

## Transferencia de tecnología: el programa de trigo del CEVAMEX-INIFAP en Tlaxcala, México\*

### Technology transference: CEVAMEX-INIFAP wheat program in Tlaxcala, Mexico

Bertha S. Larqué-Saavedra<sup>1</sup>, Dora Ma. Sangerman-Jarquín<sup>1§</sup>, Héctor Eduardo Villaseñor Mir<sup>1</sup>, José Miguel Omaña-Silvestre<sup>2</sup> y Agustín Navarro-Bravo<sup>1</sup>

<sup>1</sup>Campo Experimental Valle de México-INIFAP. Carretera Los Reyes- Texcoco, km 13.5. A. P. 10, C. P. 56250, Coatlinchán, Texcoco, Estado de México, México. Tel. y Fax. 01 595 92 1 26 81 (besolasa@yahoo.com; villaseñor.eduardo@inifap.gob.mx; navarro468@yahoo.com.mx). <sup>2</sup>Colegio de Postgraduados. Carretera México- Texcoco, km 36.5. Montecillo, Texcoco, Estado de México. C. P. 56230. Tel. 01 595 95 2 02 00. (miguelom@colpos.mx). <sup>§</sup>Autora para correspondencia: sangerman.dora@inifap.gob.mx.

#### Resumen

El objetivo de esta investigación fue conocer la importancia de la transferencia de tecnología del Programa de Trigo del CEVAMEX, se realizó trabajo exploratorio y descriptivo que se planteó como objetivos: 1) describir las condiciones que genera la existencia de la cadena productiva trigo, sistema producto trigo y Fundación Produce de la entidad, para el desarrollo de las actividades de transferencia del Programa de Trigo del CEVAMEX- INIFAP en el estado de Tlaxcala. 2) describir las características de los productores de trigo del estado de Tlaxcala. 3) identificar si los trabajos de transferencia realizados en Tlaxcala por parte del programa de trigo, han logrado la adopción de sus variedades generadas por este programa. Una segunda parte se desarrolló, a través de trabajo de gabinete y de campo, y por último se conoció el estado del arte del tema en estudio. A través de entrevistas a informantes claves y aplicación de cuestionarios a productores.

**Palabras clave:** productores, programa de trigo CEVAMEX-INIFAP, transferencia de tecnología.

#### Abstract

The main objective of this research was to determine the importance of the technology transference of CEVAMEX wheat program; making exploratory and descriptive work, setting the following objectives: 1) describe the conditions that generate the existence of the wheat supply chain, product wheat system and “Fundación Produce” (Producing Foundation) in the State for the development of transfer activities in the CEVAMEX-INIFAP wheat program in the State of Tlaxcala; 2) describe the traits of wheat farmers of Tlaxcala; y 3) identify if the transferring works made in Tlaxcala by the wheat program, have achieved the endorsement of the varieties generated by this program. A second part was developed through desk-to-field work, and finally knowing the state of the art of these particular subject under study. Through key-informant, interviews and questionnaires applied to the producers as well.

**Keywords:** CEVAMEX-INIFAP wheat program, producers, technology transfer.

## Introducción

El extensionismo agrícola se inicia en América Latina, en los años posteriores a la segunda guerra mundial (1941), el objetivo era extender las propuestas del manejo agronómico generadas con la revolución verde. Las primeras labores de extensionismo en México fueron desarrolladas por Estados Unidos de Norteamérica a través de la Oficina de Relaciones Agrarias con el Exterior (Office of Foreign Agricultural Relations, OFAR) del USDA y el Instituto de Asuntos Inter-Americanos (Institute of Inter-American Affairs, IIA) del Departamento de Estado, siguiendo modelos probados y empleados en E.E.UU. Posteriormente, el diseño de las acciones se fue adaptando a las condiciones propias de cada país latinoamericano, hasta que finalmente, cada país diseñó sus propias acciones y preparó a sus propios extensionistas (González, 2002).

En México, a partir de 1960, la entonces Secretaría de Agricultura y Recursos Hidráulicos (SARH), creó la Dirección del Sistema de Extensión Agrícola. Para entonces, las prioridades fueron: substituir las importaciones, la seguridad alimentaria y el apoyo a los agricultores de subsistencia. Los cultivos que centraron la atención fueron: maíz, trigo, frijol, arroz y sorgo (McMahon *et al.*, 2011).

En los últimos 20 años, el calentamiento global y la globalización de la economía, han provocado cambios desde el punto de vista agronómico y económico. Lo que ha generado un nuevo marco en el cual, la investigación y la transferencia agronómica, han tenido que responder. A nivel económico, desde hace 27 años, con el ingreso de México al GATT (Vega, 1987), se registran cambios en los mercados de productos agrícolas. Por ejemplo, la oferta de ciertos productos que antes eran de temporada hoy están presentes durante todo el año, el volumen o disponibilidad de productos es mayor, su distribución es en todo el país, la imagen y presentación de los productos demuestran mayores valor agregado. Esto ha influido en los demandantes a grado tal que, el concepto de calidad, y los gustos y preferencias de los consumidores se han modificado.

Respondiendo a estos cambios, el Gobierno Federal Mexicano, se propuso generar condiciones dentro de un marco legal, normativo y operativo, que mejorara la relación entre investigación-transferencia-adopción. Para lograrlo crearon políticas públicas que impulsaron el reconocimiento de cadenas productivas, sistemas producto por cultivo

## Introduction

The agricultural extensionism began in Latin America in the years following the World War II (1941); the aim was to extend the agronomic management proposals generated by the Green Revolution. The first extensionism work in Mexico was developed by the United States through the Bureau of Agrarian Relations Abroad (Office of Foreign Agricultural Relations, OFAR) USDA and the Institute of Inter-American Affairs (Institute of Inter-American Affairs, IIA) State Department, following models tested and used in the USA. After this, the design was individually adapted to the conditions of each Latin American country, until finally; each country designed their own actions and prepared their own extensionism, according to their needs (González, 2002).

In Mexico, since 1960, the Ministry of Agriculture and Water Resources (SARH), created the Direction of Agricultural Extensionism System. By then, the priorities were: to replace imports, food security and support for subsistence farmers. The main crops that focused the attention were: corn, wheat, beans, rice and sorghum (McMahon *et al.*, 2011).

During the last twenty years, global warming and globalization have brought changes from agronomical and economical perspectives. Obviously generating a new framework in which research and agricultural transfer have been urgently eager to respond. From an economic perspective, for 27 years, with the entry of Mexico into the GATT (Vega, 1987), changes in the markets for agricultural products have been recorded; “i.e., the supply of certain products that were out of season are now present throughout the whole year; volume and product availability is higher, its distribution is nationwide, image and product presentation shows higher value added”. This has influenced the applicants so much so that the concept of quality, and the tastes and preferences of consumers have changed.

Responding to these changes, the Mexican Federal Government, aimed to create conditions within a legal, regulatory and operational framework in order to improve the links between research-transfer-adoption. For achieving this enterprise, public policies were established that promoted the recognition of supply-chains, product crop systems and Producing Foundations for every State. Foundations have among other faculties, finance technology transfer

y Fundaciones Produce por entidad federativa. Las fundaciones tienen entre otras de sus facultades, financiar las actividades de transferencia de tecnología que producen las instituciones de investigación (SAGARPA a y b). Bajo este marco, es que el Programa de Trigo del CEVAMEX, inició un trabajo constante y continuo de transferencia de las nuevas variedades de trigo.

Este trabajo lo ha desarrollado entre otros estados, en Tlaxcala, debido a la importancia que tiene en la producción de este cultivo. Desde 2004 en adelante, considerando superficies de riego y de temporal, se ha ubicado a nivel nacional entre los siete primeros lugares en superficie sembrada de riego y temporal, de trigo para grano, y en el segundo o tercer lugar, sólo en superficies de temporal, destinada a este mismo fin (SIAP, 2013).

Con la intención de conocer la efectividad de las labores de transferencia realizadas por el Programa de Trigo de CEVAMEX, a partir de la conformación de la cadena productiva trigo, sistema producto trigo y la Fundación Produce del estado de Tlaxcala, se realizó este trabajo exploratorio y descriptivo que se planteó como objetivos: 1) describir las condiciones que genera la existencia de la Cadena Productiva Trigo, Sistema Producto Trigo y Fundación Produce de la entidad, para el desarrollo de las actividades de transferencia del programa de trigo del CEVAMEX-INIFAP en el estado de Tlaxcala; 2) describir las características de los productores de trigo del estado de Tlaxcala; y 3) identificar si los trabajos de transferencia hechos en Tlaxcala por parte del Programa de trigo, han logrado la adopción de sus variedades generadas por este programa.

## Metodología

El estudio se realizó bajo los lineamientos de una investigación empírica descriptiva exploratoria (Alesina, 2011). Requiere trabajo de gabinete y trabajo de campo. En el primero de ellos, se conoció el estado del arte del tema en estudio. Para realizar el trabajo de campo se plantearon dos técnicas: entrevistas a informantes claves y aplicación de cuestionarios a productores. Las entrevistas se hicieron al presidente del sistema producto trigo del estado de Tlaxcala, Señor Emigdio Taboada Sánchez con 20 años de experiencia en la producción de trigo en el estado de Tlaxcala y al Líder

activities that produce research institutions (SAGARPA a and b). Under this framework, the CEVAMEX wheat program began a steady and continuous work of transfer of new wheat varieties.

This work has been developed, among other States, in Tlaxcala, due to the importance of this crop. From 2004 onwards, considering both irrigation and rainfed surfaces, has been placed nationally in the top seven spots in sown under irrigation and rainfed conditions of wheat grain, and in the second or third place, only in areas of rainfed, aimed for the very same purpose (SIAP, 2013).

In order to determine the effectiveness of the work performed by the transfer program, from the formation of the wheat supply chain, product system and producing foundation in Tlaxcala, this exploratory and descriptive study was conducted establishing as objectives: 1) describe the conditions that generate the existence of the wheat supply chain, product wheat system and “Fundación Produce” (Producing Foundation) in the State for the development of transfer activities in the CEVAMEX-INIFAP wheat program in the State of Tlaxcala; 2) describe the traits of wheat farmers of Tlaxcala; and 3) identify if the transferring works made in Tlaxcala by the wheat program, have achieved the adoption of varieties generated by this program.

## Methodology

The study was conducted under the guidelines of an exploratory and descriptive empirical research (Alesina, 2011). Requiring office and field work as well. In the first one, the state of the art of the subject under study was known. To perform field work, two techniques were proposed. Key-informant interviews and application of questionnaires to the producers. The interviews were made to the president of the wheat product system of the State of Tlaxcala, Mr. Emigdio Taboada Sánchez with 20 years of experience in the production of wheat and the Wheat National Program Leader of INIFAP, Dr. Eduardo Villasenor Mir with 30 years of experience in breeding and seven years in transferring work, which makes them key-informants to guide the understanding of this particular topic.

Nacional del Programa de Trigo del INIFAP el Dr. Eduardo Villaseñor Mir, con experiencia de 30 años en mejoramiento genético y siete de realizar labores de transferencia, lo que los hace informantes clave para orientar la comprensión del tema en estudio.

La aplicación de los cuestionarios se realizó bajo dos estrategias. Primera, visitas a sus domicilios particulares, se les planteó la intención de aplicar un cuestionario y si ellos de manera voluntaria accedían, se aplicaba. El 23% de la muestra cayó en esta modalidad. Segunda, se convocaron dos reuniones con productores, se les planteó el objetivo e interés de la aplicación de los cuestionarios. En una de ellas, los productores que aceptaron participar, se llevaron el cuestionario a sus casas y ocho días después lo regresaron, otros lo contestaron durante la reunión. En total éstos representaron 77% de la muestra.

**Muestreo estadístico.** Para conocer el universo de productores de trigo de la entidad, se recurrió a dos fuentes: registros del sistema producto trigo del estado y los controles de asistencia de los diferentes cursos que el programa de trigo del CEVAMEX ha realizado en la entidad. Las listas fueron revisadas por el presidente del sistema producto trigo de la entidad y productores de diferentes organizaciones. El resultado fue un padrón actualizado de la entidad.

Una vez conformado el universo de productores, se realizó un muestreo estadístico intencionado o por conveniencia (Pimienta, 2000). Esto se decidió así, por el carácter exploratorio del trabajo. Algunos productores encuestados fueron seleccionados de manera intencional, procurando tener representación de diferentes condiciones de interés para el trabajo, como: años de ser productor de trigo, productores líderes, productores que trabajan en una organización y productores que trabajan de manera individual, productores inscritos al programa de la SAGRPA "agricultura por contrato". En otros, no se buscó alguna característica en particular, simplemente que fueran productores de trigo de la entidad. En total, se aplicaron 81 cuestionarios a productores de nueve municipios de la entidad, mas dos de municipio no identificado.

Los municipios que conformaron la muestra pertenecen en su mayoría al Distrito de Desarrollo Rural (DDR) Calpulalpan, a excepción de Ixtacuixtla de Mariano Matamoros perteneciente al DDR Tlaxcala y Xaloztoc al DDR de Huamantla (SIAP, 2012). El estado de Tlaxcala está dividido en tres Distritos de Desarrollo Rural (DDR), dos de ellos, Calpulalpan y Huamantla, destacaron por registrar

The application of the questionnaires was carried out under two strategies. First, visits to private homes, presented with the intention to apply a questionnaire and if they voluntarily accessed, it was applied. 23% of the sample fell into this mode. Second, two meetings were held with the producers, raising the purpose and interest of the administration of the questionnaires. In one of those meetings, the producers that agreed to participate, took it home and eight days later returned it, the others answered it during the meeting itself. In total these represent 77% of the sample.

**Statistical sampling.** For knowing the number of producers in the entity, we resorted two sources: wheat product system registrations and assistance control lists of the different courses that the program has made in the State. The lists were reviewed by the president of the wheat product system of the entity and producers of different organizations. The result was an updated register of the entity.

Once the complex of producers was ready, we performed a convenience or intended statistical sampling (Pimienta, 2000). This was decided like this because of the exploratory nature of the work itself. Some producers surveyed were selected intentionally, trying to have representation from different conditions of interest to the work, such as years of being a producer of wheat, leading producers, producers working in an organization and producers working individually, registered producers to the SAGRPA program "contract farming". In others, a characteristic particularly was not sought, simply that they were wheat farmers of the entity. In total, 81 questionnaires were applied to producers of nine municipalities of the State, plus two unidentified municipality.

**Cuadro 1. Número de productores encuestados por municipios del estado de Tlaxcala.**

**Table 1. Number of producers surveyed by municipalities in the State of Tlaxcala.**

Poblado	Núm. de cuestionarios
Atlangatepec	2
Calpulalpan	6
Españita	13
Hueyotlipan	9
Ixtacuixtla	16
Nanacamilpa de Mariano Arista	19
Sanctorum	3
Tlaxco	10
Xaloztoc	3
Sin municipio identificado	2
Total	83

mayor número de superficie sembrada con trigo de 2009 a 2011 (SIAP, 2012). Y dentro de ellos, los municipios de Atlangatepec, Tlaxco y Nanacamilpa de Mariano Arista destacan por el mismo concepto (SIAP, 2012).

### Consideraciones teóricas conceptuales

El análisis de las actividades de transferencia se puede realizar bajo la perspectiva de la sociología. El objetivo de la transferencia, es transferir una tecnología y conocimiento innovador, a los sujetos que potencialmente pueden ser usuarios de dicha tecnología o conocimientos. Por ello, el objeto de estudio es la transferencia y el productor, el sujeto de estudio. A quien se le concibe como un sujeto activo, con un cúmulo de experiencias e inquietudes de intercambio y aprendizaje. De acuerdo con Aguilar *et al.* (2005) "los agricultores están continuamente experimentando en sus parcelas con sus cultivos, dando origen a un proceso permanente de innovación tecnológica". En este trabajo, se considera que el productor no puede concebirse de manera aislada de su entorno cultural, social y económico, ya que éste, determina formas de actuar y pensar.

En el contexto de una economía globalizada, la estructura agraria y económica en que se desarrollan los agricultores en México, se caracteriza por la existencia de agricultores poseedores o propietarios de pequeñas extensiones de tierra y productores arrendatarios de terrenos. La estructura económica, hoy se define, por la concentración de las tierras a través del arrendamiento, con cambios secundarios, referidos al patrón de cultivos, implementos agrícolas e insumos (González-Estrada, 2009). En estas condiciones, los agricultores de México se integran a la globalización de la economía, en donde las innovaciones son fundamentales para el crecimiento económico (Aguilar, 2010).

Sin embargo, no todos responden igual cuando la innovación se les presenta por un agente ajeno a su entorno, hay productores que lo sienten como una invasión (San Juan *et al.*, 2008) otros, se apropian totalmente de la tecnología, algunos más, solo adoptan ciertos aspectos de la misma.

En cuanto al concepto de transferencia, en este trabajo se considera que se puede considerar dos maneras: transferencia vertical, cuando se sigue la secuencia de investigación, desarrollo y producción; o transferencia horizontal, cuando el movimiento se da de un órgano productivo a otro (Aguilar, 2005). Todavía hasta los años 70's y principios de los 80's, la tecnología, como comenta Aguilar (2005), fluía desde la oferta

Most of the municipalities that conform the sample belong to the District of Rural Development (DRD) Calpulalpán, except for Ixtacuixtla de Mariano Matamoros, belonging to DRD of Tlaxcala and Xaloztoc, DRD Huamantla (SIAP, 2012). The State of Tlaxcala is divided into three Districts of Rural Development (DRD), two of them, Calpulalpan and Huamantla, highlighted because of their wheat area sown from 2009 to 2011 (SIAP, 2012). And among them, the municipalities of Atlangatepec, Tlaxco and Nanacamilpa de Mariano Arista stand for the very same concept (SIAP, 2012).

### Conceptual theoretical considerations

The analysis of transfer activities can be made under the perspective of sociology. The purpose of the transfer is to disseminate technology and innovative knowledge, for the people that can be potentially users of that technology or knowledge. Hence, the object of study is the transfer itself and the producer is the subject of study. Who is conceived as an active subject, with plenty of experiences and concerns for sharing and learning. According to Aguilar *et al.* (2005) "farmers are constantly experimenting in their fields with their crops, creating a permanent process of technological innovation." In this paper, it is considered that the producers cannot be conceived isolated from their cultural, social and economic environment, as it determines their behaviour and thinking.

Within the context of a globalized economy, the agrarian and economic situation in which farmers in Mexico are established, characterized by the existence of farmers-holders or owners of small acreages of land and tenant farmers. The economic situation is today defined by the concentration of land through leasing, with minor changes, referring to the pattern of crops, agricultural implements and inputs (González-Estrada, 2009). Under these conditions, farmers in Mexico are actually integrated into the globalization of the economy, where innovation is essential for economic growth (Aguilar, 2010).

However, not everyone responds the same way, when an outside agent to their environment presents the innovation to them, there are some producers that feel it as an invasion (San Juan *et al.*, 2008) there are others that embrace such technology completely, and some others that only adopt specific aspects.

Regarding the concept of transfer, it is considered in this work that it can be done in two different ways: a vertical transfer, following the sequence of research, development

hacia la demanda. Al cambiar la concepción del agricultor, de pasivo a activo, la tecnología ya no depende únicamente del criterio del investigador, sino que es una interacción constante entre oferta y demanda, es una retroalimentación de información, conocimiento y capacidades.

### Marco de referencia

En la actualidad la transferencia de tecnología ha cobrado gran importancia. Las razones están relacionadas muy estrechamente con los cambios del contexto económico y social, particularmente, cambios por la apertura de los mercados y la desregularización del comercio internacional. Ha impactado a los procesos productivos, a la organización de los productores, a la comercialización, a la publicidad, incluso, a los gustos y preferencia de los consumidores. Algunos autores Evert-Jan Visser (2006), apuntan que en la década de los sesenta, la principal exigencia del consumidor eran los precios bajos, en las siguientes, esta exigencia se fue orientando a la calidad, a la posibilidad de elegir entre más opciones y a un mejor servicio.

Desde la perspectiva del Gobierno Federal (GF), los cambios hacen que la lucha por los mercados ya no se dé entre productores, sino entre cadenas productivas cada vez más competitivas. "el reto es que cada eslabón transfiera al siguiente eslabón, un producto de mayor valor en condiciones de competitividad" (SAGARPA, 2004). El qué, cómo y cuándo producir, ya no son decisiones de los productores, sino de los consumidores(as). Hoy los productores, deben estar atentos a las señales que manda el consumidor a través de la demanda. Continúa diciendo, que los consumidores hoy demandan productos saludables e inoocuos, de mejor sabor y color, que sean variados y estén presentes todo el año, que sean orgánicos y que en su proceso de producción, se cuiden los recursos naturales (SAGARPA, 2004).

Con este concepto de calidad, la demanda intermedia y final, son cada vez más exigentes. Para el caso de productos agrícolas, se piden grandes volúmenes de producción homogénea. La homogeneidad es un valor relacionado con la calidad del producto (Pol-Salom, 2008). A mayor homogeneidad, mayor calidad y mayor valor. Este valor, dentro de la economía clásica, se define como valor de cambio, que se realiza o concreta en los mercados (Ferguson, 1980).

Su eje articulador son las fundaciones estatales para la transferencia de tecnología (Estudios Agrarios, SA). Así, se crearon las Fundaciones Produce a través del subprograma

and production; or horizontal transfer, when the movement is given from a productive organ to another (Aguilar, 2005). Still until the 70's and early 80's, technology, as commented by Aguilar (2005), moved from supply to demand. By changing the design of the farmer, from passive to active, technology not only depend on the discretion of the investigator, but is a constant interaction between supply and demand, a feedback of information, knowledge and capabilities.

### Framework

Currently, technology transfer has become quite important. The reasons are closely related to the changes in the economic and social context, particularly, changes in the market opening and deregulation of international trade. It has affected the production processes, the organization of producers, marketing, advertising, even the tastes and preferences of consumers. Evert-Jan Visser (2006), suggested that in the sixties, the main demand of the consumer moved around low prices, in the following decades, this requirement changed in terms of better quality and, the ability to choose from more options and better services.

From the perspective of the Federal Government (FG), changes make the struggle for market share no longer among producers, but between increasingly competitive supply chains. "the actual challenge is that each link transfer to the next one, a product of greater value in terms of competitiveness" (SAGARPA, 2004). Decisions concerning what, how and when to produce are no longer on the producer's hands, but on the consumers. Today, the producers should mind for the signs that the consumers make through the demand. The consumers today demand healthy and safe products, with better taste and colour, larger variety and available throughout the entire year, organic and produced taking care of the natural resources (SAGARPA, 2004).

With this concept of quality, intermediate and final demand are increasingly oppressive. In the case of agricultural products, large volumes of homogeneous production is requested. Homogeneity is a value related to the product quality (Pol-Salom, 2008). The more uniform, the higher quality and greater value. This value, in classical economics, is defined as exchange value, which is done or finished on the markets (Ferguson, 1980).

The mainstream is the state foundations for transfer of technology (Agrarian Studies, SA). Thus, the Producing Foundations were created through applet research and

de investigación y transferencia de tecnología de la APC. Aún hoy, participan los Gobiernos Estatales y el Federal, y productores líderes de cada entidad. Las cadenas productivas y los sistemas producto, se complementan con las Fundaciones Produce que tienen como objetivo, apoyar a los actores de las cadenas agroindustriales en la innovación tecnológica para lograr un desarrollo sustentable. Algunos de los servicios que ofrecen estas Fundaciones son: investigación, validación de tecnología, transferencia de tecnología y capacitación (Evert-Jan Visser, 2006).

### **Participación del estado de Tlaxcala en la producción de trigo a nivel nacional**

Dentro del ciclo de producción primavera - verano, los estados de mayor producción a nivel nacional son: Tlaxcala, Estado de México, Puebla, Hidalgo y Jalisco. La participación nacional del estado de Tlaxcala desde el año 2004 en adelante, se ha movido del 3° al 6° lugar en los conceptos de superficie sembrada de trigo para grano y valor de la producción (SIAP, 2013).

## **Resultados**

En tanto que el productor es el sujeto de la transferencia, se realizó una caracterización. De manera general se puede decir que el productor de trigo de Tlaxcala es un productor de mercado. Esto permite suponer, que su condición lo hace más proclive a la adopción de innovaciones que mejoren su posición en la producción y en el mercado.

**Caracterización del productor.** Las características de los productores de la muestra fueron: la edad promedio de los productores de la muestra es de 52 años, siendo la frecuencia más alta, de 50 años en adelante. El 60% de la población tienen como nivel máximo de estudios, la primaria. Los años de ser productores de trigo, corrió de uno a 55, siendo dos las frecuencias más altas, 15 y 20 años, el promedio fue de 18 años. El 67.5% tienen como única actividad productiva la siembra de trigo. El 26% dijo que realizan otras actividades que les generan ingresos complementarios. Citaron actividades dentro del sector terciario (dueños de pequeños negocios), algunas dentro del mismo subsector agrícola (siembra de otros cultivos agrícolas); pero la que obtuvo la más alta frecuencia como actividad complementaria, fue la ganadería vacuna y en menor escala la porcina.

transfer of technology APC. Even today, the State and Federal Governments, along with producers and leaders of each entity are involved. Supply chains and product systems are complemented by the Producing Foundations, whose aim is supporting actors of the agro-industrial chains in technological innovation to achieve sustainable development. Some of the services offered by these foundations are: research, technology validation, technology transfer and training (Evert-Jan Visser, 2006).

### **Participation of Tlaxcala in the nationwide wheat production**

Within the production cycle spring-summer, the higher producing States are Tlaxcala, State of Mexico, Puebla, Hidalgo and Jalisco. National participation of Tlaxcala from 2004 onwards has moved from 3<sup>rd</sup> to 6<sup>th</sup> place in the concepts of area sown and wheat production value (SIAP, 2013).

## **Results**

Considering that, the producer is the subject of the transfer, a characterization was performed. In general, we can say that the wheat producer Tlaxcala is a market-producer. This suggests that their condition makes it more prone to adopt innovations that improve their position in the production and in the market.

**Producer characterization.** The traits of producers in the sample were the average age of farmers in the sample is 52 years, with the highest frequency, 50 onwards. 60% of the population has elementary school as the highest educational level. The years of being producers of wheat, ran from 1 to 55, two being the highest frequencies, 15 and 20 years, the average was 18 years. 67.5% their only activity is wheat planting. 26% said that they perform other activities that generate additional income. They cited activities in the tertiary sector (small business owners), some others within the agricultural subsector (planting other crops); however, the highest rate for additional income, was cattle and on a smaller scale pig farming.

61% of the sample work individually and 39% engaged in productive organizations. Of the latter, and according to the classification made by Stavenghagen (1998), their goal is a common interest, profit. The reasons given to be organized are: it is easier the access to credit, insurance,

El 61% de la muestra trabajan de manera individual y 39% participan en organizaciones productivas. De estas últimas y de acuerdo a la clasificación hecha por Stavenghagen (1998), su objetivo es un interés común, la ganancia. Las razones que dieron para estar organizados son: es más fácil acceder a créditos, a seguros, disminuyen los costos de producción, es más fácil adquirir maquinaria agrícola, se consiguen insumos a menor precio, se obtienen mejores precios de cosecha, más apoyos, se logra vender directamente a la harinera.

La cantidad de tierra que sembraron varió con los años. El Cuadro 2, muestra datos que se obtuvieron de los mismos productores durante los tres años de estudio. Se puede apreciar que la superficie fue bajando de 2009 a 2011.

Todos los productores de la muestra rentan tierras para sembrarlas, aunque se encontraron diferencias según trabajen de manera individual u organizada. De acuerdo a la información de campo obtenida, muestra que trabajar en una organización productiva, les permite sembrar extensiones más grandes (Cuadro 3).

**Cuadro 3. Porcentaje de productores de acuerdo a la superficie que siembran de trigo, según condición de trabajo: individual o en grupo<sup>1</sup>.**

**Table 3. Percentage of producers according to the surface planted, according to working conditions. Individually or in groups<sup>1</sup>.**

Rango de tamaño de superficie (ha)	2009		2010		2011	
	Individual	Grupo	Individual	Grupo	Individual	Grupo
0 - 10	78.3	21.7	82.9	17.1	84.4	15.6
11 - 20	87.5	12.5	0	0	0	0
21 - 30	81.8	18.2	75	25	83.3	16.7
31 - 50	75.0	25	71.4	28.6	69.2	30.8
51 - 100	81.8	18.2	82.6	17.4	82.4	17.6
Más de 100	20.0	80	33.3	66.7	20	80

<sup>1</sup>Esta información hace referencia sólo a los productores de la muestra.

El 87% de los productores cuentan con maquinaria agrícola. El 83% compraron el tractor nuevo y no de uso. Cuentan también con implementos como subsoledora, arado, rastra. Más de 50% de los productores compraron los implementos como nuevos y no de uso. El 20% de los productores cuentan con trilladora.

El 91.6% de los productores de la muestra siembran trigo para grano. El 21.7% siembran el cereal con un doble propósito: grano y forraje. Del total de los 83 productores, sólo 5% declaró sembrar únicamente para forraje. El porcentaje menor de productores, 1.2%, correspondió a quienes siembran para venta de semilla.

lower production costs, is easier to acquire farm machinery, inputs are obtained at lower prices, better crop prices, more support, and they manage to sell directly to the baking companies.

The land planted varied over the years. The Table 2 shows data obtained during the three years of study. It can be seen that the surface was decreasing from 2009 to 2011.

**Cuadro 2. Superficie sembrada de trigo por los productores de la muestra (ha).**

**Table 2. Plantings of wheat by the producers in the sample (ha).**

Dato	2009	2010	2011
Rango	1 - 404	2 - 380	1 - 250
Frecuencia más alta	80	50	40
Promedio	40	43.5	40

All the producers rent the land for planting, although differences were found between individually or organized working. According to the field data, working in a productive organization, allows them to plant larger areas (Table 3).

87% of farmers have farm machinery. 83% bought a new tractor. They also have implements such as plow, harrow among other machines. More than 50% of the producers bought the implements as new. 20% of producers have threshers.

91.6% of the producers plant wheat for grain. The 21.7% sown this cereal with a dual purpose grain and fodder. Of the total of 83 producers, just 5% stated to plant for fodder only. The lowest percentage of producers, 1.2% corresponded to those who sow for seed sale.

All the producers have a market orientation. The sale of their crop is managed primarily for the production of flour for the baking industry. 33% sell their production to



Todos los productores de la muestra tienen una orientación de mercado. La venta de su cosecha está dirigida principalmente, para la producción de harina de la industria panificadora. El 33% vende su producción a intermediarios del municipio de Texcoco, Estado de México, Texmelucan y Tecamachalco, Puebla, Apán, Hidalgo y en el propio estado de Tlaxcala. El 42% de los productores venden de manera directa a tres empresas harineras: San Blas, Texcoco y Molinera de México. El resto venden a compradores conocidos y ganaderos. A la empresa Gruma S. A. de C. V., a quien venden desde los últimos tres años.

Dadas sus características que refieren productores mecanizados, con capacidad de crédito, con capacidad para rentar tierras, con orientación totalmente de mercado, e intereses comerciales, se espera que las probabilidades de adopción sean mayores, ya que los productores cuentan con posibilidades financieras para hacerlo.

**Actividades de investigación del programa de trigo del CEVAMEX.** Este programa inició sus actividades desde 1944, en el entonces Campo Experimental “El Horno”, hoy CEVAMEX. Su actividad principal es la investigación en mejoramiento genético de trigo. Las primeras variedades mexicanas se liberaron en 1945. Con éstas variedades, se logró controlar la roya del tallo, se redujo el porte de la planta para evitar el acame y se incrementó el rendimiento. Para 1969-1970, se iniciaron los trabajos para trigo en suelos de temporal, en 1974 se obtuvieron cuatro variedades, lo que le dio el reconocimiento al CEVAMEX, de ser pionero del mejoramiento genético de trigo para temporal en México. El Programa tuvo un impulso importante cuando en 1996 el Líder Nacional de Trigo junto con el Dr. Sanjaya Rajaran del Centro Internacional para el Mejoramiento de Maíz y Trigo (CIMMYT), establecieron el primer vivero de selección de trigos harineros para temporal, de tal suerte que a la fecha, se han liberado 25 variedades más.

**Tipo de tecnología que transfiere el programa de trigo del CEVAMEX.** La Organización de las Naciones Unidas para la Agricultura y la Alimentación (FAO), divide a la innovación tecnológica en innovación blanda y dura. Las opciones tecnológicas blandas ofrecen muchas ventajas, desde su bajo costo hasta los materiales simples y disponibles que requieren, pero sobre todo son fáciles de enseñar, aprender y aplicar. La tecnología dura es costosa, de capital intensivo y compleja, motivo por el cual, su adopción es diferente a la blanda (FAO, 1983). De acuerdo con esta

middlemen in the municipality of Texcoco, State of Mexico, and Tecamachalco Texmelucan, Puebla, Apán, Hidalgo and Tlaxcala itself. 42% of producers sell directly to three baking companies: San Blas, Texcoco and Molinera de Mexico. The rest sell to known buyers and ranchers. To the company Gruma S. A. de C. V., for the last three years.

Given its characteristics that relate mechanized producers, credit capacity, able to rent land with totally market oriented, and business interests, it is expected that the probability of adoption are older, as producers have financial means to do so.

#### **Research activities of CEVAMEX wheat program.**

This program started its activities since 1944 in the experimental field “El Horno”, CEVAMEX today. Its main activity is research in wheat breeding. The first Mexican varieties were released in 1945. With these varieties, it was possible to control stem rust, carrying the plant was reduced to avoid lodging and yield increased. From 1969-1970, the works for rainfed soil wheat began in 1974, four varieties were obtained, which gave recognition to CEVAMEX of pioneering genetic improvement of wheat for Rainfed conditions in Mexico. The program had a significant boost in 1996 when the National Wheat Leader together with Dr. Sanjaya Rajaran from the International Center for Maize and Wheat Improvement (CIMMYT), established the first nursery selection of bread wheat for rainfed, releasing more than 25 varieties up to this date.

#### **Technology type that the CEVAMEX wheat program transfers.**

The Food and Agriculture Organization of the United Nations (FAO), divides technological innovation in hard and soft innovation. Soft technology options offer many advantages, from low cost to simple and available materials required, but mostly are easy to teach, learn and apply. Hard technology is expensive, of intensive capital and complex, making its adoption different than soft innovation (FAO, 1983). According to this classification, improved seeds obtained by the Wheat Program are considered soft innovation.

#### **Transfer activities of the CEVAMEX-INIFAP wheat program.**

Tasks that have consistently performed are defined as vertical transfer (Aguilar, 2000), as they start with research, testing, validation and transfer. This model constitutes in the INIFAP, since 2005, when researchers are conferred to undertake the transfer. The work that the

clasificación, se puede considerar que las semillas mejoradas que obtienen el Programa de Trigo del CEVAMEX-INIFAP son una innovación blanda.

**Actividades de transferencia del programa de trigo de CEVAMEX-INIFAP.** Las labores que de manera constante se han realizado, se definen como transferencia vertical (Aguilar, 2000), ya que inician con la investigación, prueba, validación y transferencia. Este modelo se constituye en el INIFAP, a partir de 2005, cuando se les confiere a los investigadores, encargarse de la transferencia.

Las labores que el programa de trigo realizó en el estado de Tlaxcala en los últimos seis años fueron: parcelas demostrativas con productores cooperantes. Desarrollo de trabajos de investigación en parcelas de productores cooperantes, lo que tuvo el efecto de transferir. Ésta actividad se desarrolló como un acuerdo tomado entre los miembros del comité del sistema producto trigo, de la cadena productiva trigo y del investigador(a) del INIFAP-SAGARPA, representante en el comité.

Se realiza trabajo de difusión de las tecnologías a través de las publicaciones técnicas como folletos a productores y técnicos, y trípticos, que se distribuyen entre los productores cooperantes y visitantes durante los eventos demostrativos. Se realizaron cursos cortos y pláticas con los productores.

En el transcurso de los últimos cinco años, en los eventos demostrativos organizados por este programa en las parcelas de productores cooperantes, y en los cursos rápidos, se dio atención a 1 536 productores de trigo de Tlaxcala.

Durante el periodo de 2005 a 2011, el programa de trigo de CEVAMEX produjo un folleto técnico y tres trípticos. En cada evento, se repartieron de manera gratuita.

**Etapas de la transferencia de los resultados del programa de trigo de CEVAMEX.** De acuerdo a la información proporcionada por (Villaseñor, 2013. Com. Pers.) las actividades de transferencia del Programa de Trigo del CEVAMEX, han pasado por dos etapas (la opinión del Dr. Villaseñor se concreta a únicamente a las etapas existentes en el CEVAMEX. Autores(as) que han estudiado el tema de extensionismo a nivel Latinoamérica señalan la existencia de cinco etapas: la i) profesores(as) itinerantes para difundir sus conocimientos; ii) institucionalización del extensionismo por parte del sector público; iii) importación del extensionismo llevado a cabo en EE. UU.; iv) adaptación

wheat program conducted in Tlaxcala in the last six years were: demonstration plots with cooperating producers. Development of research in fields of cooperating farmers, which had the effect of transferring. This activity was developed as an agreement made between the members of the committee of the wheat product system, the wheat production chain and the researcher representative on the committee.

Work technology diffusion is done through technical publications such as brochures for the producers and technicians, which are distributed among the cooperating producers and visitors during the demonstration events. Short courses and talks were held with the producers.

Over the past five years, the demonstration events organized by this program in the plots of cooperating producers and courses, 1536 wheat producers in Tlaxcala were attended.

During the period 2005-2011, the CEVAMEX wheat program produced a data sheet and three triptychs. Distributed at each event, free of charge.

**Stages of transference of the CEVAMEX wheat program results.** According to information provided by (Villaseñor, 2013. Pers. Com.) transfer activities of the Wheat Program have gone through two main stages (the subjective Dr. Villaseñor is specific to only existing stages in CEVAMEX). Authors who have studied the subject of Latin America extensionism indicate the existence of five stages: i) traveling teachers to spread knowledge; ii) institutionalization of extensionism by the public sector; iii) import of extensionism conducted in USA; iv) extensionism adaptation into the internal conditions of Latin American countries; and v) public extensionism reforms and emergence of new models (Sánchez de Puerta, 1996).

The description of the first stage, matches with that said by López (1977); the wheat program of the Experimental Field Valle de Mexico (CEVAMEX) of the National Research Institute of Forestry, Agriculture and Livestock (INIFAP), began its work of extensionism on par with the creation of the National Agricultural Research Institute (INIA, INIFAP today) in 1960. The Institute counted among other departments with the Agriculture Extension Department, responsible for expanding and disseminating the results of

del extensionismo a las condiciones internas de los países latinoamericanos; y v) reformas al extensionismo público y surgimiento de nuevos modelos (Sánchez de Puerta, 1996).

La descripción de la primera coincide con lo dicho por López (1977) el programa de trigo del Campo Experimental Valle de México (CEVAMEX) del Instituto Nacional de Investigaciones Forestales, Agrícolas y Pecuarias (INIFAP), inició sus trabajos de extensionismo a la par de la creación del Instituto Nacional de Investigaciones Agrícolas (INIA hoy INIFAP) en 1960. Para entonces el Instituto contaba entre otros departamentos con el de Divulgación Agrícola, encargado de extender y divulgar los resultados de la investigación del entonces Centro de Investigaciones Agrícolas de la Mesa Central (CIAMEC) y concretamente de su Campo Experimental Chapingo (López, 1977).

Este es el principal cambio al interior del hoy INIFAP. En el exterior, se constituyeron la cadena productiva trigo en el año 2003 y el sistema producto trigo, el 8 de agosto de 2008 (SAGARPA, 2013) lo cual fue posible (Villaseñor, 2013. Com. Pers.) por la existencia de las industrias de harina, pan, galletas y pastas, ubicadas en el país, y que son demandantes del trigo que se produce en México (en el año 2012, en México el consumo humano de trigo fue de 92%, 2% para semillas y 4.5% para consumo pecuario. SIAP, 2013). Esto deja ver que la industria de harina es la principal demandante de grano de trigo en el país, y el eslabón estratégico de la cadena producción - consumo. A su vez, la harina es la materia prima de otras industrias: panadería, repostería, pastas (SAGARPA, 2012c).

López (1989), hace un análisis desde años anteriores a la década de los 60 y cita: en la década de los años 50 había en el país 230 extensionistas, 258 en los años 60's y 1100 en la década de los 70; para atender a un país que entonces era eminentemente rural. En cuanto al papel de PRONASE, López (1989) considera que no funcionaban de manera adecuada. No logró controlar la producción de semillas a nivel nacional y paralelamente siguieron operando algunas empresas privadas. La distribución de las semillas por parte de PRONASE se dio principalmente entre productores del norte del país.

Para la segunda etapa, la Organización para la Cooperación y el Desarrollo Económico (OCDE), apunta que de 1960 a 1990, el GF creó un sistema de extensionismo conformado por la Dirección de Extensión Agrícola de la Secretaría de Agricultura y Recursos Hidráulicos (SARH) y en el Departamento de Extensionismo del INIA. Había 25 000 empleados en todo el país. Sin embargo, la falta de

research of the Agricultural Research Center of the Central Bureau (CIAMEC) and specifically its Experimental Field Chapingo (López, 1977).

This is the main change within the INIFAP today. Outside, the wheat production chain in 2003 and wheat product system, August 08, 2008 (SAGARPA, 2013) were created (Villaseñor, 2013. Pers. Com.) because of the existence of the industries of flour, bread, cookies and pastries, located in the country, demanding the wheat produced in Mexico (in 2012, in Mexico the food consumption of wheat was 92%, 2% seeds and 4.5% for livestock. SIAP, 2013). This reveals that the flour industry is the main consumer of wheat grain in the country, and the strategic link in the production-consumption chain. In turn, flour is the raw material for other industries: bakery, pastry, pasta (SAGARPA, 2012c).

López (1989), made an analysis from previous years to the 60s and quote: in the early 50's there were in the country 230 extensionists, 258 in the 60's and 1100 in the 70's; to serve a country that was then largely rural. Regarding PRONASE, López (1989) thought that it did not work properly. It failed to control seed production nationwide and continued to operate parallel with private companies. The distribution of seeds by PRONASE occurred mainly between producers in the north.

For the second stage, the Organization for Economic Cooperation and Development (OCDE), notes that from 1960 to 1990, the Federal Government created a system of extensionism conformed by the Direction of Agricultural Extension of the Ministry of Agriculture and Water Resources (SARH) and the Department of Extensionism of the INIA. There were 25 000 employees nationwide. However, lack of efficiency and effectiveness in this work, caused changes. The "national extensionism" disappeared and the conditions were created to stimulate private market-oriented extensionism programs to support government programs (OCDE, 2000).

Nevertheless, in Mexico there is no specific extension service. Rather, the farmers have technical assistance for accessing the support programs established by SAGARPA. Such assistance is received by private sector contractors, professional service providers (PSP) (OCDE, 2000). There are two instances: professional service providers (PSP) that conform the private market, and the work that make public research institutions, in this case, INIFAP, being able to work together.

eficiencia y eficacia en esta labor, provocó que se realizaran cambios. Desapareció el “extensionismo nacional” y se crearon las condiciones para estimular un mercado privado de extensionismo orientados a apoyar los programas de gobierno (OCDE, 2000).

Pese a ello, “en México no existe un servicio de extensión específico. Más bien, los agricultores cuentan con asistencia técnica para acceder a los distintos programas de apoyo de la SAGARPA. Dicha asistencia se recibe por medio de contratistas del sector privado, prestadores de servicios profesionales (PSP) (OCDE, 2000). Existen de manera paralela dos instancias de transferencia: los prestadores de servicios profesionales (PSP) que conforman el mercado particular, y los trabajos que hacen las instituciones públicas de investigación, en este caso, el INIFAP, pudiendo llegar a trabajar de manera conjunta.

De acuerdo con los resultados de la (OCDE, 2012), el sistema actual aplicado mediante los programas de apoyo está muy fragmentado y se basa en proyectos individuales. Como la mayor parte de la demanda de estos servicios se canaliza a través de los programas de apoyo de la SAGARPA, hay una dispersión de esfuerzos y de recursos en proyectos menores y una falta de integración desde el punto de vista del desarrollo territorial y de los objetivos de productividad. Los Prestadores de Servicio Profesional (PSP) apoyan a los productores para recibir los apoyos del gobierno. Desafortunadamente los PSP tienen conocimientos limitados y requieren una actualización constante para desarrollarse profesionalmente. Reciben capacitación del Instituto Nacional para el desarrollo de Capacidades del Sector Rural (INCA Rural), de Fideicomisos Instituidos en Relación a la Agricultura (FIRA), Financiera Rural. No obstante, no hay un programa efectivo para lograr su capacitación integral (OCDE, 2012).

Paralelamente los centros públicos de investigación y algunas instituciones de enseñanza, cuentan también con actividades de transferencia, es el caso del INIFAP como ya se ha venido apuntando.

**Logros de la transferencia en el estado de Tlaxcala.** La adopción es sin duda, el fin de la transferencia. De acuerdo a los datos obtenidos de las encuestas y considerando al productor como el sujeto de estudio del presente trabajo, se pudo ver lo siguiente. El 100% de los productores de la muestra, siembran variedades del INIFAP; 30% siembra

According to the results (OCDE, 2012), the present system applied by the support programs is highly fragmented and is based on individual projects. As most of the demand for these services is provided through support programs established by SAGARPA, there is a dispersion of efforts and resources in smaller projects and a lack of integration from the point of view of territorial development and productivity goals. Professional Service Providers (PSP) support producers to receive government support. Unfortunately, the PSP have limited knowledge and require constant updating to develop professionally. They receive training from the National Institute for Capacity Development on Rural Affairs (Rural INCA) of Trust Funds to Agriculture (FIRA), Rural Financing Institution. However, there is no effective program to achieve their full training (OCDE, 2012).

**Achievements of the transference in the State of Tlaxcala.**

Endorsement is definitely the order of transfer. According to the data obtained from the surveys and considering the producer and the subject of study of this paper, it could be seen as follows. 100% of the producers, use INIFAP plant varieties; 30% plus other varieties. 88% were farmers who planted varieties of INIFAP continuously since before 2009 until 2011. The 7.2% of the producers used varieties of INIFAP since 2009 onwards. A single and isolated case of one producer stopped using INIFAP seeded varieties was recorded. In this work it was considered the first group, as out-growers of INIFAP.

In the surveys, 24 wheat varieties that are grown in the State were identified, of those, 13 were generated by CEVAMEX-INIFAP. And within these, there are eight that have been planted for several years: Temporalera, for at least 15 years, Pavón 12 years, Tlaxcala and Zacatecas 10 years, Apizaco 7 years, Triunfo and Salamanca 6 years and Anahuac 5 years; six varieties outstanding because of their acreage: Tlaxcala F2000, Rebeca F2000, Nana F2007, Altiplano F2007, Temporalera M87 and Náhuatl F2000. The first ones were obviously adopted during the first transfer stage, identified by Dr. Villaseñor and López (1977). The second group related to the larger area sown, NANA 2007 and Altiplano F2007, transferred in the second phase of this work. This very same situation was observed by Sangerman *et al.* (2009) in relation to the presence it had and has the wheat program in the area of Nanacamilpa, Tlaxcala.

además otras variedades. El 88% fueron productores que sembraron variedades del INIFAP de manera ininterrumpida, desde antes de 2009 y hasta el 2011. El 7.2% fueron productores que sembraron variedades de INIFAP de 2009 en adelante. Se registró un solo caso de un productor que sembró variedades del INIFAP y que las dejó de sembrar. En este trabajo se consideró al primer grupo, como productores cautivos del INIFAP.

En las encuestas se identificaron 24 variedades de trigo que se siembran en la entidad, de esas, 13 fueron generadas por el CEVAMEX-INIFAP. Y dentro de ellas, destacan ocho que han sembrado durante varios años: Temporalera, al menos 15 años, Pavón por 12, Tlaxcala y Zacatecas 10, Apizaco 7, Triunfo y Salamanca 6 y Anáhuac 5 años; destacan seis por ser las de mayor superficie sembrada: Tlaxcala F2000, Rebeca F2000, Nana F2007, Altiplano F2007, Temporalera M87 y Náhuatl F2000. Las primeras, evidentemente fueron adoptadas durante la primera etapa de transferencia, identificada por el Dr. Villaseñor y López (1977). El segundo grupo que refiere a las sembradas en mayor superficie, destacan NANA 2007 y Altiplano F2007, transferidas en la segunda etapa de estas labores. Esta misma situación observó Sangerman *et al.* (2009), en relación a la presencia que ha tenido y tiene el programa de trigo en el área de Nanacamilpa, Tlaxcala.

En las encuestas aplicadas, cuatro corresponden a productores grano y semillas. Comentaron que las semillas del INIFAP que más demanda tuvieron en los últimos dos años (2010, 2011) fueron: Tlaxcala, seguidas de Rebeca y Zacatecas.

La información que arrojaron los cuestionarios, permitió conocer que además de las labores de transferencia del programa de trigo, influyen otras circunstancias como transmisoras de tecnología y que tienen gran efectividad. Cuando se les preguntó cómo conocieron las variedades del CEVAMEX, las respuestas fueron muy variadas: pero las que se citaron con mayor frecuencia fueron: porque la siembran productores de la región, porque el acopiador la pide, en un Día de Campo del INIFAP, a través de un folleto del INIFAP. Se realizó un análisis con tablas de contingencia y el estadístico Chi-cuadrada indicó, que la variable “porque la siembran otros productores de la región” es la que explica cómo se difunde una variedad entre los productores. Este resultado concuerda con otros que han demostrado que la transmisión oral y entre los mismos productores es altamente efectiva, coincide con los datos observados por Sangerman *et al.* (2009) realizada en un estudio sobre el impacto de la transferencia de tecnología en esta entidad.

In the surveys applied, four correspond to grain and seeds producers. They commented that the seeds of INIFAP that had more demand in the last two years (2010, 2011) were: Tlaxcala, followed by Rebeca and Zacatecas.

Information gathered with the questionnaires, allowed us to learn that in addition to the work transfer of the Wheat Program, there is an influence of other circumstances as transmitters of technology and with great effectiveness. When asked how they knew about the CEVAMEX varieties, responses were varied: but those most frequently cited were that the plant producers in the region use them, because the gatherer asks for it, in a Field-Day of INIFAP, because of a brochure of INIFAP. An analysis with contingency tables and Chi-square statistic distribution was performed indicating that, the variable "because other producers use them in the region" is the one that explains how a variety spreads among producers. This result is consistent with others that have shown that oral transmission among the producers is highly effective, consistent with the data observed by Sangerman *et al.* (2009) that conducted a study on the impact of technology transfer in this entity.

Another variable that allowed us to evaluate the effectiveness of transfer activities of the Wheat Program was whether or not the producers know INIFAP. And if they do, to identify whether it was through a course, attending an event in a demonstration plot for some advice or because they have some INIFAP publications. In any of these options, they were asked to describe how this approach helped them. The results showed the following information. Of the total sample; 61.4% said they know it. Of this total, 100% said they visited a demonstration plots and 59% of them said they have some INIFAP publications such as booklets, brochures or technical reports. 17% received advice; 10% attended courses for producers. They were asked if the information received by the INIFAP has been at all helpful, out of the total who said to know INIFAP, 90% answered that it has been indeed helpful. They said that when attending a plot or read any of the publications, they know the new material to be released, answer their doubts related to these new varieties. They reported that when they have applied what they learned, they have had better yields and higher quality crops.

Particularly in relation to the quality and homogeneity of the crops, they were asked which category of wheat seeds they used: certified, enabled or benefited. Over 50% of the

Otra variable que permitió evaluar la efectividad de las actividades de transferencia del Programa de Trigo fue, saber si los productores conocen o no al INIFAP. Y si lo conocen, identificar si fue a través de un curso, por la asistencia a un evento de una parcela demostrativa, por alguna asesoría o bien, porque cuentan con alguna publicación del INIFAP. En cualquiera de estas opciones, se les pidió que describieran en qué les ayudó ese acercamiento. Los resultados arrojaron la siguiente información. Del total de la muestra; 61.4% dijeron que sí lo conocen. De este total, 100% dijo que han asistido a parcelas demostrativas y 59% de ellos, dijeron que tienen alguna publicación del INIFAP como folleto, memoria técnica o tríptico. El 17% ha recibido asesoría; 10% asistieron a cursos para productores. Se les preguntó si la información que les proporciona el INIFAP les ha sido de utilidad, del total que dijeron sí conocer al INIFAP, 90% contestaron que sí les ha sido de utilidad. Comentaron que cuando asisten a una parcela o leen alguna de las publicaciones, conocen los nuevos materiales que se liberan, resuelven dudas relacionadas con las nuevas variedades. Refirieron que cuando han aplicado lo que aprenden, han tenido mejores rendimientos y mayor calidad de sus cosechas.

Precisamente en relación a la calidad y homogeneidad de las cosechas, se les preguntó qué categoría de semillas de trigo usan: certificada, habilitada o beneficiada. Más de 50% de los productores siembran semilla certificada (Cuadro 3); pese a que, 100% comentaron que el precio es muy alto o que tienen dificultades para encontrar las semillas que desean (Cuadro 4).

Se realizó un análisis estadístico de “árbol de decisiones” para conocer si había alguna relación significativa entre asistencia a cursos, a eventos demostrativos, asesoría o si tiene alguna publicación del INIFAP con la categoría de la semilla que usa. Los resultados arrojaron que no hay relación significativa, por lo que en este trabajo se planteó como supuesto, que la mayor parte de los productores siembran semilla certificada, porque sus compradores les están exigiendo mayor calidad.

## Conclusiones

Los cambios estructurales que se han dado en torno a la transferencia de tecnología agropecuaria, están significando retos fuertes para las instituciones públicas de investigación

farmers grow certified seeds (Table 3); although, 100% commented that the price is way too high or it's difficult to find the seeds they need (Table 4).

A statistical analysis of "decision tree" was performed to determine whether there was any significant relationship between attendance at courses, demonstration events, advice or they have any INIFAP publication with the category of seed used. The results showed no significant relationship whatsoever, so in this paper as a premise, it is considered that most of them use certified seeds, because their buyers are demanding higher quality.

**Cuadro 4. Porcentaje de productores del estado de Tlaxcala que siembran semillas de trigo, según categoría.**  
**Table 4. Percentage of producers in the State of Tlaxcala who sow seeds of wheat, according to category.**

Años	Certificada	Habilitada	Beneficiada	No sabe
2009	75.7	13.5	5.4	5.4
2010	76.3	13.2	5.3	5.3
2011	74.3	14.3	5.7	5.7

Fuente: elaboración propia con información obtenida de los cuestionarios.

## Conclusions

Structural changes that have occurred around the transfer of agricultural technology are signifying strong challenges for public research institutions such as INIFAP. The researchers without academic training in this field have had to assume this responsibility. Furthermore, the relationship established within INIFAP with production chains, Systems Product and Producing Foundations, makes the environment even more complex. Although, in the specific case of the Wheat Program, the relationship has been propitious, and specifically in the State of Tlaxcala where the producers have shown willingness to work in an organized ambiance.

The model of transference in the Wheat Program is vertical, considering that it begins with research. The type of technology that transfers, defined as soft, allows a bigger chance of endorsement. For the specific case of wheat farmers of the State of Tlaxcala, characterized as having a market orientation, the transfer of new varieties of wheat has been useful for the production process and market acceptance.

como es el caso del INIFAP. Los investigadores sin preparación académica en esta materia, han tenido que asumir esta responsabilidad. Por otro lado, la relación que se establece a nivel del INIFAP con las Cadenas Productivas, Sistemas Producto y Fundaciones Produce, vuelve más complejo el ambiente. Aunque para el caso específico del programa de trigo del INIFAP la relación ha sido afortunada, y específicamente en el estado de Tlaxcala donde los productores han mostrado disposición a trabajar de manera organizada sin que sus diferencias, sean las que marquen la pauta y dinámica de trabajo.

El modelo de transferencia del programa de trigo es vertical, ya que parte de la investigación. El tipo de tecnología que transfiere, definida como blanda, permite que haya mayor probabilidad de adopción. Para el caso específico de los productores de trigo del estado de Tlaxcala, quienes se caracterizan por tener una orientación de mercado, la transferencia de nuevas variedades de trigo, ha sido de gran utilidad para su proceso productivo y la aceptación en el mercado.

Los resultados confirman una vez más, que la transferencia que se hace de productor a productor resulta de mayor eficacia, probablemente por la confianza que brinda que una persona de la misma localidad sea quien muestre beneficios del uso de las variedades.

## Literatura citada

- Aguilar, A. J.; Santoyo, C. H.; Solleiro, R. J. L.; Altamirano, C. J. R. y Baca, M. J. 2005. Transferencia e innovación tecnológica en la agricultura. UACH, CIESTAAM, Fundación Produce Michoacán. 217 p.
- Alesina, L.; Bertoni, M.; Mascheroni, P.; Morerira, N.; Picasso, F.; Ramírez, J. y Rojo, V. 2011. Metodología de la investigación en ciencias sociales. *In*: Batthyány, K. y Cabrera, M. (Coord.). Universidad de la República. Uruguay. 96 p.
- Damián-Huato, M. A.; Ramírez-Valverde, B.; Aragón-García, A.; Huerta-Lara, M.; Sangerman-Jarquín, D. M. y Romero-Arenas, J. O. 2010. Manejo del maíz en el estado de Tlaxcala, México: entre lo convencional y lo agroecológico. *Rev. Latinoam. Rec. Nat.* 6(2):67-76.
- Evert-Jan, V. 2006. Proyecto evaluación alianza para el campo. Análisis prospectivo de política para la integración de cadenas. SAGARPA. <http://www.sagarpa.gob.mx/programas2/evaluacionesExternas/Lists/Otros%20Estudios/>.
- Organización para las Naciones Unidas para la Agricultura y la Alimentación (FAO). 1983. Tecnología básica en operaciones forestales. Roma. 123 p.
- Ferguson, C. E. 1977. Microeconomía. (Ed.). FCE. 5ª reimpresión. México. 300 p.
- González, M. H. 2002. La extensión agrícola en el cambio institucional. Consideraciones para una visión compartida. Instituto Interamericano de Cooperación para la Agricultura (IICA). Costa Rica. <http://www.iica.int/foragro/Brasil2002/HGonzalez.pdf>.
- González-Estrada, A. 2009. Estimación de las estructuras agrarias y económicas de la producción de maíz y frijol en México. *Rev. Mex. Econ. Agríc. Rec. Nat.* 2(1):7-29.
- López, A. A. 1977. Análisis de las demostraciones agrícolas 1972-1973 del Campo Experimental Chapingo. Sugerencias para organizarlas regionalmente. Tesis Profesional. Facultad de Agrobiología. Universidad Michoacana de San Nicolás de Hidalgo. 126 p.
- López, S. P. 1989. Notas sobre los caminos de la Revolución Verde. *In*: historia de la cuestión agraria mexicana. Política estatal y conflictos agrarios. 1950-1970. SXXI y CEHAM. México. <http://books.google.com.mx/books?id=uW5m2xcqiaYC&printsec=frontcover&hl=es#v=onepage&q&f=false>.
- Mata, G. B. 1997. Avances de una propuesta metodológica para la generación y adopción de tecnología agrícola. Transferencia de tecnología agropecuaria en México. Crítica y propuestas. Mata, G. B.; Pérez, J. G.; Sepúlveda, G. I. y León, G. F. (Coord.). Universidad Autónoma Chapingo (UACH)- Universidad Autónoma Metropolitana (UAM). Chapingo, México. IICA, UACH, UAM. 184 p.
- McMahon, M. A.; Valdés, A.; Carmel, C. y Jankowska, A. 2011. Análisis del extensionismo agrícola en México. OCDE, SAGARPA. <http://www.sagarpa.gob.mx/desarrolloRural/DesCap/Documents/AnalisisExtensionismoAgricolaMexico.pdf>.
- Pimienta, L. R. 2000. Encuestas probabilísticas contra no probabilísticas. Política y cultura núm. 3. Universidad Autónoma Metropolitana (UAM). México, D. F. 263-276 pp.
- Pol-Salom, A. 2008. Semillas criollas, nuestra herencia, nuestro futuro. <http://issuu.com/simas/docs/guacal0508>.
- San Juan, G.; Barros, V.; Viegas, G.; Esparza, J. y Discoli, C. 2008. La comunicación en la transferencia de tecnología. Experiencia en una comunidad rural del Parque Pereyra Iraola. *Avances en energías renovables y medio ambiente.* 12(09):12-16.
- Sánchez de Puerta, T. F. 1996. Extensión agraria y desarrollo rural. Ministerio de Agricultura, Pesca y Alimentación. España. [http://www.worldcat.org/title/extension-agraria-y-desarrollo-rural-sobre-la-evolucion-de-las-teorias-y-praxis-extensionistas/oclc/36981204&referer=brief\\_results](http://www.worldcat.org/title/extension-agraria-y-desarrollo-rural-sobre-la-evolucion-de-las-teorias-y-praxis-extensionistas/oclc/36981204&referer=brief_results).
- Sangerman-Jarquín, D. M.; Espitia, R. E.; Villaseñor, M. H. E.; Ramírez, V. B. y Alberti, M. P. 2009. Estudio de caso del impacto de tecnología en trigo del INIFAP. *Agríc. Téc. Méx.* 1(35):25-37.

Results confirm once again, that the transference done from producer to producer is more efficient, probably because of the trust that provides a person of the same locality who show the benefits of using those varieties.

*End of the English version*



- Sangerman- Jarquín, D. Ma.; Espitia- Rangel, Eduardo; Villaseñor-Mir, Héctor Eduardo; Navarro-Bravo, Agustín; Larqué-Saavedra, Bertha Sofía; Torres- García, Rocío y de la O, Olán, Micaela. 2012. Transferencia de tecnología a los productores trigueros en Nanacamilpa, Tlaxcala. *Rev. Mex. Cienc. Agríc.* 3(7):1324-1337.
- Secretaría de Agricultura Ganadería Pesca y Alimentación (SAGARPA). 2012<sup>a</sup>. Cadenas productivas. [http://www.sagarpa.gob.mx/desarrolloRural/Publicaciones/Lists/Documentos%20de%20inters/Attachments/26/CADENAS\\_AGROAL.pdf](http://www.sagarpa.gob.mx/desarrolloRural/Publicaciones/Lists/Documentos%20de%20inters/Attachments/26/CADENAS_AGROAL.pdf).
- Secretaría de Agricultura Ganadería Pesca y Alimentación (SAGARPA). 2012. b. Sistema Producto. <http://www.sagarpa.gob.mx/agricultura/Publicaciones/SistemaProducto/Paginas/default.aspx>.
- Secretaría de Agricultura Ganadería Pesca y Alimentación (SAGARPA). 2012c. Trigo situación Nacional. <http://www.oeidrus-bc.gob.mx/sispro/trigobc/Produccion/Mundial/Nacional2.pdf>.
- Secretaría de Agricultura Ganadería Pesca y Alimentación (SAGARPA). 2013. Avances en la instrumentación de la política sectorial en torno a los sistemas producto. <http://www.sagarpa.gob.mx/agricultura/Publicaciones/SistemaProducto/Lists/PDF%20Sistemas%20Productos/Attachments/3/avances.pdf>.
- Servicio de Información Agroalimentaria y Pesquera (SIAP). 2012. Avance de siembras y cosechas por cultivo. [http://www.siap.gob.mx/index.php?option=com\\_wrapper&view=wrapper&Itemid=348](http://www.siap.gob.mx/index.php?option=com_wrapper&view=wrapper&Itemid=348)
- Servicio de Información Agroalimentaria y Pesquera (SIAP). 2013. Cierre de la producción agrícola por estado. [http://www.siap.gob.mx/index.php?option=com\\_wrapper&view=wrapper&Itemid=351](http://www.siap.gob.mx/index.php?option=com_wrapper&view=wrapper&Itemid=351).
- Servicio de Información Agroalimentaria y Pesquera (SIAP). Balanza mensualizada de disponibilidad - consumo. (miles de toneladas) tomado de: <http://www.siap.gob.mx/opt/economia/balanza/anual/2012/trigo2012.pdf>.
- Stavenhagen, R. 1998. Consideraciones sobre la pobreza en América Latina. *Rev. Est. Soc.* 16(46):3-15.
- Vega C. G. 1987. México en las nuevas tendencias de la economía y el comercio internacional. México y el comercio internacional. Colegio de México. 60-81 pp. [http://codex.colmex.mx:8991/exlibris/aleph/a18\\_1/apache\\_media/JX4CTK67VDA135TF2FRBIHTYLBICQ2.pdf](http://codex.colmex.mx:8991/exlibris/aleph/a18_1/apache_media/JX4CTK67VDA135TF2FRBIHTYLBICQ2.pdf).
- Villaseñor, M. H. E.; Huerta, E. J.; Pérez, H. P.; Rodríguez, G. M. F.; Martínez, C. E.; Hortelano, S. R. y Espitia, R. E. 2009. La investigación de trigo en el Campo Experimental Valle de México: Historia y aportaciones. *In: reseña Histórica 66 años de investigación al servicio de México 1943-2009.* 1:19-31.