

## CARACTERIZACIÓN DE PRODUCTORES DE TRES MUNICIPIOS DE AGUASCALIENTES\*

### CHARACTERIZATION OF FARMERS FROM THREE MUNICIPALITIES OF AGUASCALIENTES

**Erick Baltazar Brenes<sup>1§</sup>, Luis Humberto Maciel Pérez<sup>2</sup>, Luis Martín Macías Valdez<sup>3</sup>, Marco Antonio Cortés Chamorro<sup>4</sup>, René Félix Domínguez López<sup>5</sup> y Francisco Javier Robles Escobedo<sup>6</sup>**

<sup>1</sup>Socioeconomía. <sup>2</sup>Relación Agua-Suelo-Planta. <sup>3</sup>Hortalizas. <sup>4,5</sup>Mecanización e Instrumentación. <sup>6</sup>Difusión Técnica. Campo Experimental Pabellón. INIFAP. Carretera Aguascalientes-Zacatecas, km 32.5. Pabellón de Arteaga, Aguascalientes. C. P. 20660. Tel. 01 465 9580167. (maciel.luis@inifap.gob.mx), (macias.luis@inifap.gob.mx), (cortes.marco@inifap.gob.mx), (dominguez.rene@inifap.gob.mx), (robles.francisco@inifap.gob.mx). <sup>§</sup>Autor para correspondencia: baltazar.erick@inifap.gob.mx.

#### RESUMEN

El objetivo del estudio fue conocer las características socioeconómicas de los productores de tres municipios con agricultura de riego en Aguascalientes, y su actitud hacia riesgos de inversión y de mercado. La información se obtuvo por medio de cuestionarios de 66 preguntas cerradas y abiertas, los cuales fueron contestados directamente por el productor o por un encuestador. La muestra aleatoria simple incluyó a 173 productores propietarios de parcelas en los municipios de Pabellón de Arteaga, Rincón de Romos y Tepezalá. Para analizar los datos se utilizó estadística descriptiva y no paramétrica, empleando el programa SPSS 11.5. La edad promedio de la población es de 60 años. Treinta y dos por ciento de los productores siembran otro cultivo además del maíz, lo cual está relacionado con su edad. El empleo de fertilizantes químicos y de insecticidas está relacionado con el uso de semilla certificada. Los niveles de producción tanto de silo como de maíz de grano están relacionados principalmente con la utilización de semilla certificada. Sólo 13% de los productores vende su producto a través de un contrato, y 12% por medio de una organización de productores. Los agricultores más jóvenes cultivan productos diferentes al maíz, los cuales

#### ABSTRACT

The aim of the study was to learn and document the producers' socioeconomic characteristics of irrigated agriculture in three municipalities in the State of Aguascalientes, including their attitudes towards investment and marketing risks. The information was collected through questionnaires, with sixty six open and closed questions, which were filled in directly by the producers or with the help of a pollster. A simple random sample included 173 agricultural producers, owners of lands in the municipalities of Pabellón de Arteaga, Rincón de Romos and Tepezalá. The data was analyzed using descriptive non-parametric statistics with SPSS 11.5. The average age of the population is 60 years. Thirty two per cent of farmers, plant other crops besides corn; this is linked with their age. The use of chemical fertilizers and pesticides is related with the use of certified seeds. The production levels of corn and silage are also mainly associated with certified seeds. Only 13 percent of producers sell their product through a contract, and 12 percent through an organization of agricultural producers. The youngest producers diversify their production, seeking alternatives to corn,

\* Recibido: enero de 2011  
Aceptado: junio de 2011

pueden representar mejores opciones de inversión. La actitud de los productores hacia los riesgos de inversión y de mercado, indica que prefieren invertir en aquellos cultivos que ofrezcan mejores rendimientos, que sean menos vulnerables a daños fitosanitarios y climáticos, que requieran menos trabajo, sobre los cuales tengan experiencia y que no impliquen complejidad para comercializarlos.

**Palabras clave:** agricultura de riego, diagnóstico, estadística no paramétrica, riesgo.

## INTRODUCCIÓN

La mayoría de los productores de los municipios de Pabellón de Arteaga, Rincón de Romos y Tepezalá que practican agricultura de riego, pertenecen a la Asociación de Usuarios del Distrito de Riego 001 Pabellón, Aguascalientes A. C., quienes en conjunto poseen una superficie 11 879 hectáreas. La fuente principal del agua de riego en el distrito es la presa Plutarco Elías Calles, la cual cuenta con una capacidad de 340 millones de metros cúbicos. En el distrito, de acuerdo con información obtenida en pruebas de riego, la conducción del agua de riego por canales de tierra produce una eficiencia a nivel parcelario de 47% (Hernández y Maciel, 2004).

En los ciclos agrícolas 2000 a 2006, se sembraron en promedio 7 454 hectáreas, con la extracción de 15.2 millones de metros cúbicos de agua de la presa de almacenamiento y 52.4 millones de metros cúbicos del acuífero. Debido a la escasez de agua en el ciclo primavera- verano 1999-2000, el volumen extraído de la presa Plutarco Elías Calles fue de cero (Arteaga, 2006).

La Comisión Nacional del Agua (CONAGUA), hizo un análisis para eliminar la extracción no sustentable de agua del acuífero. La conclusión fue que de la presa se pueden extraer 32.5 millones de metros cúbicos y del acuífero 4.8 millones de metros cúbicos de agua de manera sustentable.

Con la finalidad de reducir el consumo de agua para uso agrícola y optimizar los recursos disponibles, el Gobierno Federal y Estatal iniciaron en 2004, un proyecto de modernización del distrito de riego, el cual consiste en el entubamiento del agua que es conducida desde la presa hasta las parcelas, y en la sustitución del riego rodado por el riego por goteo (Maciel *et al.*, 2009).

in order to have better investment options. The attitude of producers towards investment risks and markets indicate, that they would rather invest in crops that offer higher yields, that are less vulnerable to extreme weather events and phytosanitary risks, that require less work, and that they are familiarized with, without a complex commercialization.

**Key words:** diagnostic, irrigated agriculture, non-parametric statistics, risk.

## INTRODUCTION

The majority of agricultural producers of the municipalities of Pabellón de Arteaga, Rincón de Romos and Tepezalá pertain to the Association of Users of Irrigation District 001 Pabellón in Aguascalientes, representing a total area of 11 879 hectares. The main source of water for irrigation in the district is the Plutarco Elías Calles, with a capacity of 340 million cubic meters. In the district, according to information obtained in irrigation trials, water conduction by earth furrows produces a parcel efficiency of 47 percent (Hernández and Maciel, 2004).

In agricultural cycles ranging from 2000 to 2006, an average 7 454 hectares were sown, extracting 15.2 million cubic meters of water from the dam and 52.4 million cubic meters of water from the aquifer. Given water scarcity in the agricultural cycle Spring-Summer 1999-2000 the volume of water extracted from the Plutarco Elías Calles was nil (Arteaga, 2006).

The National Water Commission (CONAGUA) made a study to avoid unsustainable extraction of water from the aquifer. The conclusion was that 32.5 million cubic meters of water can be sustainably extracted from the dam, and 4.8 million cubic meters from the aquifer.

In order to reduce water consumption for agricultural use and optimize the available resources, the State and Federal governments commenced a modernization project for the agricultural district in 2004. It aims to enclose water currently running in the surface from the dam to the parcels through pipes, and in substituting wheel move irrigation systems with drip irrigation (Maciel *et al.*, 2009).

Uno de los propósitos del proyecto de modernización es la reconversión de las superficies agrícolas de la región. La meta del programa consiste en que la mayor parte de los agricultores produzcan a través de organizaciones, en diferentes sistemas de producción como casas sombra, macrotúneles e invernaderos, con sistemas de irrigación que optimicen el agua, y enfocados a atender demandas específicas de consumo, preferentemente a través de contratos a futuro.

Para alcanzar la meta, el proceso de reconversión en el distrito, implica cambios en la tecnología del sistema de riego, en los tipos de productos, en los sistemas de producción, en las funciones de las organizaciones existentes y en los métodos de comercialización.

La adopción tecnológica es un proceso de apropiación que considera el cambio cognoscitivo como prerequisite (Orozco *et al.*, 2009; Leeuwis, 2000). El objetivo de este estudio fue realizar un diagnóstico de los usuarios del distrito de riego para diseñar estrategias de transferencia de tecnología que amplíen las posibilidades de éxito del programa.

## MATERIALES Y MÉTODOS

El estudio se realizó en 37 comunidades de los municipios de Pabellón de Arteaga, Rincón de Romos y Tepezalá, en el estado de Aguascalientes, de septiembre a noviembre de 2009. Se diseñó un cuestionario piloto, que se aplicó a 27 representantes de los usuarios del distrito de riego, el cuestionario está conformado por 72 preguntas abiertas y cerradas, divididas en las siguientes secciones: datos personales, actividades productivas, maquinaria y equipo (empleo y propiedad), acceso al agua de riego, productos sembrados, sistema de producción, rendimientos, comercialización, financiamiento y apoyos del gobierno, sistema de riego aplicado, y actitud del productor hacia riesgos de inversión y comercialización.

Los métodos más comunes para la estimación de la actitud al riesgo, emplean funciones de utilidad como lo mencionan Ligon (2010); Yesuf *et al.* (2009); Toledo y Engler (2008); Bicini *et al.* (2003); sin embargo, esta alternativa emplea también funciones de producción de uno o varios productos. Dado que la actitud al riesgo no es el objeto principal del estudio se emplea una metodología diferente. En la última

One of the goals of the modernization project is reconverting the agricultural areas of the region. The program aims at encouraging agricultural producers to get organized and implement diverse productive systems such as shade houses, macro-tunnels and greenhouses, with water optimizing irrigation systems as well as systems to target specific demand and avoid waste, though establishing future contracts.

In order to reach the project goals, the reconversion process of the district implies changes in irrigation systems' technology, types of agricultural produce, productive systems, commercialization methods and the work of existing organizations.

Adopting new technologies is a process of appropriation, which requires cognitive changes as prerequisite (Orozco *et al.*, 2009; Leeuwis, 2000). The objective of this paper was to make a diagnostic of the agricultural producers in the irrigation district, in order to design technology transfer-strategies that would support the overall project and increment its success chances.

## MATERIALS AND METHODS

The study was performed in 37 communities of the municipalities of Pabellón de Arteaga, Rincón de Romos and Tepezalá in the State of Aguascalientes from September to November 2009. A pilot survey was designed and applied to 27 representatives of the users of the irrigation district, to which amendments and corrections were made in order to obtain the necessary data. The final version of the questionnaire consists of 72 closed and open questions, divided in the following sections: personal data, productive activities, machinery and equipment (use and ownership), access to water for irrigation, planted crops, productive systems, yields, commercialization, funding and government support, use of irrigation systems, and attitude of producers towards investment and commercialization risks.

The most common methods to estimate attitudes in the face of risks use utility functions (Ligon, 2010; Yesuf *et al.*, 2009; Toledo and Engler, 2008; Bicini *et al.*, 2003); however, this proposal also considers the production function of one or many products. Given that attitude towards risk is not the main object of this study, we used a different methodology. In the last section of the questionnaire, four questions were set,

sección del cuestionario, se establecieron cuatro preguntas enfocadas a determinar el nivel de aversión al riesgo de los productores. Cada pregunta tuvo tres opciones, con supuestos establecidos, ordenadas de menor a mayor riesgo; el puntaje dado a cada inciso es de 1 para la alternativa de mayor propensión al riesgo, 2 para el nivel medio y 3 para el nivel más alto.

Otros autores como Holt y Laury (2002); Isik y Khanna (2002); Sunding y Zilberman (2000); asignan diferentes intervalos para analizar el nivel de actitud al riesgo; no obstante, los resultados no se ven proporcionalmente afectados siguiendo las mismas metodologías. El nivel general de riesgo está determinado por el puntaje total de las cuatro preguntas; aquellos individuos con menor puntaje fueron considerados con mayor aversión al riesgo.

Algunas de las variables influyentes en el proceso de adopción son el cambio cognoscitivo, el contacto con instituciones agropecuarias, los ingresos extra finca, el nivel de capacitación, la edad, la escolaridad y la actitud hacia la innovación, entre otras (Feder y Umali, 1993; Galindo *et al.*, 2002). En este estudio las principales variables evaluadas fueron: edad, actividades productivas, equipo utilizado, propiedad del equipo empleado, productos cultivados, pertenencia a organizaciones productivas, sistema de producción, rendimiento, comercialización, financiamiento, apoyos gubernamentales, sistema de riego empleado y actitud del productor hacia el riesgo.

Se calculó un tamaño de muestra de 172 individuos, con un error estándar y nivel de confianza predeterminados. Para obtener la información se realizaron diversos eventos demostrativos y cursos de difusión del programa de modernización, en los cuales se entrevistaron a los productores o se les entregaron los cuestionarios para que los contestaran, aclarándoles cualquier duda sobre el contenido de las preguntas.

## RESULTADOS Y DISCUSIÓN

Para analizar los datos se utilizó estadística descriptiva y tablas de contingencia, esta técnica de análisis es ampliamente utilizada para estudios socioeconómicos (Cortés, 2008; Vivanco *et al.*, 2010), empleando el programa SPSS 11.5. Los resultados del análisis de información se señalan a continuación.

geared to determine the level of risk aversion by agricultural producers. Each question had three possible pre-established reply options, ordered from the lowest to the highest risk; each reply was given the following punctuation: 1 for the most risk prone, 2 for the average risk level, and 3 for the least risk prone.

Different authors assign different intervals in order to analyze attitudes towards risk (Holt and Laury, 2002; Isik and Khanna, 2002; Sunding and Zilberman, 2000); however, the results are not significantly affected following the same methodologies. The general risk level is determined by the overall score for the four questions, and thus, individuals with the lowest scores are considered as most risk averse.

Some important variables in the process of adoption are cognitive change, contact with agricultural institutions, other sources of income, level of technical and overall education, age, attitude towards innovation, etc. (Feder and Umali, 1993; Galindo *et al.*, 2002). In this paper, the main variables assessed were: age, productive activities, equipment, ownership of equipment, planted crops, membership in productive organizations, yields, commercialization, funding, government support, irrigation systems and agriculturalists' attitudes towards risk.

A sample size of 172 producers was calculated, with predetermined margin of error and levels of confidence. In order to get the information, diverse demonstrations and courses relating to the modernization program were made, where producers were interviewed or given the questionnaires, clarifying their doubts.

## RESULTS AND DISCUSSION

In order to analyze the data, descriptive statistics and contingency tables were used, with the program SPSS 11.5. This form of analysis is widely used in socioeconomic studies (Cortés, 2008; Vivanco *et al.*, 2010). Results are provided below.

### Population age, financial dependents and social organization

The average age of producers is 60 years old; 6 percent have less than 40 years, 38 percent of the sample is aged between 40 and 59 years, and 56 percent have an age equal to or greater

## Edad de la población, dependientes económicos y organización social

La edad promedio de los productores es de 60 años; 6% de ellos tiene una edad menor a 40 años, 38% tienen edades entre 40 y 59 años, y 56% tiene una edad mayor a igual a 60 años. La edad promedio de la población puede ser una limitante en la adopción de nueva tecnología (Rogers, 1995), y reduce el lapso de su aplicación.

El 81% de los productores tienen hasta cinco dependientes económicos, 16% de seis a nueve dependientes y 3% tiene 10 o más dependientes. Por otro lado, 45% trabaja la parcela sin ayuda, 51% tiene ayuda de 2 a 5 personas, y 4% tiene ayuda de más de cinco personas. Los datos muestran que el número de personas que trabajan en la parcela está relacionado con el número de dependientes económicos del productor. En contraparte, 42% de los productores pertenece a otra asociación además de la de Usuarios del Distrito de Riego, la mitad de ellos a alguna agrupación para la explotación de pozos.

## Mecanización y riegos

En el distrito de riego, todos los productores utilizan algún tipo de maquinaria para realizar las tareas del campo, 54% es propietario de ella y 46% debe rentarla. El 26% de los productores utilizan hasta 3 implementos, 50% entre 4 y 6, y 24% más de seis. La cantidad de equipo utilizado por los productores está relacionada con el hecho de que sean propietarios de ella o tengan que rentarla. En la Figura 1 se muestra el nivel de empleo de diferentes equipos agrícolas.

El 33% de los productores obtienen el agua para riego exclusivamente de la presa, el resto tiene acceso a algún pozo, con el cual, en promedio riegan una superficie de 4.3 hectáreas. En general, los productores del distrito aplican 4 riegos para el cultivo del maíz y 98% de los agricultores aplican riego por gravedad, 2% riego de aspersión, y sólo 5% aplica riego por goteo.

## Productos cultivados, insumos y rendimientos

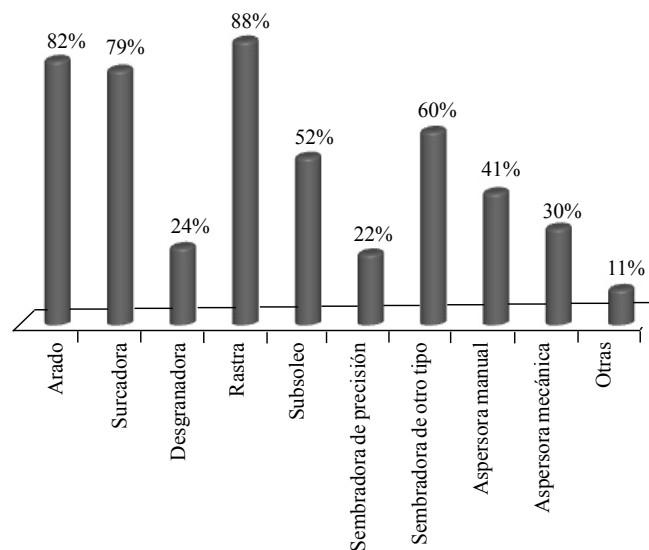
La mayoría de los productores siembran maíz (99%), en una superficie promedio de 4.6 ha. Otros productos cultivados en el distrito son: alfalfa, ajo, avena, brócoli, chile, coliflor, frijol, fresa, jitomate, nogal, nopal, pastos, pepino, sorgo forrajero, vid, triticale y zanahoria. Alrededor de 51% de los productores siembra exclusivamente maíz, 32% siembra un

than 60 years old. The populations' average age may hinder the adoption of new technologies (Rogers, 1995) and reduce the time for its application.

Eighty one percent of producers, have up to five financial dependents, 16 percent from six up to nine economic dependents and 3 percent of the sample has ten or more economic dependents. Besides, 45 percent of the producers work the parcel without help, 51 percent has the help of two and up to five people, and 4 percent of producers are helped by six people or more. According to the data, the number of workers in the parcel is related with the number of financial dependents of producers. Forty two percent of agricultural producers are linked to another organization besides the Organization of Users of the Irrigation District; half to an organization for well exploitation.

## Mechanization and irrigation

In the irrigation district, all agricultural producers use machinery to work the fields, 54 percent own the equipment and 46 percent have to rent it. Twenty six percent of producers use up to 3 machines, 50 percent between 4 and 6, and 24 percent more than six. The amount of equipment used is related with ownership of the gear. Figure 1 shows the level of use of different agricultural equipment in the area.

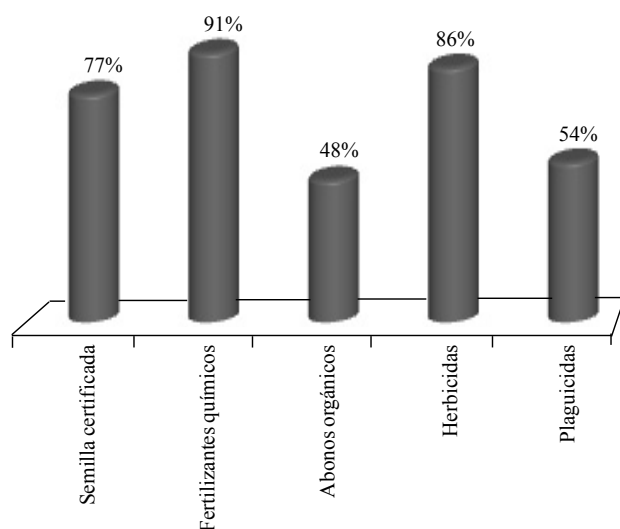


**Figura 1. Maquinaria y equipo utilizado.**  
**Figure 1. Machines and equipment utilizes.**

Thirty three percent of producers obtain water for irrigation exclusively from the dam. The rest has access to a well with which they irrigate an average surface of 4.3 hectares.

cultivo alternativo al maíz, y 17% siembra al menos dos cultivos además de este grano. La decisión del productor de sembrar cultivos forrajeros no está relacionada con el hecho de que críen animales que los consuman. Los datos de las encuestas muestran que el hecho de que el productor siembre cultivos diferentes al maíz está relacionado con su edad.

Sobre el sistema de producción, 90% de los productores aplica fertilizantes químicos y 48% adiciona estiércol al suelo. La fertilización del terreno con estiércol no está relacionada con la crianza de animales de corral, aquellos que aplican este insumo lo consiguen en la región. El empleo de fertilizantes químicos y de insecticidas está relacionado con el uso de semilla certificada; sin embargo, el empleo de herbicidas no lo está. En la Figura 2 se muestran los niveles de empleo de los principales insumos.



**Figura 2. Empleo de insumos para la producción de maíz.**  
**Figure 2. Inputs for maize production.**

El rendimiento promedio de maíz para silo en el distrito es de 42.4 t ha<sup>-1</sup> y el de maíz para grano de 6.3 t ha<sup>-1</sup>. Los niveles de producción tanto de silo como maíz de grano, están relacionados principalmente con la utilización de semilla certificada. El bajo nivel de ingresos generados por la producción de estos cultivos, se refleja que 39% de los productores se dedican a otra actividad diferente a la agricultura.

### Comercialización y financiamiento

Siete por ciento de los productores vende el producto en una tienda de su propiedad, 40% a través de intermediarios, 24% a tortilleros, 38% a estableros, 13% a través de

Generally, agricultural producers in the district, water four times, for the maize crop. Ninety eight percent of producers apply gravity irrigation systems, two percent resort to sprinkler-irrigation and only five percent use drip irrigation.

### Cultivated crops, inputs and returns

Most of the producers, plant maize (99%) in an average surface of 4.6 hectares. Other cultivated crops in the region are: alfalfa, garlic, oats, broccoli, chili, cauliflower, beans, strawberries, tomatoes, walnuts, nopales, grass, cucumber, sorghum, vine, triticale and carrots. Fifty two percent of producers only plant corn, thirty two percent plant an alternative crop besides corn, and seventeen percent of producers plant at least two alternative crops besides corn. The decision of farmers to plant forage crops is not related with livestock raising. According to the data, producers plant alternative crops to corn according to their age.

Regarding the system of production, ninety percent of producers use chemical fertilizers and forty eight percent also use manure. The use of manure is not related with animal husbandry; producers get it from nearby regions. The use of chemical fertilizers and pesticides is linked to the use of certified seeds. Nevertheless, the use of herbicides is not. Figure 2 shows the use of the main inputs for agricultural production.

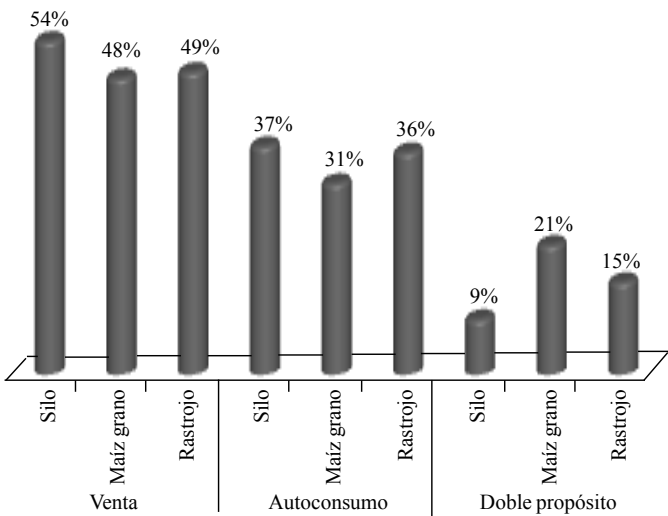
Average corn yields in the district are: 42.4 t ha<sup>-1</sup> corn cobs for silage and 6.3 t ha<sup>-1</sup> maize grains. Production levels and yields are closely related to the use of certified seeds. The low level of income generated by the returns of the crops indicates that thirty nine percent of producers have another economic activity, besides agriculture.

### Commercialization and funding

Seven percent of producers, sell their product in their own store, forty percent sell through intermediaries, twenty four percent sell to tortilla makers, thirty eight percent to stable boys, thirteen percent through contract agriculture and twelve percent through an organization of agricultural producers. Figure 3 shows the distribution of corn production in the region.

Sixteen percent of producers had obtained a credit for agricultural production in the past three years. In that same period, forty five percent of producers had received funding

agricultura por contrato, y 12% mediante una organización de productores. En la Figura 3 se muestra el destino de la producción de maíz de los agricultores de la región.



**Figura 3. Destino de la producción.**  
**Figure 3. Product destination.**

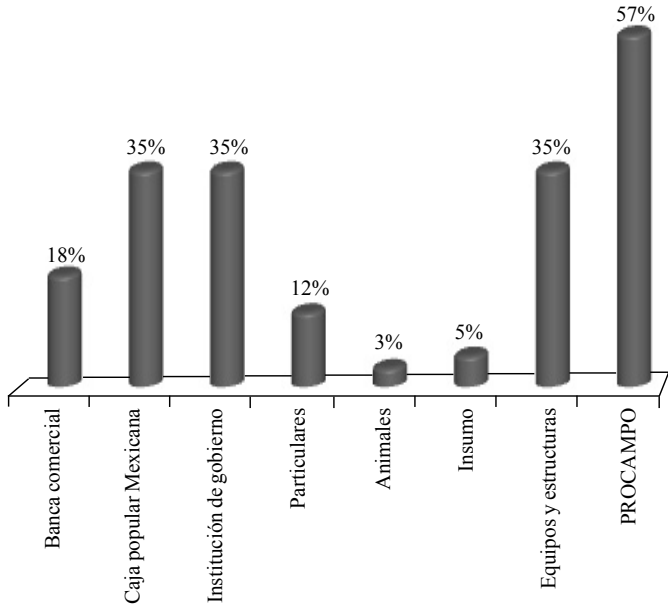
El 16% de los productores obtuvieron un crédito para la producción agropecuaria en los últimos tres años, en el mismo periodo 45% recibieron apoyos del gobierno. En la Figura 4 se muestran las proporciones del origen de los créditos obtenidos, y de los principales apoyos del gobierno en los últimos tres años.

**Aversión al riesgo**

Respecto al nivel de aversión al riesgo, se plantearon cuatro supuestos con tres opciones de respuesta. El primer supuesto se refería a la decisión del productor respecto al monto a invertir en cualquiera de tres productos con diferentes niveles de inversión y precios de mercado proporcionales. El segundo supuesto era en cuanto a la elección del cultivo por el trabajo que debe dedicar y la susceptibilidad del producto, planteando que entre menor cantidad de trabajo se tuviera que dedicar, y entre menos susceptible fuera a plagas, enfermedades y al clima, tendría un precio en el mercado menos conveniente.

El tercer supuesto se relaciona con la elección del cultivo por el conocimiento que tiene para producirlo, estableciendo que el producto que era desconocido por el productor (lo que implicaba tomar capacitaciones), tenía mejor precio en el mercado. El cuarto supuesto se relaciona con la dificultad para comercializar el producto, donde el cultivo que fuera más fácil de vender ofrecía un nivel de rentabilidad menor.

from the government. The Figure 4 graphically shows the sources of funding and credits, as well as governmental support in the last three years.



**Figura 4. Créditos obtenidos y apoyos del gobierno.**  
**Figure 4. Credits and government funding.**

**Risk aversion**

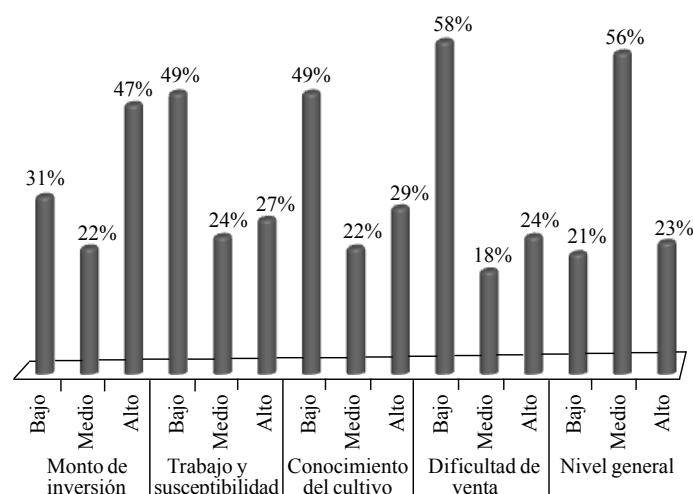
In order to assess risk aversion, the research considered four possible assumptions and framed them as questions. The first assumption referred to producers’ decision regarding the amount to be invested in three products with different investment levels, and proportional market prices. The second one, regarding choosing the crop, considering, the work they should spend and the susceptibility of the product, suggesting that the smaller amount of work that had to be spent, and the less likely to pests, diseases and weather, it would have a market price less convenient.

The third assumption was the connection between crop choice and knowledge by the agricultural producer. The hypothesis was that if the crop was unknown to the producers, implying the need for extra training, it would have a higher market price. The fourth assumption is linked to the difficulty of commercialization of agricultural produce. The crop that would be easiest to sell would be less profitable.

The data shows that the general risk level is not associated with the age of producers; however, the fact that producers plant crops other than corn and beans is. The overall risk

Los datos muestran que el nivel general de riesgo, no está relacionado con la edad de los productores; sin embargo, el hecho de que el productor siembre cultivos diferentes al maíz y al frijol sí lo está. El nivel general de aversión al riesgo de la población de estudio, fue medio; no obstante, aún cuando las preferencias de riesgo sean similares, aquellos productores que puedan asegurar un ingreso mínimo ante condiciones productivas o económicas adversas, tenderán a aprovechar las oportunidades más rentables, aunque conlleven un riesgo mayor, mientras que el resto se limitará a tomar opciones de bajo riesgo y poca rentabilidad (Eswaran y Kotwal, 1990; Rosenzweig y Binswanger, 1993; Mosley y Verschoor, 2005; Dercon y Christiaensen, 2007).

En la Figura 5 se muestran las proporciones de los niveles de riesgo para cada tipo de decisión y el nivel general de riesgo.



**Figura 5. Niveles de riesgo.**

**Figure 5. Risk levels.**

A pesar que el sistema de comercialización de los productores de la región, no les permite negociar mejores condiciones, el maíz continuará teniendo la mayor participación en cuanto a superficie sembrada, dado que es un insumo importante en la actividad ganadera; no obstante, los ingresos provenientes de la producción de este grano, son insuficientes para cubrir las necesidades de los núcleos familiares, por lo cual, los agricultores más jóvenes han buscado cultivos alternativos con mayor rentabilidad.

El interés por nuevas opciones productivas está manifiesto en la mayoría de los campesinos, lo cual permite orientarlos, aprovechando las formas regentes de organización, sobre los créditos disponibles para la adquisición de equipo,

aversion level of the population is medium. Nevertheless, even if risk preferences are similar, those producers who may guarantee a minimum income in the face of adverse productive or economic conditions will tend to take advantage of the most profitable opportunities even if that implies taking greater risks, whereas the rest will opt for low risk and low profit choices (Eswaran and Kotwal, 1990; Rosenzweig and Binswanger, 1993; Mosley and Verschoor, 2005; Dercon and Christiaensen, 2007).

The Figure 5 shows risk levels for each decision type and the overall risk level.

Even if the system of commercialization in the region does not allow producers to negotiate better trade conditions, maize will remain as the main plantation crop, as it is an important input in agriculture. However, income derived from corn production is insufficient in order to meet the needs of agriculturalists' families. This explains why younger farmers have sought alternative crops.

The interest of new productive alternatives is manifested in most of the farmers, which makes it possible to instruct them and use existing organization structures as well as available credit options for equipment, infrastructure and inputs, guaranteeing payment through productive contracts oriented to meet specific demands.

## CONCLUSIONS

Most agricultural producers in the irrigation district know about drip irrigation systems, even if they are not familiar with them. They use costly inputs representing high investments (certified seeds, chemical fertilizers, pesticides, etc.) regardless of whether they have government funding or credits. There are important deficiencies in the overall adoption of adequate technological packages, which indicates the need for training and for establishing comprehensive knowledge transference strategies encompassing all areas linked to agricultural production.

Finally, the overall risk aversion level in the population expands the possibilities of attaining the goals of the modernization project; however, it is important to consider that producers prefer familiar crops, with less weather vulnerability and phytosanitary risk, which are easier

infraestructura e insumos, garantizando el pago de la deuda a través de la celebración de contratos de producción enfocados a demandas específicas.

## CONCLUSIONES

La generalidad de los usuarios del distrito conoce el sistema de riego por goteo, lo cual no implica que sepa utilizarlo, y emplea insumos que representan más inversión (semilla certificada, fertilizantes químicos, plaguicidas, etc.), independientemente de haber recibido o no apoyos del gobierno o créditos, existen deficiencias en el seguimiento de un paquete tecnológico adecuado; por lo cual, es necesario brindar capacitación estableciendo estrategias de transferencia que incluyan a todos los elementos del grupo.

El nivel general de aversión al riesgo de la población, amplía las posibilidades de lograr los objetivos planteados en el programa de modernización; sin embargo, es importante considerar que los productores prefieren los cultivos conocidos, con menor vulnerabilidad a daños fitosanitarios y climáticos, y que no impliquen gran complejidad en su comercialización; por otro lado, que la edad promedio de los usuarios del distrito de riego los inclina a elegir cultivos que requieran poca dedicación.

## LITERATURA CITADA

- Arteaga, N. L. 2006. Tecnología y modernización al servicio del agua. Acción local: redimensionamiento y reconversión productiva del Distrito de Riego 001 Pabellón, Aguascalientes. Eje temático 4: Agua para la Alimentación y el Ambiente. IV Foro Mundial del Agua. México 2006. Ejemplos de acciones locales, nacionales e internacionales. ID LA0196. URL: [http://www.worldwaterforum4.org.mx/uploads/TBL\\_PROOMS\\_369\\_11.pdf](http://www.worldwaterforum4.org.mx/uploads/TBL_PROOMS_369_11.pdf). 14-03-2008.
- Binici, T.; Koc, A.; Zulauf, R. and Bayaner, A. 2003. Risk attitudes of farmers in terms of risk aversion: a case study of lower seyhan plain farmers in Adana province, Turkey. *Turkish J. Agric. Forestry*. (27):305-312.
- Cortés, F. 2008. Los métodos cuantitativos en las ciencias sociales de América Latina, Iconos. Ecuador. *Revista de Ciencias Sociales*. (30):91-108.

to commercialize. Besides, given the average age of producers in the irrigation district, they tend to opt for less work-intensive crops.

*End of the English version*



- Dercon, S. and Christiaensen, L. 2007. Consumption risk, technology adoption, and poverty traps: evidence from Ethiopia. *World Bank Policy Research Working Paper* 4257. Washington, DC. URL: <http://www-wds.worldbank.org>.
- Eswaran, M. and Kotwal, A. 1990. Implications of credit constraints for risk behavior in less developed economies. *Oxford Economic Papers*. 42(2):473-482.
- Feder, G. and Umali, D. 1993. The adoption of agricultural innovations. A review. *Technol. Forecast Soc. Change*. 43:215-239.
- Galindo, G. G.; Pérez, T. H.; López, M. C. and Robles, M. A. 2002. Estrategia comunicativa en el medio rural zacatecano para transferir innovaciones agrícolas. *Terra*. 19:393-398.
- Hernández, F. J. y Maciel, L. H. (2004). Guía de riego superficial para el Distrito de Riego 01 Pabellón, Aguascalientes, México. Gobierno del Estado de Aguascalientes. Consejo de Ciencia y Tecnología del Estado de Aguascalientes. Universidad Autónoma de Aguascalientes. Instituto Nacional de Investigaciones Forestales, Agrícolas y Pecuarias. Fundación Produce Aguascalientes, A. C. Pabellón de Arteaga, Aguascalientes. México. Folleto técnico. Núm. 22. 56 p.
- Holt, C. A. and Laury, S. K. 2002. Risk aversion and incentive effects. *USA. The American Economic Review*. 92(5):1644-1655.
- Khanna, M. and Isik, M. 2002. Stochastic technology, risk preferences and adoption of site-specific technologies. *In: American agricultural economics association (New Name 2008: Agricultural and Applied Economics Association). Annual meeting, July 28-31, Long Be.*
- Leeuwis, C. 2000. Reconceptualizing participation for sustainable rural development: towards a negotiation approach. *Dev. Change*. 31:931-959.
- Ligon, E. A. 2010. Measuring risk by looking at changes in inequality: vulnerability in Ecuador. UC Berkeley: Department of Agricultural and Resource Economics, UCB. CUDARE Working Paper No. 1095. URL: <http://escholarship.org/uc/item/8vj75725>.

- Maciel, L. H.; Robles, F. J.; Zamarripa, J. M.; Jiménez, C. A.; Domínguez, R. F.; Cortés, M. A.; Baltazar, E. y Macías, L. M. 2009. Modernización integral del Distrito de Riego 001 Pabellón, Aguascalientes. INIFAP, CIRNOC, Campo Experimental Pabellón, Pabellón de Arteaga, Aguascalientes. México. Folleto para productores. Núm. 42. 20 p.
- Mahmud, Y; Menale, K. and Gunnar, K. 2009. Risk implications of farm technology adoption in the Ethiopian highlands. EfD Discussion Paper 09-13, Environment for Development Initiative and Resources for the Future, Washington DC.
- Mosley, P. and Verschoor, A. 2005. Risk attitudes and vicious circle of poverty. *European J. Dev. Res.* 17(1):55-88.
- Orozco, S.; Ramírez, B.; Ariza, R.; Jiménez, L.; Estrella, N.; Peña, B. V.; Ramos, A. y Morales, M. 2009. Impacto del conocimiento tecnológico sobre la adopción de tecnología agrícola en campesinos indígenas de México. *Interciencia.* 34(8):551-555.
- Rogers, E. M. 1995. *Diffusion of innovations*. Fourth edition. Free Press. New York, USA.
- Rosenzweig, M. and Binswanger, H. 1993. Wealth, weather risk, and the composition and profitability of agricultural investments. *Econ. J.* 103(416):56-78.
- Sunding, D. and Zilberman, D. 2001. The agricultural innovation process: research and technology adoption in a changing agricultural sector, in *handbook of agricultural economics*. In: Gardner, B. L. and Rausser, G. C. (eds.). Vol. 1. Amsterdam, Elsevier Science.
- Toledo, T. R. y Engler, P. A. 2008. Estimación de preferencias por riesgo para pequeños productores de frambuesa de la región del Bio-bío, Chile. *Chilean J. Agric. Res.* 68(2):175-182.
- Vivanco, A. M.; Martínez, F. J. y Taddei, I. C. 2010. Análisis de competitividad de cuatro sistema-productos estatales de tilapia en México. *Estudios Sociales.* 18(35):166-207.