

POLÍTICAS DE TRANSFERENCIA TECNOLÓGICA E INNOVACIÓN EN EL SECTOR AGRÍCOLA MEXICANO

POLICIES OF TECHNOLOGICAL TRANSFER AND INNOVATION IN THE MEXICAN AGRICULTURAL SECTOR

Marcela Amaro-Rosales*, Rebeca de Gortari-Rabiela

Instituto de Investigaciones Sociales Universidad Nacional Autónoma de México. (marcela.amaro.rosales@gmail.com) (rebeca.degortari@gmail.com)

RESUMEN

Las políticas de transferencia tecnológica e innovación para el sector agrícola en México se han apoyado principalmente en las acciones del llamado “extensionismo”, el cual ha comprendido básicamente la asistencia técnica, la capacitación y el soporte tecnológico en el uso de insumos y maquinaria. En este trabajo se presenta una síntesis de los principales hitos en la política de extensionismo en México, centrado en la caracterización de la política actual a través del Programa de Proyectos Integrales de Innovación y Extensión (PIIEX) operado por la Secretaría de Agricultura, Ganadería, Desarrollo Rural, Pesca y Alimentación (SAGARPA). El objetivo fue analizar las principales modificaciones de estrategia y la visión de la política de transferencia tecnológica e innovación y el rol del extensionismo, a través de la implementación de dicho programa. La metodología de esta investigación está basada en 40 entrevistas realizadas, con los funcionarios de la SAGARPA encargados del programa y de su puesta en práctica, y con productores participantes en dichos programas; además de rescatar la experiencia de nuestra participación en distintos eventos que la Secretaría realizó para poner en marcha dicha política.

Palabras clave: extensionismo, políticas públicas agrícolas, Programa de Proyectos Integrales de Innovación y Extensión.

INTRODUCCIÓN

El objetivo del presente trabajo es analizar la política de transferencia tecnológica e innovación en el sector agrícola en México de 1980 a 2015, retomando los principales hitos y cambios institucionales relacionados con el sector, además de rescatar el Programa de Proyectos Integrales de Innovación y

* Autor responsable ♦ Author for correspondence.

Recibido: enero, 2015. Aprobado: octubre, 2015.

Publicado como ARTÍCULO en ASyD 13: 449-471. 2016.

ABSTRACT

The policies of technological transfer and innovation for the agricultural sector in México have been supported mainly by actions of the so-called “extension work”, which has included basically technical assistance, training and technological support in the use of inputs and machinery. In this study, we present a synthesis of the principal milestones in the extension policy in México, centered on the characterization of the current policy through the Program for Integral Innovation and Extension Projects (*Programa de Proyectos Integrales de Innovación y Extensión*, PIIEX) operated by the Ministry of Agriculture, Livestock Production, Rural Development, Fishery and Food (*Secretaría de Agricultura, Ganadería, Desarrollo Rural, Pesca y Alimentación*, SAGARPA). The objective is to analyze the main changes in strategy and the vision of the policy of technological transfer and innovation, as well as the role of extension work, through the program’s implementation. The methodology of this research is based on 40 interviews performed with the officials from SAGARPA in charge of the program and its implementation, and with producers who participate in such programs, in addition to rescuing the experiences from our participation in different events that the Ministry organized to launch the policy.

Key words: extension work, agricultural public policies, Programa de Proyectos Integrales de Innovación y Extensión.

INTRODUCTION

The objective of this study is to analyze the policy of technological transference and innovation in México’s agricultural sector from 1980 to 2015, addressing the main milestones and institutional changes related to the sector, in addition to rescuing the Program for Integral Innovation and Extension Projects (*Programa de Proyectos Integrales de Innovación y Extensión*, PIIEX)¹

Extensión (PIIEX)¹ como un instrumento de política pública que se relaciona con la innovación y la transferencia tecnológica en el sector agrícola, programa que tuvo como objetivo primordial incidir en el desempeño de dichas variables de los grupos beneficiados.

La metodología utilizada se basa en una revisión documental sobre la política de transferencia tecnológica e innovación en México de 1980 a 2012, mientras que de 2013 a 2015 se cuenta con 40 entrevistas realizadas a través de la Dirección de Desarrollo de Capacidades, Innovación Tecnológica y Extensionismo Rural de la Secretaría de Agricultura, Ganadería, Desarrollo Rural, Pesca y Alimentación (SAGARPA) a integrantes operativos de diversos rangos del programa PIIEX y beneficiarios, además de la recopilación de información a través de la asistencia a diversos eventos realizados por la Secretaría, relacionados con los programas de extensionismo agrícola.

Destaca que el último periodo al que se hace referencia se trata mayoritariamente con carácter descriptivo, dado que las políticas y programas implementados se encontraban en proceso de desarrollo al realizar este trabajo, por lo que era precipitado juzgar los resultados de dichos instrumentos, aunque es válido presentar la evolución de la política y su concepción.

La historia del sector agrícola en México comprende un extenso número de factores que sin duda son necesarios para conocer el desarrollo del mismo. Dado lo complejo y vasto del tema, en este trabajo nos remitiremos a una serie de hechos o hitos relevantes que ayudan a comprender los procesos de transferencia tecnológica del sector, a cargo de los extensionistas y fundamentalmente aquellos que se relacionan con las políticas de transferencia tecnológica e innovación, y cómo estos impactan en las actividades de los beneficiarios.

Históricamente, el sector agrícola en México ha sido un elemento fundamental para entender el desarrollo económico y social del país, pero es a partir de 1940 y por lo menos hasta 1965 que la agricultura jugó un papel fundamental como base del desarrollo económico, ya que proporcionó los alimentos necesarios para la creciente población, así como materias primas para la industria en expansión (Fujigaki, 2004), lo que permitió que México pasara en pocos años de ser una sociedad rural a una urbana.

Desde inicios de 1940, organismos de investigación internacionales, sobre todo de Estados Unidos,

as an instrument of public policy that is related to innovation and technological transference in the agricultural sector, which had the principal objective of influencing the performance of these variables in the groups benefitted.

The methodology used is based on document revision about the policy of technological transference and innovation in México from 1980 to 2012, while from 2013 to 2015, 40 interviews were performed with operative members of different ranks from the PIIEX program and beneficiaries, through the Direction of Abilities Development, Technological Innovation and Rural Extension (*Dirección de Desarrollo de Capacidades, Innovación Tecnológica y Extensionismo Rural*) of the Ministry of Agriculture, Livestock Production, Rural Development, Fishery and Food (*Secretaría de Agricultura, Ganadería, Desarrollo Rural, Pesca y Alimentación*, SAGARPA), in addition to compiling information through attendance to various events carried out by the Ministry related to the agricultural extension programs.

Something that should be mentioned is that the last period we are referring to is mostly descriptive, given that the policies and programs implemented were still in the development process when this study was carried out, so it was hasty to judge the results from those instruments, although it does allow to present the evolution of the policy and its conception.

The history of the agricultural sector in México includes a large number of factors that, without a doubt, are necessary to understand its development. Given how complex and vast the theme is, in this study we will refer to a series of relevant facts or milestones that help to understand the processes of technological transference in the sector, in charge of extension workers and fundamentally those who relate to the policies of technological transference and innovation, and how these impact the activities of the beneficiaries.

Historically, the agricultural sector in México has been a fundamental element to understand the economic and social development of the country, but it was starting in 1940 and at least until 1965 that agriculture played a fundamental role as the basis of economic development, since it provided the foods necessary for the growing population, as well as raw materials for the expanding industry (Fujigaki, 2004), allowing México to change in few years from a rural society to an urban one.

como la Fundación Rockefeller, colaboraron con el gobierno en el proyecto de la Revolución Verde con la idea de facilitar el desarrollo rural y agrícola del país, a través de la promoción de cultivos de mayor valor. Para ello se apoyó en un proceso de mejoras tecnológicas que incluyeron la introducción de variedades mejoradas, el riego y el empleo de plaguicidas y fertilizantes minerales en los cultivos básicos, junto con inversiones en infraestructuras institucionales y nuevos programas de investigación (FAO, 1996). Lo anterior, junto con la asistencia técnica, tuvo como resultado un incremento muy importante de la productividad, sobre todo para países en desarrollo, incluido México (OCDE, 2011).

Desde principios del siglo XX dio inicio el desarrollo del extensionismo y la investigación agrícola. El apoyo gubernamental se consolidó después de la Segunda Guerra Mundial con la creación de la Oficina de Estudios Especiales. En la década de los sesenta se fundó el Instituto Nacional de Investigaciones Agropecuarias (INIA), actualmente INIFAP, que coincidió con el proyecto de la Revolución Verde. En este periodo también contribuyeron al surgimiento del sistema de investigación agrícola de México y la formación de extensionistas, la Universidad Autónoma Chapingo, el Colegio de Postgraduados y la Universidad Autónoma Agraria Antonio Narro. A partir de estos años y hasta 1990 el gobierno desarrolló un sistema de transferencia agrícola apoyado por la Secretaría de Agricultura y Recursos Hidráulicos, hoy SAGARPA, a través de la Dirección del Sistema de Extensión Agrícola y la investigación del INIA. El primero tuvo a su cargo a cerca de 25 000 extensionistas, quienes se encargaron de apoyar la sustitución de importaciones, la seguridad alimentaria y el apoyo a los agricultores de subsistencia, concentrándose en los alimentos básicos como el maíz, trigo, frijol, arroz y sorgo (OCDE, 2011).

Las investigaciones realizadas durante el periodo de la revolución verde se limitaron al principio al maíz y al trigo, pero posteriormente se extendieron a frijol, papa, hortalizas, sorgo, cebada, forrajes y la ganadería. Los resultados fueron nuevas variedades resistentes a las plagas, a la sequía y a los insectos, y con un menor ciclo de desarrollo (Fujigaki, 2004). Centrada sobre todo en Sonora, la Revolución Verde en México propició la modernización de otras zonas del país, a través de cambios sustanciales en los sistemas de irrigación y de investigación, además del

Since the beginning of the 1940s, international research organisms, particularly in the United States, such as the Rockefeller Foundation, collaborated with the government in the Green Revolution project with the idea of facilitating rural and agricultural development in the country, through the promotion of crops of greater value. For this purpose, it was supported by a process of technological improvements that included the introduction of improved varieties, irrigation and the use of pesticides and mineral fertilizers for basic crops, together with investments in institutional infrastructures and new research programs (FAO, 1996). This, together with the technical assistance, had the result of a very important increase in productivity, particularly for developing countries, including México (OCDE, 2011).

At the beginning of the 20th Century, the development of agricultural extension work and research began. Governmental support was consolidated after World War II with the creation of the Office for Special Studies. In the 1970s, the National Institute for Agricultural and Livestock Research (*Instituto Nacional de Investigaciones Agropecuarias*, INIA) was founded, currently INIFAP, which coincided with the Green Revolution project. During this period, *Universidad Autónoma de Chapingo*, *Colegio de Postgraduados* and *Universidad Autónoma Agraria Antonio Narro* also contributed to the emergence of the agricultural research system in México, and the training of extension workers. Starting those years and until 1990 the government developed an agricultural transference system supported by the Ministry of Agriculture and Water Resources (*Secretaría de Agricultura y Recursos Hidráulicos*), today SAGARPA, through the Direction of the Agricultural Extension System and research from INIA. The first was in charge of close to 25 000 extension workers, who had the task of supporting import substitution, food security and backing for subsistence farmers, concentrating in the basic foods such as maize, wheat, bean, rice and sorghum (OCDE, 2011).

The studies performed during the period of the Green Revolution were limited at first to maize and wheat, but later they extended to bean, potato, vegetables, sorghum, barley, fodder and livestock. The results were new varieties, resistant to pests, drought and insects, and with a better development

desarrollo de paquetes tecnológicos compuestos por semillas, abono, y maquinaria, y se acompañó por una serie de créditos para el desarrollo agroindustrial (Fujigaki, 2004).

La Reforma Agraria emprendida desde el cardenismo también permitió el aumento de la producción de las parcelas entre los campesinos. Con ello se pudo aumentar la productividad anual de las parcelas en más de 3 % y alcanzar producciones de maíz de 1.2 toneladas por hectárea. El programa de la Revolución Verde en el noroeste permitió el desarrollo de variedades de trigo enano cultivado en tierras irrigadas. Como resultado, a mediados de 1960 el país logró la autosuficiencia en la producción de comestibles básicos (OCDE, 2011).

Sin embargo, la estrategia de desarrollo en esos años, apoyada fundamentalmente en la industria con base en el modelo de sustitución de importaciones privilegió la fabricación de mercancías para el consumo urbano, por encima de la producción agrícola, contribuyendo a la polarización de la población rural. De ahí que se orientó a un sector agrícola emergente, capitalizado y financiado por programas de subsidios e incentivos que introdujeron sistemas modernos de producción e infraestructura agrícola para el cultivo de frutas, vegetales y ganado, y dirigido hacia el mercado internacional., junto a la mayoría de los pequeños productores que no tenían acceso a créditos e incentivos y cuyos sistemas tradicionales de cultivo de granos básicos, como el maíz y el frijol, fueron relegados al consumo familiar. Algunos autores señalan (Pichardo, 2006) que esta nueva estrategia tuvo que ver con las dificultades que se encontraron por la falta de organización de la mayoría de los productores, concentrándose en grandes estructuras empresariales de productores o de campesinos ubicados en zonas de riego o de buen temporal. Los resultados fueron su desplazamiento por grandes corporaciones agroindustriales, y aquellos productores que no pudieron incorporarse tuvieron que emigrar.

Es en esta época que se inicia el proceso de desarticulación entre el desarrollo agrícola y el industrial en México, que se profundizó a partir de 1980 debido a los desajustes macroeconómicos previos, así como a un desarrollo desigual de los productores, resultado del tipo de propiedad y de las características tecnológicas con las que contaba cada productor (Fujigaki, 2004). La política agrícola se centró en las ventajas comparativas (Rubio, 1996) y profundizó el modelo

cycle (Fujigaki, 2004). Centered particularly in Sonora, the Green Revolution in México fostered the modernization of other zones of the country, through substantial changes in the irrigation systems and in research, in addition to the development of technological packages made up of seeds, fertilizer and machinery, and was accompanied by a series of credits for agro-industrial development (Fujigaki, 2004).

The Agrarian Reform undertaken since the Cardenismo period also allowed the increase in the production of plots among peasants. With this, the annual productivity of the plots could be increased in more than 3 % and reaching maize production of 1.2 tons per hectare. The Green Revolution program in the northwest allowed the development of dwarf wheat varieties cultivated in irrigated lands. As a result, in the mid-1960s the country achieved self-sufficiency in the production of basic edibles (OCDE, 2011).

However, the development strategy in these years, supported fundamentally by the industry based on the model of import substitution privileged the manufacture of merchandise for urban consumption, above agricultural production, contributing to the polarization of the rural population. From this that it was directed at an emerging agricultural sector, capitalized and financed by subsidy and incentives programs that introduced modern systems of production and agricultural infrastructure for the cultivation of fruits, vegetables and livestock, and directed towards the international market, together with most of the small-scale producers who did not have access to credits and incentives, and whose traditional systems of basic grains, such as maize and bean, were relegated to family consumption. Some authors point out (Pichardo, 2006) that this new strategy had to do with the difficulties found from the lack of organization of most producers, focusing in large entrepreneurial structures of producers or peasants located in irrigation zones or those with good rainfall. The results were their displacement by large agro-industrial corporations and the producers who could not become incorporated had to migrate.

It was during this time that the disarticulation process between agricultural and industrial development began in México, which deepened since 1980 due to the previous macroeconomic imbalances, as well as an unequal development of producers,

agroexportador bajo la premisa de que la obtención de ganancias y la mayor rentabilidad solo era posible a través de los grandes productores, considerando a los pequeños productores como un lastre para el desarrollo del sector (Ibid). Así, la caída de los precios internacionales de las materias primas agrícolas y de los alimentos permitió la importación de algunos productos a precios más bajos, sobre todo cereales, lo que a su vez desalentó la producción agrícola nacional. Además, en la medida en que el Tratado de Libre Comercio para América del Norte (TLCAN) y las modificaciones al Artículo 27 Constitucional no tuvieron los resultados esperados, sí en cambio acentuaron la crisis en el sector. Es en este panorama que el desarrollo tecnológico aplicado en distintas áreas de la producción agrícola juega un papel relevante para el sector ya que, como se ha visto, la agricultura ha estado sumergida en una serie de problemáticas profundas que involucran muy diversos aspectos. Uno de ellos es el proceso de transferencia tecnológica, que en el caso de México no ha podido establecer mecanismos de desarrollo igualitario para todos los tipos de productores.

EL PROCESO DE TRANSFERENCIA TECNOLÓGICA Y LA INNOVACIÓN

La innovación es un proceso que resulta del aprendizaje interactivo y la acumulación de conocimientos, el cual puede ocurrir en diversos tipos de organizaciones sociales (Lundvall, 1992). Su objetivo es la resolución de problemas (Antonelli, 2000) y, en el caso del sector agrícola, cobra mayor relevancia si la innovación se relaciona con necesidades sociales. La innovación en la agricultura es un sistema que se puede definir como un proceso de aprendizaje social con múltiples actores involucrados que genera y pone en uso nuevo conocimiento, y que expande las capacidades y las oportunidades de los pobres (Berdagué, 2005).

La transferencia tecnológica es un proceso mediante el cual se transmite, asimila y adapta conocimiento en forma de diversas tecnologías de un marco organizacional a otro. Dicho proceso implica tener en consideración aspectos como: las características de la tecnología, el tipo de agentes que la transmiten y los que la reciben, el contexto cultural en el que se lleva a cabo dicha transferencia y el posible impacto en el mercado (Bozeman, 2000). La transferencia tecnológica es más que un simple tránsito de un

resulting from the type of property ownership and the technological characteristics of each producer (Fujigaki, 2004). The agricultural policy was centered on the comparative advantages (Rubio, 1996) and deepened the agro-export model under the premise that obtaining earnings and the highest profitability was only possible through large-scale producers, considering the small-scale producers as a hindrance for the sector's development (Ibid). Thus, the fall of international prices of agricultural raw materials and foods allowed the import of some products at lower prices, particularly cereals, which in turn discouraged national agricultural production. In addition, insofar as the North American Free Trade Agreement (NAFTA) and the modifications of Constitutional Article 27 did not have the results expected, they did accentuate the crisis in the sector. It was under this scenario that the technological development applied in different areas of agricultural production plays an important role for the sector, since, as has been seen, agriculture has been submerged in a series of deep problems that involve quite diverse aspects. One of them is the process of technological transference, which in the case of México has not been able to establish mechanisms for egalitarian development for all types of producers.

THE PROCESS OF TECHNOLOGICAL TRANSFERENCE AND INNOVATION

Innovation is a process that results from interactive learning and the accumulation of knowledge, which can take place in various types of social organizations (Lundvall, 1992). Its objective is problem resolution (Antonelli, 2000), and, in the case of the agricultural sector, takes on greater relevance if innovation is related to social needs. Innovation in agriculture is a system that can be defined as a social learning process with multiple actors involved that generate and use new knowledge, and which expands the capacities and opportunities of the poor (Berdagué, 2005).

Technological transference is a process by which knowledge is transmitted, assimilated and adapted from one organizational framework to another in the form of various technologies. This process implies keeping under consideration aspects such as: the characteristics of technology, the type of agents that transmit it, and those who receive it, the cultural context in which this transference is carried out and

conjunto de conocimientos o *know how* de un grupo de agentes hacia otros; es un mecanismo a través del cual, si bien se intercambia conocimiento y saberes, estos se ven influenciados por una serie de factores que implican al propio diseño de la tecnología, la acción instrumental para reducir la incertidumbre de las relaciones causa-efecto, la afectación de los entornos culturales establecidos, el proceso de apropiación y la estrategia para llevarse a cabo. Por lo tanto, los procesos de transferencia varían debido al tipo de tecnología, de los agentes, de las prácticas culturales, los conocimientos locales, los ambientes sociales, de las estrategias y de los sectores industriales.

En el sector agrícola los mecanismos de transferencia tecnológica suelen ser más conocidos como “extensión agrícola”. Dicho concepto hace referencia no solo a la asimilación de diversas tecnologías, sino a prácticas de entrenamiento, capacitación, educación y en general de aprendizaje en diversas áreas. Por tanto, el extensionismo comprende artefactos tecnológicos, conocimiento y prácticas. Históricamente, el concepto de extensión agrícola surgió a partir de considerar que los sistemas de producción agrícola podían mejorar a través de intervenciones de expertos técnicos o investigadores con grupos de productores mediante cursos, talleres y prácticas en campo, entre otros más, para la adopción de la tecnología y la puesta en marcha de procesos de innovación. Por tanto, la extensión agrícola era un apoyo, pero externo al propio proceso en la medida en que no involucraba a los productores (Alemany y Sevilla, 2006)

Los modelos de extensionismo a lo largo del tiempo han ido modificándose de acuerdo con las características de los productores, de los cultivos o de las políticas gubernamentales; además, a partir del cambio en el modelo de desarrollo que abrió la economía del país, las características de los mercados han evolucionado desde lo local hasta lo global. En la actualidad, los modelos de extensión agrícola se han ido desarrollando de manera que los productores agrícolas ya no son vistos únicamente como receptores del conocimiento, de las técnicas y las tecnologías; sino como actores que contribuyen a dar soluciones a sus propias problemáticas, por lo que se busca que haya una mayor participación y, al mismo tiempo, un mejor proceso de internalización de lo que aprenden y desarrollan. Es decir, que participen en la innovación, donde se abandona la idea de adaptación por el intercambio de conocimientos, el reconocimiento de

the possible impact on the market (Bozeman, 2000). Technological transference is more than a simple transit from a set of understandings or know-how of a group of agents towards others; it is a mechanism through which, although understandings and know-how are exchanged, they are influenced by a series of factors that imply the design of technology itself, the instrumental action to reduce the uncertainty of cause-effect relations, the affectation of the cultural surroundings established, the process of appropriation, and the strategy to be carried out. Therefore, transference processes vary due to the type of technology, the agents, cultural practices, local knowledge, social environments, strategies, and industrial sectors.

In the agricultural sector, the mechanisms for technological transference tend to be known rather as “agricultural extension”. Such a concept refers not only to the assimilation of various technologies, but rather to practices of training, education and, in general, learning in diverse areas. Therefore, extension work includes technological artifacts, knowledge and practices. Historically, the concept of agricultural extension arose from considering that the systems of agricultural production could improve through interventions by technical experts or researchers with groups of producers by way of courses, workshops and field practices, among others, for the adoption of technology and the implementation of innovation processes. Therefore, agricultural extension was a support, but external to the process itself insofar as it did not involve the producers (Alemany and Sevilla, 2006).

The models of extension work throughout time have been changing according to the characteristics of the producers, of the crops or the government policies; in addition, stemming from the change in the development model that opened the country's economy, the characteristics of markets have evolved from the local to the global. Currently, the agricultural extension models have been developing in a way that agricultural producers are no longer seen only as receptors of knowledge, techniques and technologies, but rather as actors who contribute to giving solutions to their own problems, so it is sought for there to be greater participation and, at the same time, a better internalization process of what is learned and developed. That is, that they participate in the innovation, where the idea of adaptation through knowledge exchange, problem recognition

los problemas y la búsqueda de soluciones, donde los productores se convierten en actores de los procesos de innovación (Sonnino y Ruane, 2013). Sin embargo, México aún dista mucho de este esquema, ya que no existe suficiente claridad en cómo operacionalizar este tipo de planteamiento (Herrera Tapia, 2006).

LAS POLÍTICAS DE TRANSFERENCIA TECNOLÓGICA E INNOVACIÓN AGRÍCOLA EN MÉXICO

La innovación agrícola en México data de la época prehispánica, ya que es centro de origen de varios de los principales cultivos del mundo. La domesticación del maíz y el frijol, entre otros, ha contribuido al suministro mundial de alimentos y su diversidad genética continúa utilizándose para mejorar los cultivos (OCDE, 2011), al mismo tiempo que el país tiene una amplia trayectoria en los procesos de extensión y transferencia tecnológica. En México, el primer servicio de extensión agrícola data de 1911 con la creación de los instructores prácticos de agricultura. En 1920 se formó una misión de técnicos agrícolas que recorría el país en trenes, proporcionando asistencia técnica. No obstante, es a partir de 1943 que se establece conjuntamente con la fundación Rockefeller, la Oficina de Estudios Especiales para la mejora de las prácticas de cultivos en maíz, frijol y trigo. A partir de entonces se puede hablar de un conjunto de políticas referentes a la extensión (Muñoz y Santoyo, 2010). La puesta en marcha de esta oficina significó adaptar parte del modelo de extensión agrícola norteamericano, en el cual la investigación y extensión era coordinada por el gobierno federal quien mediante los institutos nacionales de investigación agrícola, las *land grant universities* y las oficinas de las agencias agrícolas en todos los condados se encargaban de brindar servicios especializados a los productores. Así, los gobiernos en conjunto con los institutos establecían las prioridades que se traducían en estrategias tecnológicas que más tarde eran transferidas a los productores. Este modelo ha sido considerado “lineal y unidireccional” (Aguilar *et al.*, 2010), dado que se mantenía una estructura jerárquica donde los productores solo eran asimiladores de la información, los cuales no tenían oportunidad de retroalimentar a los investigadores o extensionistas, por lo que el énfasis estaba basado en la oferta tecnológica, más que en la demanda y las necesidades de los productores (Janssen y Ekanayake, 2007).

and the search for solutions, is abandoned, where the producers become actors in the innovation processes (Sonnino and Ruane, 2013). However, México is still far from this scheme, since there is not sufficient clarity as to how to implement this type of proposal (Herrera Tapia, 2006).

POLICIES OF AGRICULTURAL TECHNOLOGICAL TRANSFERENCE AND INNOVATION IN MÉXICO

Agricultural innovation in México dates from Pre-Hispanic times, since it is center of origin of many of the principal crops in the world. Domestication of maize and bean, among others, has contributed to the global food supply and its genetic diversity continues to be used to improve the crops (OCDE, 2011), at the same time that the country has a broad trajectory in the processes of extension and technological transference. In México, the first service of agricultural extension dates from 1911 with the creation of practical agriculture instructors. In 1920 a mission of agricultural technicians was formed, which travelled the country in trains, providing technical assistance. However, it is starting in 1943 when the Office for Special Studies is established jointly with the Rockefeller Foundation, to improve the cultivation practices in maize, bean and wheat. Since then, we can speak about a group of policies that refer to extension work (Muñoz and Santoyo, 2010). The creation of this office meant adapting part of the North American agricultural extension model, in which research and extension was coordinated by the federal government; through the national institutes of agricultural research, land grant universities, and offices of agricultural agencies in every county, the latter was in charge of providing specialized services to the producers. Thus, the governments in conjunction with the institutes would establish the priorities that would later be transferred to producers, translated into technological strategies. This model has been considered “linear and unidirectional” (Aguilar *et al.*, 2010), given that a hierarchical structure was maintained where the producers were only assimilators of information, and they did not have the opportunity to give feedback to researchers or extension workers, so that the emphasis was placed on the technological offer, rather than on the demand and the producers’ needs (Janssen and Ekanayake, 2007).

Basados en el ejemplo norteamericano mencionado previamente, México estableció un esquema con ciertas semejanzas, que se apoyaba en la resolución de los problemas agronómicos para mejorar los rendimientos. El esquema de extensión mexicano integró una serie de características que incluían investigación, otorgamiento de crédito, seguros financieros, insumos agrícolas y compras de cosechas con precios de garantía. De esta manera se pudo articular un sistema completo para dar servicios a una parte del sector agrícola, apoyado en un sistema paraestatal de distribución y de financiamiento (Fujigaki, 2004). Para el campo mexicano, el proyecto de la revolución verde significó un aumento en la producción de alimentos básicos como resultado de la expansión de la superficie cultivada; así, en 1960 la superficie total dedicada al cultivo era de 10 061 659 hectáreas. De éstas, 83.2 % era de temporal y el restante 16.8 % de riego, pero cinco años después la superficie aumentó 7.8 %. En lo que respecta a los rendimientos anuales, en dicho periodo (1960-1965) se registró un incremento de 8.4 % en las tierras de riego y de 2.4 % en las de temporal. Si bien los anteriores aumentos fueron significativos, hubo un menor crecimiento en las tierras de temporal dado que allí predominan los pequeños agricultores, los cuales debido a sus propias características² no se vieron beneficiados en la misma proporción que los grandes agricultores, a través de mecanismos como los precios de garantía y los distintos subsidios a los insumos. Uno de los elementos definitivos para lograr la incorporación de la tecnología es el crédito, ya que este permite a los productores financiarse durante el periodo de inserción de la tecnología. Sin embargo, y a pesar de que en esta época el crédito privado se duplicó, pasando de 2327 millones de pesos a 5897 millones, benefició sobre todo a los grandes productores y a las empresas agrícolas, excluyendo a los pequeños productores rurales, quienes eran beneficiados por el crédito público, el cual solo creció 11.9 % (Hewitt, 1978). Aunado a lo anterior, factores como el aumento de los cultivos forrajeros y los cambios en los patrones de alimentación generaron un desbalance más profundo entre los productores de cultivos básicos como el maíz y el frijol frente a los grandes y medianos productores.

A pesar de lo completo que parecía ser el modelo de extensión agrícola mexicano, este no logró paliar los principales problemas que se enfrentaban en términos de productividad y, por el contrario, en

Based on the North American example mentioned before, México established a scheme with certain similarities which was based on the resolution of agronomic problems to improve the yields. The Mexican extension scheme integrated a series of characteristics that included research, credit granting, financial insurance, agricultural inputs and harvest purchasing with guarantee prices. Thus, a complete system was articulated to give service to a part of the agricultural sector, supported by a semi-public system for distribution and financing (Fujigaki, 2004). For the Mexican countryside, the Green Revolution project meant an increase in the production of basic foods as a result of the extension of the surface cultivated; thus, in 1960 the total surface devoted to cultivation was 10 061 659 hectares. From these, 83.2 % were rainfed and the remaining 16.8 % irrigation, but five years later the surface increased in 7.8 %. Concerning the annual yields, during that period (1960-1965), an increase of 8.4 % was seen in irrigation lands and 2.4 % in rainfed lands. Although these increases were significant, there was a lower growth in rainfed lands given that that is where small-scale farmers predominate, who, due to their own characteristics² were not benefitted in the same proportion than the large-scale farmers, through mechanisms such as guarantee prices and different subsidies to inputs. One of the defining elements to achieve the incorporation of technology is credit, since it allows the producers to finance themselves during the period of technology insertion. However, and despite the fact that at that time private credit doubled, going from 2327 million pesos to 5897 million, it benefitted mostly large-scale producers and agricultural businesses, excluding the small-scale rural producers, who were benefitted by public credit, which only grew in 11.9 % (Hewitt, 1978). In addition to this, factors such as the increase in fodder crops and the changes in dietary patterns generated a deeper imbalance between producers of basic crops such as maize and bean, in face of large-scale and medium-scale producers.

Despite how complete the model of Mexican agricultural extension seemed, it did not manage to alleviate the main problems that were faced in terms of productivity and, on the contrary, in many cases the differences between producers increased.

In México, the 1982 crisis led to the reduction of public spending, the elimination of subsidies,

muchos casos acrecentaron las diferencias entre productores.

En México, la crisis de 1982 condujo a la reducción del gasto público, la eliminación de subsidios, la liberalización y desregulación económica, junto a un proceso de privatización de muchas empresas públicas. Todo lo anterior tuvo un fuerte impacto en el campo ya que, además de los problemas antes mencionados, al enfrentarse a una nueva realidad salieron a flote, vicios, corrupción y los pocos resultados que se habían generado en todos esos años, ya que más allá de modernizar y aumentar la competitividad de los diversos tipos de productores se construyó una estructura de clientelismo político (De Grammont y Mackinlay, 2006).

A partir de los años ochenta se promovieron nuevos modelos de extensión a nivel internacional y nacional con el fin de alcanzar la “seguridad alimentaria” y bajo premisas como la reducción de la investigación y los apoyos gubernamentales y la privatización de algunos servicios públicos, lo que influyó negativamente en el acceso de diversos tipos de productores (Hu *et al.*, 2012). Coincidentemente con lo que sucedió a nivel internacional, en México se cancelaron programas y apoyos de extensión agrícola debido al cierre de la Dirección General de Promoción y Extensión Agrícola, transfiriendo parte de sus actividades al Instituto Nacional de Investigaciones Agrícolas (INIA)³ y a los Distritos de Riego, aunque al desconcentrarse dichas actividades estas se diluyeron significativamente (Hu *et al.*, 2014).

A partir de las reformas, el sistema de extensión nacional se comenzó a desdibujar al estimularse la creación de un mercado de extensión privado para apoyar la ejecución de los programas gubernamentales en el nivel local. Así, los recursos eran canalizados ahora a través de los diversos programas de SAGARPA, el cual contrataba a su vez a agentes de extensión profesionales para proporcionar servicios de asistencia técnica y asesoría. Para atender esa demanda los profesionales abrieron despachos en todo el país para la prestación de diversos servicios, como la identificación y preparación de proyectos productivos, la transferencia de tecnología y el suministro de insumos a través de diversos canales tanto federales como estatales. Se calcula que en estas actividades se emplea a alrededor de seis mil profesionales (OCDE, 2011).

La reformulación del sistema de extensión a principios de 1990 fue resultado de un conjunto de factores, como la escasez de granos básicos y cereales,

economic liberalization and deregulation, together with a privatization process of many public companies. All of this had a strong impact on the countryside, since, in addition to the problems already mentioned, the vices, corruption and scarce results generated in all those years came to light when facing a new reality; this because a political spoils system was built, instead of modernizing and increasing the competitiveness of the various types of producers (De Grammont and Mackinlay, 2006).

Since the 1980s new extension models were promoted at the international and national level with the aim of reaching “food security” and under premises such as the reduction of research and governmental supports, and the privatization of some public services, which influenced negatively the access to various types of producers (Hu *et al.*, 2012). Coincidentally with what happened at the international level, agricultural extension programs and supports were cancelled in México due to the closing of the General Direction for Agricultural Promotion and Extension (*Dirección General de Promoción y Extensión Agrícola*), which transferred part of its activities to the National Agricultural Research Institute (*Instituto Nacional de Investigaciones Agrícolas*, INIA)³ and to the Irrigation Districts, although when such activities were decentralized they were significantly diluted (Hu *et al.*, 2014).

Stemming from the reforms, the national extension system began to fade when the private extension market was created to support the execution of the government programs at the local level. Thus, resources were channeled now through diverse SAGARPA programs, which in turn hired professional extension agents to provide technical assistance and consulting services. To address this demand, professionals opened offices throughout the country to provide various services, such as identification and preparation of productive projects, technology transfer, and the supply of inputs through various channels both federal and statewide. It is calculated that around six thousand professionals are employed in these activities (OCDE, 2011).

The reformulation of the extension system at the beginning of 1990 was the result of a set of factors, such as the scarcity of basic grains and cereals, droughts, low competitiveness and unemployment in sectors related to agronomy (Muñoz and Santoyo, 2010). This is how in 1995 the National System

sequías, baja competitividad y desempleo en sectores relacionados con la agronomía (Muñoz y Santoyo, 2010). Es así como en 1995 se creó el Sistema Nacional de Capacitación y Extensión Rural Integral (SINDER), el cual estaba compuesto por el Programa de Capacitación y Extensión (PCE) y el Programa Elemental de Asistencia Técnica (PEAT). Dichos programas se enfocaron a la capacitación y la asistencia técnica y, en general, se volvieron a desarrollar las actividades que previamente se llevaban a cabo. La gran diferencia consistió en que los técnicos ya no pertenecían a la nómina gubernamental; ahora eran profesionistas independientes que se contrataban a través de los productores. Los nuevos mecanismos de obtención de recursos para proyectos de extensión agrícola modificaron el comportamiento de todos los agentes y, sobre todo, cambiaron las prioridades de los propios técnicos quienes, al ser contratados temporalmente y de acuerdo con el proyecto, se convirtieron en “gestores de recursos” para las organizaciones, descuidando en muchas ocasiones sus actividades primordiales.

Este esquema trajo consigo que resurgieran viejos problemas en un nuevo contexto, ya que se reprodujo el favoritismo y la construcción de estructuras clientelares entre organizaciones, grupos de productores, técnicos y gobiernos estatales. Todo lo anterior influyó en la baja capacidad para adoptar y adaptar conocimiento técnico y aún más limitado para la generación de innovaciones.

Desde 2001 la política agrícola y su aplicación se han basado en la Ley de Desarrollo Rural Sustentable, que apoya el empleo en el campo, la incorporación y participación del sector en pequeña escala, y da prioridad a las zonas marginadas y a los sectores más débiles del medio rural. En el área de la investigación y el extensionismo la Ley delega su aplicación a la SAGARPA, la cual coordina a los diversos órganos ejecutores, cuyos cometidos son la investigación agrícola, la generación de tecnología, la experimentación y el extensionismo.

La nueva política para el campo significó entonces reducir el gasto en las actividades relacionadas con el extensionismo; además, como se mencionaba anteriormente, los técnicos⁴ fueron descentralizados, lo que condujo a la formación del Instituto de Capacitación Rural (INCA Rural)⁵, cuya función principal hasta la actualidad ha sido el diseño, ejecución y evaluación de programas de formación intensiva a nivel

for Training and Integral Rural Extension (*Sistema Nacional de Capacitación y Extensión Rural Integral*, SINDER) was created, which was made up of the Training and Extension Program (*Programa de Capacitación y Extensión*, PCE) and the Elemental Program for Technical Assistance (*Programa Elemental de Asistencia Técnica*, PEAT). These programs were focused on training and technical assistance and, in general, the activities that were carried out before were developed again. The great difference consisted in that the technicians did not belong to the government payroll anymore; now they were independent professionals who were hired through the producers. The new mechanisms for obtaining resources for agricultural extension projects changed the behavior of all the agents and, above all, they changed the priorities of the technicians themselves, who, when being hired temporarily and based on the project, became “resource managers” for the organizations, often neglecting their primordial activities.

This scheme brought with it for old problems to re-emerge in a new context, since favoritism and the construction of spoils systems were reproduced between organizations, producers’ groups, technicians, and state governments. All of this influenced the low capacity to adopt and adapt technical knowledge, and was even more limited for innovation generation.

Since 2001, the agricultural policy and its application have been based on the Law of Sustainable Rural Development, which supports employment in the countryside, the small-scale incorporation and participation of the sector, and gives priority to the marginalized zones and to the weakest sectors in the rural environment. In the areas of research and extension work, the Law delegates their application to SAGARPA, which coordinates the various executing organizations, whose objectives are agricultural research, technology generation, experimentation and extension work.

The new policy for the countryside then entailed reducing the expenditure in the activities related to extension work; in addition, as was mentioned before, the technicians⁴ were decentralized, which led to the formation of the Institute for Rural Training (*Instituto de Capacitación Rural*, INCA Rural)⁵, whose main function until today has been the design, execution and evaluation of programs for intensive training at

nacional, con el objetivo de contribuir al desarrollo de capacidades de los prestadores de servicios profesionales, así como de todos los actores involucrados con proyectos productivos en el sector (INCA, 2014).

Actualmente, en México no existe un servicio de extensión agrícola específico. Más bien, los agricultores cuentan con asistencia técnica al acceder a los distintos programas de apoyo de la SAGARPA como una parte integral de los mismos. Dicha asistencia se recibe por medio de contratistas del sector privado, prestadores de servicios profesionales (PSP), cuya función es dar cumplimiento a los programas en el nivel de la explotación agrícola. Este programa, como se menciona anteriormente, fue una estrategia del gobierno para crear un mercado para esos servicios, como una respuesta al abandono a principios de la década de 1990 de la Dirección Nacional de Extensión Agrícola. Los servicios profesionales definidos para estos efectos incluyen la planificación estratégica, la formulación de proyectos, el acceso a recursos públicos, la asesoría técnica, las estrategias comerciales, la capacitación, entre otros; su objetivo es apoyar a los agricultores para que aumenten su eficiencia y facilitar su integración en las cadenas de valor (OCDE, 2011).

Además de los programas establecidos a través de la SAGARPA, se conformó el Sistema Nacional de Capacitación y Asistencia Técnica Rural Integral (SINACATRI), el cual busca ser un mecanismo de articulación de esfuerzos y recursos en la capacitación, que incluye organismos públicos, privados y sociales. Este sistema fundado en 2003 establece al INCA Rural como su órgano ejecutor⁶; lo que significa que está encargado de diseñar y operar el Programa Nacional de Capacitación y Asistencia Técnica Rural Integral y, por lo tanto, puede establecer diversos convenios de coordinación con los gobiernos estatales y municipales para llevar a cabo la capacitación rural de manera amplia⁷ (Deschamps y Escamilla, 2010). De acuerdo con el análisis realizado por dichos autores, este sistema no ha tenido el impacto esperado debido a la nula vinculación con el Sistema Nacional de Investigación y Transferencia Tecnológica para el Desarrollo Rural Sustentable (SNITT) en temas de investigación, validación y transferencia tecnológica. El SNITT es un órgano consultivo de la Comisión Intersecretarial para el Desarrollo Rural Sustentable (CIDRS) y su objetivo es coordinar y concertar las acciones de las

the national level, with the objective of contributing to the development of abilities of the providers of professional services, and of all the actors involved with productive projects in the sector (INCA, 2014).

Currently, in México, there is no specific service for agricultural extension. Rather, the farmers have technical assistance when gaining access to different backing programs from SAGARPA as integral part of them. This assistance is received through contractors from the private sector, providers of professional services (PPS), whose function is to fulfill the programs at the level of farm. This program, as was mentioned previously, was a government strategy to create a market for those services, as a response to the abandonment at the beginning of the 1990s from the National Agricultural Extension Direction. The professional services defined for these purposes include strategic planning, project formulation, access to public resources, technical consulting, commercial strategies, training, among others; their objective is to support farmers for their efficiency to increase and facilitate their integration into the value chains (OCDE, 2011).

In addition to programs established through SAGARPA, the National System for Training and Integral Rural Technical Assistance (*Sistema Nacional de Capacitación y Asistencia Técnica Rural Integral*, SINACATRI) was conformed, which seeks to be a mechanism in the articulation of efforts and resources in training, including public, private and social organizations. This system founded in 2003 establishes the INCA Rural as their executor organ⁶; this means that it is in charge of designing and operating the National Program for Training and Integral Rural Technical Assistance, and, therefore, can establish various coordination agreements with state and municipal governments to carry out rural training broadly⁷ (Deschamps and Escamilla, 2010). According to the analysis carried out by those authors, this system has not had the impact expected due to the null connection with the National Research and Technological Transference System for Sustainable Rural Development (*Sistema Nacional de Investigación y Transferencia Tecnológica para el Desarrollo Rural Sustentable*, SNITT) in the areas of research, validation and technological transference. The SNITT is a consulting organ of the Intersectoral Commission for Sustainable Rural Development (CIDRS) and its objective is to coordinate and set up

instituciones públicas, organismos sociales y privados que promuevan y realicen actividades de investigación científica, desarrollo tecnológico, validación y transferencia de conocimientos en la rama agropecuaria (SNITT, 2014). Dicho sistema debería relacionarse constantemente con el SIINACATRI y con las Unidades de Innovación por sistema producto; sin embargo, en la práctica se percibe una muy baja conectividad entre todos ellos que no permite generar una estrategia común que solucione los problemas referentes al extensionismo en general, pero sobre todo en la transferencia tecnológica y la innovación. Es importante hacer mención de otras instituciones que de manera directa e indirecta mantienen relación con el proceso de transferencia tecnológica. La primera son los Fideicomisos Instituidos en Relación a la Agricultura (FIRA), los cuales se encargan de otorgar créditos, garantías, capacitación, asistencia técnica y transferencia tecnológica⁸ (FIRA, 2014). Otra importante organización es el Fideicomiso de Riesgo Compartido (FIRCO) que opera como una agencia especializada de fomento de agro negocios e incubadora de empresas y promueve la inversión para tratar de articular a productores, prestadores de servicios tecnológicos y de desarrollo empresarial (FIRCO, 2014). Es así como FIRA y FIRCO son, junto con la Financiera Nacional de Desarrollo Agropecuario, Rural, Forestal y Pesquero (antes Financiera Rural), los principales instrumentos de capitalización, inversión y crédito para los productores del sector y forman parte del entramado institucional que da soporte al sector agrícola en México.

Otra de las acciones relevantes relacionadas con el extensionismo tuvo lugar en 1996, cuando se crearon las Fundaciones PRODUCE con la finalidad de que los productores participaran activamente en la definición de problemáticas, necesidades y prioridades para la investigación; además de separar al financiamiento de la investigación bajo el esquema de “sistemas producto”. Para autores como Ekboir *et al.* (2003) este sistema es la principal innovación institucional, en la medida en que el objetivo de las fundaciones Produce es, al mismo tiempo, que financian la investigación, validan y llevan a cabo transferencia de tecnología.

Estas se constituyen a nivel estatal y se organizan bajo la Coordinadora de las Fundaciones Produce (COFUPRO); la mitad de su financiamiento corresponde al sector estatal y la restante al federal. Las distintas fundaciones tratan de identificar las

the actions of public institutions, social and private organizations that promote and perform activities of scientific research, technological development, validation and transference of knowledge in the agricultural and livestock branch (SNITT, 2014). Such as system should be constantly related to the SIINACATRI and to the Innovation Units per product system; however, in practice, quite a low connectivity is perceived between all of them that does not allow generating a strategy in common to solve the problems regarding extension work in general, but particularly in technological transference and innovation. It is important to mention other institutions that directly and indirectly maintain a relationship with the process of technological transference. The first are Trusts Instituted in Relation to Agriculture (*Fideicomisos Instituidos en Relación a la Agricultura*, FIRA), which are in charge of giving grants, guarantees, training, technical assistance and technological transference⁸ (FIRA, 2014). Another important organization is the Trust of Shared Risk (*Fideicomiso de Riesgo Compartido*, FIRCO), which operates as a specialized agency for promotion of agro-businesses and business incubators, and fosters investment to try to articulate producers, and suppliers of technological services and entrepreneurial development (FIRCO, 2014). This is how FIRA and FIRCO, together with National Financer for Agricultural/Livestock, Rural, Forest and Fishery Development (*Financiera Nacional de Desarrollo Agropecuario, Rural, Forestal y Pesquero*) (before, Financiera Rural), are the main instruments for training, investment and credit for producers in the sector and are part of the institutional lattice that supports the agricultural sector in México.

Another of the relevant actions related to extension work took place in 1996 when the PRODUCE Foundations were created with the aim of producers participating actively in the definition of problems, needs and priorities for research, in addition to separating financing from research under the scheme of “product system”. For authors like Ekboir *et al.* (2003), this system is the main institutional innovation, insofar as the objective of the Produce Foundations is, at the same time, to finance research, validate and implement technology transference.

These are constituted at the state level and are organized under the Coordinator of Produce Foundations (*Coordinadora de las Fundaciones*

demandas de los productores, para así poder influir y direccionar la investigación en el sector. Para ello, cuentan con una metodología que consiste en lanzar convocatorias a nivel estatal, de manera de financiar proyectos que den soluciones a las demandas establecidas previamente por los distintos comités de cada sistema producto. De esta manera, las fundaciones delimitan parte del programa de investigación, definiendo prioridades tanto para el INIFAP como para los demás participantes, además de que influyen en la asignación de recursos del Fondo Sectorial CONACYT-SAGARPA.

Las Fundaciones Produce han sido un mecanismo importante para la organización de las demandas y para el desarrollo de investigación enfocada a la solución de problemas específicos. Sin embargo, existen una serie de debilidades de diseño institucional que deberán ser atendidas. Uno de los problemas que muestran las fundaciones es el mecanismo de establecimiento de las demandas ya que, si bien es cierto que estas se especifican gracias a los productores, han quedado limitadas al extremo final de la producción primaria de la cadena (OCDE, 2011), lo que ha representado problemas para identificar las prioridades estratégicas de mediano y largo plazo, dado que en muchas ocasiones son investigaciones adaptativas y soluciones inmediatas, lo cual no significa que estas no sean importantes, pero sí restringen el ámbito de la investigación financiable. El segundo problema tiene que ver con el sistema de evaluación de los proyectos, ya que no existe ningún mecanismo que dé cuenta de la eficiencia y el impacto del proyecto apoyado, de manera que el proceso de aprendizaje queda trunco debido a la falta de crítica, retroalimentación y mejora. Finalmente, existen problemas en relación con los mecanismos de transferencia tecnológica. Lo anterior se desprende del análisis que se ha realizado durante este trabajo mediante la observación directa.

En términos generales estos problemas obedecen a un diseño institucional deficiente que es susceptible de ser mejorado ya que, aunque el programa trata de establecer una estrategia de mediano plazo, no logra concretarse y establecer incentivos para la innovación por las distorsiones que ya se mencionaron. De acuerdo con Aguilar *et al.*, (2010) las Fundaciones Produce presentaron y presentan una serie de deficiencias dada la falta de coordinación institucional entre la Subsecretaría de Desarrollo Rural y la Subsecretaría de Agricultura, lo cual afecta también al

Produce, COFUPRO); half of their financing corresponds to the state sector and the remainder to the federal. The different foundations try to identify the producers' demands, so as to influence and direct research in the sector. For this purpose, they have a methodology that consists in launching invitations at the state level, in order to finance projects that give solutions to the demands established previously by the different committees of each product system. Therefore, the foundations define part of the research program, defining priorities both for INIFAP and for the other participants, in addition to influencing the allotment of resources from the CONACYT-SAGARPA Sectoral Fund.

The Produce Foundations have been an important mechanism for the organization of demands and for the development of research focused on the solution of specific problems. However, there are a series of weaknesses in the institutional design that should be addressed. One of the problems that the foundations show is the mechanism for establishing the demands, since, although it is true that these are specified thanks to the producers, they have been limited to the far end of the primary production of the chain (OCDE, 2011), which has represented problems to identify the strategic priorities in the medium and long term, given that on many occasions they are adaptive studies and immediate solutions, which does not mean that they are not important, but they do restrict the scope of the research that may be financed. The second problem has to do with the system for project evaluation, since there isn't a mechanism that explains the efficiency and the impact of the project supported, so that the learning process is cut short due to the lack of criticism, feedback and improvement. Finally, there are problems in relation to the mechanisms of technological transference. This is deduced from the analysis that has been carried out during this study through direct observation.

In general terms, these problems respond to a deficient institutional design that is susceptible to being improved since, although the program attempts to establish a strategy in the medium term, it does not manage to crystallize and establish incentives for the innovation because of the distortions that have already been mentioned. According to Aguilar *et al.* (2010), Produce Foundations presented and still present a series of deficiencies given the lack of institutional coordination between the

nivel estatal. De cierta manera, quedó desligado el proceso de generación con el de difusión tecnológica, dado que permeó la visión de que a través de las Fundaciones Produce se realizaría la investigación y el desarrollo, pero eran los servicios de extensión los que la transferirían a los productores. Lo anterior ha presentado serios problemas en los hechos dado que al no haber coordinación efectiva entre las dos áreas existe un cúmulo muy relevante de investigación que no es transferida a los productores.

EL MOMENTO ACTUAL DE LA POLÍTICA DE EXTENSIÓN EN MÉXICO

Como mencionamos previamente, las políticas de transferencia tecnológica o de extensión han transitado por una serie de cambios organizacionales muy diversos, si bien en el centro de dichas políticas se mantienen los principios básicos de las actividades de extensión tradicionales, como son la capacitación, la asesoría técnica, las parcelas demostrativas y algunos servicios específicos sobre el uso de maquinaria y equipo. Hasta ahora no se ha podido establecer un mecanismo que promueva la participación activa de los productores en la generación de los proyectos de transferencia tecnológica e innovación sujetos a apoyo.

La proliferación de despachos de Prestadores de Servicios Profesionales (PSP) ha sido el resultado de su contratación por diversas organizaciones como grupos de campesinos, ONG y grupos de productores, mediante el financiamiento por parte de los programas de apoyo de la SAGARPA, los programas públicos estatales y los Consejos Municipales de Desarrollo Rural (CMDR), a los que se agregan iniciativas del sector privado y social. En todos los casos, la contratación de los PSP es subsidiada en su totalidad o en partes iguales con fondos públicos. Además, intervienen un conjunto de instituciones que van del nivel federal al municipal, que hacen difícil la coordinación. Ello sin dejar de mencionar que aunque el INCA Rural es el encargado de la capacitación en general, existen otros programas de capacitación y extensión como el FIRA.

Todo ello enmarcado y reconocido por el propio gobierno federal de que el sector agrícola en el país enfrenta una crisis profunda como resultado de diversos factores tales como: minifundio, ausencia de crédito, nula capacidad de gestión y falta de conectividad de la producción con las cadenas de valor, que

Undersecretary Office of Rural Development and the Undersecretary Office of Agriculture, which also affect the state level. In a certain way, the generation process was disconnected from that of technological diffusion, given that the idea permeated that research and development is performed through the Produce Foundations, but that the extension services would transfer them to the producers. This has presented serious problems in practice, given that since there isn't effective coordination between the two areas there is a quite relevant cumulus of research that is not transferred to producers.

THE CURRENT MOMENT OF THE EXTENSION POLICY IN MÉXICO

As we mentioned previously, the policies of technological transference or extension have undergone a series of quite diverse organizational changes, albeit at the center of those policies the basic principles of the traditional extension activities are maintained, such as training, technical consulting, demonstrative plots, and some specific services regarding the use of machinery and equipment. Until now a mechanism to promote the active participation of producers in the generation of projects for technological transference and innovation subject to backing has not been established.

The proliferation of offices of Providers of Professional Services (PPS) has been the result of their hire by various organizations, such as peasants' groups, NGOs, and producers' groups, through financing from the SAGARPA support programs, statewide public programs, and the Municipal Councils for Rural Development (*Consejos Municipales de Desarrollo Rural*, CMDR), to which initiatives from the private and social sectors are added. In every case, hiring of PPS is subsidized totally or in equal parts with public funds. In addition, a group of institutions that range from the federal to the municipal level intervene, making coordination difficult. This is the case, without failing to mention that although INCA Rural is the one in charge of training in general, there are other training and extension programs like FIRA.

All of this is framed and recognized by the federal government itself, in that the agricultural sector in the country is facing a deep crisis as the result of diverse factors such as: smallholding, absence of credit, null management capacity, and lack

afectan a una población mayoritaria vulnerable del campo, especialmente en las comunidades de alta y muy alta marginación, así como en los cinturones de miseria ciudadinas (SAGARPA, 2014a). Además, en relación con la transferencia tecnológica a través del sistema de extensión rural, no ha logrado mejorar las condiciones técnicas y tecnológicas de los productores a los que se agrega la fragmentación del sistema de asistencia técnica mediante programas de apoyo, basado en proyectos individuales, donde se observa una dispersión de esfuerzos y de recursos y una falta de integración desde la integración del desarrollo territorial y de los objetivos de productividad (OCDE, 2011).

Dado el contexto anterior y los diagnósticos sobre las ineficiencias y carencias en el campo mexicano, a través del Programa Integral de Desarrollo Rural, el cual se encuentra alineado con el Plan Nacional de Desarrollo 2013-2018, se estableció una política pública referente a los procesos de transferencia tecnológica e innovación para el sector agrícola que parte de la siguiente reflexión⁹:

“el campo es un sector estratégico, a causa de su potencial para reducir la pobreza e incidir sobre el desarrollo regional, y que la capitalización del sector debe ser fortalecida por lo que establece como una de las cinco metas nacionales, un México próspero que promueva el crecimiento sostenido de la productividad en un clima de estabilidad económica y mediante la generación de igualdad de oportunidades, considerando que una infraestructura adecuada y el acceso a insumos estratégicos fomentan la competencia y permiten mayores flujos de capital y conocimiento hacia individuos y empresas con el mayor potencial para aprovecharlo, asimismo, busca proveer condiciones favorables para el desarrollo económico, a través de una regulación que permita una sana competencia entre las empresas y el diseño de una política moderna de fomento económico enfocada a generar innovación y crecimiento en sectores estratégicos” (Gobierno de México, 2013).

En dicho programa se establece el objetivo de “construir un sector agropecuario y pesquero productivo que garantice la seguridad alimentaria del país”. Se busca lograr dicho objetivo a través de las siguientes estrategias: a) impulsar la productividad en

of connectivity of production with value chains, which affect a vulnerable majority population from the countryside, especially in the communities of high and very high marginalization, as well as in city misery belts (SAGARPA, 2014a). In addition, with regards to technological transference through the rural extension system, it has not managed to improve the technical and technological conditions of the producers, and the fragmentation of the system for technical assistance through support programs is added to this, based on individual projects, where a dispersion of efforts and resources is observed, and a lack of integration from the integration of territorial development and productivity objectives (OCDE, 2011).

Given this context and the diagnoses regarding the inefficiencies and scarcities in the Mexican countryside, a public policy was established in reference to the processes of technological transference and innovation for the agricultural sector, through the Integral Rural Development Program, which is in line with the National Development Plan 2013-2018, stemming from the following reflection⁹:

“the countryside is a strategic sector, because of its potential to reduce poverty and influence regional development, and capitalization of the sector should be strengthened so it is established as one of the five national goals, to have a prosperous México that promotes the sustained growth of productivity in a climate of economic stability and through the generation of equality of opportunities, taking into account that adequate infrastructure and access to strategic inputs foster competition and allow greater capital flows and knowledge towards individuals and companies with the highest potential to take advantage of them, at the time that it seeks to provide favorable conditions for economic development, through a regulation that allows a healthy competition between businesses and the design of a modern policy for economic promotion focused on generating innovation and growth in strategic sectors” (Gobierno de México, 2013).

In such a program, the objective of “building a productive agricultural/livestock/fishing sector that guarantees food security in the country” is established. This objective is sought to be fulfilled through the

el sector agroalimentario mediante la inversión en el desarrollo de capital físico, humano y tecnológico; b) aprovechamiento sustentable de los recursos naturales del país; c) modelos de asociación que generen economías de escala y mayor valor agregado de los productores del sector agroalimentario; d) promover mayor certidumbre en la actividad agroalimentaria mediante mecanismos de administración de riesgo y e) modernizar el marco normativo e institucional para impulsar un sector agroalimentario productivo y competitivo.

Las estrategias anteriores buscan ser cumplidas mediante 11 componentes, de los cuales solo retomaremos el número VI, llamado “Componente de Extensión e Innovación Productiva (CEIP)”, dado el interés de este trabajo que incluye cinco conceptos de incentivos o lo que comúnmente conocemos como programas de apoyo¹⁰. 1) Extensionismo en Entidades Federativas; 2) Servicio Social Gratificado; 3) Proyectos Integrales de Innovación y Extensión (PIIEX); 4) Vinculación con Instituciones Nacionales y Extranjeras y 5) Capacitación y Extensión de Educación Agropecuaria.

De los incentivos anteriores nos centraremos en los Proyectos Integrales de Innovación y Extensión (PIIEX). Cabe mencionar que este programa tiene antecedentes en el Programa Integral de Capacitación (PIC) 2013, el cual fue uno de los intentos más recientes por reformular los esquemas de extensión agrícola en México, por lo que existe cierta continuidad con algunos de los elementos planteados previamente, como la búsqueda de procesos innovadores.

DE LAS METAS Y OBJETIVOS A LA IMPLEMENTACIÓN DE LAS POLÍTICAS PÚBLICAS

Los resultados que aquí presentamos son parte de la investigación en curso sobre los procesos de transferencia tecnológica y extensión agrícola en México. Dicha investigación comprende el seguimiento de la puesta en marcha del incentivo denominado Proyectos Integrales de Innovación y Extensión (PIIEX) y, finalmente, la evaluación de algunos de los resultados obtenidos; para ello se ha observado el proceso, que va desde la generación de las convocatorias, los talleres informativos para organizaciones y beneficiarios, y las reuniones de instalación a nivel nacional y estatal, hasta a algunas otras actividades relacionadas.

following strategies: a) fostering productivity in the agri-food sector through investment in the physical, human and technological capital; b) the sustainable exploitation of the country’s natural resources; c) association models that generate economies of scale and greater added value for producers in the agri-food sector; d) promoting greater certainty in the agri-food activity through mechanisms of risk management; and e) modernizing the normative and institutional framework to foster a productive and competitive agri-food sector.

These strategies are sought to be fulfilled through 11 components, of which we will only take up again number 6, called Component of Extension and Productive Innovation (*Componente de Extensión e Innovación Productiva*, CEIP), given the interest of this study which includes five concepts of incentives or what are commonly known as support programs¹⁰. 1) Extension Work in Federal Entities; 2) Gratified Social Service; 3) Integral Programs of Innovation and Extension (*Proyectos Integrales de Innovación y Extensión*, PIIEX); 4) Correlation with National and Foreign Institutions; and 5) Training and Extension in Agricultural/Livestock Education.

Of these incentives, we will focus on the Integral Programs of Innovation and Extension (PIIEX). It should be mentioned that this program has antecedents in the Integral Training Program (*Programa Integral de Capacitación*, PIC) 2013, which was one of the most recent attempts at reformulating the agricultural extension schemes in México, so there is certain continuity with some of the elements previously suggested, such as the search for innovating processes.

FROM GOALS AND OBJECTIVES TO THE IMPLEMENTATION OF PUBLIC POLICIES

The results that we present here are part of the ongoing research about processes of technological transference and agricultural extension in México. This research includes the follow-up of the implementation of the incentive called Integral Innovation and Extension Projects (*Proyectos Integrales de Innovación y Extensión*, PIIEX), and, finally, the evaluation of some of the results obtained; for this purpose, the process has been observed, which ranges from the generation of invitations to informational workshops for organizations and beneficiaries and to

Cabe mencionar que aún no se concluye el proceso de investigación sobre el impacto que tiene para los participantes en relación con las actividades de transferencia tecnológica y los cambios que se generan gracias a su involucramiento en este tipo de instrumentos de política pública, por lo que este trabajo se concentra en la primera parte del proceso, lo cual se traduce en el análisis de la generación en sí misma del instrumento de política pública, su implementación y los factores que intervienen.

A nivel nacional y estatal retomamos la experiencia de los PIIEX, los cuales tuvieron como objetivo incentivar a organizaciones sociales o económicas de productores en actividades agrícolas, pecuarias, acuáticas y pesqueras de zonas rurales y periurbanas con capacidad de desplegar procesos de innovación y extensión para que desarrollen proyectos que incluyan capacitación, asistencia técnica, desarrollo de capacidades, demostraciones de campo y otros enfocados a mejorar su lugar en las cadenas de valor en las que se encuentran insertos, fortaleciendo su productividad y competitividad (SAGARPA, 2014b). Dicho apoyo o incentivo se otorgó una vez que la presentación de un proyecto basado en una metodología establecida por la propia SAGARPA y el INCA Rural se evaluó de manera positiva. Sin embargo, el otorgamiento del mismo enfrentó una serie de pormenores que son discutidos a continuación.

El establecimiento de los componentes y sus respectivos incentivos, como se mencionó previamente, dependen del Programa Integral de Desarrollo Rural; donde se establecen los lineamientos generales, incluidos montos y formas de evaluación. Sin embargo, para este caso en particular, es en la Subsecretaría de Desarrollo Rural y específicamente en la Dirección General de Desarrollo de Capacidades y Extensionismo Rural (DGDCER) donde se discuten y plantean los términos de las convocatorias, los objetivos y las condiciones de cada una de ellas. De acuerdo con nuestra labor de investigación se constató que, si bien este es un proceso que comanda dicha Dirección, también se encuentran involucradas distintas áreas del INCA Rural, ya que como instancia ejecutora estos se encuentran muy relacionados durante todo el proceso.

El camino operativo que se sigue es:

1. La SAGARPA mediante la DGDCER discute, determina y plantea el incentivo.

installation meetings at the national and statewide level, to some other related activities. It should be mentioned that the research process regarding the impact that it has for participants in relation to the activities of technological transference, and regarding the changes generated thanks to their involvement in this type of public policy instrument are still not concluded, so that this study is focused on the first part of the process, which translates into the analysis of the generation itself of the public policy instrument, its implementation, and the factors that intervene.

At the national and statewide level, we reprise the experience of the PIIEX, which had the objective of stimulating social or economic organizations of producers in agricultural, livestock, aquatic and fishing activities in rural and peri-urban zones with the capacity of showing a process of innovation and extension to develop projects that include training, technical assistance, development of capacities, field demonstrations, and others focused on improving their place in the value chains in which they are immersed, strengthening their productivity and competitiveness (SAGARPA, 2014b). This backing or incentive was granted once the presentation of a project based on a methodology established by the SAGARPA itself and the INCA Rural was evaluated positively. However, granting it faced a series of details that are discussed next.

Establishing the components and their respective incentives, as was mentioned previously, depends on the Integral Rural Development Program, where the general guidelines are established, including amounts and evaluation methods. However, for this particular case, it is in the Undersecretary Office of Rural Development, and specifically the General Direction for Capacity Development and Rural Extension Work (*Dirección General de Desarrollo de Capacidades y Extensionismo Rural*, DGDCER), where the terms for invitations, the objectives and the conditions for each one of them, are discussed and set out. According to our research work, it was confirmed that, although this is a process commanded by the Direction mentioned, different areas of INCA Rural are also involved, since as executing instance they are quite related throughout the process.

The operative path that is followed is the following:

2. Se discute con el INCA Rural para llegar a acuerdos sobre el seguimiento, soporte y evaluación de los proyectos que serán sometidos.
3. Una vez establecido de manera general el incentivo, se discute y se presenta en las sesiones de instalación estatal del componente de extensión e innovación productiva (una por cada estado) donde participan servidores públicos de las oficinas centrales de SAGARPA, de la Secretaría de Desarrollo Rural de los gobiernos de los estados, de la Contraloría del Gobierno Estatal, delegados regionales, estatales, representantes del INCA Rural, de las Fundaciones Produce y otros invitados.
4. Se genera una primera versión de la convocatoria que es propuesta por el INCA Rural y es enviada a la DGDCER.
5. La DGDCER revisa, discute y aprueba la versión final de la convocatoria, la cual es lanzada a través del portal electrónico del INCA Rural.
6. Se organizan talleres estatales y nacionales donde el INCA Rural enseña la metodología necesaria para poder someter proyectos en el incentivo.

Como puede observarse, desde la generación del incentivo hasta el lanzamiento de la convocatoria correspondiente se discute y retroalimenta y se llega a diversos acuerdos; esto no siempre es fácil de lograr dado que existen presiones tanto a nivel estatal como nacional para que las convocatorias tengan un perfil o para que se vean favorecidas algunas organizaciones. Este proceso se ve permeado por distintos tipos de arreglos organizacionales, los cuales van desde el cabildeo directo por parte de funcionarios, representantes de organizaciones y delegados, hasta la presión directa a través de productores¹¹. Como se mencionó anteriormente, a pesar de los esfuerzos por reducir la visión asistencialista a los productores y los viejos vicios de sus organizaciones frente al Estado, los problemas frente al favoritismo y el clientelismo aún persisten.

Cabe mencionar que en el PIEX de cobertura nacional la participación en el incentivo es a través de las organizaciones, las cuales tienen la capacidad de agrupar a productores, que son conocidos como beneficiarios. Esto genera una dinámica donde las organizaciones luchan por tener a un gran número de beneficiarios entre sus afiliados y tener cobertura en diversos estados; esto ha provocado la existencia de un par de organizaciones con capacidad de presión y movilización social muy importante que

1. SAGARPA discusses, determines and suggests the incentive through the DGDCER.
2. There is discussion with INCA Rural to reach agreements about the follow-up, support and evaluation of the projects that will be subjected.
3. Once the incentive is established in a general manner, it is discussed and presented in the sessions of statewide instalment of the component of productive extension and innovation (one for each state) where public officers participate from the central SAGARPA offices, from the Ministry of Rural Development of the state governments, of the State Government Comptrollership, regional and state delegates, representatives from INCA Rural, from the Produce Foundations and other guests.
4. A first version of the invitation proposed by INCA Rural is generated and sent to the DGDCER.
5. The DGDCER revises, discusses and approves the final version of the invitation, which is launched through the electronic portal of INCA Rural.
6. Statewide and nationwide workshops are organized where INCA Rural teaches the methodology necessary to be able to subject projects through the incentive.

As can be observed, from the generation of the incentive to the launch of the corresponding invitation, there is discussion, feedback, and various agreements are reached; this is not always easy to achieve since there are pressures both at the state and the national level for the invitations to have a profile or for some organizations to be favored. This process is being infiltrated by different types of organizational arrangements, which range from direct lobbying by officers, organization representatives and delegates, to direct pressure through the producers¹¹. As was mentioned before, despite the efforts undertaken to reduce the handout mentality in producers and the old vices of their organizations when facing the State, the problems regarding favoritism and spoils systems still persist.

It should be mentioned that in the PIEX of national coverage, participation in the incentive is through organizations, which have the ability to group producers, who are known as beneficiaries. This generates a dynamic where organizations struggle to have a large number of beneficiaries among their affiliates and have coverage in various states; this

puede afectar los procesos de evaluación, dada la conexión que tienen con diversos niveles de gobierno.

El proceso de evaluación de los proyectos que son sometidos al PIIEX es llevado a cabo por el INCA Rural, lo que genera una serie de problemas de coordinación que en apariencia quedan resueltos una vez que se lanza la convocatoria. Sin embargo, desde nuestra perspectiva aquí se presentan diversos problemas dado que, si bien el instrumento puede estar bien planteado por la DGDCER, no existe un proceso a través del cual se pongan de acuerdo en cuáles son las características fundamentales para que un proyecto cuente con un dictamen positivo, por lo que pueden existir casos donde se otorgue el incentivo a organizaciones que no están alineadas con los objetivos del programa.

Como resultado de nuestra participación en cada una de las etapas que involucró el lanzamiento de las convocatorias pudimos constatar lo siguiente. En términos del contenido del instrumento, como mecanismo de apoyo para la transferencia tecnológica, hay avances en tanto que se plantea la generación de proyectos específicos con base en la demanda, en los cuales se establecen claramente la identificación de los sujetos de apoyo, se propone la caracterización de las oportunidades de mercado, el tipo de transferencia tecnológica a la que se va a acceder, las innovaciones, una estrategia con etapas y estructura, y por lo menos se solicita un indicador de resultado. Esto representa un avance significativo, dado que las organizaciones y beneficiarios no están acostumbrados a plantearse metas por adelantado y mucho menos a medir sus resultados, lo cual rompe con la dinámica de otros programas.

Cambiar la visión de programas de apoyo meramente asistenciales hacia incentivos también representa un avance, dado que desde la formulación del instrumento se busca modificar la percepción de lo que significa participar y acceder a los PIIEX. Otro de los elementos importantes es el relacionado con los “prestadores de servicios profesionales” (PSP) o todos aquellos especialistas que ofrecen distintos servicios de extensión a las organizaciones y beneficiarios, ya que se plantean claramente los montos que se pagarán a cada tipo de servicio de extensión, lo que evita el uso ineficiente de los recursos, pero además se propone que haya participación de prestadores de servicio social a través de la vinculación con estudiantes o recién egresados de carreras que

has provoked the existence of a pair of organizations with pressure capacity and very important social mobilization that can affect the evaluation processes, given the connection that they have with various levels of government.

The evaluation process of the projects that are subjected to PIIEX is carried out by INCA Rural, which generates a series of coordination problems that in appearance seem to be solved once the invitation is launched. However, from our perspective, diverse problems take place here, given that, although the instrument can be well established by the DGDCER, there isn't a process through which they agree as to what are the fundamental characteristics for a project to have a positive pronouncement, so that cases may exist where the incentive is granted to organizations that are not aligned to the program's objectives.

As a result of our participation in each one of the stages that involved the launch of invitations, we could verify the following. In terms of the instrument's content, as mechanism to support technological transference, there are advances insofar as the generation of specific projects based on demands is suggested, in which the identification of backing subjects is clearly established, the characterization of market opportunities is proposed, the type of technological transference to which access will be gained, innovations, a strategy with stages and structure, and at least one indicator of results is requested. This represents a significant advancement, given that the organizations and beneficiaries are not accustomed to setting goals in advance and much less to measure their results, which breaks with the dynamics of other programs.

Changing the vision of support programs that are merely handouts towards incentives also represents an advance, given that starting from the formulation of the instrument, the perception of what it means to participate and gain access to the PIIEX seeks to be modified. Another of the important elements is related to the “providers of professional services” (PPS) or all those specialists that offer different extension services to the organizations and beneficiaries, since the amounts that will be paid to each type of extension service are clearly stated, avoiding the inefficient use of resources, but in addition it is suggested that there should be participation of social service providers through the connection with students or recent graduates from careers that may be useful, and this

puedan ser útiles y no se restringe a áreas agrícolas o pecuarias, sino que considera áreas económico-administrativas con la idea de que consideren también aspectos organizacionales, financieros y de comercialización. Cabe mencionar que esto no elimina algunos de los problemas que ya se han mencionado; si bien ahora se busca que el PSP no esté enfocado al armado del proyecto y que con esto se convierta en gestor administrativo para obtener recursos, aún persiste un problema de calidad y capacitación, ya que muchos de ellos no cuentan con los conocimientos actualizados para poder cumplir con su objetivo, por lo que aún hay espacios de mejora respecto de este tema.

A pesar de los avances que hay en el planteamiento del programa siguen existiendo desconexiones con otros sistemas de investigación que pueden ser complementarios como el INIFAP ya que, como se ha mencionado previamente, hay un cúmulo de investigación básica y aplicada que es desarrollada a través de las demandas de las Fundaciones Produce, las cuales no han logrado permear en el grueso de los productores; además de que persisten problemas de comunicación y vinculación con el SNITT. Lo anterior muestra un sistema que no permite la comunicación, la generación de estrategias y objetivos conjuntos para solucionar el eslabón más débil, que es la transferencia tecnológica y la innovación, resultado en gran medida de la falta de una política pública estructurada.

CONCLUSIONES

El sistema de extensión agrícola en el país ha evolucionado por distintos momentos; ha pasado de ser un servicio estatal a uno con tintes cuasi privados. Sin embargo, no ha existido un proceso de integración de esfuerzos entre las diferentes instituciones involucradas y lo que se observa es un sistema desarticulado cuyo éxito y fracaso depende en muchas ocasiones de las regiones y la organización de los productores, además de aspectos como el desempeño de los técnicos y los problemas que se enfrentan alrededor de ellos, como la continuidad o la evaluación de resultados y el impacto.

Por otra parte, en relación con los procesos de transferencia tecnológica e innovación, ha habido cambios en el sistema de extensión que ha transitado de concebir a los productores como receptores de la capacitación a actores que participan adoptando y

is not restricted to agricultural or livestock areas, but rather it considers economic-administrative areas with the idea that they consider also organizational, financial and commercialization aspects. It should be mentioned that this does not eliminate some of the problems that have already been mentioned; although currently it is sought for the PPS not to be focused on building the project, and with this to become an administrative manager to obtain resources, the problem of quality and training still persists, since many of them do not have the updated knowledge to be able to fulfill their objective, so there are still spaces to improve with regards to this issue.

In spite of the advances there are in the proposal of the program, there are still disconnections from other research systems that may be complementary, such as INIFAP, since, as was mentioned before, there is a cumulus of basic and applied research that is developed through the demands from Produce Foundations, which have not managed to permeate into the majority of the producers; in addition, communication and connection problems with the SNITT still persist. This shows a system that does not allow communication, the generation of joint strategies and objectives to solve the weakest link, which is technological transfer and innovation, resulting to a great extent from the lack of a structured public policy.

CONCLUSIONS

The agricultural extension system in the country has evolved through different moments; it has gone from being a state service to one with nearly-private hints. However, there hasn't been an integration process of efforts between the different institutions involved and what can be seen is a disarticulate system whose success and failure depend many times on the regions and the producers' organization, in addition to aspects such as the technicians' performance and the problems that they face around them, like the continuity or the evaluation of results and impact.

On the other hand, in relation to the processes of technological transference and innovation, there have been changes in the extension system that has gone from conceiving the producers as receivers of training to actors who participate by adopting and adapting the technology and other practices, and contributing with their knowledge to giving solutions.

adaptando la tecnología y otras prácticas, y contribuyen con sus conocimientos a dar soluciones.

En ese sentido, las diferentes reformulaciones que ha tenido el sistema de extensión, al inicio como “gestores de recursos” para el apoyo y cumplimiento de los diversos programas gubernamentales a programas como el PIIEX de la SAGARPA, que atendió demandas específicas de los productores, apoyado en las capacidades desarrolladas en tecnología e investigación de diferentes instituciones y actores.

En el caso particular de los PIIEX consideramos que fueron un intento por repensar la extensión agrícola, incluidos el proceso de transferencia tecnológica e innovación. No obstante, en ambos casos no se lograron superar los problemas básicos, los cuales tienen relación directa con complicaciones en la definición de las convocatorias, las reglas de operación, y la ejecución y puesta en marcha de los mismos. Existen áreas de oportunidad susceptibles de mejora en lo que respecta al programa. Aún es necesario aclarar aspectos como lo que significa la transferencia tecnológica, la asistencia técnica, la capacitación y qué diferencias hay entre cada uno de ellos, qué pasos y etapas comprende cada uno y cuál es la finalidad de cada uno. También es necesario establecer estándares de calidad, elementos mínimos para que un proyecto sea apoyado, además de que se debe pugnar por evaluaciones claras y libres de presiones políticas, problemas que en gran medida están relacionados con su diseño institucional, que no permite el establecimiento de un marco estructurado para llevar a cabo procesos de transferencia tecnológica e innovación.

Aunado a lo anterior, consideramos que no será posible avanzar adecuadamente en el establecimiento de una política de transferencia tecnológica para el sector, si no se recurre a las demás instituciones involucradas. Es necesario generar lazos de comunicación y estrategias compartidas que permitan establecer objetivos comunes y complementar procesos. Hasta el día de hoy existe una desconexión visible y de superposición entre el conjunto de los actores relacionados con la transferencia tecnológica, lo cual constituye una barrera al desarrollo del sector.

A pesar de los esfuerzos por configurar nuevos arreglos organizacionales, no hay un programa que permita dar coherencia y coordinación entre los diversos sistemas de apoyo, pero sobre todo no se pudo generar a través de este programa, un mecanismo efectivo de transferencia tecnológica hacia los

In this sense, the extension system has shown different reformulations, at the beginning as “resource managers” for the support and fulfillment of various government programs, to programs such as PIIEX from SAGARPA, which addressed specific demands from producers, supported by the abilities developed in technology and research from different institutions and actors.

In the particular case of the PIIEX, we consider that they were an attempt to rethink agricultural extension, including the process of technological transference and innovation. However, in both cases the basic problems were not overcome, which have a direct relation with complications in the definition of invitations, rules of operation, and their execution and implementation. There are opportunity areas susceptible of being improved with regards to the program. It is still necessary to clarify aspects such as what technological transference means, as well as technical assistance, training, and what differences there are between each one of them, what steps and stages each one comprises, and what is the finality of each one. It is also necessary to establish standards of quality, minimal elements for a project to be supported, in addition to having to fight for evaluations that are clear and free of political pressures, problems that to a large extent are related to their institutional design, which do not allow the establishment of a framework structured to carry out processes of technological transference and innovation.

In addition to this, we consider that it will not be possible to advance adequately in the establishment of a policy of technological transference for the sector, if the other institutions involved are not appealed to. It is necessary to generate communication ties and shared strategies that allow to establish common objectives and to complement processes. Until today there is a visible disconnection and superposition between the set of actors related to technological transference, which constitutes and barrier to the development of the sector.

Despite the efforts to shape new organizational arrangements, there is not a program that allows giving coherence and coordination between the different support systems, but mostly, an effective mechanism of technological transference towards the producers could not be generated through this program. Therefore, the diverse efforts have been

productores. De manera que los diversos esfuerzos se han diluido por la falta de una estrategia integral y de continuidad que vaya más allá de los periodos presidenciales o de las administraciones en turno.

NOTAS

¹Cabe mencionar que los PIEX se mantuvieron vigentes durante el periodo 2014-2015 (años de análisis de este trabajo) previamente funcionó bajo el nombre de Programa de Integral de Capacitación (2012-2013). ♦ It should be mentioned that the PIEX were kept current during 2014-2015 (years of analysis of this study), which previously worked under the name of Integral Training Program (*Programa de Integral de Capacitación*, 2012-2013).

²De acuerdo con Yunez y Rojas (2002), los pequeños productores rurales, tanto ejidatarios como privados, se caracterizan por ser al mismo tiempo una unidad de producción y un hogar; por lo tanto, toman decisiones de producción y consumo al mismo tiempo, en muchos casos trabajan en diversas actividades productivas además de la producción agropecuaria y se enfrentan a condiciones de mercados incompletos e imperfectos en el aspecto laboral, de insumos, productos, crédito y seguros. ♦ According to Yunez and Rojas (2002), small-scale rural producers, both *ejidatarios* and private, are characterized from being at the same time a production unit and a household; therefore, they make decisions for production and consumption at the same time, in many cases they work in various productive activities in addition to agricultural/livestock production, and they face conditions of incomplete and imperfect markets in the labor, input, products, credit and insurance aspects.

³En 1985 el Instituto de Investigaciones Agrícolas (INIA), el Instituto de Investigaciones Pecuarias (INIP) y el Instituto de Investigaciones Forestales (INIF) se fusionaron para dar lugar al actual Instituto Nacional de Investigaciones Forestales, Agrícolas y Pecuarias (INIFAP). ♦ In 1985, the Institute of Agricultural Research (*Instituto de Investigaciones Agrícolas*, INIA), the Institute of Livestock Research (*Instituto de Investigaciones Pecuarias*, INIP), and the Institute of Forestry Research (*Instituto de Investigaciones Forestales*, INIF) were merged to give place to the current National Institute of Forestry, Agricultural and Livestock Research (*Instituto Nacional de Investigaciones Forestales, Agrícolas y Pecuarias*, INIFAP).

diluted due to the lack of an integral strategy and of continuity that could go beyond the presidential periods or the administrations in office.

- End of the English version -

⁴Se calcula que alrededor de veinte mil extensionistas fueron despedidos o reubicados en distintas áreas de la administración pública durante dicho proceso (Muñoz y Santoyo, 2010). ♦ It is calculated that around twenty thousand extension workers were dismissed or relocated in different areas of the public administration during this process (Muñoz and Santoyo, 2010).

⁵El cual cuenta con un carácter de empresa con una participación mayoritaria del estado y sectorizada a la SAGARPA. ♦ It has a character of business with majority participation of the state and assigned to the SAGARPA.

⁶Por lo tanto, el INCA Rural tiene la función de Servicio Nacional de Capacitación y Asistencia Técnica Rural Integral (SENACATRI). ♦ Therefore, the INCA Rural has the function of National Service for Training and Integral Rural Technical Assistance (*Servicio Nacional de Capacitación y Asistencia Técnica Rural Integral*, SENACATRI).

⁷Lo que incluye la evaluación, acreditación y certificación de capacidades desarrolladas, la identificación, contratación o concertación de prestadores de servicios acreditados, además de que estableció una estrategia de coordinación con los Comités Sistemas Producto en los municipios para atender sus demandas de capacitación (Deschamps y Escamilla, 2010). ♦ Which includes the evaluation, accreditation and certification of capacities developed, and the identification, hiring or negotiation of accredited services, in addition to establishing a coordination strategy with the Product System Committees in the municipalities to address their training demands (Deschamps and Escamilla, 2010).

⁸Estos fideicomisos funcionan como banca de segundo piso, con patrimonio propio y se colocan los recursos mediante diversos intermediarios financieros como los bancos, las sociedades financieras de objeto limitado (SOFOL), sociedades financieras de objeto múltiple (SOFOMES), arrendadoras financieras, etcétera. ♦ These trusts function as a second level

bank, with patrimony of their own, and the resources were placed through various financial intermediaries such as banks, limited object financial societies (*sociedades financieras de objeto limitado*, SOFOLES), multiple object financial societies (*sociedades financieras de objeto multiple*, SOFOMES), financial lessors, etc.

⁹Tomado del Programa Integral de Desarrollo Rural, 2014. SAGARPA. ❖ Taken from the Integral Program for Rural Development (*Programa Integral de Desarrollo Rural*, 2014, SAGARPA).

¹⁰Es importante destacar que la idea de “incentivos” busca terminar con la costumbre de considerar acceder a los programas de apoyo como una meta en sí misma, se busca que a través de la idea de incentivo se genere un cambio de visión y conducta tanto en los administradores de los programas como en los beneficiarios. ❖ It is important to highlight that the idea of “incentives” seeks to end the habit of considering gaining access to the support programs as a goal in itself, with the aim of generating a change of vision and behavior through the idea of incentive, both in managers of the programs and in the beneficiaries.

¹¹Basado en las entrevistas realizadas y en la observación de campo. ❖ Based on the interviews performed and field observations.

LITERATURA CITADA

- Aguilar, Jorge, H. S. Cortés, J. L. S. Rebolledo, J. R. A. Cárdenas, y J. B. del Moral. 2005. Transferencia e innovación tecnológica en la agricultura, lecciones y propuestas. Fundación Produce Michoacán-Universidad Autónoma Chapingo. México.
- Aguilar, Jorge, Reyes Altamirano, y Roberto Rendón Medel. 2010. Del extensionismo agrícola a las redes de innovación rural. México: CIESTAAM, FAO, CYTED, UACH.
- Alemany, C. E., y E. Sevilla-Guzmán. 2006. ¿Vuelve la extensión rural?: Reflexiones y propuestas agroecológicas vinculadas al retorno y fortalecimiento de la extensión rural en Latinoamérica. INTA, Argentina.
- Antonelli, C. 2000. Collective knowledge communication and innovation: the evidence of technological districts. *Regional studies*, 34(6), 535-547.
- Beintema, N. M., y G. J. Stads. 2010. Public Agricultural R&D Investments and Capacities in Developing Countries. ASTI background note.
- Berdegúe, J. A. 2005. Pro-poor innovation systems. Background Paper, IFAD, Rome.
- Bozeman, Barry. 2000. Technology transfer and public policy: a review of research and theory. *Research Policy* Vol. 29. pp: 627-655.
- De Grammont, H. C., y H. Mackinlay. 2006. Las organizaciones sociales y la transición política en el campo mexicano. La construcción de la democracia en el campo latinoamericano, México. pp: 23-68.
- Deschamps, Leticia, y Gabriela Escamilla. 2010. Hacia la consolidación de un sistema mexicano de innovación agroalimentaria, México: IICA.
- Ekboir, Javier, José Arellano, Georgette Moctezuma, y Alfredo Tapia. 2003. Análisis del sistema mexicano de investigación agropecuaria, México: CIMMYT.
- FAO (Organización de las Naciones Unidas para la Alimentación). 1996. Documentos Técnicos de Referencia.
- FIRA. www.fira.gob.mx Último acceso: 29/09/2014.
- FIRCO. www.firco.gob.mx Último acceso: 29/09/2014.
- Fujigaki, Esperanza. 2004. La agricultura, siglos XVI al XX. México: UNAM-Océano.
- Hewitt, Cynthia. 1978. La modernización de la agricultura. México: Siglo XXI editores.
- Herrera Tapia, Francisco. 2006. Innovaciones tecnológicas en la agricultura empresarial mexicana. Una aproximación teórica. *Revista Gaceta Laboral* Vol. 12, No. 1 (2006): 91 - 117
- Hu, Ruihua, Yaqing Cai, Kevin Z. Chen, y Jikun Huang. 2012. Effects of inclusive public agricultural extension service: Results from a policy reform experiment in western China. *China Economic Review*. pp: 962-974.
- INCA www.inca.gob.mx Último acceso: 23/09/2014.
- Jannsen, Willem, e Indira Ekanayake. 2007. Un análisis comparado de los sistemas de extensión en América Latina. Paraguay, World Bank.
- Lundvall, B. A. 1992. National innovation system: towards a theory of innovation and interactive learning. Pinter, London.
- Muñoz, Manrubio, y Horacio Santoyo. 2010. Del extensionismo a las redes de innovación. *In: Del extensionismo agrícola a las redes de innovación rural*. México: CIESTAAM, FAO, CYTED, UACH. 35 p.
- OCDE. 2011. Análisis del extensionismo agrícola en México. París: OCDE.
- Pichardo, Beatriz. 2006. La revolución verde en México. *Revista Agraria*, Issue 4.
- Gobierno de México. 2013. Plan Nacional de Desarrollo 2013-2018. México.
- Rubio, Blanca. 1996. Las organizaciones independientes en México: semblanzas de las opciones campesinas ante el proyecto neoliberal. *In: Los nuevos actores sociales y los procesos políticos*. México: IISUNAM/INAH/UAM-A.
- SNITT. www.snitt.org.mx. Último acceso: 29/09/2014.
- Yunez, Antonio, y Luis Rojas. 2002. Los pequeños productores rurales: efecto de las políticas agrícolas. *In: C. J., (ed). Política económica para el desarrollo sostenido con equidad*. México: Juan Pablos, Instituto de Investigaciones Económicas UNAM.
- SAGARPA. 2014a. Programa Integral de Desarrollo Rural. México.
- SAGARPA. 2014b. Convocatoria Estatal de los Proyectos Integrales de Innovación y Extensión (PIIEX).
- Sonnino, A., y J. Ruane. 2013. La innovación en agricultura como herramienta de la política de seguridad alimentaria: el caso de las biotecnologías agrícolas. Pontificia Universidad Javeriana, Colombia.