



<https://doi.org/10.5154/r.textual.2021.80.06>

CORN PRODUCTION IN HUAMANTLA TLAXCALA LA PRODUCCIÓN DE MAÍZ EN HUAMANTLA, TLAXCALA

Gustavo Almaguer Vargas¹; Alma Velia Ayala Garay^{2*};
Miguel Sánchez Hernández³; Guillermina Martínez Trejo²

ABSTRACT

Corn is one of the most important cereals in the world; actually, its name means “the livelihood of life,” therefore, it is essential to contribute to its production improvement. The objective of the research was to know the conditions of corn production in Huamantla, Tlaxcala, as well as the factors that influence its productivity and profitability to identify proposals for the benefit of the actors involved in its production and marketing. Surveys based on a sampling carried out from September to December 2022, were applied. From the study developed, farmers over 60 years old (66 %) with a 5-year school level and family members who had to emigrate to increase their incomes were mainly identified. They are *ejidatarios* and sow yellow creole corn under rainfed conditions. They apply inputs empirically; it causes a production cost increase and deterioration of profitability. A negative benefit-cost ratio was obtained. It demonstrates the relevance that farmers give when continuing sowing native corn and allocating it for self-consumption, prioritizing quality over productivity. However, the grower is required to know the right package and adopt it to achieve higher yield. The main destination of the production is self-consumption, and local marketing is carried out through intermediaries within the region or directly to the tortilla industry. One way to help improve profitability is to add value to grain maize. It was concluded that the benefit-cost indicates losses for the farmer, however, they continue sowing creole corn aimed at the self-consumption, prioritizing quality over productivity, as part of their culture.

KEYWORDS: Productivity, production costs, profitability, and marketing.

¹Universidad Autónoma Chapingo, Departamento de Fitotecnia, Instituto de Horticultura, Carretera Federal México- Texcoco km 38.5, Chapingo, Texcoco, Edo. de México. C. P. 56230.

²Instituto Nacional de Investigaciones Forestales, Agrícolas y Pecuarias (INIFAP). Campo Experimental Valle de México, Carretera Los Reyes- Texcoco, km 13.5, Coatlínchán, Texcoco, Estado de México. C. P. 56250.

³Universidad Interserrana del Estado de Puebla Ahuacatlán, Los Llanos km 01, San Andrés Tlayehualancingo, Ahuacatlán, Puebla, México. C. P. 73330.

*Corresponding author: ayala.alma@inifap.gob.mx Tel. 595 1138985 ORCID ID: 0000-0003-3286-0788

Received: September 2, 2022 / Accepted: November 16, 2022

Please cite this article as follows (APA 6): Almaguer Vargas, G., Ayala Garay, A. V., Sánchez Hernández, M., & Martínez Trejo, G. (2022). Corn production in Huamantla Tlaxcala. *Textual*, 80, 157-180. doi: <https://doi.org/10.5154/r.textual.2021.80.06>

RESUMEN

El maíz es uno de los cereales más importantes del mundo; de hecho, su nombre significa “lo que sustenta la vida”; de allí la importancia de contribuir a mejorar su producción. El objetivo de la investigación fue conocer las condiciones de producción de maíz en Huamantla, Tlaxcala, así como factores que influyen en su productividad y su rentabilidad, para identificar propuestas en beneficio de los actores que participan en su producción y comercialización. Se aplicaron encuestas con base en un muestreo de septiembre a diciembre de 2020. Del estudio realizado, se identificaron principalmente productores mayores de 60 años (66 %) con un nivel escolar de cinco años y familiares que tuvieron que emigrar para tener mayores ingresos. Son ejidatarios y siembran maíz amarillo criollo, bajo condiciones de temporal. Realizan la aplicación de insumos de manera empírica, provocando un incremento en los costos de producción en deterioro de la rentabilidad. Se obtuvo una relación Beneficio/Costo negativa. Resalta la importancia que los productores dan al seguir sembrando maíz nativo y destinarlo al autoconsumo, privilegiando la calidad sobre la productividad. Sin embargo, se requiere que el productor conozca el paquete adecuado y lo adopte para lograr mayor rendimiento. El destino principal de la producción es el autoconsumo, y la comercialización local se realiza a través de intermediarios de la región o directo a la industria tortillera. Una forma de contribuir a mejorar la rentabilidad es dar valor agregado al maíz grano. Se concluyó que el beneficio-costos indica pérdidas para el productor, sin embargo, los productores siguen sembrando maíz criollo y destinado al autoconsumo, privilegiando la calidad sobre la productividad, como parte de su cultura.

PALABRAS CLAVE: Productividad, costos de producción, rentabilidad y comercialización.



INTRODUCTION

Tlaxcala is one of the states with a greater percentage of its surface aimed at the agriculture in Mexico, it is characterized because is the smallest state in the country, in terms of territorial extension (INEGI, 2017). The primary sector in the state comprises the 16.7 % of the population and provides the 3.9 % of the state Gross Domestic Product (GDP). Tlaxcala has a production area of 266 thousand hectares, from which 210 thousand (79.3 %) are aimed at farm

INTRODUCCIÓN

Tlaxcala es uno de los estados que mayor porcentaje de su superficie destina a la agricultura en México, que se caracteriza por ser la entidad más pequeña en extensión territorial del país (INEGI, 2017). El sector primario del estado ocupa al 16.7 % de la población y aporta el 3.9 % del Producto Interno Bruto (PIB) estatal. Tlaxcala cuenta con una superficie de producción de 266 mil hectáreas, de las cuales 210 mil (79.3 %) realizan actividades agropecuarias o forestales. El ejido es la

or forestry activities. The *ejido* is the main form of land tenure, 58 % is registered under this regime (Government of the State of Tlaxcala, 2017). Data from the Government of the State of Tlaxcala (2017) show that only 11 % of the cultivated lands have irrigation systems, from which 4 % of the units have tractors; 6 % have vehicles; 33 % have warehouses and 48 % have wells for irrigation (regarding just the 11% mentioned). From the foregoing, it can be said that the filed modernization in the state must be mainly focused on the social sector to promote the rural development.

The main crops for the grain produced in Tlaxcala are maize (*Zea mays*), barley (*Hordeum vulgare*) and wheat (*Triticum*), crops that represent 68 % of the state agricultural production value (SIAP, 2019a). In the case of the corn, from 2008 to 2017 the average corn production in Tlaxcala was 314 852 t, which represented the 1.3 % of the national production, with an average yield of 2.72 t·ha⁻¹, under the national average (3.34 t·ha⁻¹), which means the 49 % of the state production value (SIAP, 2019a). According to information from the SIAP (2019b), from 2015 to 2018, maize for grain was sown in all municipalities from the state of Tlaxcala. Huamantla, Alzayanca, Calpulalpan and Tlaxco, are the municipalities with a greater amount of sown area. At level of Rural Development Districts (RDD), the RDD 165 located in Huamantla recorded the biggest sown area (SIAP, 2020).

According to the SIAP (2021), the area of grain maize in Huamantla was 17 285.00

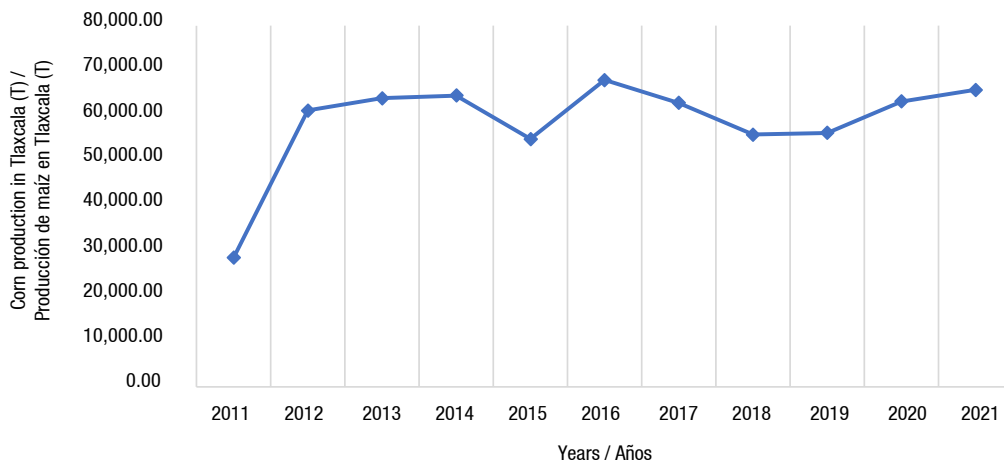
principal forma de tenencia de la tierra, 58 % está registrada bajo este régimen (Gobierno del Estado de Tlaxcala, 2017). Datos del Gobierno del Estado de Tlaxcala (2017) indican que, solamente 11 % de las tierras sembradas cuentan con sistemas de riego, de las cuales, el 4 % de las unidades tiene tractor; 6 % tiene vehículos; 33 % cuenta con bodegas y el 48 % tiene pozo para riego (se refiere solamente a ese 11%). De lo anterior, se desprende que la modernización del campo en la entidad debe orientarse esencialmente al sector social a promover el desarrollo rural.

Los principales cultivos para grano que se producen en Tlaxcala son: maíz (*Zea mays*), cebada (*Hordeum vulgare*) y trigo (*Triticum*), cultivos que representan el 68 % del valor de la producción agrícola estatal (SIAP, 2019a). En el caso específico del maíz, de 2008 a 2017 la producción promedio de maíz en Tlaxcala fue de 314 852 t, lo que representó el 1.3 % de la producción nacional, con rendimiento promedio de 2.72 t·ha⁻¹, por debajo del promedio nacional (3.34 t·ha⁻¹), que significó el 49 % del valor de la producción estatal (SIAP, 2019a). De acuerdo con información del SIAP (2019b), del 2015 al 2018, en todos los municipios del estado de Tlaxcala se sembró maíz para grano. Siendo Huamantla, Alzayanca, Calpulalpan y Tlaxco, los municipios con mayor cantidad de superficie sembrada. A nivel de Distritos de Desarrollo Rural (DDR), el DDR 165 ubicado en Huamantla registró la mayor superficie sembrada (SIAP, 2020).

De acuerdo con el SIAP (2021), la superficie de maíz grano de Huamantla fue de 17 285.00 hectáreas sembradas. La parti-

Figure 1. Grain corn production in Huamantla, Tlaxcala (2011-2021).

Figura 1. Producción de maíz grano en Huamantla, Tlaxcala (2011-2021).



Source: SIAP (2021) / Fuente: SIAP (2021)

hectares sown. The participation of each district in the white corn production is 42 % in Huamantla, 23 % Calpulalpan and 35 % in the whole state.

In the municipality of Huamantla, the average production is 58 640.52 t. In 2016, a historical production of 67 954.80 t was seen in contrast to 2011, whose production barely reached 28 614.47 t (SIAP, 2021).

The aim of this research was to know the conditions in which peasants are producing corn in Huamantla, Tlaxcala, as well as the factors that influence its productivity and profitability, in order to identify proposals for the benefit of the actors involved in the corn grain production and marketing.

cipación de cada distrito en la producción de maíz blanco es de 42 % en Huamantla, 23 % Calpulalpan y en todo el estado es 35 %.

En el municipio de Huamantla, la producción media es de 58 640.52 t. En 2016, se observó una producción histórica de 67 954.80 t en contraste con 2011, cuya producción apenas alcanzó las 28 614.47 t (SIAP, 2021).

El objetivo de la presente investigación fue conocer las condiciones en las cuales los campesinos se encuentran produciendo maíz en Huamantla, Tlaxcala, así como los factores que influyen en su productividad y rentabilidad, para identificar propuestas en beneficio de los actores que participan en la producción y comercialización del grano de maíz.

METHODOLOGICAL APPROACH

The study on corn in the state of Tlaxcala was conducted in the municipality of Huamantla. To develop the research, the following formula was used in the sample calculation:

$$n = \frac{(p)(q)(N)(Z^2)}{E^2(N-1) + Z^2(p)(q)}$$

Where: N=Total population of the study universe with 1300 *ejidatarios*, n=Sample size, p=Estimated ratio of the positive variability: 0.5, q=100-p (negative variability), E=Error or estimation precision allowed (10 %), and Z=Level of confidence: Z of tables=1.65.

Replacing:

$$n = \frac{(0.50)(0.50)(1300)(1.65)}{0.1^2(1300-1) + 1.65^2(0.50)(0.50)}$$

The obtained sample size was of 39, however, in total, surveys were applied to 65 farmers. The selection criterion of individuals was that they would have cultivated maize last season at legal age.

A structured survey was used as information gathering instrument by considering the characteristics of the farmer, his production unit, agronomic management, production process, technological package knowledge, productivity, production costs, marketing, farmer organization, access to technical advice, government support and the main crop problem. The survey was applied from September to December 2020.

ENFOQUE METODOLÓGICO

El estudio sobre maíz en el estado de Tlaxcala se llevó a cabo en el municipio de Huamantla. Para el desarrollo de la investigación, el cálculo de la muestra fue con la fórmula siguiente:

$$n = \frac{(p)(q)(N)(Z^2)}{E^2(N-1) + Z^2(p)(q)}$$

Dónde: N=Población total del universo de estudio de 1300 ejidatarios, n=Tamaño de la muestra, p=Proporción estimada de la variabilidad positiva: 0.5, q=100-p (variabilidad negativa), E=Error o precisión de estimación permitido (10 %), y Z=Nivel de confianza: Z de tablas=1.65.

Sustituyendo:

$$n = \frac{(0.50)(0.50)(1300)(1.65)}{0.1^2(1300-1) + 1.65^2(0.50)(0.50)}$$

El tamaño de muestra obtenido fue de 39, pero en total se aplicaron encuestas a 65 productores; el criterio de selección de los individuos fue, que hubiese cultivado maíz el ciclo pasado con la mayoría de edad.

Se utilizó como instrumento de captación de la información una encuesta estructurada tomando como base las características del productor, su unidad de producción, manejo agronómico, proceso de producción, conocimiento de paquetes tecnológicos, productividad, costos de producción, comercialización, organización de productores, acceso a asesoría técnica, apoyos gubernamentales y la problemática

The profitability corresponds to the 2020 spring-summer cycle, it was estimated by calculating the total production cost and total income. Costs were divided into two concepts: direct and indirect. In the direct costs, inputs and means of production (seeds, fertilizers, machinery rental, workforce, and investment opportunity cost) were included. For the indirect costs, the annualized cost of holding the capital investment (machinery, land rent and general expenses) was considered (Ayala et al., 2016; Islas et al., 2003).

Regarding the prices of inputs and production activities: seed, agrochemical products (fertilizers and pesticides), land rent, salaries, payment, and machinery rental to calculate profitability, the commercial prices paid in 2020 in the production areas, were used, as well as the average rural price reported by the Secretariat of Agriculture and Rural Development (SADER by its acronym in Spanish), the yield per hectare given by the farmers for the same year.

To determine the profitability, algebraic expressions based on the economic theory were used (Krugman and Robin, 2006; Samuelson and Nordhaus, 2009).

$$CT = P_x X$$

Where: CT=Total production cost, P_x =Price of the input or activity X, and X=Activity or input.

The total income per hectare was obtained by multiplying the crop yield by its market price. The algebraic expression is $IT = P; Y$

$$IT = P_y Y$$

principal del cultivo. La encuesta fue aplicada de septiembre a diciembre de 2020.

La rentabilidad, correspondiente al ciclo primavera-verano 2020, fue calculada estimando el costo total de producción y el ingreso total. Los costos se dividieron en dos conceptos: directos e indirectos. En los costos directos se incluyeron insumos y medios de producción (semilla, fertilizantes, renta de maquinaria, mano de obra y el costo de oportunidad de la inversión). En los costos indirectos se consideró el costo anualizado del mantenimiento de la inversión en capital (maquinaria, renta de la tierra y gastos generales) (Ayala et al., 2016; Islas et al., 2003).

Respecto a los precios inherentes a los insumos y actividades de producción: semilla, productos agroquímicos (fertilizantes e insecticidas), renta de la tierra, jornales, abono y renta de maquinaria para calcular la rentabilidad, se emplearon los precios comerciales pagados en 2020 en las zonas de producción, además del precio medio rural reportado por la Secretaría de Agricultura y Desarrollo Rural (SADER), el rendimiento por hectárea proporcionado por los productores para el mismo año.

Para determinar la rentabilidad se utilizaron expresiones algebraicas basadas en la teoría económica (Krugman y Robin, 2006; Samuelson y Nordhaus, 2009).

$$CT = P_x X$$

Dónde: CT=Costo total de la producción, P_x =Precio del insumo o actividad X, y X=Actividad o insumo.

Where: IT = Total income ($\$ \cdot ha^{-1}$), P_y = Market price of the crop, ($\$ \cdot t^{-1}$); Y = Crop yield ($t \cdot ha^{-1}$).

Finally, the profitability equals:

$$Profitability = IT - CT$$

Where: IT = Total income ($\$ \cdot ha^{-1}$), and CT = Total production cost.

Lastly, the benefit-cost (B/C) ratio was obtained with the use of algebraic expressions.

RESULTS AND DISCUSSION

On average, farmers are 55 years old, ages are in a range from 33 to 76 years. 66 % were older than 60, for this, it is considered that the rural sector of the municipality has an aging population, similarly to what was found by Jaramillo et al. (2018).

According to the SADER-FAO (2014), in the rural world, the population ageing has been marked. This aspect is mainly due to the national and international migration form the part of the young population with reproductive age. The outgoing population has resulted in the existence of localities with majority presence of children and older adults within traditionally migratory entities, but it tends to be generalized. The majority presence of rural farmers in advanced ages has implications for production, management, and administration of natural resources in the agricultural sector.

In terms of the education level, 85 % of farmers had an average of five years, this

El ingreso total por hectárea se obtuvo de multiplicar el rendimiento del cultivo por su precio del mercado. La expresión algebraica es: $IT = P_y Y$;

$$IT = P_y Y$$

Dónde: IT = Ingreso total ($\$ \cdot ha^{-1}$), P_y = Precio de mercado del cultivo, ($\$ \cdot t^{-1}$); Y = Rendimiento del cultivo ($t \cdot ha^{-1}$).

La rentabilidad finalmente es igual a:

$$Rentabilidad = IT - CT$$

Dónde: IT = Ingreso total ($\$ \cdot ha^{-1}$), y CT = costo total de la producción.

Con el uso de las expresiones algebraicas finalmente se obtuvo la relación beneficio-costos (B/C).

RESULTADOS Y DISCUSIÓN

Los productores en promedio tienen edad de 55 años, las edades se encuentran en un rango de 33 hasta 76 años. El 66 % eran mayores de 60, por lo que se considera que el sector rural del municipio tiene envejecimiento de la población, de manera similar a lo encontrado por Jaramillo et al. (2018).

De acuerdo con SADER-FAO (2014), en el medio rural el envejecimiento de la población ha sido más acentuado. Este aspecto se debe principalmente a la migración nacional e internacional de la población joven en edad productiva. La salida de población ha dado como resultado que existan localidades con presencia mayoritaria de niños y adultos mayores en entidades tradicio-

is, they only got a basic education. SADER-FAO (2014) point out that the analysis of the education level of agricultural farmers covers the importance of its implications in the capacities for the implementation of productive technologies and the administrative management of the production units. Within the Mexican rural sector, 21.1 % of the heads of the production units lack of scholarship and 56.6 % has some type of basic education (elementary), with an average of 4.3 years of education.

According to Saiz et al. (2014) the emphasis of the relationship between education and development in Mexico is not new. Arizmendi and Mungaray (1994) say that it is clear that there is a scarce flexibility in the educational and productive structures for collaboration. Consequently, the flexibility should come from the educational institutions to approach the needs of the productive sector.

The average number of members in a family is five, 46 % of homes have between one to four members, 54 % have from five to eight. According to Vázquez et al. (2013) the relevance of family, as institution, is essential to build the knowledge foundations. Particularly, in the peasant family from Tlaxcala, the socialization process is imperative, here the responsibility to initiate their descendants in the agricultural practice, lies. The role played by the family can be seen during two important moments in its life, the first one refers to the childhood and has to do with the knowledge shared by the parents to their children; the second moment is the adulthood and shows the importance of the peasant family for

nalmente migratorias, pero que tiende a generalizarse. La presencia mayoritaria de productores rurales en edades avanzadas tiene implicaciones para la producción, el manejo y administración de los recursos naturales en el sector agropecuario

Sobre el nivel de escolaridad, el 85 % de los productores tenían cinco años en promedio, es decir, solo contaban con educación básica. SADER-FAO (2014) señalan que el análisis del nivel de escolaridad de los productores agropecuarios reviste importancia por sus implicaciones en las capacidades para la implementación de tecnologías productivas y el manejo administrativo de las unidades de producción. En el sector rural mexicano el 21.1 % de los responsables de las unidades de producción carecen de escolaridad y el 56.6 % cuenta con algún tipo de instrucción básica (primaria), en promedio con 4.3 años de instrucción.

De acuerdo con Saiz et al. (2014) el énfasis de la relación entre educación y desarrollo en México no es nuevo. Arizmendi y Mungaray (1994) mencionan que es claro que existe una escasa flexibilidad en las estructuras educativas y productivas para la colaboración. En consecuencia, la flexibilidad deberá provenir de las instituciones de educación para acercarse a las necesidades del sector productivo.

El número de integrantes promedio de las familias es de cinco, 46 % de los hogares tienen entre uno a cuatro integrantes, el 54 % restante tienen de cinco a ocho. De acuerdo con Vázquez et al. (2013) la importancia de la familia, como institución, es vi-

the farmer, no longer as a receiver, but rather as a transmitter with his children.

The most representative strategy of the peasant family is the self-supply because it supplements its family maintenance to guarantee the peasant reproduction; people work in temporary works within the same region to generate an extra income. On the other side, the resource from a relative who emigrates to another place, is significant for some families (Magdaleno et al., 2014).

A farmer sows the land with several crops, in his livestock or beekeeping activity, he breeds several types of animals, in the forestry activity he gathers fuelwood and other plants for food and medicinal use, the family farmers develop more than one of the activities described above and, for this, they obtain more than one product from the nature. The foregoing accounts for the extensive use of biodiversity made by family farming (CEDRSSA, 2014).

88 % of farmers surveyed are man and 12 % women. They are characterized by having an average of 3.2 hectares, and the land tenure is *ejidal*. In this regard, Lazos (2014) says that small farmers in Tlaxcala allocate an average of 5.2 hectares for the corn cultivation, a surface greater than that determined in this study (3.2 ha), also, he considers the farmer as smallholder.

All the interviewees work in agriculture, a 60 % of farmers said that they develop other activity to obtain incomes, highlighting the marketing of livestock species such as pigs or sheep, and 67 % as-

tal para sentar las bases de conocimiento. Particularmente en la familia campesina en Tlaxcala, el proceso de socialización es imprescindible, en ella descansa la responsabilidad de iniciar a sus descendientes en la práctica agropecuaria. El papel que juega la familia puede visualizarse en dos momentos importantes de su vida; el primero hace referencia a la niñez y tiene que ver con los conocimientos compartidos de parte de sus padres hacia ellos; el segundo momento es la adultez y muestra lo indispensable de la familia campesina para el productor, ya no como receptor, sino más bien emisor con sus hijos.

La estrategia más representativa de la familia campesina es el autoabasto, ya que complementa su sustento familiar para garantizar la reproducción campesina; se ocupan en trabajos temporales en la misma región para generar un ingreso extra. Por otra parte, para algunas familias es significativo el recurso proveniente de algún familiar que emigra hacia otro lugar (Magdaleno et al., 2014).

Un campesino siembra la tierra con varios cultivos; en su actividad ganadera o apícola, cría varios tipos de animales; en la actividad forestal recolecta leña y otras plantas para uso alimenticio o medicinal, los agricultores familiares realizan más de una de las actividades anteriormente descritas y, por lo mismo, obtienen más de un producto de la naturaleza. Lo anterior da cuenta del amplio uso de la biodiversidad que realiza la agricultura familiar (CEDRSSA, 2014)

El 88 % de los productores encuestados son hombres y el 12 % mujeres. Se caracte-

sure they have an extra job as laborers or employees, with a payment from \$150.00 to \$200.00 per day. In this regard, Pérez et al. (2017) in a study carried out in Atlangatepec, Tlaxcala, pointed out that all respondents said that at least one family member is a part-time or full-time employee in other activities outside the home, as laborer, in masonry, in street commerce, as workers in a factory or trade employees. Likewise, Damián and Ramírez (2008) say that in the state of Tlaxcala, to develop other activity affects the appropriation of technology, the corn management, and its productivity. The impact of the pluriactivity in the productivity is due to the little time available to the farmer for the introduction of technological innovations. Jaramillo et al. (2018) point out that the development of agricultural and non-agricultural activities has been always a basic survival strategy, situation seen in the study region, because along with agriculture, farmers conduct other economic activities with which they can have income while obtaining the corn harvest.

WORKFORCE AFFECTED BY MIGRATION

Farmers mentioned that an important source of income is through remittances. According to the Sistema Producto Maíz - Tlaxcala (2005), the workforce is scarce, for this, it is difficult to obtain, because people prefer to work in near factories or migrate to the United States due to the employment seasonality in the field, this makes it difficult to find casual laborers and the most available ones are elderly, since the latter are no longer employed in the factories nor do they have clear job

rizan por tener en promedio 3.2 hectáreas, y la tenencia de su tierra es ejidal. Al respecto, Lazos (2014) menciona que los pequeños productores en Tlaxcala destinan en promedio 5.2 hectáreas al cultivo del maíz, superficie superior a la determinada en este estudio (3.2 ha), además, considera al productor como minifundista.

La totalidad de los entrevistados se dedican a la agricultura, un 60 % de los productores declaró que realiza otra actividad para obtener ingresos, destacando la comercialización de especies pecuarias como cerdos o borregos, y un 67 % aseguró realizar trabajo extra como jornalero o empleado, con pagos que van desde los \$150.00 a \$200.00 por día. Al respecto, Pérez et al. (2017) en un estudio realizado en Atlangatepec, Tlaxcala, señaló que todos los encuestados afirmaron que cuando menos un integrante de la familia se emplea de tiempo parcial o completo en otras actividades fuera del hogar, como jornalero, en la albañilería, en el comercio ambulante, de obreros en alguna fábrica o de empleado de comercio. Asimismo, Damián y Ramírez (2008) mencionan que en el estado de Tlaxcala el efectuar otra actividad, afecta la apropiación de tecnología, el manejo del maíz y su productividad. El impacto de la pluriactividad en la productividad se debe al poco tiempo de que dispone el productor para la introducción de innovaciones tecnológicas. Jaramillo et al. (2018) indican que la ejecución de actividades agrícolas y no agrícolas siempre han sido estrategia básica de supervivencia, situación que se observa en la región de estudio, pues a la par de la agricultura, los productores realizan otras actividades económicas con las

opportunities in the United States. Data obtained from the survey point out that 46 % of the relatives migrate, and that the remittances they sent are basic for the family survival. Damián et al. (2011) say that it is highly likely that remittances are aimed at the acquisition of agricultural inputs, because as they increase, the use of the technological component grows.

For Damián et al. (2008) the importance of women in the field has increased, due to the migration on the part of men and it has forced them to assume the head of the house, which has extraordinarily increased the proportion of rural households headed by women.

For Damián et al. (2011), the migration of corn producers in Tlaxcala has been promoted because farmers have small agricultural plots, the entity is close to the main industrial poles of the country and the state has an extensive road and rail network, which has eased its connection with the main manufacturing areas of the country.

PRODUCTION

The farmer empirically generates his technological package because he does not know if there is one validated by any research institution for the producing area (Table 1), which is reflected in production costs and influences profitability. The farmer handles the crop according to the plant development, he decides to apply inputs (fertilizers, agrochemicals, etc.) according to his experiences, in addition to observing and replicating what happens in

cuales pueda tener ingresos mientras obtiene la cosecha de maíz.

MANO DE OBRA AFECTADA POR LA MIGRACIÓN

Los productores mencionaron que una fuente importante de ingresos es a través de las remesas. De acuerdo con el Sistema Producto Maíz - Tlaxcala (2005), la mano de obra es escasa, por lo que es difícil de conseguir, ya que prefieren emplearse en las fábricas cercanas o emigrar a los Estados Unidos ante la temporalidad del empleo en el campo, ello mismo hace difícil encontrar jornaleros eventuales y los más disponibles son de edad avanzada, puesto que estos últimos ya no son empleados en las fábricas ni cuentan con posibilidades claras de trabajo en los Estados Unidos. Datos obtenidos de la encuesta indican que 46 % de los familiares emigraron y que las remesas que enviaron son básicas para la sobrevivencia familiar. Damián et al. (2011) mencionan que es muy probable que las remesas se destinen a la adquisición de insumos agrícolas, ya que en la medida en que aumentan, crece el uso del componente tecnológico.

Para Damián et al. (2008) se ha acrecentado la importancia de las mujeres en el campo, a raíz de la migración de los hombres y les ha obligado a asumir la jefatura de la casa, lo que ha elevado extraordinariamente la proporción de hogares rurales encabezados por mujeres.

Para Damián et al. (2011), la emigración de los maiceros en Tlaxcala ha sido promovida porque los productores poseen pequeñas parcelas agrícolas, la entidad se

Table 1. Characteristics of corn producers in Huamantla, Tlaxcala.

Cuadro 1. Características de los productores de maíz en Huamantla, Tlaxcala.

Concept / Concepto	Data/Characteristics / Datos/Características
Average age of producers / Edad promedio de productores	55 years / 55 años
Average scholarship / Escolaridad promedio	Incomplete elementary education (5 years) / Primaria trunca (5 años)
Average own planted area (ha) / Superficie sembrada promedio propia (ha)	3.2
Type of seed / Tipo de semilla	Native / Nativa
Yield (t·ha ⁻¹) / Rendimiento (t·ha ⁻¹)	2.5
Technological package / Paquete tecnológico	Farmers built their own technological package / Los productores arman su paquete tecnológico
Average workforce used for the corn production (ha) / Mano de obra promedio utilizada para la producción de maíz (ha)	25 salaries / 25 jornales
Buyers / Compradores	Shops that sell made hand tortillas in the region / Comercios que elaboran tortillas de forma artesanal en la región

neighboring plots either the product or the results obtained convince him, or he has a good reference from a leading farmer in the region, for Damián et al. (2008) the excessive use of fertilizers in the state is a key factor derived from the type of predominant soils.

The workforce is family, although other people are also hired; on average, 26 wages are used in agricultural activities per hectare, from land preparation to harvest. According to the Sistema Producto Maíz-Tlaxcala (2005), the tasks with the greatest demand for workforce are: fertilization, herbicide application and selection, these tasks represent 33 % of the required pro-

encuentra cerca de los principales polos industriales del país y el estado cuenta con una amplia red carretera y ferroviaria, que ha facilitado su conexión con las principales zonas fabriles del país.

PRODUCCIÓN

El productor genera empíricamente su paquete tecnológico, pues no tiene conocimiento si existe uno validado por alguna institución de investigación para la zona productora (Cuadro 1), lo que se refleja en los costos de producción e influye en la rentabilidad. El productor atiende el cultivo según va observando el desarrollo de la planta, decide aplicar insumos (fertilizan-

cesses, which corresponds to the 30 % of the crop cost. It is important to note that selection is the most labor-intensive activity, absorbing close to a quarter of the cost of production.

Farmers sow yellow corn under rainfed conditions. The land preparation is mechanized. Inputs such as fertilizers, herbicides and pesticides are used, however, their application is based on the expertise of the farmer, or on the technical instructions provided by the technician-seller of the trading input house of the region. Damián and Ramírez (2008) mention that the proper use of technology results in a greater yield per hectare, in contrast to what was pointed out by the farmers of this study, who say that corn production depends on the weather conditions and not only on the use of technology.

Regarding the training, 24 % of corn producers from Huamantla attend technology training and publicity events in the region, which are organized by the Ejido Commissariat of the San Luis Huamantla *ejido*, but there is not a linkage with Institutions that provide permanent training in crop management or that offer advice.

Crops are stored in some area of their homes, without proper conditions to preserve the grain; therefore, it is susceptible to damage by pests, which affects the commercial quality, that is why, when the survey was applied it was identified that corn producers lack technical knowledge for seed conservation, which could lead to a low germination percentage due to the loss of seed viability.

tes, agroquímicos, etc.) de acuerdo con su experiencia, además de observar y replicar lo que sucede en las parcelas vecinas, ya sea que el producto o los resultados obtenidos le convengan, o se tenga una buena referencia de un productor líder en la región, para Damián et al. (2008) el uso excesivo de fertilizante en la entidad es un factor clave derivado del tipo de suelos predominantes.

La mano de obra es familiar, aunque también se llegan a contratar otras personas; en promedio se utilizan 26 jornales en las actividades agrícolas por hectárea, desde la preparación del terreno hasta la cosecha. De acuerdo con el Sistema Producto Maíz -Tlaxcala (2005), las labores de mayor demanda de mano de obra son: la fertilización, la aplicación de herbicidas y pizca, estas labores representan el 33 % de los procesos requeridos, lo que corresponde al 30 % del costo del cultivo. Cabe destacar que la pizca es la actividad de mayor uso intensivo de mano de obra absorbiendo cerca de una cuarta parte del costo de producción.

Los productores siembran maíz amarillo bajo condiciones de temporal. La preparación del terreno es mecanizada. Se hace uso de insumos como fertilizantes, herbicidas y plaguicidas, sin embargo, su aplicación es con base en la experiencia del productor, o por las indicaciones técnicas que le proporciona el técnico-vendedor de la casa comercial de insumos de la región. Damián y Ramírez (2008) mencionan que el uso adecuado de la tecnología se traduce en mayor rendimiento por hectárea, resultados que contrastan con lo indicado

According to Damián et al. (2010), for the corn management in the state of Tlaxcala, is essential the use of peasant technologies, which under the conditions of the studied farmers, turned out to be more productive than technologies based on the use of modern inputs that accelerate the deterioration of human and natural resources. It has been demonstrated that the peasant technology has been generated in a harmonious relationship between the human being and nature over time, and for this reason they induce agronomic interactions that improve the productivity of the scarce resources used by corn growers.

PROFITABILITY OF THE CORN

64 % of the production costs per hectare are mainly due to mechanized activities (land preparation and threshing) (Table 2). Farmers do not have own machinery and their only option is to pay for the service according to the service to be developed.

According to the Sistema Producto Maíz-Tlaxcala (2005), more than half of the productive tasks are carried out in a mechanized manner. The activities needed for the corn production are fallowing, sweep, furrowing, planting, fertilization, weeding, first task, second task, weed control, pest and disease control, selection and carrying. The use of the machinery represents 67 % of all the needed processes, according to the structure of the corn crop costs. The tractors are of Mexican construction and work is done with rented machinery on 70% of the area.

por los productores en este estudio, que indican que la producción de maíz depende de las condiciones climáticas y no solo del uso de la tecnología.

Respecto a la capacitación, el 24 % de los productores de maíz de Huamantla asisten a eventos de capacitación y divulgación de tecnologías de producción para el maíz en la región, los cuales son organizados por el Comisariado Ejidal del ejido San Luis Huamantla, pero no existe una vinculación con Instituciones que brinden capacitación permanente en el manejo del cultivo o que ofrezcan asesoría.

La cosecha es almacenada en algún espacio de su casa, sin condiciones adecuadas para conservar el grano; por lo que es susceptible a sufrir daño por plagas, lo que afecta la calidad comercial, por lo que se identificó cuando se aplicó la encuesta, que los productores de maíz adolecen de conocimientos técnicos para la conservación de la semilla, lo que podría derivar en un bajo porcentaje de germinación por la pérdida de la viabilidad de la semilla.

Según Damián et al. (2010), para el manejo del maíz en el estado de Tlaxcala, es esencial el empleo de tecnologías campesinas las cuales, en las condiciones de los productores estudiados, resultaron ser más productivas que las tecnologías basadas en el uso de insumos modernos que aceleran el deterioro de los recursos humanos y naturales. Se ha demostrado que la tecnología campesina se ha generado en una relación armónica entre el hombre y la naturaleza a través del tiempo, y por esta razón inducen

Table 2. Cost of different components of corn production in 2020 in Huamantla, Tlax.**Cuadro 2.** Costo de diferentes componentes de la producción de maíz en 2020 en Huamantla, Tlax.

Activity / Actividad	Corn - Huamantla / Maíz - Huamantla
Land preparation (\$) / Preparación del terreno (\$)	3 950
Agricultural work with threshing (\$) / Labores agrícolas con trilla (\$)	4 235
Inputs (\$) / Insumos (\$)	4 614
Total cost (\$·ha ⁻¹) / Costo total (\$·ha ⁻¹)	12 800
Income per ha (\$) / Ingreso por ha (\$)	11 250
Unit per ha / Utilidad por ha	1 550
Yield (t·ha ⁻¹) / Rendimiento (t·ha ⁻¹)	2.5
Price (\$·t ⁻¹) / Precio (\$·t ⁻¹)	4 500
Cost (\$·t ⁻¹) / Costo (\$·t ⁻¹)	5 120
Unit per t (\$·t ⁻¹) / Utilidad por t (\$·t ⁻¹)	-620
B/C	0.88

Production costs of peasants are similar in the areas of land preparation and agricultural work, but the differences are found around inputs where there may be changes in costs when applying the technological package generated and validated by the research institutions for the region. Farmers with higher yields can have lower unit costs, and, thus, greater utility.

The benefit-cost (B/C) relationship was 0.88, this means that for each peso invested, 12 cents are lost, which demonstrates that cultivating corn is not a profitable activity. However, despite the negative profitability, farmers continue sowing due to their uses and costumes, which as is a basic food, 55 % of the production is aimed at self-consumption. According to

interacciones agronómicas las cuales mejoran la productividad de los escasos recursos empleados por los maiceros.

RENTABILIDAD DEL MAÍZ

El 64 % de los costos de producción por hectárea son principalmente por actividades mecanizadas (preparación del terreno y la trilla) (Cuadro 2). Los productores no cuentan con maquinaria propia y su única opción es pagar el servicio según la labor que debe realizar.

Según el Sistema Producto Maíz -Tlaxcala (2005), más de la mitad de las labores productivas se realizan de forma mecanizada. Las actividades requeridas para la producción de maíz son: barbecho, rastreo, surca-

Figuroa et al. (2013), although the lack of profitability for the native corn crop, the insistence of the producers to continue sowing their native-local seeds and allocate them for self-consumption, shows that they privilege quality over yield. On the other side, Larqué et al. (2019) mention that the agriculture is a complex process, particularly, when it is developed in rainfed soils. The use of improved corn, mineral fertilizers, and agricultural machinery does not guarantee the economic profitability of farmers.

In terms of yields, farmers say that on average $2.5 \text{ t}\cdot\text{ha}^{-1}$ are obtained, which is close to the state average of $2.72 \text{ t}\cdot\text{ha}^{-1}$ and not to the national one of $3.34 \text{ t}\cdot\text{ha}^{-1}$ (SIAP, 2020).

The low yield could be the result of the lack of a technological package adopted for the conditions of Huamantla, which could impact on the crop productivity and yield.

The high production costs are caused by the inadequate use of inputs, from the acquisition of seeds, fertilizers and in some cases, herbicides, and pesticides. It is important that the farmer considers the crop density per hectare, fertilization dose, optimal application, recommendations according to the physiological stage of the crop, which together will promote the decrease in production costs and improve productivity, all this according to their culture.

Sánchez and Romero (2018) say that another problematic regarding the corn in Tlaxcala is the seeding as monoculture and

do, siembra, fertilización, escarda, primera labor, segunda labor, control de maleza, control de plagas y enfermedades, pizca y acarreo. El uso de la maquinaria representa 67 % de todos los procesos requeridos, conforme la estructura de costos del cultivo del maíz. Los tractores son de construcción mexicana y se trabaja con maquinaria rentada en el 70 % de la superficie.

Los costos de producción de los campesinos son similares en los rubros de preparación del terreno y las labores agrícolas, pero las diferencias radican en el rubro de insumos donde puede haber modificaciones en costos al aplicar el paquete tecnológico generado y validado por parte de las instituciones de investigación para la región. Los productores con mayor rendimiento pueden tener menores costos unitarios, y, por tanto; mayor utilidad.

La relación beneficio-costos (B/C) fue de 0.88 lo que significa que, por cada peso invertido se pierden 12 centavos, lo cual indica que cultivar maíz no es rentable. Sin embargo, a pesar de la rentabilidad negativa, los productores lo siguen sembrando por cuestión de usos y costumbres que, al ser un alimento básico el 55 % de la producción se destina al autoconsumo. De acuerdo con Figuroa et al. (2013), pese a la falta de rentabilidad de las cosechas de maíz nativo, la insistencia de los productores por seguir sembrando sus semillas nativas-locales y destinarlas al autoconsumo, indica que privilegian la calidad sobre el rendimiento. Por otro lado, Larqué et al. (2019) mencionan que la agricultura es un proceso complejo, sobre todo, cuando se desarrolla en suelos

developed in damaged soils, which causes low production, low value added and a high fuel consumption.

In terms of the education level of the respondents, the average is five years of elementary school, which is extremely low, and the profitability was negative. Leporati *et al.* (2014) say that the family agriculture has a scarce educational level in Mexico and Latin America, also, there is an association between the scholarship of farmers and poverty rates in the countries. The rural homes with higher education level have lower poverty. According to Damián *et al.* (2007) corn producers in Tlaxcala have different access to production components, which directly affects the technology appropriation, the technical advice or extensionism are key aspects.

PRICE AND MARKETING

The main destination of the production is the self-consumption and local marketing. Of the total production obtained, respondents said that on average, 55 % of the crops are aimed at self-consumption and the 45 % at marketing. For the distribution, only 4 % of the farmers have a vehicle, none have warehouses for storage. Marketing is carried out through intermediaries from the region or directly with the tortilla industry and derived in a traditional way. Intermediaries fix the price, which is decreased or increased, depending on the supply and demand. This marketing channel is not the most convenient for farmers and has prevented them from obtaining a higher profit margin.

de temporal. El empleo de maíz mejorado, fertilizantes minerales y maquinaria agrícola, no garantizan la rentabilidad económica de los productores.

Sobre los rendimientos, los productores mencionaron que en promedio se obtienen 2.5 t·ha⁻¹, el cual está cerca del promedio estatal de 2.72 t·ha⁻¹ y no así del nacional de 3.34 t·ha⁻¹ (SIAP, 2020).

El bajo rendimiento pudiera ser consecuencia de la carencia de un paquete tecnológico adoptado para las condiciones de Huamantla, que pudiera repercutir en la productividad del cultivo y en la rentabilidad.

Los altos costos de producción son ocasionados por el uso inadecuado de insumos, desde la adquisición de semillas, fertilizantes y en algunos casos, herbicidas y plaguicidas. Es importante que el productor considere la densidad de siembra por hectárea, dosis de fertilización, recomendaciones óptimas de aplicación según la etapa fisiológica del cultivo, lo que en conjunto propiciará la disminución en los costos de producción y mejorará la productividad, todo acorde a su cultura.

Sánchez y Romero (2018) mencionan que otra problemática del maíz en Tlaxcala es la siembra como monocultivo y en suelos deteriorados, lo que provoca baja producción, bajo valor agregado y un alto consumo de combustibles.

Con relación al nivel educativo de los productores encuestados, el promedio

The program Precios de Garantía operated by Seguridad Alimentaria Mexicana (SEGALMEX) is aimed at supporting the poorest farmers in the field with a previously agreed price for the corn, bean, rice, and bread wheat crops. The Program coverage is national and is focused on the eligible and enrolled farmers in the PRO-AGRO and Censo del Bienestar rolls (SEGALMEX, 2019). Farmers said that only the white corn is accepted and with certain delivery characteristics, such as been packaged in a white sack and sewn up by machine, in addition of being moved to the place of storage established by SEGALMEX. In this regard, farmers express that even for white corn, to meet the packaging characteristics, implies an increase in marketing costs, therefore, they are left out of the guaranteed price program for corn and of the marketing with the institution.

Farmers make the input purchase individually, as well as the sale of the crop, do not belong to any productive organization due to the mistrust generated and they prefer to work individually, for this, farmers miss out on the advantages of economies of scale in the consolidated input purchase, as well as improving sale conditions if they marketed the volumes of corn as a group.

Pérez et al. (2017) mention that the corn supply strategies for farmers are sustained on three main components: a) the creole white corn production or the corn matches with the consumption tastes and preferences at home; b) the purchase of white or creole corn, or tortillas made primarily by machine in the localities where the re-

es de cinco años de primaria, que es muy bajo, y la rentabilidad fue negativa. Leporati *et al.* (2014) mencionan que la agricultura familiar cuenta con un escaso nivel educacional en México y América Latina, además, existe una asociación entre la escolaridad de los campesinos y las tasas de pobreza de los países. Los hogares rurales con mayores niveles de escolaridad cuentan con menor pobreza. De acuerdo con Damián et al (2007) los productores de maíz en Tlaxcala tienen diferente acceso a los componentes de la producción, lo que afecta en forma directa la apropiación de la tecnología; la asesoría técnica o extensión son aspectos fundamentales.

PRECIO Y COMERCIALIZACIÓN

El destino principal de la producción es el autoconsumo y la comercialización local. Del total de la producción obtenida, los entrevistados manifestaron que en promedio el 55 % de la cosecha es destinada al autoconsumo y el restante 45 % para la comercialización. Para su distribución, solo 4 % de los productores cuenta con vehículo; ninguno cuenta con bodegas para almacenarla. La comercialización se realiza a través de intermediarios de la región o directo a la industria tortillera y derivados en forma artesanal. Los intermediarios fijan el precio, el cual se va incrementando o disminuyendo, dependiendo de la oferta y la demanda. Este canal de comercialización tradicional no es el más conveniente para los campesinos y ha impedido que los productores obtengan mayor margen de utilidad.

El programa Precios de Garantía operado por Seguridad Alimentaria Mexicana

spondents live with their families; c) to a lesser extent, the planting of other crops that are more tolerant to climatic adversities, among them barley, wheat and oat, particularly, in those agricultural cycles late in the rainy season that, from the sale of wheat and barley grain, can have monetary liquidity that allows them to buy food.

On the other side, Noriero and Massieu (2018) say that the corn in the state of Tlaxcala in addition of being economically important, it is also culturally and socially relevant, for this, farmers continue growing corn as it is a tradition and staple food for the population.

One way to contribute to improve profitability is to add value to corn through the boost of native corn, because farmers say that they do not give any added value. According to what is reported by Lazos (2014), there are up to 10 types of creole corn within the producer regions of Tlaxcala, identified as: 1) purple corn; 2) blue corn with cream leaves; 3) blue corn with purple leaves; 4) yellow corn; 5) cacahuacintle with cream leaves; 6) cacahuacintle with purple leaves; 7) *trigueño* corn; 8) xocoyul corn; 9) giant corn; and 10) white corn, that are mainly grown in rainfed lands, and can be used for a artisanal elaboration of the product.

Likewise, Damián et al. (2007), mention that corn growers base their social reproduction on the sale of their workforce, developing different economic activities, where the sowing of corn has been established as a part time activity, practice that persists because part of the harvest

(SEGALMEX) tiene por objeto apoyar a los productores más pobres del campo con un precio pactado previamente para las cosechas de maíz, frijol, arroz y trigo panificable. La cobertura del Programa es nacional y está focalizada hacia los productores elegibles e inscritos en los padrones PROAGRO y Censo del Bienestar (SEGALMEX, 2019). Los productores manifestaron que solo se aceptaba maíz blanco y con ciertas características de entrega, como ir en costal blanco y cocido a máquina, además de ser trasladado al punto de almacenamiento que indique SEGALMEX. Al respecto, los productores manifiestan que aun para el maíz blanco, el cumplir con las características de embalaje, implica un aumento en costos de comercialización, por lo que quedan fuera del programa de precio de garantía para maíz y de la comercialización con la institución.

Los productores realizan la compra de insumos de forma individual, al igual que la venta de la cosecha; no pertenecen a ninguna organización productiva por la desconfianza generada y prefieren trabajar de manera individual, por lo que los productores desaprovechan las ventajas de las economías de escala en las compras consolidadas de insumos, así como mejorar las condiciones de venta si comercializaran en grupo los volúmenes de maíz.

Pérez et al. (2017) mencionan que las estrategias de abasto de maíz para los campesinos se sustentan en tres componentes principales: a) la producción de maíz blanco criollo o que coincide con los gustos y preferencias de consumo de los hogares; b) la compra de maíz criollo o blanco, o

is aimed at self-consumption. In terms of the sale, the corn has a lower price, with excessive costs of external inputs (agricultural and fuel inputs), which results in a low profitability with limited supply of grains and hoarding by intermediaries (Sánchez and Romero, 2018).

On the other side, according to FAO-BID (2007) and FAO (1993), three segments can be distinguished within the family farming:

- **Subsistence segment:** focused on the self-consumption, with productive resources and insufficient income to guarantee the family reproduction, which causes wage earning, change of activities or migration.
- **Segment in transition:** Focused on the sale and self-consumption with productive resources that satisfy the family reproduction.
- **Consolidated family agriculture:** Has land resources with greatest potential, has access to markets (technology, capital, products) and generates surpluses for the capitalization of the productive unit.

The studied farmers correspond to the subsistence segments and those in transition because they are focused on the self-consumption and sales, with productive resources that satisfy the family reproduction. They experience issues to generate surpluses that allow the development of the productive unit, or some of them induce towards wage earning, change of activities or migration.

de tortillas elaboradas primordialmente a máquina en las localidades donde viven los encuestados con sus familias; c) en menor medida, la siembra de otros cultivos más tolerantes a las adversidades climáticas, entre ellos cebada, trigo y avena, sobre todo, en aquellos ciclos agrícolas con retraso en el período de lluvias que, a partir de la venta del grano de trigo y cebada, puedan tener liquidez monetaria que les permita la compra de alimentos.

Por otro lado, Noriero y Massieu (2018) mencionan que el maíz en el estado de Tlaxcala además de ser económicamente importante, también lo es cultural y socialmente, por lo que los productores siguen cultivando maíz por ser una tradición y alimento básico de la población.

Una forma de contribuir a mejorar la rentabilidad es dar valor agregado al maíz, mediante el impulso de los maíces criollos, ya que los productores mencionan que no dan ningún valor agregado. De acuerdo con lo reportado por Lazos (2014), existen hasta 10 tipos de maíces criollos en regiones productoras de Tlaxcala, identificados como: 1) maíz morado; 2) maíz azul de hoja crema; 3) maíz azul de hoja morada; 4) maíz amarillo; 5) cacahuacintle de hoja crema; 6) cacahuacintle de hoja morada; 7) maíz trigueño; 8) maíz xocoyul; 9) maíz ancho; y 10) maíz blanco, que se cultivan en temporal, principalmente y podrían ser aprovechados para una elaboración artesanal del producto.

Asimismo, Damián et al. (2007), mencionan que los maiceros basan su reproducción social en la venta de su fuerza de trabajo,

According to Leporati et al. (2014), the family agriculture contributes significantly to food security and has a significant weight in sectoral employment, for this, it represents an important pillar for the sustainability of the rural sector.

CONCLUSIONS

The meaning of corn for farmers in the region, highlights.

The benefit-cost showed losses for the farmers, who continue growing native corn, aimed at self-consumption, prioritizing quality over productivity, as part of their culture, for this, it would be important to analyze the convenience of designing a strategy that contributes to the dissemination of technological packages, suitable for each native corn-growing region and increasing the yield per hectare by considering the culture of the peasants who sow corn.

Marketing is developed through intermediaries from the region, or sales are directly carried out with the tortilla industry and artisan derivatives.

Intermediaries fix prices, which increases or decreases depending on the supply and demand.

realizando diversas actividades económicas, donde la siembra de maíz se ha establecido como una actividad de tiempo parcial, práctica que persiste, porque parte de la cosecha se destina al autoconsumo. Respecto a la venta, el maíz tiene precio bajo, con altos costos de insumos externos (insumos agrícolas y combustibles), que dan como resultado una rentabilidad baja, con limitado abasto de granos y acaparamiento por intermediarios (Sánchez y Romero, 2018).

Por otro lado, de acuerdo con FAO-BID (2007) y FAO (1993), se distinguen tres segmentos al interior de la agricultura familiar:

- **Segmento de subsistencia:** orientado al autoconsumo, con recursos productivos e ingresos insuficientes para garantizar la reproducción familiar, lo que lo induce hacia la asalarización, cambio de actividades o migración.
- **Segmento en transición:** Orientado a la venta y autoconsumo, con recursos productivos que satisfacen la reproducción familiar.
- **Agricultura familiar consolidada:** Cuenta con recursos de tierra de mayor potencial, tiene acceso a mercados (tecnología, capital, productos) y genera excedentes para la capitalización de la unidad productiva.

Los productores estudiados, corresponden a los segmentos de subsistencia y de transición, pues están orientados al autoconsumo y venta, con recursos productivos que satisfacen la reproducción familiar. Experimentan problemas para generar excedentes que le permitan el de-

End of English Version

REFERENCES / REFERENCIAS

- Arizmendi, R., y Mungaray, A. (1994). Relación entre educación y desarrollo económico en México. *Comercio Exterior*, 44 (3), 193-198.
- Ayala, A. V., González, M., y Limón, A. (2016). Mecanización del proceso de producción de maíz amaranto en la región centro de México. México. *Revista Ciencias Técnicas Agropecuarias*, 25(4), 74-80. <https://dx.doi.org/10.13140/RG.2.2.36250.85449>
- Centro de Estudios para el Desarrollo Rural Sustentable y la Soberanía Alimentaria (CEDRSSA). (2014). Elementos para la definición de la Agricultura Familiar [PDF]. Recuperado de: http://www.cedrssa.gob.mx/files/b/13/90Agricultura_familiar.pdf
- Damián, M. A., López, F., Ramírez, B., Parra, F., Paredes, S., Gil, A., y Cruz A. (2008). Hombres y mujeres en la producción de maíz: un estudio comparativo en Tlaxcala. *Región y sociedad*, 20 (42), 63-94.
- Damián, M., Ramírez, B., Aragón, A., Huerta, M., Sangerman, D., y Romero, O. (2010). Manejo del maíz en el estado de Tlaxcala, México: entre lo convencional y lo agroecológico. *Revista Latinoamericana de Recursos Naturales*. 6 (2), 67-76.
- Damián, M., Ramírez, B., Aragón, A., y López, A. (2011). Diversificación económica, siembra de maíz y rendimientos de los productores del estado de Tlaxcala, México. *Economía, Sociedad y Territorio*, 11 (36), 513-537
- Damián, M. Á., Ramírez, B., Parra, F., Paredes, J. A., Gil, A., Cruz, A., y López, J. F. (2007). Apropiación de tecnología por productores de maíz en el Estado de Tlaxcala, México. *México. Agricultura técnica en México*, 33 (2), 163-173.
- Damián, M. Á., y Ramírez, B. (2008). Dependencia científica y tecnologías campesinas. El caso

sarrollo de la unidad productiva, o bien, hay quienes los inducen hacia la asalarización, cambio de actividades o migración.

De acuerdo con Leporati et al. (2014), la agricultura familiar contribuye significativamente a la seguridad alimentaria y tiene un peso significativo en el empleo sectorial, por lo que la agricultura familiar constituye un importante pilar para la sostenibilidad del sector rural.

CONCLUSIONES

Destaca la importancia que tiene el maíz para los productores de la región.

El beneficio-costo indicó pérdidas para el productor; los productores siguen sembrando maíz nativo y destinado al autoconsumo, privilegiando la calidad sobre la productividad, como parte de su cultura, por lo que sería importante analizar la conveniencia de diseñar una estrategia que contribuya a la divulgación de los paquetes tecnológicos aptos para cada región maicera nativa e incrementar el rendimiento por hectárea, que tome en cuenta la cultura de los campesinos para sembrar el maíz.

La comercialización se realiza a través de intermediarios de la región o se vende directamente a la industria tortillera y derivados artesanales.

Los intermediarios son los que fijan el precio, el cual se va incrementando o disminuyendo, dependiendo de la oferta y la demanda.

Fin de la versión en español

- de los productores de maíz del estado de Tlaxcala. México. *Economía y Sociedad*, 14 (21), 59-76.
- Organización de las Naciones Unidas para la Agricultura y la Alimentación (FAO). (1993). El maíz en la nutrición humana. Colección FAO 25. Roma, Italia.
- Figueroa, J. de D., Narváez, D. E., Mauricio, A., Taba, S., Gaytán, M., Véles, J. J., y Aragón, F. (2013). Propiedades físicas del grano y calidad de los grupos raciales de maíces nativos (criollos) de México. *Revista Fitotecnia Mexicana*, 36 (supl. 3-A), 305 – 314.
- Instituto Nacional de Estadística y Geografía (INEGI). (2017). Anuario estadístico geográfico de Tlaxcala 2017. México. Instituto Nacional de Estadística y Geografía. 580 p.
- Islas, G. J., Zamora, D. M., y Ramírez, F. M. (2003). Costos de producción rentabilidad de cebada en los valles Altos de la Mesa Central de México. *Agricultura Técnica en México*, 29: 3-10.
- Jaramillo, J. G., Peña, B. V., Hernández, J. H., Díaz, R., y Espinosa, A. (2018). Caracterización de productores de maíz de temporal en Tierra Blanca, Veracruz. *Revista Mexicana de Ciencias Agrícolas*, 9(5), 911-923.
- Krugman, P., y Robin, W. (2006). *Introducción a la Economía, microeconomía*. Reverte. España. 537 p.
- Larqué, B. S., Ayala, A. V., Rendón, G., Huerta, D., González, M., y Limón Ortega A. (2019). Rentabilidad del maíz nativo. *Revista Textual*, (74), 87-113. <https://doi.org/10.5154/r.textual.2018.74.03>
- Lazos, E. (2014). Consideraciones socioeconómicas culturales en la controvertida introducción del maíz transgénico: el caso de Tlaxcala. *Sociológica (México)*, 29 (83), 201-240.
- Leporati, M., Salcedo, S., Jara, B., Boero, V., Muñoz, M., Salcedo, S., y Guzmán, L. (2014). Agricultura familiar en América Latina y el Caribe: recomendaciones de política. *Santiago: FAO*, 35-56.
- Magdaleno, E., Jiménez, M. A., Martínez, T., y Cruz, B. (2014). Estrategias de las familias campesinas en Pueblo Nuevo, Municipio de Acambay, Estado de México. *Agricultura, sociedad y desarrollo*, 11(2), 167-179.
- Noriero, L., y Massieu, C. (2018). Campesinos maiceros en Tlaxcala: viabilidad, caracterización respuestas ante el maíz transgénico. *Sociedad Ambiente*, 6(16), 179-206.
- Organización de las Naciones Unidas para la Alimentación y la Agricultura (FAO)/ Banco Interamericano de Desarrollo (BID). (2007). Políticas para la agricultura familiar en América Latina y el Caribe [PDF]. Recuperado de: <https://www.fao.org/3/a1248s/a1248s.pdf>
- Pérez, A., Hernández, C., y Carmona, J. L. (2017). Estrategias de abasto de maíz de los hogares campesinos en el municipio de Atlangatepec, Tlaxcala. *Agricultura, Sociedad y Desarrollo*, 14(1), 1-22.
- Saiz, P., Castro, J. A., Romero, M., y Zayas, R. A. (2014). La educación como factor de desarrollo agropecuario en el Évora, Sinaloa, México. *Revista Mexicana de Agronegocios*, 35 (1), 1132-1144.
- Samuelson, P. A., y Nordhaus, W. D. (2009). *Economía*. McGraw-Hill. España: 19ª Edición. 744 p.
- Sánchez, P., y Romero, O. (2018). Evaluación de la sustentabilidad del sistema milpa en el estado de Tlaxcala, México. *Revista de El Colegio de San Luis*, 8 (15), 107-134.
- Secretaría de Agricultura y Desarrollo Rural (SADER)/ Organización de las Naciones

- Unidas para la Alimentación y la Agricultura (FAO). (2014). Estudio sobre el envejecimiento de la población rural en México [PDF]. Recuperado de: <https://www.agricultura.gob.mx/sites/default/files/sagarpa/document/2019/01/28/1608/01022019-2-estudio-sobre-el-envejecimiento-de-la-poblacion-rural-en-mexico.pdf>
- Sistema Producto Maíz – Tlaxcala. (2005). Diagnóstico Sistema Producto Maíz estado de Tlaxcala. Gobierno del Estado de Tlaxcala.
- Seguridad Alimentaria Mexicana (SEGALMEX). (2019). *Precios de garantía*. Secretaría de Desarrollo Rural. Recuperado de <https://www.gob.mx/segalmex/acciones--programas/segalmex-arranca-programa-precios-de-garantia>
- Sistema de Información Agroalimentaria y Pesquera (SIAP). (2021). *Anuario Estadístico de la Producción Agrícola*. Secretaría de Agricultura. Recuperado de: <https://nube.siap.gob.mx/cierreagricola/>
- Sistema de Información Agroalimentaria y Pesquera (SIAP). (2020). *Anuario Estadístico de la Producción Agrícola*. Secretaría de Agricultura. Recuperado de: <https://nube.siap.gob.mx/cierreagricola/>
- Sistema de Información Agroalimentaria y Pesquera (SIAP). (2019a). *Anuario Estadístico de la Producción Agrícola*. Secretaría de Agricultura. Recuperado de: <https://nube.siap.gob.mx/cierreagricola/>
- Servicio de Información Agroalimentaria y Pesquera (SIAP). (2019b). *Información del Servicio de Información Agroalimentaria y Pesquera Información. (INFOSIAP)*. Estadística de Producción Agrícola. Secretaría de Agricultura. Recuperado de: <http://infosiap.siap.gob.mx/gobmx/datosAbiertos.php>
- Vázquez, A., Ortiz, E., Zárate, F., y Carranza, I. (2013). La construcción social de la identidad campesina en dos localidades del Municipio de Tlaxco, Tlaxcala, México. *Agricultura, sociedad y desarrollo*, 10(1), 01-21.