

EL PROGRAMA DE APOYOS DIRECTOS AL CAMPO (PROCAMPO) Y SU IMPACTO SOBRE LA GESTIÓN DEL CONOCIMIENTO PRODUCTIVO Y COMERCIAL DE LA AGRICULTURA DEL ESTADO DE MÉXICO

THE DIRECT FIELD SUPPORT PROGRAM (PROCAMPO) FROM AND ITS IMPACT ON AGRICULTURAL PRODUCTIVE AND COMMERCIAL KNOWLEDGE MANAGEMENT IN ESTADO DE MÉXICO

José Alberto Zarazúa-Escobar¹, Gustavo Almaguer-Vargas², Jorge Gustavo Ocampo-Ledesma²

¹Centro Interdisciplinario de Investigación para el Desarrollo Integral Regional, Instituto Politécnico Nacional unidad Jiquilpan, Michoacán. ²Centro de Investigaciones Económicas, Sociales y Tecnológicas de la Agroindustria y la Agricultura Mundial. Universidad Autónoma Chapingo. México. Chapingo, Estado de México, Carretera México-Texcoco, Km. 38.5. 56230. (almaguervargas@hotmail.com)

RESUMEN

Esta investigación se realizó en el Estado de México para analizar el cumplimiento de los objetivos colaterales de PROCAMPO, en una muestra representativa de productores obtenida del padrón de beneficiarios de dicho programa. La metodología utilizada fue la de gestión del conocimiento en productores que poseen menos de una hectárea (sistema de producción tradicional minifundista) y los de más de 20 hectáreas (sistema de producción comercial). Se encontró evidencia de que el sistema minifundista se encuentra en una etapa de transición hacia el comercial, aunque con una reducción paulatina en la rentabilidad social, económica y ecológica. El aporte de la agricultura a la economía familiar representó sólo 14.8% del total. Ambos grupos de agricultores tienen costos de producción de más de \$4000.00 por hectárea; no obstante, los minifundistas producen cada kilo de maíz a casi la mitad de su valor comercial. Se concluye que el PROCAMPO no cumple con sus objetivos colaterales y es necesario incluirle apoyos para bienes públicos, con la finalidad de desarrollar la gestión del conocimiento.

Palabras clave: Innovación, minifundistas, rentabilidad, PROCAMPO.

INTRODUCCIÓN

A pesar de que los presupuestos de los instrumentos de política en México para fomentar el desarrollo rural se incrementan cada día más, los problemas del campo, lejos de solucionarse se agravan. Francisco Mayorga Castañeda, titular de la Secretaría de Agricultura, Ganadería, Desarrollo Rural, Pesca y Alimentación (SAGARPA) afirmó que de 2000 a la fecha "...se ha triplicado el presupuesto que el gobierno federal destina al campo mexicano, al pasar de 24 mil 713 millones de pesos a 73 mil 368 millones, sin que ello se refleje en un aumento en la producción de alimentos" (El Financiero, 5 de junio 2010 y 6 de agosto 2010). Asimismo, el Programa

ABSTRACT

This research was carried out in Estado de México, to analyze the fulfillment of PROCAMPO's collateral objectives in a representative sample of producers obtained from the census of the program's beneficiaries. The methodology used was knowledge management in producers that own less than one hectare (smallholding traditional production system) and those with more than 20 hectares (commercial production system). We found evidence that the smallholding system is immersed in a transitional stage toward the commercial system, although with a progressive reduction in social, economic and ecologic profitability. Agriculture's contribution to the family economy represented only 14.8% of the total. Both groups of farmers have production costs of more than \$4 000.00 per hectare; however, smallholders produce each kilo of corn at almost half its commercial value. We conclude that PROCAMPO does not fulfill its collateral objectives, and that it is necessary to include supports for public goods, with the goal of developing knowledge management.

Key words: Innovation, smallholdings, profitability, PROCAMPO.

INTRODUCTION

Although budgets for policy instruments in México to foster rural development are increasing day by day, problems in the countryside, far from being solved, are worsening. Francisco Mayorga Castañeda, head of the Secretaría de Agricultura, Ganadería, Desarrollo Rural, Pesca y Alimentación (SAGARPA, Ministry of Agriculture, Livestock Production, Rural Development, Fishing and Food) affirmed that from 2000 to date: "...the budget that the Federal Government destines to the Mexican countryside has tripled, going from 24 thousand 713 million pesos to 73 thousand 368 million, without this reflecting in an increase of food production"

Especial Concurrente pasó de 117 144 millones de pesos en 2003 a 235 858.4 millones de pesos en 2009 (Anónimo, 2009).

El fracaso de las políticas públicas neoliberales aplicadas al campo mexicano ocasionaron que casi la mitad de mexicanos no pudiera, durante 2008, satisfacer adecuadamente sus necesidades de educación, alimentación, vivienda, salud y transporte (CONEVAL, 2009); desafortunadamente el mayor porcentaje se ubica en el campo.

Otro ejemplo de la ineficiencia de las políticas públicas lo representan las crecientes importaciones agroalimentarias globales: al cierre de 2008 fueron de 23 mil 219 millones de dólares, mientras que en 2007 estas habían sido de 19 380 millones de dólares y en 2006 de apenas de 15 984 millones de dólares (SIAP, SAGARPA, 2009).

Las importaciones de los granos básicos representaron 30.9% del consumo nacional aparente (2005-2007); las de oleaginosas 93.2%; las de carnes de cerdo y res 26.6%. En 2008 el déficit de la balanza comercial de productos agropecuarios se ubicó en cerca de 763.9 millones de dólares, en tanto que el saldo comercial de productos agroalimentarios fue de 6361 millones de dólares (SIAP, SAGARPA: 2009).

En gran medida, esta situación se debe a que se pasó de manera abrupta de una política de control de precios basada en el monopolio estatal de la importación (Compañía Nacional de Subsistencias Populares; CONASUPO), precios de garantía, bienes públicos y empresas paraestatales que apoyaban con fertilizantes, semillas, seguro agrícola; entre otros, a otra, muy desregulada y dominada por las fuerzas del mercado internacional (Ibarra, 2005; Trujillo *et al.*, 2005; Gómez-Oliver, 2008), que reducía al mínimo los apoyos para bienes públicos.

A partir de los años 80 se radicalizó el giro hacia políticas neoliberales, al seguir los programas de estabilización y ajuste estructural promovidos por el Fondo Monetario Internacional y el Banco Mundial, asignándole al mercado un papel rector para la distribución de los recursos, maximizador de la producción y del empleo, corrector automático de eventuales desajustes económicos y garante de la inversión productiva y el desarrollo económico (Calva, 2004). Los precios de garantía fueron eliminados y las instituciones de apoyo a la agricultura fueron vendidas o liquidadas, y se redujo el apoyo a bienes públicos.

Ante la desaparición de los precios de garantía y con la idea de cubrir algunas de las funciones de CONASUPO en lo referente a comercialización, fue creada en 1991 la institución Apoyos y Servicios a la Comercialización Agropecuaria (ASERCA). De esta manera, el sector público indujo la concertación

(El Financiero, June 5, 2010 and August 6, 2010). Likewise, the Programa Especial Concurrente went from 117 144 million pesos in 2003 to 235 858.4 million pesos in 2009 (Anónimo, 2009).

The failure of neoliberal public policies applied to the Mexican countryside caused nearly half of the Mexican population to be unable, during 2008, to adequately satisfy their needs for education, food, housing, health and transport (CONEVAL, 2009); unfortunately, the larger percentage is found in the countryside.

Another example of inefficacy in public policies is represented by increasing global agricultural and food imports: at the end of 2008, these amounted to 23 thousand 219 million dollars, while in 2007, these had represented 19 380 million dollars and in 2006 only 15 984 million dollars (SIAP, SAGARPA, 2009).

Imports of basic grains represented 30.9% of the national apparent consumption (2005-2007); those of oleaginous plants, 93.2%; those of pork and beef meat, 26.6%. In 2008, deficits in the commercial balance of agricultural and livestock products was nearly 763.9 million dollars, while the commercial balance for agricultural and food products was 6361 million dollars (SIAP, SAGARPA: 2009).

To a great degree, this situation is because there was an abrupt change from a policy of price controls based on the state monopoly of imports (Compañía Nacional de Subsistencias Populares; CONASUPO), support prices, public goods and semi-official companies that were supported with fertilizers, seeds, agricultural insurance, among others, to a different one, quite deregulated and dominated by the forces of international markets (Ibarra, 2005; Trujillo *et al.*, 2005; Gómez-Oliver, 2008), which would reduce support for public goods to the minimum.

Starting in the 1980s, there was a shift toward neoliberal policies by following programs for stabilization and structural adjustments promoted by the International Monetary Fund and the World Bank, assigning the role of guiding distribution of resources to the market, maximizing production and employment, correcting occasional economic imbalances automatically, and guaranteeing productive investment and economic development (Calva, 2004). Support prices were eliminated and institutions for agriculture support were sold or liquidated, and supports for public goods were reduced.

In face of the disappearance of support prices and with the idea of covering some of the functions of CONASUPO in terms of commercialization, the institution Apoyos y Servicios a la Comercialización Agropecuaria (ASERCA, Supports and Services for

de precios entre grandes compradores y productores usando apoyos a la comercialización (pagos), pero solamente en algunos productos y en regiones con grandes excedentes. Esto no representó la compensación que se necesitaba para los precios de garantía, por lo que se creó el Programa de Apoyos Directos al Campo (PROCAMPO) como el más importante instrumento de política sectorial para la agricultura en esa etapa. (Trujillo *et al.*, 2005).

El objetivo original de PROCAMPO fue hacer transferencias directas para compensar la pérdida de ingreso de los productores agropecuarios, ante la apertura comercial derivada del Tratado de libre Comercio de América del Norte (DOF, 25 de Julio de 1994 y la Fe de Erratas del 25 de Noviembre de 1994) y ante la desaparición de esquemas de intervención para el sostén de precios de mercado de productos agrícolas (Trujillo *et al.*, 2005).

Los objetivos colaterales planteados para el PROCAMPO y publicado en “Claridades”, revista oficial de ASERCA (Anónimo, 1993), fueron:

- a) Fomentar la reconversión productiva hacia actividades de mayor rentabilidad.
- b) Compensar subsidios que otros países otorgan a sus productores.
- c) Estimular la organización de los productores.
- d) Incrementar la competitividad de las cadenas productivas.
- e) Frenar la degradación del medio ambiente, propiciando proyectos ecológicos.

La Organización de Cooperación y Desarrollo Económico (OCDE) indicó que PROCAMPO ha otorgado pagos directos vinculados al uso histórico de la tierra más que a la producción actual, ya que se esperaba que los productores cambiaran a cultivos más rentables en el contexto de una economía más competitiva (Anónimo, 2007).

Schwentesius *et al.* (2008) en la metaevaluación que realizaron de PROCAMPO, muestran que las evaluaciones de 1998, 2001 y 2003 reflejan un programa efectivo, eficiente y que ha cumplido satisfactoriamente con la mayor parte de los objetivos generales y colaterales planteados. Incluso con impactos positivos hasta en áreas que no habían sido de su injerencia directa, como la mejoría en precios y comercialización de las cosechas. Hasta en la calidad de vida se obtuvo una mejoría. De este modo, la operación del programa, de acuerdo con estas evaluaciones, ha sido exitosa y ha cumplido adecuadamente con los objetivos planteados, tanto el principal como los colaterales.

La Organización de las Naciones Unidas para la Agricultura y la Alimentación, y la Secretaría de Agricultura, Ganadería, Desarrollo Rural, Pesca y Alimentación

(Agricultural Trading) was created in 1991. This way, the public sector induced the harmonization of prices between large buyers and producers by using supports for trading (payments), but only in some products and in regions with great surpluses. This did not represent the compensation that was needed for support prices, which is why the Programa de Apoyos Directos al Campo (PROCAMPO, Direct Field Support Program) was created, as the most important sector policy instrument for agriculture in this stage (Trujillo *et al.*, 2005).

The original objective of PROCAMPO was to make direct transfers to compensate agricultural and livestock producers for the loss of income, in face of the commercial opening derived from the North American Free Trade Agreement (DOF, July 25, 1994, and Fe de Erratas, November 25, 1994) and in face of the disappearance of intervention schemes for sustaining market prices for agricultural products (Trujillo *et al.*, 2005).

The collateral objectives set out for PROCAMPO and published in “Claridades”, ASERCA’s official magazine (Anónimo, 1993), were:

- a) Fostering productive reconversion toward more profitable activities.
- b) Compensating subsidies that other countries grant their producers.
- c) Stimulating the organization of producers.
- d) Increasing competitiveness of productive chains.
- e) Stopping environmental degradation, by favoring ecological projects.

The Organization for Economic Cooperation and Development (OECD) indicated that PROCAMPO has granted direct payments linked with the historical use of land, more than with the current production, since it was expected that producers would change to more profitable crops within the context of a more competitive economy (Anónimo, 2007).

Schwentesius *et al.* (2008), in their meta-evaluation of PROCAMPO, show that evaluations from 1998, 2001 and 2003 reflect an effective and efficient program, and that it has satisfactorily fulfilled the greater part of the general and collateral objectives set out. There have even been positive impacts in areas that had not been of their direct influence, such as improving prices and marketing crops; even in quality of life there was an improvement. Thus, the program operation, according to these evaluations, has been successful and has adequately fulfilled the objectives set out, both primary and collateral.

The Food and Agriculture Organization for the United Nations, and the Secretaría de Agricultura,

(FAO-SAGARPA), en 2008, al presentar la evaluación externa de PROCAMPO, destacan que se ha cumplido con el objetivo principal de incrementar el nivel de ingreso de sus beneficiarios, a pesar de que el apoyo recibido del Programa no se destina en su totalidad a las actividades productivas. De hecho, la participación de PROCAMPO en el ingreso derivado de la actividad agrícola se ha incrementado, a nivel nacional; de 3.45% en el año 2005 a 20% en 2007, porque los beneficiarios reciben ahora mayores ingresos de otras actividades, que de la agrícola.

Con las evaluaciones anteriores se ha demostrado que PROCAMPO ha logrado alcanzar su objetivo principal; pero la pregunta es: ¿si no ha habido instrumentos específicos para el cumplimiento de los colaterales, cómo el fomento de la reconversión productiva hacia actividades de mayor rentabilidad, el estímulo a la organización de los productores y el incremento de la competitividad de las cadenas productivas, cómo se espera su cumplimiento? Por otra parte, es importante determinar si PROCAMPO ha podido sustituir algunos instrumentos de política que existían antes, sobre todo considerando que ha tenido como beneficiarios a cerca de 50% de los productores mexicanos.

Una de las grandes limitaciones al estudiar el impacto de PROCAMPO ha sido la evaluación puntual, *ex-post* y parcializada (Schwentenius *et al.*, 2008), ya que se ha dado énfasis para comprobar que ha cumplido su objetivo principal, lo que implica una deficiente metodología que permitiera realizar el análisis de su papel para alcanzar sus objetivos colaterales. Estos autores indican que no se ha analizado su impacto en la gestión del conocimiento o de la adopción de innovaciones de los beneficiarios, lo que permitiría explicar si es posible alcanzar los objetivos colaterales, o qué se podría proponer para que PROCAMPO pueda constituirse en un importante sustituto de los instrumentos de política eliminados.

La metodología de gestión del conocimiento (OCDE, 2005; Waissbluth *et al.* 1990; Cadena *et al.* 1986; Zarazúa *et al.*, 2009) permite analizar la adopción de innovaciones de diferente tipo, ya que es la valoración del *know-how*³ tecnológico y del capital relacional⁴ de los integrantes de la unidad de producción, que de manera conjunta permiten analizar el desarrollo y fortalecimiento de las capacidades locales -*empowerment*, empoderamiento- del tejido social -productores agrícolas- (Westphal *et al.*, 1985) al permitir el uso, la asimilación, adaptación y el cambio de las tecnologías existentes en un determinado paquete tecnológico⁵.

El propósito del presente estudio fue evaluar el cumplimiento de los objetivos colaterales de PROCAMPO, en una muestra representativa en el Estado

Ganadería, Desarrollo Rural, Pesca y Alimentación (FAO-SAGARPA), in 2008, when presenting the external evaluation of PROCAMPO, highlighted that the main objective of increasing the level of income for its beneficiaries had been fulfilled, even though the support received from the program is not destined in its totality to productive activities. In fact, PROCAMPO's participation in the income derived from agricultural activities has increased nation-wide, from 3.45% in 2005 to 20% in 2007, because the beneficiaries now receive greater income from activities different than agriculture.

With the previous evaluations, it was proven that PROCAMPO has managed to reach its principal objective; but the question remains: have there been specific instruments to fulfill the collateral objectives, such as fostering productive reconversion toward more profitable activities, stimulating the organization of producers, and increasing competitiveness of productive chains, as is expected in its compliance? On the other hand, it is important to determine whether PROCAMPO has been able to substitute some policy instruments from before, especially taking into consideration that it has had nearly 50% of Mexican producers as beneficiaries.

One of the great limitations when studying the impact of PROCAMPO has been punctual, *ex-post* and partial evaluations (Schwentenius *et al.*, 2008), since they emphasize the fact that it has fulfilled its principal objective, entailing a deficient methodology in allowing us to analyze its role in reaching its collateral objectives. These authors indicate that the program's impact on knowledge management has not been analyzed, or the adoption of innovation by beneficiaries, which would allow explaining whether it is possible to fulfill the collateral objectives, or what could be suggested so that PROCAMPO can become an important substitute of the eliminated policy instruments.

The methodology of knowledge management (OCDE, 2005; Waissbluth *et al.* 1990; Cadena *et al.* 1986; Zarazúa *et al.*, 2009) allows analyzing the adoption of innovations of a different type, since it is the assessment of technological *know-how*³ and relational capital⁴ of members of the production unit which, combined, allow us to analyze the development and strengthening of local capacities - *empowerment* - of the social fabric - agricultural producers - (Westphal *et al.*, 1985), by allowing the use, assimilation, adaptation and change of existing technologies in a particular technological package.⁵

The purpose of this study was to evaluate the fulfillment of PROCAMPO's collateral objectives, in a representative sample from Estado de México,

de México de productores de menos de una hectárea, considerados como representantes del sistema de producción tradicional minifundista, y de propietarios de más de 20 hectáreas, con sistemas de producción comercial, para lo cual se utilizó la metodología de la gestión del conocimiento.

La hipótesis del presente estudio fue: no se ha fomentado la reconversión productiva hacia actividades de mayor rentabilidad, no se ha estimulado la organización de los productores ni se ha incrementado la competitividad de las cadenas productivas por la influencia de PROCAMPO, porque sólo otorga apoyos directos y ha dejado de lado la gestión del conocimiento productivo y la inducción a la adopción de innovaciones tecnológicas, organizativas y de gestión.

ASPECTOS METODOLÓGICOS

La investigación se realizó en el Estado de México, en donde se aplicaron encuestas a productores, para lo cual se consideró como población objetivo a los productores beneficiarios de PROCAMPO en el Estado de México. El padrón de productores de PROCAMPO que se utilizó incluía a 179 993 productores beneficiados para el ciclo de Primavera-Verano de 2002.

El esquema de muestreo se aplicó a estratos correspondientes a la superficie pagada de cada productor por PROCAMPO, y se seleccionaron a los productores con superficie menor a una hectárea o con más de 20.

Para determinar el tamaño de muestra se tomó como variable de interés la superficie pagada a los productores, la cual se encuentra en el padrón. Dicha variable fue escogida como una variable *proxy* del ingreso del productor, debido a que la evaluación investigó, entre otras cosas, la estructura del ingreso de los beneficiarios, con la finalidad de determinar la importancia del apoyo recibido con respecto a otras fuentes de ingreso. Otra ventaja de utilizar esta variable fue que, al estar explicitada en el padrón, para cada uno de los beneficiarios, fue posible conocer su media y su varianza reales, de tal forma que se pudo determinar la precisión y confiabilidad del estimador de la media muestral.

La ecuación empleada para el cálculo del tamaño de muestra fue: $n_0 = \frac{1}{V} \sum \frac{W_h^2 S_h^2}{W_h}$, donde n_0 es el tamaño de la muestra, V la varianza esperada para el estimador, W_h el peso relativo del estrato h en la población, S_h la desviación estándar del estrato h , y w_h el peso relativo del estrato h en la muestra.

La varianza de la media muestral se calculó a través de simulaciones para una precisión de 15% y una

of farmers with less than one hectare, considered representatives of the smallholding traditional production, and of landowners with more than 20 hectares, with commercial production systems; for this, the methodology of knowledge management was used.

The hypothesis for this study was: productive reconversion toward more profitable activities has not been fostered, organization of producers has not been stimulated, and competitiveness of productive chains has not increased under the influence of PROCAMPO, because it only grants direct supports and has left aside management of productive knowledge and induction to adopting technological, organizational and management innovations.

METHODOLOGICAL ASPECTS

Research was carried out in Estado de México, where surveys were applied to producers; for this, producers who are beneficiaries of PROCAMPO were considered as the object population. The registry of PROCAMPO producers used included 179 993 producers who were supported during the Spring-Summer cycle in 2002.

The sampling scheme was applied to strata that correspond to each producer's surface paid by PROCAMPO, and producers were selected with surfaces of less than one hectare or with more than 20.

In order to determine the sample size, the variable of interest used was the surface paid to producers, which is found in the registry. This variable was chosen as a proxy variable for the producer's income, because the evaluation researched, among other things, the income structure of beneficiaries, with the aim of determining the importance of the support received with regards to other sources of income. Another advantage in using this variable was that, since it was explicitly recorded in the registry for each of the beneficiaries, it was possible to know its real mean and variance, so that the precision and reliability of the estimator for the sample mean could be determined.

The equation used to calculate the size of the sample was: $n_0 = \frac{1}{V} \sum \frac{W_h^2 S_h^2}{W_h}$ where n_0 is the size of the sample, V is the variance expected for the estimator, W_h the relative weight of the stratum h in the population, S_h the standard deviation of the stratum h , and w_h the relative weight of the stratum h in the sample.

Variance of the sample mean was calculated through simulations for a precision of 15% and a reliability of 95%. The size of the sample obtained was 165, and taking into consideration a rate of no

confiabilidad de 95%. El tamaño de muestra obtenido fue de 165, y considerando una tasa de no respuesta de 20%, se trabajó con 200 productores en total. Para eliminar el efecto de las diferencias regionales, se hizo una estratificación con base en la zonificación establecida por los Distritos de Desarrollo Rural (DDR). La muestra se distribuyó en todo el Estado de México, siendo 25 muestras en cada uno de los distritos y dentro del DDR se tomaron muestras de cinco productores para cada uno de los siguientes grupos: 1) los que tienen menos de 1 ha; b) de 1 a 2 ha; c) entre 2 y 5; d) entre 5 y 20 ha; y d) más de 20 ha.

Con la idea de analizar la gestión del conocimiento productivo en la agricultura tradicional minifundista como un indicador del impacto de PROCAMPO, se presenta desde una perspectiva multidimensional, aquellas tecnologías involucradas para analizar el cambio tecnológico vinculado a la estructura productiva en productores con menos de una hectárea y con más de 20.

Variables

Se utilizaron las tecnologías⁶ de producto, de equipo, de proceso, de operación y organizacional, que permiten concretar la existencia de un cierto tipo de *know-how*, que rinde beneficios económicos a los usuarios tecnológicos -productores agrícolas en lo individual y a las organizaciones por igual. Se tomó como base los aportes de Cadena *et al.* (1986), Waissbluth *et al.* (1990) y OCDE (2005).

RESULTADOS

Los resultados obtenidos con base en la metodología empleada fueron:

La edad promedio de los productores agrícolas minifundistas fue de 51.5 años con un rango de 48 a 55 y una escolaridad promedio de 4.8 años *versus* el promedio de los productores comerciales que fue de 60.6 años con un rango de 55 a 69 años. Esa situación corrobora el “avejentamiento” de la población del medio rural; y de manera especial, en los productores de granos básicos. Sin embargo, la mayor edad de los productores maiceros se encontraba en aquellos que poseen más de 20 ha, aunque presentan la mayor escolaridad –en promedio, seis años–.

En cuanto al régimen de tenencia de la tierra, se encontró que los productores minifundistas presentaron un régimen ejidal (70.10%), propiedad privada (14.90%), comunal (10.80%), otra (3.60%) y no especificada (0.60%).

De los productores comerciales 38.40% tenían régimen de propiedad privada, 34.80% ejidal y 26.70% otra. El tipo de tenencia no muestra relación alguna

answer of 20%, we worked with 200 producers in total. In order to eliminate the effect of regional differences, we performed a stratification based on the zones established by the *Distritos de Desarrollo Rural* (DDR, Rural Development Districts). The sample was distributed in all of Estado de México, with 25 samples in each of the districts, and inside each DDR, samples were taken from five producers for each of the following groups: 1) those that have less than 1 ha; b) 1 to 2 ha; c) between 2 and 5; d) between 5 and 20; and d) more than 20 ha.

With the idea of analyzing productive knowledge management in smallholding traditional agriculture as an indicator of the impact of PROCAMPO, we present from a multidimensional perspective the technologies involved in analyzing technological change linked with the productive structure in producers with less than one hectare and with more than 20.

Variables

Technologies⁶ for production, equipment, process, operation and organization were used, which allow us to be specific about the existence of a certain kind of know-how that brings economic benefits to technological users – individual agricultural producers and organizations alike. Contributions by Cadena *et al.* (1986), Waissbluth *et al.* (1990) and OCDE (2005) were used as the bases.

RESULTS

The results obtained based on the methodology used were:

The average age of smallholding agricultural producers was 51.5 years, with a range of 48 to 55 and average schooling of 4.8 years *versus* the one in commercial producers, which was 60.6 years, with a range of 55 to 69. This situation corroborates “aging” of the rural environment population, and particularly of producers of basic grains. However, the highest age in corn producers was found in those who own more than 20 ha, although they present the highest schooling – in average, six years.

With regards to the land ownership regimen, we found that smallholding producers presented an *ejido* regimen (70.10%), private property (14.90%), communal (10.80%), other (3.60%), and unspecified (0.60%).

Regarding commercial producers, 38.40% had a regimen of private property, 34.80% *ejido*, and 26.70% other. The type of tendency does not show any relation with the net profits per hectare in either of the two strata.

con la utilidad neta por hectárea en ninguno de los dos estratos.

Tecnología de producto

Casi 90% de los productores encuestados en el Estado de México, dijo que el maíz es su cultivo principal en el ciclo (primavera-verano), lo que implica que no ha habido reconversión a otros cultivos.

Predomina la siembra de maíz blanco, ya que 85.18% de los minifundistas y 95.20% de los agricultores comerciales lo tienen, el resto se siembra de maíz amarillo. Se detectó que se está perdiendo la costumbre de utilizar maíz blanco criollo por parte de los pequeños productores, ya que solamente 67.5% lo siembran, contra lo reportado por Hernández en 1985, (casi 100%).

También se encontró que los productores minifundistas tienen una amplia gama de tipos de maíces, desde el blanco certificado, blanco registrado, blanco criollo, amarillo certificado, amarillo registrado, amarillo criollo, de especialidad certificado, azules, cacahuacintle y muchos otros tipos criollos; incluso llegan a sembrar unos cuantos surcos con los maíces que más les gustan. De hecho, mientras que 8% de los productores minifundistas siembran maíz azul o cacahuacintle, ningún productor comercial lo siembra.

Con la llamada “derrama tecnológica” (*spill-over*) se está reduciendo aun más la rentabilidad económica de la agricultura tradicional campesina. Los productores minifundistas obtienen rendimientos de 1.12 t ha⁻¹, con un precio de venta de \$1522.80 por tonelada, por lo que el ingreso promedio es de \$1713.15 por hectárea (Los pequeños productores poseen en promedio 0.8 ha, por lo que el ingreso de PROCAMPO adquiere gran importancia porque representa casi 40% del agrícola); los productores comerciales tienen en promedio una superficie de temporal de 30.9 ha y un precio de venta por tonelada de \$1107.0 (2006) y un rendimiento promedio de 2.5 t ha⁻¹, por lo que su ingreso promedio por hectárea es de \$ 2767.5.

Los costos de producción en ambos grupos de agricultores, son de más de \$4000.00 por hectárea, puesto que utilizan maquinaria e insumos comerciales, situación que limita la rentabilidad en ambos sistemas. Los mesofundistas dedican la mayor parte de su producción a la engorda de ganado, con lo que el valor agregado del grano no se encuentra en la escala productiva, sino más bien en la conversión de este a carne; hecho que les permite mantenerse en el mercado, aunque la producción de maíz no sea rentable.

El mayor precio de venta de los productores minifundistas se debe a que 67.5% de los minifundistas utiliza semilla criolla o de especialidad, como el azul. De los encuestados, 72.5% le imputa atributos

Product technology

Almost 90% of the producers surveyed in Estado de México said that corn is their main crop during the Spring-Summer cycle, which implies that there has not been reconversion to other crops.

Cultivation of white corn predominates, since 85.18% of the smallholders and 95.20% of the commercial farmers have it; the rest is sown with yellow corn. We detected that the custom of using Creole white corn is being lost by small producers, since only 67.5% of them cultivate it, as opposed to what was reported by Hernández in 1985 (almost 100%).

We also found that smallholding producers have a broad range of types of corns, from the certified white one, registered white, Creole white, certified yellow, registered yellow, Creole yellow, specialty certified, blue, *cacahuacintle* and many other types of Creole types; and they even sow some furrows with corns of their preference. In fact, while 8% of smallholders cultivate blue or *cacahuacintle* corn, no commercial producer sows it.

With the so-called “technological spill-over”, the economic profitability of traditional peasant agriculture is further decreasing. Smallholding producers obtain yields of 1.12 t ha⁻¹, with a sale price of \$1522.80 per ton, and therefore, their average income is \$1713.15 per hectare (smallholders own 0.8 ha in average, which is why income from PROCAMPO acquires great importance, since it represents almost 40% of the producer's income); commercial producers own a seasonal surface of 30.9 ha in average, and a sale price per ton of \$1107.0 (2006), with an average yield of 2.5 t ha⁻¹, and therefore, their average income per hectare is \$ 2767.5.

Production costs in both groups of farmers are more than \$4000.00 per hectare, for they use machinery and commercial inputs, a situation that limits profitability in both systems. The medium-sized landholdings dedicate the greater part of their production to livestock fattening, with which the added value to the grain cannot be found in the productive scale, but rather in its conversion of into meat; this fact allows them to stay in the market even when their corn production is not profitable.

The higher sale price of smallholders is due to the fact that 67.5% of them Creole or specialty seed, such as blue corn. Out of those surveyed, 72.5% attributes sensory attributes and of higher quality to it, as compared to commercial corn, since at the moment of tortilla or chip preparation, the elasticity of the dough and the degree of softening of the corn grains is different, and even at the moment of sensory

Cuadro 1. Gestión del conocimiento productivo en el sistema minifundista y en el sistema de producción comercial en el Estado de México.
Table 1. Productive knowledge management in the smallholding system and in the commercial production system in Estado de México.

Tecnología	Atributo	Sistema de producción minifundista (%)	Sistema de producción comercial (%)
Tecnología de producto	Diferenciación de producto	8.00	0.00
	Productores que comercialización parte o el total de su producción	54.00	73.00
	Complementariedad de la agricultura a la ganadería	30.00	88.70
Tecnología de equipo	Descapitalización en animales	20.60	43.80
	Capitalización en equipo	2.80	47.20
	Maquila agrícola	52.50	100.00
Tecnología químico-biológica	Uso de insumos	28.10	33.30
	Impacto de labores culturales que utilizan insumos	23.10	24.90
	Uso de semilla criolla	67.50	0.00
	Uso de excretas como abono	6.00	15.00
Tecnología agronómica	Establecimientos de proyectos ecológicos	7.40	23.20
	Establecimiento de proyectos de conservación	28.10	57.80
Tecnología organizacional	Pertenencia a alguna organización formal	2.80	10.40
	Vínculos familiares y de reciprocidad en torno a actividades productivas	55.00	7.00
	Fuerza de trabajo familiar	98.50	5.00
	Perspectiva de género	18.40	12.30

sensoriales y de calidad superiores con respecto al maíz comercial, dado que al momento de la preparación de las tortillas o totopos, la elasticidad de la masa, así como el grado de maceración de los granos de maíz es diferente, y qué decir de cuando llega el momento de la evaluación sensorial (momento de hacer el taco o mastigar los totopos). Simplemente, dicen, no hay comparación. Únicamente 54% de los minifundistas incorporan parte de su producción al mercado; el resto utiliza toda la cosecha para autoconsumo.

Tecnología de equipo

Se encontró evidencia de que se están homogeneizando los patrones y equipos de producción en ambos grupos de productores, ya que los minifundistas del Estado de México emplean insumos, maquinaria e implementos convencionalmente usados en el sistema de producción comercial, predominando la maquila agrícola (renta de implementos agrícolas y de tractores) en 52.5% con respecto al uso de la yunta y de azadón y barreta (47.5%) (Cuadro 1), por lo que se puede afirmar que el sistema tradicionalista esta cada vez más en una etapa de transición, pero con características no competitivas; sobre todo porque los costos de producción en ambos sistemas son: producir un kilo de maíz en el sistema tradicionalista cuesta \$3.72, mientras que en el comercial es de \$1.67 por kilo.

evaluation (when the taco is made or the chips are chewed). There is simply no comparison, they say. Only 54% of the smallholders incorporate part of their production to the market; the rest uses all of the harvest for self-consumption.

Equipment technology

Evidence was found that production patterns and equipment are becoming homogenized in both groups of producers, since smallholders in Estado de México employ inputs, machinery and implements that are conventionally used in the commercial production system, with agricultural *maquila* predominating (renting out agricultural implements and tractors) in 52.5%, as compared to the use of yoke, mattock and crowbar (47.5%) (Table 1); thus, we can affirm that the traditional system is increasingly in a transition stage, but with non-competitive characteristics; this is specifically because the costs of production in both systems are: producing a kilo of corn in the traditional system costs \$3.72, while they are \$1.67 per kilo in the commercial system.

Taking into account that no type of production system can be isolated from the environment or the society that surrounds it, this transition entails some advantages, as mentioned by Lall (2000), who states that by being more in contact with “modernity”,

Considerando que ningún tipo de sistema de producción puede aislarse del entorno o la sociedad que lo rodea, esta transición reporta algunas ventajas, tal y como lo menciona Lall (2000), al afirmar que al estar más en contacto con la “modernidad”, la ingerencia del cambio tecnológico en un sistema va contribuyendo mediante el *spill-over* tecnológico hasta homogeneizar las capacidades tecnológicas, mediante la acumulación de conocimiento.

No obstante, para sobrevivir en las condiciones actuales del mercado y de la homogeneización de las capacidades tecnológicas, es necesario comprender la cosmovisión del minifundista y de los otros miembros de la sociedad, entender la dinámica del sistema de producción en el que se desea incursionar; y con base en ello, determinar las estrategias tecnológicas que mejor se adapten a la realidad (Dutrénit, 2000; Hernández, 1985); precisamente esto último es lo que no se ha desarrollado en los productores minifundistas del Estado de México.

En este sentido, un productor minifundista se enfrenta al menos a dos grandes desventajas competitivas respecto de los productores comerciales: (i) una de carácter financiero, ya que el capital requerido para realizar la inversión en bienes de este tipo y el asesoramiento profesional técnico involucrado, se encuentra virtualmente desarticulado de las principales fuentes y de las tendencias tecnológicas; y (ii) la otra es que se encuentran desarticulados del mercado, diferenciándose en el mejor de los casos por el tipo de producto final entregado, como los maíces azules (Hobday, 1995).

Además, se observó una descapitalización considerable en cuanto a la propiedad de animales, ya que han sido vendidos o sirvieron de alimento a los integrantes de la familia y, en gran parte debido al incremento en el uso de maquila agrícola; los productores comerciales presentaron una descapitalización, sin embargo hay que tener presente que su actividad principal es la ganadería. Con relación a la capitalización en equipo (compra de instrumentos e implementos agrícolas o bien tractores) de los productores del sistema de producción tradicional minifundista, fue sumamente incipiente (2.8%) y se mantuvo constante (sin cambios) en 97.2% de los casos; en tanto que los productores encuestados del sistema de producción comercial se capitalizaron en 47.2%, aunque el resto detectó una descapitalización (52.8 %).

Tecnología químico-biológica

El manejo de los recursos naturales representa una modalidad diferente de llevar a cabo la reproducción económico-productiva, en la que intervienen cerca de 5.5 millones de unidades de producción rural (INEGI, 2009), de las cuales un poco más de 10% aportan

the influence of technological change in one system contributes through a technological spill-over until technological capacities are homogenized through knowledge accumulation.

However, in order to survive in current market conditions, and with homogenization of technological capacities, it is necessary to comprehend the world vision of the smallholder and other members of the society, understand the dynamics of the production system into which there is the intention of entering; and based on this, determine the technological strategies that best adapt to reality (Dutrénit, 2000; Hernández, 1985); precisely the latter is what has not been developed in smallholding producers in Estado de México.

In this sense, a smallholding producer faces at least two great competitive disadvantages when compared to commercial producers: (i) one of financial character, since the capital required to carry out the investment in goods of this kind and the professional technical advice involved is virtually disconnected from the main sources and technological tendencies; and (ii) the other is that they are disconnected from the market, standing out, in the best of cases, because of the final product delivered, such as blue corn (Hobday, 1995).

In addition, there was observed an important decapitalization in terms of animal ownership, since they have been sold or served as food for the family members and, in large part due to the increase in agricultural *maquila* use; commercial producers also showed decapitalization, yet we have to take into account that their principal activity is livestock production. With regards to capitalization with equipment (the purchase of agricultural instruments or implements, or else tractors) by producers in the traditional smallholding production system, it was highly incipient (2.8%) and remained constant (without change) in 97.2% of the cases; while the producers surveyed from the commercial production system were capitalized in 47.2%, although the rest did detect decapitalization (52.8%).

Chemical-biological technology

Management of natural resources represents a different modality than carrying out economic-productive reproduction, in which close to 5.5 million units of rural production participate (INEGI, 2009), out of which slightly over 10% contribute significant dividends to the market and where various scientific disciplines are incorporated to carry out the productive process, such as agro-ecologic theory (multiple crops and their rotation), plant nutrition and soil sciences, agricultural parasitology, use of alternative energies

dividendos significativos al mercado y en donde para realizar el proceso productivo se incorporan disciplinas científicas diversas, como por ejemplo la teoría agroecológica (policultivos y rotación de los mismos), nutrición vegetal y edafología, parasitología agrícola, uso de energías alternativas (biodigestores, vermicompostas) e integración agricultura-ganadería-bosque, entre otras (Toledo, 1991). Prueba de ello es que en el sistema de producción minifundista predomina el uso de semilla criolla (67.5 %)

Los costos directos de producción obtenidos en ambos sistemas son muy similares. En el comercial, los costos directos de producción por hectárea ascendieron a \$4284.00. Los insumos fueron 33.3% (\$1425.0) y las labores culturales 24.9%, lo que indica el uso intensivo de los insumos dada la mayor densidad de siembra y la mayor superficie, aunque ello implica la formación de economías de escala en el uso de maquinaria y fuerza de trabajo, capacidad de negociación en la compra de agroquímicos, etcétera. En cambio, en el sistema minifundista, los costos directos ascendieron a \$4194.0 por hectárea; para los insumos se invirtieron \$1128.0 y en las labores culturales \$968.8, situación que evidencia que dada la poca superficie, se trata de incrementar rendimientos mediante la aplicación frecuente de agroquímicos.

Producir un kilo de maíz en el sistema tradicionalista cuesta \$3.72, mientras que en el comercial es de \$1.67 por kilo. Los primeros vendieron el kilo a \$1.52 y los segundos a \$1.10. En relación con esto, se encontró que el ingreso agropecuario representó un bajo valor porcentual en relación con el ingreso total.

En el sistema de producción tradicional el ingreso no agropecuario y proveniente del sector servicios -obreros, albañiles, entre otros- explica 72.50% mientras que el ingreso agrícola (venta de maíz más PROCAMPO) es de 14.80% y el ingreso ganadero 12.70%. El ingreso promedio anual del sistema de producción tradicional asciende a \$43 663.90 y de acuerdo con Ramírez (1994), Barros y Buenrostro (1997); Rojas (1997) y Novelo (1997), tal complementariedad se da como resultado de una distribución del trabajo, en función del año agrícola, dado que se trata de ciclos biológicos, en el sistema minifundista, donde la ganadería no es la actividad económica principal.

En contraparte, en el sistema de producción comercial, la complementariedad se da entre la producción de granos básicos con la ganadería, y sólo un pequeño porcentaje practica la actividad económica directa. En estos productores, el ingreso no agropecuario se reduce 28.80% y el ingreso agrícola se incrementa a 26.00%. El ingreso promedio anual del sistema comercial es de \$181 200.70

Relacionado con lo anterior, se encontró evidencia de que, especialmente en el sistema de producción

(biodigesters, vermicompost), and agricultural-livestock-forest integration, among others (Toledo, 1991). Proof of this is that the use of Creole seeds predominates in the smallholding production system (67.5%).

Direct production costs obtained in both systems are very similar. In the commercial system, direct production costs per hectare reached \$4284.00. Inputs represented 33.3% (\$1425.0) and cultivation labors 24.9%, which indicates the intensive use of inputs given the greater density in sowing and the larger surface, although this implies the creation of scale economies in the use of machinery and labor, negotiation capacity in the purchase of agrichemicals, etc. In contrast, in the smallholding system, direct costs reached \$4194.0 per hectare; \$1128.0 were invested for inputs and \$968.8 in cultivation labors, a situation that evidences that given the scarce surface, yields can be increased through a frequent application of agrichemicals.

Producing a kilo of corn in the traditional system costs \$3.72, while in the commercial system it is \$1.67 per kilo. The first sold each kilo in \$1.52 and the latter in \$1.10. With regards to this, we found that agricultural and livestock income represented a low percentage value as compared to the total income.

In the traditional production system, non-agricultural and livestock income from the service sector – factory workers, bricklayers, among others – explains 72.5%, while agricultural income (sale of corn plus PROCAMPO) is 14.80% and livestock income is 12.70%. The average annual income in the traditional production system is \$43 663.90 and according to Ramírez (1994), Barros and Buenrostro (1997); Rojas (1997) and Novelo (1997), this complementarity is the result of labor distribution, in function of the agricultural year, since these are biological cycles, in the smallholding system, where livestock is not the principal economic activity.

In contrast, in the commercial production system, complementarity happens between the production of basic grains and livestock production, and only a small percentage practices direct economic activity. In these producers, non-agricultural and livestock income is reduced to 28.80% and agricultural income increases to 26.00%. The average annual income in the commercial system is \$181 200.70.

Related with this, we found evidence that, particularly in the commercial production system, 15.70% of those interviewed have been outside the country – with destinations in the USA – and 20.80% have traveled inside the country – with destinations in the main development agricultural poles: Sinaloa, Baja California Norte, among others –, and they declare

comercial, 15.70% de los entrevistados han salido al extranjero –con destino a los EE.UU.- y 20.80% hacia el interior del país –con destino a los principales polos agrícolas de desarrollo: Sinaloa, Baja California Norte, entre otros-, mismos que manifiestan haber regresado suficientemente capitalizados y dispuestos a aplicar y adoptar las tecnologías aprendidas en el manejo del cultivo.

De esta manera se corrobora que la aplicación de cualquier tecnología requiere de un proceso de aprendizaje; que conlleva dos partes: *know-how* como tal y el equipo a incorporar, a fin de poder realizar las adecuaciones necesarias a las condiciones locales, y, a partir de ahí, introducir las innovaciones incrementales o de mejora sucesiva en la unidad de producción. Esta situación difiere un poco de la presentada en los productores agrícolas minifundistas entrevistados, en donde debido a su poca movilidad, la adopción de innovaciones es baja.

Tecnología agronómica

Se comprobó que se continúa considerando al medio ambiente como inagotable. Prueba de ello es la baja incidencia de proyectos ecológicos y prácticas de conservación en la entidad. Por ejemplo, solamente 3.1% de los productores encuestados, ha establecido proyectos ecológicos, de los cuales la gran mayoría son plantaciones forestales.

Particularmente, para el sistema de producción tradicional minifundista, y en relación con los proyectos ecológicos, 7.4% de los productores tradicionales minifundistas realizan el descanso de tierras, en tanto que el resto de los productores no realizan proyectos ecológicos (92.6%); para el sistema de producción comercial, 76.8% de los productores no realizan ningún tipo de prácticas de conservación en tanto 23.2% sí; las cuales, primordialmente giran en torno al establecimiento de plantaciones, mayoritariamente concentrados en el Distrito de Desarrollo Rural (DDR) 7 (Valle de Bravo), el DDR 3 (Texcoco) y DDR 5 (Atlacomulco).

En cuanto a los proyectos de conservación en la entidad, la incidencia fue mayor, ya que 37.4% de los productores encuestados las realizan, en tanto que 62.6% no. Las prácticas más frecuentemente realizadas son la construcción de bordos y terrazas.

Así pues, para los productores del sistema de producción tradicional minifundista, 71.9% no realizan ninguna práctica *versus* 28.1% sí (construcción de bordos, surcado en contorno, prácticas con miras a mejorar la calidad de la tierra y cercas vivas); para el sistema de producción comercial 57.8% de los encuestados realizan prácticas con miras a mejorar la calidad de la tierra (rotación de cultivos, establecimiento de

having returned with enough capital and willing to apply and adopt technologies learned for crop management.

Thus, we have corroborated that the application of any technology requires a learning process that includes two parts: know-how as such, and the equipment to be incorporated, so as to carry out the necessary adaptations to local conditions and, from there, introduce incremental innovations or successive improvements in the production unit. This situation is somewhat different than the one presented by smallholders interviewed, where due to their scarce mobility, adoption of innovations is low.

Agricultural technology

It was confirmed that the environment continues to be considered as limitless. Proof of this is the low incidence of ecological projects and conservation practices in the entity. For example, only 3.1% of producers surveyed have established ecologic projects, out of which the vast majority are forest plantations.

Particularly, for the traditional smallholding system, and with regards to the ecological projects, 7.4% of the traditional smallholding producers practice land rotation, while the rest of the producers do not have ecologic projects (92.6%); for the commercial production system, 76.8% of producers do not implement any kind of conservation practice, while 23.2% do, primarily related to establishing plantations, and mostly concentrated in the Rural Development District (DDR) 7 (Valle de Bravo), DDR 3 (Texcoco) and DDR 5 (Atlacomulco).

With regards to conservation projects in the entity, the incidence was higher, for 37.4% of producers surveyed carry them out, while 62.2% do not. The most common practices are levees and terraces.

Thus, for producers in the traditional smallholding production, 71.9% do not perform any practice *versus* 28.1% who do (levee construction, contour furrowing, practices with the aim of improving the quality of soil, and live fences); for the commercial production system, 57.8% of those surveyed carry out practices with the goal of improving the quality of the land (crop rotation, establishing multiple crops, etc.), they build contention levees and terraces, or else contour furrowing, and the 42.2% left does not carry out any practice.

Organizational technology

We found that customs are maintained in the smallholding system in terms of the workforce. Based on results obtained, 98.5% of traditional smallholding producers surveyed use unpaid family labor; although we disagree with Hernández (1985) in the argument about the sexual division of labor, since the gender

policultivos, etcétera), construyen bordos de contención y terrazas o bien el surcado en contorno y el restante 42.2% no realizan práctica alguna.

Tecnología organizacional

Se encontró que se mantienen las costumbres en el sistema minifundista en relación con la fuerza de trabajo. De acuerdo con los resultados obtenidos 98.5% de los productores tradicionales minifundistas encuestados hacen uso de fuerza de trabajo familiar no asalariada; aunque se discrepa con Hernández (1985) del argumento de la división sexual del trabajo, ya que la perspectiva de género, es decir la incorporación de la mujer a las actividades económico-productivas es superior (18.4%) con respecto al sistema de producción comercial (12.3%), ésto debido a que principalmente para los productores de menos de una hectárea, la agricultura es un ingreso complementario de las remesas del interior del país y del Estado, de los jornales agrícolas y de los servicios y el comercio, principalmente.

El grado de organización formal es incipiente en ambos estratos, sin embargo es especialmente bajo en el sistema de producción tradicional minifundista con 2.8% de los productores; sin embargo la imposición del carácter tradicional de la agricultura minifundista se expresa mediante vínculos familiares y de reciprocidad en torno a las actividades productivas (predominando el vínculo familiar) en 55%; al respecto cabe mencionar que la fuerza de trabajo es 100% familiar para dicho estrato.

DISCUSIÓN

A pesar de que se está uniformizando la adopción de innovaciones en los sistemas minifundista y comercial, por un uso más homogéneo de la tecnología de equipo y biológica, no hay incrementos en la rentabilidad, sino todo lo contrario.

La estructura de costos directos de producción por hectárea evidencia que el impacto de los insumos (\$1128.0) y de las labores culturales (\$968.8) es muy similar en el sistema minifundista, en relación al de producción comercial (\$1425.0 y \$1066.7); el ingreso de los minifundistas en promedio fue de \$1713 por hectárea, y el costo de producción directo de \$4194, lo que implica que cada kilo de maíz lo producen a \$3.72 y a los mesofundistas \$1.67. Los primeros venden a \$1.52 el kilo y los comerciales a \$1.10. La ventaja que tienen estos últimos es que le dan valor a la producción agrícola a través de la engorda de ganado.

Lo anterior, aunado a que el rendimiento de maíz por hectárea es similar al de hace 50 años (1.12 t h^{-1}), y a que sólo 2.8% de los productores entrevistados sea integrante de una organización, y que no haya

perspectiva – that is, the incorporation of women into economic-productive activities – is higher (18.4%) when compared to commercial production systems (12.3%), and this is due to the fact that primarily for producers of less than one hectare, agriculture is an income complementary to remittances from the rest of the country and the state, to day labors, and to services and commerce, mainly.

The degree of formal organization is incipient in both strata, although it is especially low in the traditional smallholding system, with 2.8% of producers; however, the imposition of the traditional character of smallholding agriculture is expressed through family bonds and reciprocity around productive activities (where the family link predominates) in 55%; in this regard, it is worth mentioning that the workforce is 100% familiar for this stratum.

DISCUSSION

Although the adoption of innovation in smallholding and commercial systems is becoming uniform, through a more homogeneous use of equipment and biological technology, there are no increases in profitability, but rather the opposite.

The structure of direct production costs per hectare evidences that the impact of inputs (\$1128.0) and cultivation labors (\$968.8) is very similar in the smallholding system, with regards to commercial production (\$1425.0 and \$1066.7); smallholders' average income was \$1713 per hectare, and the direct production cost was \$4194, which implies that each kilo of corn is produced at \$3.72 and medium landholdings at \$1.67. The first sell the kilo at \$1.52, and commercial producers at \$1.10. The advantage that the latter have is that they give value to the agricultural production through livestock fattening.

This is in addition to the fact that the corn yield per hectare is similar to that from 50 years ago (1.12 t h^{-1}), and that only 2.8% of producers interviewed are members of an organization, and that there is no environmental protection, all of which imply reduced knowledge management to improve profitability.

Therefore, the lack of fulfillment of PROCAMPO's collateral objectives is confirmed, both in smallholders and in medium-sized landholdings benefited in Estado de México, because there has not been a productive reconversion toward activities of higher profitability; the organization of producers has not been stimulated; competitiveness of productive chains has not increased; and environmental degradation has not been stopped.

This implies the failure of neoliberal policies in general, and of PROCAMPO as the driving force

protección al ambiente, implican una reducida gestión de conocimiento para mejorar la rentabilidad.

Por tanto, se confirma la falta de cumplimiento de los objetivos colaterales de PROCAMPO, tanto en los productores minifundistas como en los mesofundistas beneficiarios en el Estado de México, porque no ha habido reconversión productiva hacia actividades de mayor rentabilidad; no se ha estimulado la organización de los productores; no se ha incrementado la competitividad de las cadenas productivas ni se ha frenado la degradación del medio ambiente.

Lo anterior implica el fracaso de las políticas públicas neoliberales en general, y de PROCAMPO como impulsor de la competitividad agrícola; no se dan las condiciones ni estrategias para mejorar la gestión del conocimiento para la adopción de innovaciones pertinentes.

México emprendió la ruta del abandono de políticas de sostén de precios y apoyos a bienes públicos, sin tomar en cuenta nuestra estructura agraria ni sus bajos niveles productivos, lo cual ha llevado paulatinamente al país a convertirse en importador neto de alimentos, en circunstancias donde la gestión del conocimiento no se ha visto reflejada en la productividad de la agricultura, y ha habido poca capacidad de respuesta a los incentivos de política pública (Trujillo *et al.*, 2005).

Lo anterior explica por qué el incremento en el gasto público destinado al campo no se ha reflejado en tasas adecuadas de crecimiento de la producción. La baja respuesta de la oferta se debía en buena medida a las características de la estructura agraria (Gómez-Oliver, 2008) y a que los instrumentos de apoyo (Programas gubernamentales) no están orientados al mejoramiento de la innovación en la agricultura, por lo que casi no hay gestión del conocimiento productivo, o sea, no hay apoyo a bienes públicos.

Otros países si se han preocupado por los bienes públicos como parte de sus políticas. Gopinath y Roe (2000) analizaron la tendencia del crecimiento del producto Interno Bruto de la agricultura (PIBA) de Estados Unidos de América (EE. UU.). Al descomponer el PIBA en efectos de precios, costos y el Factor Total de Productividad o Tecnología (FTP) encontraron que los precios influyeron negativamente en un -1.19 y los costos en un -0.15. A pesar de estos efectos negativos, el crecimiento en la agricultura de EE. UU. ha sido positivo en general, debido al crecimiento del FTP, que se incrementó a una tasa superior a 2.3% por año de 1959 a 1991. En los últimos años ha tenido menor desarrollo, pero continúa siendo positivo.

De manera particular, la más importante fuente de crecimiento del FTP de la agricultura fue la inversión en bienes públicos (investigación, desarrollo público, innovación e infraestructura), que representó cerca de

behind agricultural competitiveness; neither conditions nor strategies are given to improve knowledge management for the adoption of pertinent innovations.

México took the path of abandoning policies for price sustaining and support for public goods, without taking into account the country's agrarian structure or its low productive levels, which has gradually led the country to become a net importer of food, in circumstances where knowledge management has not been reflected in agricultural productivity, and there has been scarce ability to respond to public policy incentives (Trujillo *et al.*, 2005).

This explains why the increase in public expenditure destined to the countryside has not been reflected in adequate rates of production increase. The low response of the offer was due in good part to the characteristics of agrarian structure (Gómez-Oliver, 2008), and to the fact that support instruments (governmental programs) are not directed at improving innovation in agriculture, which is why there is almost no productive knowledge management, that is, there is no support for public goods.

Other countries have paid attention to public goods as part of their policies. Gopinath and Roe (2000) analyzed the growth tendency of the Agricultural Gross Domestic Product (AGDP) in the United States of America. By breaking down the AGDP into the effects of prices, costs and the Total Productivity Factor (TPF) or technology, they found that prices influenced negatively in -1.19 and costs in -0.15. In spite of these negative effects, the growth in agriculture in the USA has been generally positive, due to the growth in TPF, which increased at a rate higher than 2.3% per year from 1959 to 1991. During the last years, it has had a slower development, but it continues to be positive.

In particular, the most important source of TPF growth in agriculture was the investment in public goods (research, public development, innovation and infrastructure), which represented nearly half. Infrastructure (roads, rural electrification, sanitation, etc.), has represented a third of this development. Research and private development and equipment have contributed little.

According to Gopinath *et al.* (1997), European countries such as France, England and Denmark have had a growth of their agricultural gross domestic product 4 to 7 times greater than the USA's, thanks to the significant growth in their TPF; the effect of prices and costs has also been negative. Unfortunately, in México, according to Shane *et al.* (1998), the relative growth of TPF was 0.5, while in the USA it was 10.

Farmers' answer has been to diversify their employment sources, so that for smallholders, agricultural income only represents 14.8% of the

la mitad. La infraestructura (caminos, electrificación rural, sanidad, etcétera), ha representado un tercio de dicho desarrollo. La investigación y desarrollo privado y equipos han contribuido poco.

De acuerdo con Gopinath *et al.* (1997), países europeos como Francia, Inglaterra y Dinamarca han tenido un crecimiento del producto interno bruto de su agricultura de 4 a 7 veces mayor al de EE. UU., gracias al crecimiento significativo de su FTP; el efecto de precios y costos también ha sido negativo. Desafortunadamente, en México, de acuerdo con Shane *et al.* (1998) el crecimiento relativo del FTP fue de 0.5, mientras que el de EE. UU. fue de 10.

La respuesta de los agricultores ha sido diversificar sus fuentes de trabajo, de tal manera que para los minifundistas el ingreso agrícola sólo representó 14.8% del total, y aunque PROCAMPO representó 40% del agrícola el agricultor ya no puede vivir únicamente de la agricultura. De acuerdo con una evaluación (FAO-SAGARPA, 2008), la participación de PROCAMPO en el ingreso derivado de la actividad agrícola se ha incrementado de 3.45% en el año 2005 a 20% en 2007, lo que indica que ahora los beneficiarios reciben mayores ingresos de otras actividades que de la venta de sus cosechas.

Por lo anterior, no basta aumentar los rendimientos, modernizar la unidad de producción o el establecer sistemas de monocultivo, introducir nuevas variedades y usar agroquímicos; sino más bien, en función de la llamada multifuncionalidad de la agricultura, se debe fomentar la organización sociocultural de las comunidades locales para favorecer no solamente proyectos de índole agropecuaria, sino también de ecología, turismo y paisaje rural, basados en una acción autogestiva.

Entonces, incluir en PROCAMPO y otros programas el apoyo a bienes públicos para la gestión del conocimiento y desarrollo de capacidades tecnológicas, organizativas, administrativas y de gestión para consolidar redes de innovación, es la mejor opción para el desarrollo de ambos sistemas, el minifundista y el comercial.

CONCLUSIÓN

Algunas de las evidencias encontradas sugieren que en el sistema de producción tradicional minifundista se invierte prácticamente lo mismo que en el sistema comercial (más de \$4000.00 por hectárea). Asimismo, se utilizan insumos, maquinaria e implementos convencionalmente empleados en el sistema de producción comercial; predominando la maquila agrícola (renta de implementos y de tractores) en 52.5% con respecto al uso de la yunta y de azadón y barreta (47.5%), por lo que se puede afirmar que el sistema tradicional está en una etapa de transición, pero con características

total, and although PROCAMPO represented 40% of the agricultural income, the farmer can no longer live solely off agriculture. According to an evaluation (FAO-SAGARPA, 2008), PROCAMPO's participation in income derived from agricultural activity has increased by 3.45% in the year 2005 to 20% in 2007, which indicates that currently, beneficiaries receive greater income from other activities than from the sale of their harvests.

Because of this, it is not enough to increase yields, modernize the production unit or establish single-crop systems, introduce new varieties and use agrichemicals; rather, in function of the so-called multi-functionality of agriculture, the sociocultural organization of local communities should be fostered, in order to favor not only agricultural and livestock production projects, but also ecological, tourism and rural landscape projects, based on self-management actions.

Therefore, the best option for the development of both systems – small landholdings and commercial – is to include support for public goods in PROCAMPO and other programs, for knowledge management and the development of technological, organizational, administrative and management capacities, so as to consolidate innovation networks.

CONCLUSION

Some of the evidence found suggests that virtually the same amount is invested in a traditional smallholding production system as in the commercial system (more than \$4000.00 per hectare). Likewise, inputs, machinery and implements are used that are inherent to the commercial production system; agricultural *maquila* (renting out implements and tractors) predominates in 52.5%, compared with the use of yoke, mattock and crowbar (47.5%), and therefore, we can affirm that the traditional system is in a transitional stage, but with non-competitive characteristics, contravening what is mentioned in PROCAMPO's collateral objectives with regards to the increase in competitiveness of productive chains and fostering productive reconversion toward more profitable activities.

On the other hand, findings found in the literature regarding the characteristics of traditional agriculture were corroborated, in terms of the use of family workforce, for 98.5% of the traditional smallholding producers surveyed make use of unpaid family labor, with which, again, there is evidence that PROCAMPO does not stimulate the organization of producers, since this responds to behavior patterns in the productive culture.

no competitivas, contraviniendo lo mencionado en los objetivos colaterales de PROCAMPO con relación al incremento de la competitividad de las cadenas productivas y al fomento de la reconversión productiva hacia actividades de mayor rentabilidad.

Por otro lado, se corroboró lo encontrado en la literatura en torno a la característica de la agricultura tradicional, en relación con el empleo de la mano de obra familiar, ya que 98.5% de los productores tradicionales minifundistas encuestados hacen uso de fuerza de trabajo familiar no asalariada, con lo que de nueva cuenta, hay evidencia de que PROCAMPO no estimula la organización de los productores, puesto que ésta obedece a patrones conductuales de la cultura productiva.

En síntesis, PROCAMPO no ha cumplido con los objetivos colaterales que se le atribuyen, puesto que únicamente otorga apoyos directos y ha dejado de lado la gestión del conocimiento productivo y la inducción a adoptar innovaciones tecnológicas, organizativas y de gestión. Así, aun cuando los productores minifundistas emplean la llamada diferenciación de producto (8.00%) referida al uso de los diversos tipos de maíz azul, contribuyendo al mantenimiento del flujo y diversidad genética de uno de los tres cereales más importantes para el consumo directo e indirecto de la humanidad, es necesario redirigir los esfuerzos y vincularlos a un programa general de desarrollo con estrategias viables basadas en los conocimientos tecnológicos tradicionales y en el conocimiento físico-biótico del medio, a fin de no sólo asegurar el uso continuo y la preservación de recursos genéticos, sino que también permita diversificar las alternativas de subsistencia de los productores en el marco de una economía global, identificando cuando menos dos nichos de mercado: maíces de especialidad (azul y cacahuacintle, entre otros) e industrializados (tortillas, totopos, galletas, etcétera).

NOTAS

³El *know-how* se define como el conjunto de habilidades, experiencias y “saberes” que una persona o conjunto de ellas -capital humano- posee en relación a un tema en particular (modificado de *Wikipedia Foundation*, 2007a). ♦ *Know-how* is defined as the set of abilities, experiences and “knowings” that a person or a group – human capital – has, with regards to a specific subject (modified from *Wikipedia Foundation*, 2007a).

⁴El capital relacional se refiere a los vínculos que sostienen los productores agrícolas con otros nodos del sistema de producción agrícola -otros productores, proveedores de insumos, comercializadores, entre

In summary, PROCAMPO has not fulfilled its collateral objectives, since it only grants direct supports and has left aside productive knowledge management and induction to adopt technological, organizational and management technologies. Thus, even when smallholding producers use the so-called product differentiation (8.00%) that refers to the use of various types of blue corn, contributing to maintaining the genetic flow and diversity of one of the three most important cereals for direct and indirect consumption of the human beings, it is necessary to redirect efforts and link them to the general development program with viable strategies based on traditional technological knowledge and the physical-biological knowledge of the environment; this would not only guarantee the continuous use and conservation of genetic resources, but would also allow diversification of producers' subsistence activities within the framework of a global economy, identifying at least two market niches: specialty corns (blue and *cacahuacintle*, among others) and industrialized corn products (tortillas, chips, cookies, etc.).

- End of the English version -

otros- con quienes comparten intereses u objetivos comunes debidamente consensuados y que además ejecutan acciones en busca de beneficios de muy diversos tipos para cada uno de sus miembros. Las tres ventajas potenciales del capital relacional son: (i) para cada uno de los miembros de las diversas sub-redes se promueve la socialización de información que probablemente antes de trabajar de manera conjunta hubiera permanecido como un “bien privado”, (ii) al homogeneizar el grado de conocimiento entre sus miembros, se favorece la complementariedad de talentos, explotando las diversas habilidades de los actores y, por último (iii) en mayor o menor medida se percibe la noción del poder expresado en este caso mediante el fortalecimiento del capital social (Zarazúa *et al.*, 2009; modificado de *Wikipedia Foundation*, 2007b). ♦ Relational capital refers to the links that agricultural producers have with other nodes in the agricultural production system – other producers, input providers, traders, among others – with whom they share common interests or duly consensual objectives and which also execute actions in the search for benefits of very diverse types for each one of their members. The three potential advantages of relational capital are: (i) for each one of the members of various sub-networks, socialization of information is promoted, which would have probably remained a “private good” before their joint work; (ii) when homogenizing the degree of knowledge among

its members, complementarity of talents is favored, by exploiting various abilities of the actors; and lastly, (iii) to a greater or lesser degree, the notion of power expressed in this case can be perceived, through social capital strengthening (Zarazúa *et al.*, 2009; modified from Wikipedia Foundation, 2007b).

⁵Se define como la operativización del proceso innovativo y se encuentra conformado por cinco tipos de tecnología: de producto, de equipo, químico-biológica, agronómica y organizacional, que permiten concretar la existencia de un know-how tecnológico que rinde beneficios económicos a los usuarios (OCDE, 2005; Waissbluth *et al.* 1990; Cadena *et al.* 1986). ♦ It is defined as making the innovative process operative and is made up of five types of technology: product, equipment, chemical-biological, agronomic and organizational, which allow making the existence of technological know-how concrete, bringing users economic benefits (OCDE, 2005; Waissbluth *et al.* 1990; Cadena *et al.* 1986).

⁶Se entiende por tecnología al cuerpo de ideas que consiste en un conocimiento organizado de muchas clases proveniente de diversas fuentes utilizado para producir bienes y servicios de utilidad económica, social y política en forma confiable y cumpliendo con determinados requisitos sociales y económicos (Waissbluth *et al.*, 1990). Por lo que de manera muy concreta, la tecnología es el resultado de la aplicación de diversos conocimientos científicos para entender, mejorar o crear técnicas. De acuerdo con Swanson (1997), la tecnología puede ser de dos tipos: (i) tecnología material, es aquella en la que todo el conocimiento existente es utilizado para la creación de un producto tecnológico (conocimiento explícito) como herramientas, equipo, cultivos y variedades mejorados de frutas u hortalizas, etcétera; y (ii) la tecnología del conocimiento, en donde se incluyen aspectos no materiales como la capacidad gerencial y de administración, conocimiento y manejo de mercados a los cuales se destinan los productos obtenidos (conocimiento tácito). ♦ Technology is understood to be the body of ideas made up by organized knowledge of many classes from different sources, used to produce goods and services of economic, social and political utility, in a reliable manner and fulfilling specific social and economic requirements (Waissbluth *et al.*, 1990). Therefore, quite concretely, technology is the result of applying diverse scientific knowledge to understand, improve or create techniques. According to Swanson (1997), technology can be of two types: (i) material technology is that where all the existing knowledge is used for the creation of a technological product (explicit knowledge), such as tools, equipment, cultivars and improved varieties of fruits or vegetables, etc.; and

(ii) knowledge technology, where non-material aspects such as the management and administrative capacity are included, as well as knowledge and management of markets toward which products obtained are destined (tacit knowledge).

LITERATURA CITADA

- Anónimo. 1993. Fortaleciendo raíces. Claridades Agropecuarias No. 3, Noviembre 1993. pp: 2-3.
- Anónimo. 2007. OCDE. Estudios de Política Rural. México. SAGARPA, OCDE e INCA RURAL. México. 183 p.
- Anónimo. 2009. Programa Especial Concurrente. Presupuesto Rural. Cámara de Diputados. LX Legislatura. Comisión de Desarrollo Rural. Universidad Autónoma Chapingo. 438p.
- Barros, Cristina, y Marco Buenrostro. 1997. El maíz, nuestro sustento. In: Revista Arqueología Mexicana, vol. V, num. 25, México: Instituto Nacional de Antropología e Historia y Editorial Raíces.
- Cadena, Gustavo, Arturo Castaños, Fernando Machado, y José Luis Solleiro. 1986. Administración de proyectos de innovación tecnológica. México: Centro para la Innovación Tecnológica, Universidad Nacional Autónoma de México y Ediciones Gernika S.A.
- Calva, J. L. 2004. La agricultura mexicana frente a la nueva Ley Agrícola Estadounidense y la ronda de liberalizaciones del TLCAN. In: Schwemtesius R., R (coord) ¿El campo aguanta más?, CIESTAAM, Universidad Autónoma Chapingo.
- CONEVAL. 2009. Reporta CONEVAL cifras de pobreza por ingresos 2008. Comunicado de prensa No. 006/09. <http://www.coneval.gob.mx/coneval2/> 2 de agosto de 2009.
- DOF (Diario Oficial de la Federación). 1994. 25 de Julio de 1994 y la Fe de Erratas del 25 de Noviembre de 1994.
- Dutrénit, Gabriela. 2000. Learning and knowledge management in the firm: from knowledge accumulation to strategic capabilities. U.K.: Edward Elgar Publishing.
- FAO-SAGARPA. 2008. Evaluaciones Externas de los Programas de la SAGARPA. Evaluación de PROCAMPO. Consultado el 23 de febrero de 2010. <http://www.sagarpa.gob.mx/programas/evaluacionesExternas/Paginas/default.aspx>
- Gómez-Oliver, Luis. 2008. La crisis alimentaria mundial y su incidencia en México. Agricultura, Sociedad y Desarrollo Vol. 5. Núm. 2: 115-142.
- Gopinath, M., and T. L. Roe. 2000. The competitiveness of U. S. Agriculture. In: Competition in agriculture. The United States in the world market. Colyer *et al.* (eds) Food Products Press. The Haworth Press Inc. United States of América.
- Gopinath, M., C. Arnade, M. D. Shane, and T. L. Roe. 1997. Agricultural competitiveness: The case of U. S. and major EU countries. Agricultural Economics Vol. 16. Núm. 2: 99-109.
- Hernández X., Efraím. 1985. Agricultura tradicional y desarrollo. In: Xolocotzia (obras de Efraím Hernández Xolocotzi), Revista Geografía Agrícola, Tomo I, México: Universidad Autónoma Chapingo.
- Hobday, Michael. 1995. Innovation in East Asia: The challenge to Japan. U.K.: Edward Elgar.
- Ibarra, D. 2005. El dilema campesino. In: Ensayos sobre economía mexicana. Fondo de Cultura Económica. México. pp: 354-398.
- INEGI. 2009. Censo Agropecuario 2007, VIII Censo Agrícola, Ganadero y Forestal. Aguascalientes, Aguascalientes. 15 de abril de 2010.
- Lall, Sanjaya. 2000. Technological change and industrialization in the Asian newly industrializing economies: achievements and challenges. In: Technology, learning and innovation: experiences of newly industrializing economies, Kim, Linsu y Richard Nelson (eds), USA: Cambridge University Press.

- Novelo, Victoria. 1997. Las tortillas calientes, patrimonio cultural. *In: Revista Arqueología Mexicana*, Vol. V, num. 25, México: Instituto Nacional de Antropología e Historia y Editorial Raíces.
- OCDE (Organización de Cooperación y Desarrollo Económicos). 2005. Manual de Oslo. Guía para la recogida e interpretación de datos sobre innovación. España: Organización de Cooperación y Desarrollo Económicos (OCDE) y Oficina de Estadísticas de las Comunidades Europeas, Tercera edición.
- Ramírez, César. 1994. Estrategias de los productores de básicos en la región Norte de México. *In: Revista Economía, Teoría y Práctica, Especial Nueva Época*, num. 2, México: Universidad Autónoma Metropolitana.
- Rojas, Teresa. 1997. De las muchas maneras de cultivar el maíz. *In: Revista Arqueología Mexicana*, Vol. V, num. 25, México: Instituto Nacional de Antropología e Historia y Editorial Raíces.
- Schwentenius R. R., M. A. Gómez C., J. D. Trujillo, y P. Durán F. 2008. Metaevaluación de tres evaluaciones oficiales de la SAGARPA del programa de pagos directos (PROCAMPO) a la agricultura mexicana. *Estudios Sociales* 16(30): 104-134
- Shane, M. D., T. L. Roe, and M. Gopinath. 1998. U. S. Agricultural growth and productivity: An economywide perspective. Agricultural Economic report No. 758. Economic research Service, U. S. Department of Agriculture, Washington, D. C.
- SIAP-SAGARPA-2009. Sistema de Información Agropecuaria.
- Swanson, Burton. 1997. Strengthening research-extension-farmer linkages (Chapter 19). *In: Improving agricultural extension: a reference manual*, Swanson, Burton *et al.* (eds). Italy: Food and Agriculture Organization of the United Nations, Available on-line. <<http://www.fao.org/docrep/W5830E/w5830e01.htm#chapter%2019%20%20%20strengthening%20research%20extension%20farmer%20linkages>> (Consultado el 03 de enero de 2008).
- Toledo, Víctor. 1991. La Ecología, los campesinos y el artículo 27: hacia una modernización alternativa. México: Centro de Ecología, Universidad Nacional Autónoma de México.
- Trujillo Félix J. D., R. Rita Schwentenius R., y M. Á. Gómez C. 2005. Las Políticas Agrícolas de Estados Unidos, la Unión Europea y México. Resultados de las Reformas. Reportes de Investigación. Universidad Autónoma Chapingo. Núm. 1: 23-37.
- Waissbluth, Mario, G. Cadena, J. L. Solleiro, F. Machado, y A. Castaños. 1990. Administración de Proyectos. *In: Conceptos generales de gestión tecnológica*. Waissbluth Mario, Cadena, Gustavo; Solleiro, José Luis; Machado, Fernando y Castaños, Arturo (eds), Colección Ciencia y Tecnología No. 26, Chile: Centro Inter-universitario de Desarrollo y Banco Interamericano de Desarrollo.
- Westphal L. E., L. Kim, and C. J. Dahlman 1985. Reflections on the Republic of Korea's acquisition of technological capability. *In: International technology transfer: concepts, measures, and comparisons*, Rosenberg, Nathan and Claudio Frischtak (eds), USA: Praeger Publishers.
- Wikipedia Foundation. 2007a. Knowledge. On-line <<http://en.wikipedia.org/wiki/Knowledge>> (Consultado el 20 de noviembre).
- Wikipedia Foundation. 2007b. Capital intelectual. On-line <http://es.wikipedia.org/wiki/Capital_intelectual> (Consultado el 10 de noviembre).
- Zarazúa, J. A., J. L. Solleiro, J. R. Altamirano, R. Castañón, y R. Rendón. 2009. Esquemas de innovación tecnológica y su transferencia en las agroempresas frutícolas del estado de Michoacán. *Revista Estudios Sociales* Vol. 17. Núm. 34: 37-71.