



Agricultura, Sociedad y Desarrollo

ISSN: 1870-5472

asyd@colpos.mx

Colegio de Postgraduados

México

Castillo-Nonato, Jesús

CONSERVACIÓN DE LA DIVERSIDAD DEL MAÍZ EN DOS COMUNIDADES DE SAN
FELIPE DEL PROGRESO, ESTADO DE MÉXICO

Agricultura, Sociedad y Desarrollo, vol. 13, núm. 2, abril-junio, 2016, pp. 217-235

Colegio de Postgraduados

Texcoco, Estado de México, México

Disponible en: <http://www.redalyc.org/articulo.oa?id=360546525003>

- Cómo citar el artículo
- Número completo
- Más información del artículo
- Página de la revista en redalyc.org

redalyc.org

Sistema de Información Científica

Red de Revistas Científicas de América Latina, el Caribe, España y Portugal

Proyecto académico sin fines de lucro, desarrollado bajo la iniciativa de acceso abierto

CONSERVACIÓN DE LA DIVERSIDAD DEL MAÍZ EN DOS COMUNIDADES DE SAN FELIPE DEL PROGRESO, ESTADO DE MÉXICO

CONSERVATION OF MAIZE DIVERSITY IN TWO COMMUNITIES OF SAN FELIPE DEL PROGRESO, ESTADO DE MÉXICO

Jesús Castillo-Nonato*

Centro de Estudios e Investigación en Desarrollo Sustentable. Universidad Autónoma del Estado de México, Agustín Gasca M. No. 208, Colonia Francisco Murguía, Toluca; Estado de México. 50130. (canj19732007@yahoo.com.mx)

RESUMEN

El presente trabajo trata sobre el estudio del cultivo y conservación del maíz por comunidades campesinas, siendo el objetivo identificar y describir el manejo campesino de maíces locales en dos ambientes de cultivo; cada uno con sus particularidades, uno de temporal y otro de riego. La investigación se llevó a cabo en dos ejidos del municipio de San Felipe del Progreso, Estado de México: San Pedro el Alto (riego) y San Pablo Tlalchichilpa (temporal). En el estudio se emplearon métodos antropológicos como el etnográfico, observación directa y principalmente entrevistas a 200 campesinos, 100 en cada ejido, durante el año 2012. Los campesinos cultivan variedades locales de maíz, que ellos mismos han mejorado empíricamente, entre las que se encuentran las de grano blanco (ciclo largo), amarillo y negro (ciclo intermedio), rosados y rojos (ciclos corto o violento) que pertenecen al grupo cónico. Los datos de campo muestran que la continuidad de las variedades de maíz es producto del conocimiento tradicional campesino del tipo de suelo, el riego, el tiempo de siembra, el maíz precoz, tardío, la lluvia, los usos, los manejos culturales, los cultivos asociados, y las actividades del ciclo de cultivo. Las variedades cultivadas son producto del trabajo colectivo de los campesinos, quienes a través del cultivo adaptaron y domesticaron las variedades que son la base y el sustento de la alimentación en este tipo de comunidades rurales. En este sentido el conocimiento campesino, los usos y manejos hacen frente a las presiones del entorno y del mercado. Por consiguiente la conservación de las variedades del maíz se presenta a partir de los usos alimenticios y el manejo de los recursos del ambiente.

Palabras clave: conservación *In Situ*, estudio antropológico, estudio etnográfico, maíz.

ABSTRACT

This article is about the study of the cultivation and conservation of maize by peasant communities, and its objective is to identify and describe the peasant management of local maize cultivars in two cultivation environments, each one with its particularities, one rainfed and one with irrigation. The research was carried out in two *ejidos* of the municipality of San Felipe del Progreso, Estado de México: San Pedro el Alto (irrigation) and San Pablo Tlalchichilpa (rainfed). In the study, anthropological methods such as ethnography, direct observation and mainly interviews were used, with 200 peasants, 100 in each *ejido*, during 2012. The peasants cultivate local maize varieties, which they have improved empirically themselves, among which there are those of white grain (long cycle), yellow and black (intermediate cycle), pink and red (short or violent cycles) that belong to the conical group. The field data show that the continuity of maize varieties is product of the traditional peasant knowledge about the type of soil, irrigation, time of sowing, early maize, late maize, rain, uses, cultural management, associated crops, and activities of the cultivation cycle. The varieties cultivated are product of the collective work of the peasants, who adapted and domesticated through cultivation the varieties that are the basis and sustenance of the diet in this type of rural communities. In this sense, peasant knowledge, uses and management face the pressures of the environment and the market. Therefore, the conservation of maize varieties is present as a result of the dietary uses and the management of the environment's resources.

Key words: *in situ* conservation, anthropological study, ethnographic study, maize.

* Autor responsable ♦ Author for correspondence.

Recibido: abril, 2014. Aprobado: noviembre, 2015.

Publicado como ARTÍCULO en ASyD 13: 217-235. 2016.

INTRODUCCIÓN

Es a partir de la segunda mitad del siglo XX que el tema ambiental recibe atención a nivel mundial; una de las preocupaciones es conservar biodiversidad, de ahí surge el Convenio sobre la Diversidad Biológica (CDB), del cual México es partícipe. El CDB establece que para conservar la diversidad biológica es necesario preservar la diversidad cultural, lo cual entre otras cosas implica la conservación *in situ* de la biodiversidad. En el caso de la actividad agrícola campesina, la conservación *in situ* de la biodiversidad significa el cultivo de especies en campos de los agricultores. Además de conservar la diversidad biológica, el proceso socio-cultural y ambiental se mantiene, dando como resultado, entre otras cosas, la producción de alimentos, la conservación de la identidad, la evolución del conocimiento local y mantener empleos para la gente del medio rural (Brack, 2003; Pérez, 2008). De esta manera, los campesinos son quienes, con el propósito de continuar con su reproducción social, hacen uso de diversas fuentes de conocimiento para cultivar la tierra (Pérez, 2008) así como de permitir la conservación y continuidad de sus agroecosistemas como parte de su patrimonio biocultural (Boege, 2008).

En términos de riqueza biológica, México es considerado megadiverso por sus condiciones geográficas y climáticas, que permiten una gran diversidad de especies de flora y fauna (Aguilar y Marielle, 2003). En cuanto a su aporte a la alimentación, México es centro de origen y diversificación genética de 15.4 % de las principales especies del sistema alimentario mundial (CONABIO, 2006). Entre estas especies está el maíz, sus razas y variedades; que desde la época prehispánica han sido fuente primordial de alimentación y continúa siendo importante como alimento y para otros usos en los hogares mexicanos, principalmente en el medio rural. A nivel internacional, el maíz es de gran importancia en África, China, Estados Unidos, Brasil, Argentina, India y Francia.

En México, el maíz es cultivado principalmente cultivado por campesinos, bajo un sistema agroecológico. Al respecto la FAO declara que la agricultura realizada por campesinos se fundamenta en la práctica agroecológica, y tiene un gran potencial para producir alimentos de manera sustentable, por lo que debe recibir apoyo para que se conserve y desarrolle.

INTRODUCTION

It is since the second half of the 20th Century that the environmental issue has received attention at the global level; one of the preoccupations is to conserve biodiversity, and from this the Convention on Biological Diversity (CBD) arose, of which México is part. The CBD establishes that in order to conserve biological diversity it is necessary to preserve cultural diversity, which among other things implies the *in situ* conservation of biodiversity. In the case of peasant agricultural activity, the *in situ* conservation of biodiversity means the cultivation of species in the farmers' fields. In addition to conserving biological diversity, the sociocultural and environmental process is maintained, giving as a result, among other things, the production of foods, the conservation of identity, the evolution of local knowledge, and keeping jobs for people in the rural environment (Brack, 2003; Pérez, 2008). Therefore, the peasants are the ones who, with the purpose of continuing with their social reproduction, make use of various sources of knowledge in cultivating the land (Pérez, 2008), as well as allowing the conservation and continuity of its agroecosystems as part of their biocultural heritage (Boege, 2008).

In terms of biological wealth, México is considered megadiverse because of its geographic and climate conditions, which allow large diversity of species of flora and fauna (Aguilar and Marielle, 2003). With regard to its contribution to the food chain, México is the center of origin and genetic diversification of 15.4 % of the principal species in the global food system (CONABIO, 2006). Among these species is maize, its cultivars and varieties, which since Pre-Hispanic times have been a primordial source of food and continue to be important as food and for other uses in Mexican households, primarily in the rural environment. At the international level, maize is of great importance in Africa, China, United States, Brazil, Argentina, India and France.

In México, maize is cultivated primarily by peasants, under an agroecological system. In this regard, FAO declares that the agriculture carried out by peasants is founded in the agroecological practice, and has great potential for the production of food in a sustainable manner, which is why they must receive support for it to be conserved and developed.

En México; un ejemplo, tanto de la conservación *in situ* de la biodiversidad como de la agricultura sustentable, es el cultivo tradicional de maíz, que a pesar del tiempo y de políticas enfocadas a incrementar sólo la productividad del campo, persiste y sigue siendo parte importante tanto de las actividades del medio rural como de la identidad campesina. Como parte de la identidad campesina están los saberes locales que para el caso del maíz son de gran relevancia considerando la gran diversidad de condiciones ambientales en donde se cultiva; el cultivo de maíz se desarrolla con base en el conocimiento local de mujeres y hombres indígenas y campesinos (Hernández y Zarate, 1991; Boege, 2008). De esta manera, en México el cultivo del maíz implica diversidad cultural, ambiental y riqueza biológica en condiciones específicas de suelo, lluvia, sequía y heladas, entre otras condiciones ambientales; por ejemplo, encontramos campos de maíz desde el nivel del mar hasta los 3000 m (Ortega, 2003).

El proceso de diversificación del maíz en México se inició aproximadamente hace 3000 años con la domesticación del maíz y su cultivo a lo largo del país (Smith, 2001; Piperno y Flannery, 2001; Pickersgill, 2007), proceso continuo que ha dado lugar a la existencia de aproximadamente 65 razas de maíz en el territorio mexicano (CONABIO, 2012), producto de los modos de vida indígenas y campesinos. Esta amplia variedad de razas existentes en México, que básicamente los campesinos distinguen y nombran por el color del grano, son tan diversas que no hay un consenso en cuanto a su diversidad, Ortega Paczka (2003) documenta la existencia de 41 razas, Sarukhan (2009) menciona 50 razas reconocidas en el territorio mexicano y para Sánchez *et al.* (2000) son 59 las razas, mientras que para el proyecto Latinoamericano del Maíz (LAMP) (1991) y la CONABIO (2012) son 65.

La diversidad de razas del maíz en México se fundamenta tanto en las diversas condiciones ambientales (Ruíz *et al.*, 2008; Durán *et al.*, 2007; Doolittle y Mabry, 2006; Wellhausen *et al.*, 1951) a lo largo del territorio nacional como en la riqueza cultural, por ejemplo mitos y creencias alrededor del propio proceso de cultivo del maíz (Vargas, 2007). Es alimento sagrado por excelencia, que juega un papel predominante en la cosmovisión y por consiguiente en las manifestaciones artísticas de los pueblos indígenas y campesinos (Hijar, 2003). De esta manera, las condiciones ambientales y la riqueza cultural influyen en la existencia de la diversidad biológica del maíz, por

In México, one example, both of *in situ* conservation of biodiversity and of sustainable agriculture, is the traditional cultivation of maize, which, despite the time and the policies focused at solely increasing field productivity, persists and continues to be an important part both of activities in the rural environment and of peasant identity. As part of the peasant identity there is local knowledge which, for the case of maize, are of great relevance considering the great diversity of environmental conditions where it is grown; maize cultivation is developed based on the local knowledge of indigenous and peasant women and men (Hernández and Zarate, 1991; Boege, 2008). Thus, in México maize cultivation implies cultural diversity, and environmental and biological wealth under specific conditions of the soil, rain, drought and frosts, among other environmental conditions; for example, we find maize fields from sea level up to 3000 m (Ortega, 2003).

The process of maize diversification in México began approximately 3000 years ago with the domestication of maize and its cultivation throughout the country (Smith, 2001; Piperno and Flannery, 2001; Pickersgill, 2007), a continuous process that has given rise to the existence of approximately 65 maize cultivars in the Mexican territory (CONABIO, 2012), product of the indigenous and peasant lifestyles. This broad variety of cultivars present in México, which peasants basically distinguish and name based on the color of the grain, are so diverse that there is no consensus in terms of their diversity. Ortega Paczka (2003) documents the existence of 41 cultivars, Sarukhan (2009) mentions 50 cultivars recognized in the Mexican territory, and for Sánchez *et al.* (2000) there are 59 cultivars, while for the Latin American Maize Project (LAMP) (1991) and the CONABIO (2012), they are 65.

The diversity of maize cultivars in México is based both in the diverse environmental conditions (Ruíz *et al.*, 2008; Durán *et al.*, 2007; Doolittle and Mabry, 2006; Wellhausen *et al.*, 1951) throughout the national territory and in the cultural wealth, for example myths and beliefs around the process of maize cultivation itself (Vargas, 2007). It is a sacred food par excellence, which plays a predominant role in the worldview and therefore in the artistic manifestations of indigenous and peasant peoples (Hijar, 2003). Thus, the environmental conditions and cultural wealth influence the existence of maize

lo que en el presente estudio se muestra dos maneras de cómo se cultiva el maíz en dos sistemas agrícolas (riego y temporal).

En este sentido, el incentivo principal de conservación de las variedades de maíz por parte de los campesinos es el uso y la función como alimento humano y de los animales con que cuentan los campesinos, aunado al desarrollo de la agricultura de tipo tradicional. De tal forma que el uso y manejo de las variedades de maíz, los cultivos asociados y los elementos del entorno, representan elementos de cohesión cultural, equilibrio y continuidad en la relación campesino-maíz.

A lo anterior se suma el factor económico donde las diversas variedades de maíz representan usos, costumbres y tradiciones familiares, cuya producción final se destina además del consumo familiar al intercambio, la venta comunitaria y regional a través del grano, elote, tamales, atole, gorditas y tortillas. En tal sentido se plantea como hipótesis de trabajo que la diversidad de maíces y su continuidad está en función de los usos, y los manejos culturales que representan elementos de cohesión cultural, equilibrio y continuidad en la relación campesino-maíz.

Así, esta investigación tuvo como objetivo documentar el manejo de la diversidad del maíz en los ejidos de San Pablo Tlalchichilpa y San Pedro el Alto, municipio de San Felipe del Progreso, Estado de México, para contribuir al entendimiento de procesos socio-ambientales para la conservación de la biodiversidad *in situ*.

Para la realización del presente trabajo se llevó a cabo trabajo de campo durante el ciclo agrícola primavera – verano de 2012, bajo un enfoque cualitativo, con el objetivo de abordar las actividades agrícolas que dan lugar al uso y manejo de la diversidad de maíz en condiciones de riego y temporal. Se realizaron entrevistas semiestructuradas a campesinos acerca de la superficie cultivada, tipo de maíz y otras especies cultivadas, características de la semilla de maíz, actividades para el cultivo de la tierra, participación de los integrantes de la familia en el cultivo de maíz, así como los principales usos del mismo.

MATERIALES Y MÉTODOS

Lugar de estudio

San Pedro el Alto y San Pablo Tlalchichilpa son ejidos del municipio de San Felipe del Progreso,

biological diversity, so this study explores two forms of maize cultivation in two agricultural systems (irrigation and rainfed).

In this sense, the main incentive of conservation of maize varieties by peasants is the use and the function as human food and for animals which peasants have, in addition to the development of agriculture of traditional type. Thus, the use and management of maize varieties, the crops associated, and the elements from the environment, represent elements of cultural cohesion, equilibrium and continuity in the peasant-maize relationship.

The economic factor is added to this, where the various maize varieties represent usages, customs and family traditions, whose final production is destined, in addition to the family consumption, to the exchange and the community and regional sale through grain, corncob, *tamales*, *atole*, *gorditas* and tortillas. In this sense the working hypothesis suggested is that the diversity of maize cultivars and their continuity is in function of the uses and the cultural management that represent elements of cultural cohesion, equilibrium and continuity in the peasant-maize relationship.

Therefore, this research had the objective of documenting the management of maize diversity in the *ejidos* of San Pablo Tlalchichilpa and San Pedro el Alto, municipality of San Felipe del Progreso, Estado de México, to contribute to the understanding of socio-environmental processes for the conservation of *in situ* biodiversity.

To carry out this study, field work was performed during the spring-summer 2012 agricultural cycle, under a qualitative approach, with the objective of addressing the agricultural activities that give place to the use and management of maize diversity under irrigation and rainfed conditions. Semi-structured interviews were carried out with peasants about the surface cultivated, the type of maize and other species cultivated, characteristics of the maize seed, activities for land cultivation, participation of members of the family in maize cultivation, as well as its main uses.

MATERIALS AND METHODS

Place of study

San Pedro el Alto and San Pablo Tlalchichilpa are *ejidos* in the municipality of San Felipe del

Estado de México; el estudio se centra en el ejido porque es una unidad básica de la sociedad rural (Concheiro, 1990), donde el cultivo de la tierra no puede entenderse sin considerar tanto el uso y manejo de los recursos naturales de su territorio, mientras que dentro del tema ambiental, el ejido y las culturas originales, como es el caso de las mesoamericanas, son un baluarte del patrimonio biocultural, y además representan la posibilidad de conservar el equilibrio ecológico (Boege, 2008).

El municipio de San Felipe del Progreso se localiza en el noroeste del Estado de México y es el segundo en extensión territorial dentro del estado, con una superficie de 856.05 km² (Gobierno del Estado de México, 2005). Castillo Nonato y Chávez Mejía (2013) mencionan que los ejidos de San Pedro el Alto (SPA) y San Pablo Tlalchichilpa (SPT), se localizan respectivamente en la parte noroeste y sureste del municipio, encontrándose SPA a una altura de 2550 m y SPT a 2750 m.

SPA, es un ejido que se encuentra en el valle de Ixtlahuaca, lugar de terrenos planos, el acceso al ejido es a través de la carretera estatal Ixtlahuaca–San Felipe del Progreso, mientras que SPT se encuentra en una zona de lomas, pendientes y laderas (Plan de desarrollo municipal 2009 – 2012). La ubicación de los ejidos dentro del municipio y en el contexto del Estado de México se observa en la Figura 1.

Técnicas de Investigación

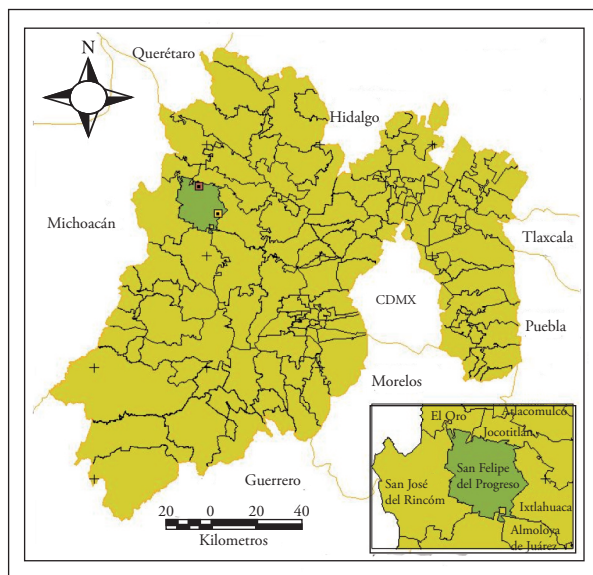
Con el propósito de recabar la información, se realizó trabajo de campo durante el ciclo agrícola primavera–verano de 2012, bajo un enfoque cualitativo, con el propósito de abordar las actividades agrícolas que dan lugar al uso y manejo de la diversidad en milpas de riego y temporal. Se realizaron entrevistas semiestructuradas a campesinos y se practicó observación y participante con la finalidad de captar y analizar los usos y manejo de la diversidad desde su perspectiva. Se aplicó por tanto la batería de preguntas que contenía la entrevista a los campesinos en función de la mayor diversidad de maíces presente en las milpas. Las preguntas se relacionaron con los siguientes aspectos: tipo de cultivo, variedades, producción, usos y manejos.

Para conocer las actividades agrícolas que dan lugar al uso y manejo de la diversidad en las milpas de riego y temporal de este municipio, se aplicaron

Progreso, Estado de México; the study is centered on the *ejido* because it is a basic unit of rural society (Concheiro, 1990), where land cultivation cannot be understood without considering both the use and the management of natural resources of its territory, while within the environmental issue, the *ejido* and the original cultures, as is the case of Mesoamerican ones, are a bastion of biocultural patrimony, and in addition represent the possibility of conserving the ecological equilibrium (Boege, 2008).

The municipality of San Felipe del Progreso is located in the northwest of Estado de México and is the second in territorial extension within the state, with a surface of 856.05 km² (Gobierno del Estado de México, 2005). Castillo Nonato and Chávez Mejía (2013) mention that the *ejidos* of San Pedro el Alto (SPA) and San Pablo Tlalchichilpa (SPT) are located, respectively, in the northwest and southeast part of the municipality, with SPA at an altitude of 2550 m and SPT at 2750 m.

SPA is an *ejido* that is found in the valley of Ixtlahuaca, a place of flat terrains, and access to the *ejido* is through the state road of Ixtlahuaca–San Felipe



Fuente: elaboración propia, con base en cartografía de INEGI. ♦
Source: Author's elaboration, based on cartography by INEGI.

Figura 1. Localización del municipio de San Felipe del Progreso, Estado de México.

Figure 1. Location of the municipality of San Felipe del Progreso, Estado de México.

encuestas a 100 campesinos de cada comunidad. En San Pedro el Alto 90 del sexo masculino y 10 del femenino, mientras que en San Pablo Tlalchichilpa 85 hombres y 15 mujeres a partir de una muestra aleatoria tomando en cuenta que su actividad de cultivo presentara 4 o más variedades para la siembra, usos alimenticios, principalmente elaboración de tortillas, atole, tamales, manejo de variedades, de tipo de suelo, fechas de siembra, cualidades de mazorca y de transmisión de saberes. A partir de estos datos, el método empleado para el análisis del trabajo de campo y los datos de las entrevistas es fundamentalmente antropológico y etnográfico.

De las entrevistas se obtuvo que 100 % de los campesinos son propietarios de sus terrenos, 100 campesinos de San Pedro el Alto tienen sus propiedades en planicie que les permite el uso de maquinaria agrícola y el acceso a riego de punta, 50 % de los campesinos restantes (San Pablo Tlalchichilpa) tienen sus propiedades en pendientes y laderas dando lugar al empleo de yunta de acémilas para el desarrollo de las principales actividades agrícolas. El rango de edad es de 45 a 82 años, la posesión de terreno fluctúa entre tres y cuatro hectáreas (50 %), seguido por 25 % con dos a tres hectáreas, 10 % cuenta con una hectárea y el restante 15 % cuenta con superficies de 0.25 a 0.5 ha.

RESULTADOS Y DISCUSIÓN

Maíces de temporal

La agricultura de San Pablo Tlalchichilpa depende totalmente del temporal. Los cultivos de maíz se localizan en pendientes y laderas (Figura 2). Esta situación hace necesaria la combinación del trabajo humano y animal para la realización de las actividades agrícolas. Los campesinos cuentan con yunta o recua propia o rentada para hacer barbecho, rastra, siembra y escarda, y la cosecha es manual.

Al ser un cultivo de temporal, existe una clara dependencia del agua de lluvia para el desarrollo del maíz; así, los manejos campesinos respecto al maíz y tipo de suelo se ven afectados por el retraso, ausencia, escasez y en algunos casos la abundancia de lluvia. Ante tales condiciones, la siembra se realiza después de las primeras lluvias o en suelos que guardan humedad, asegurando así que la semilla germine. En suelos que no guardan humedad, la siembra se realiza en

del Progreso; SPT is found in the zone of hills, slopes and mountainsides (Municipal development plan 2009-2012). The location of the *ejidos* within the municipality and in the context of Estado de México is shown in Figure 1.

Research techniques

With the purpose of collecting the information, field work was carried out during the spring-summer 2012 agricultural cycle, under a qualitative approach, with the purpose of addressing the agricultural activities that give rise to the use and management of the diversity in irrigation and rainfed *milpas*. Semi-structured interviews were performed with peasants and observation and participant was practiced with the aim of capturing and analyzing the uses and management of the diversity from their perspective. Therefore, the battery of questions that contained the interview with the peasants in function of the greatest diversity of maize cultivars present in the *milpas* was applied. The questions were related to the following aspects: type of crop, varieties, production, uses and management.

To understand the agricultural activities that give place to the use and management of the diversity in the irrigation and rainfed *milpas* in this municipality, surveys were applied to 100 peasants in each



Fotografía: Jesús Castillo Nonato.

Figura 2. Pendientes y laderas en San Pablo Tlalchichilpa, 2012.
Figure 2. Slopes and mountainsides in San Pablo Tlalchichilpa, 2012.

abril o mayo o incluso en junio, pero si se siembra en junio, sólo se cosecha rastrojo de maíz para alimentar a los animales.

La diversidad de maíces que se encuentra en el ejido incluye maíz blanco (ciclo largo), maíz negro y amarillo denominados por los campesinos de ciclo intermedio, mientras que el rojo y rosado son conocidos como “maíces violentos” o de ciclo corto. En San Pedro el Alto los campesinos y las campesinas identifican los maíces por su color (Cuadro 1).

La diversidad biológica del maíz se mide con base en números, formas, tipos y razas diferentes que existen en una unidad de producción familiar, comunidad y región. En este estudio la diversidad del maíz se muestra partir de los manejos en función del tipo de suelo, las fechas de siembra, el riego, la humedad producto del agua de lluvia, las características de la mazorca y la transmisión del saber generacional.

Además de la variedad de maíces, los campesinos cuentan con dos o más terrenos de cultivo, lo que les permite de alguna manera asegurar la producción de maíz ante condiciones climáticas adversas, como escasez de lluvias, heladas tempranas y tardías y granizo. En este tenor, como ejemplo del manejo de diversidad de maíz y tierra para cultivo, se encuentran cuatro formas de sembrar los maíces en San Pablo Tlalchichilpa:

1. Siembra de maíz blanco y rosado. El maíz blanco se siembra en la mayor parte del terreno (en extensiones aproximadas de 800 a 2500 m²), y en una orilla del terreno se siembra el maíz rosado (en 15 o 20 surcos, es decir de 12 o 16 m de ancho, resultando una superficie de 1200 o 1600

community. In San Pedro el Alto, 90 were men and 10 women, while in San Pablo Tlalchichilpa 85 men and 15 women, from a random sample taking into account that their cultivation activity presented 4 or more varieties for sowing, dietary uses, primarily the elaboration of tortillas, *atole*, *tamales*, managing varieties, type of soil, sowing dates, qualities of the corncob, and transmission of knowledge. From these data, the method used for the analysis of the field work and the data from interviews is fundamentally anthropological and ethnographic.

From the interviews, it was found that 100 % of the peasants are owners of their lands, 100 peasants in San Pedro el Alto have their properties on flatlands that allow the use of agricultural machinery and access to state-of-the-art irrigation; 50 % of the remaining peasants (San Pablo Tlalchichilpa) have their properties on slopes and mountainsides, giving rise to the use of mule yokes to perform the main agricultural activities. The age range is 45 to 82 years old, the ownership of the land fluctuates between three and four hectares (50 %), followed by 25 % with two to three hectares, 10 % have one hectare and the remaining 15 % have surfaces of 0.25 to 0.5 ha.

RESULTS AND DISCUSSION

Rainfed maize cultivars

Agriculture in San Pablo Tlalchichilpa depends completely on seasonal rains. The maize crops are located on slopes and mountainsides (Figure 2). This situation makes the combination of human

Cuadro 1. Variedades de maíz localizadas en las milpas de riego y temporal.

Table 1. Maize varieties located in irrigation and rainfed milpas.

Variedad	Número de tonalidades por variedad identificadas por campesinos en San Pedro el Alto	Número de tonalidades por variedad identificadas por campesinos en San Pablo Tlalchichilpa
Blanco	8	10
Negro	5	7
Amarillo	5	6
Amarillo Zanahoria	3	3
Rojo	3	
Rosado	3	
Pinto	2	5
Cuatero (Hibrido)	2	

Fuente: trabajo de campo 2012. ♦ Source: field work, 2012.

metros cuadrados¹); este arreglo de siembra de maíz es practicado por 15 % de los campesinos.

2. Siembra de maíz blanco, negro, amarillo o rosado. En una hectárea se presenta el caso del cultivo de maíz blanco en un área de 5000 m² y la otra mitad de terreno el campesino puede destinarla al cultivo de maíz negro, amarillo o rosado, es decir una sola variedad, no las tres. Este arreglo de siembra de maíces lo practican 40 % de los campesinos.
3. Siembra de terrenos con una sola variedad de maíz. El 20 % de los campesinos siembran solo maíz blanco, negro, rosado o amarillo, en superficies desde 0.5 ha hasta una ha. Estos campesinos también cultivan otras especies como avena, chícharo y papa bajo monocultivo.
4. Siembra de maíz en asociación con otros cultivos. Este sistema de cultivo solo se establece en superficies de 0.5 o menores y es practicado por 25 % de los campesinos. Los cultivos de maíz en asociación con otras especies se ubican generalmente cerca de la casa, para que su cuidado y manejo sea constante. El campesino siembra de 5 a 10 surcos de maíz blanco, negro o rosado, en asociación con haba, frijol o calabaza y no aplica herbicidas para el control de las arvenses, por lo que estas plantas, conocidas con el nombre genérico de quelites, se usan para preparar comida para la familia.

Maíces de riego

Para el desarrollo de la agricultura en San Pedro el Alto se cuenta con agua e infraestructura de riego. El agua proviene de la presa Tepetitlán (construida en 1964) de la cual se desprenden tres canales generales que benefician a las comunidades y ejidos de los municipios de Jocotitlán, Ixtlahuaca y San Felipe del Progreso del Estado de México; el ejido de San Pedro el Alto, al estar dentro del curso del canal, se beneficia del agua para riego que lleva el canal general Enyege (Figura 3).

Los cultivos de maíz están en terrenos planos y se cultivan maíces de ciclo largo (maíz blanco), el amarillo, negro o al azul son de ciclo intermedio; mientras, el maíz rojo y el rosado, son considerados como “violentos” o de ciclo corto. Se encuentran los siguientes arreglos para la siembra de maíz.

1. Siembra de un solo tipo de maíz. Una sola variedad de maíz que puede ser: blanco, negro o

and animal work necessary to perform agricultural activities. Peasants have a yoke or mule train of their own or rented to work on clearing, raking, sowing and weeding, and the harvest is done manually.

Since it is a rainfed crop, there is a clear dependence on rain water for the development of maize; thus, peasant management with regard to maize and the type of soil are affected by the delay, absence, scarcity and in some cases abundance of rain. Facing such situations, the sowing is carried out after the first rains or in soils that keep moisture, thus ensuring that seeds germinate. In soils that do not hold moisture, the sowing is carried out in April or May, or even June, although if it is done in June, only maize stubble is harvested to feed the animals.

The diversity of maize cultivars found in the *ejido* includes white maize (long cycle), black and yellow maize, called by the peasants of intermediate cycle, while the red and pink ones are known as “violent maize cultivars” or of short cycle. In San Pedro el Alto, peasant men and women identify maize cultivars based on their color (Table 1).

The biological diversity of maize is measured based on numbers, shapes, types and different cultivars there are in a family production unit, community and region. In this study the diversity of maize is shown from the management in function of the type of soil, dates of sowing, irrigation, moisture from rain water, characteristics of the corncob and transmission of generational knowledge.

In addition to the variety of maize cultivars, peasants have two or more cultivation plots, which allows them to somehow guarantee maize production in face of adverse climate conditions, such as rainfall scarcity, early and late frosts, and hail. In this light, as an example of the management of maize diversity and land for cultivation, four ways of sowing maize cultivars are found in San Pablo Tlalchichilpa:

1. Sowing of white and pink maize. White maize is sown in most of the plot (in extensions of approximately 800 to 2500 m²), and on the edge of the land pink maize is sown (in 15 or 20 furrows, that is, 12 or 16 m wide, resulting in a surface of 1200 or 1600 square meters¹); this arrangement for maize sowing is practiced by 15 % of the peasants.
2. Sowing of white, black, yellow or pink maize. In a hectare the case of white maize cultivation is



Fotografía: Jesús Castillo Nonato.

Figura 3. Canal general Enyege en San Pedro el Alto, 2012.
Figure 3. Enyege general canal in San Pedro el Alto, 2012.

amarillo, es sembrada por 50 % de los campesinos quienes cuentan con dos o tres hectáreas de terreno de cultivo.

2. Cultivo de maíz blanco y amarillo. El 25 % de los campesinos siembran dos variedades de maíz, dedicando media ha a la variedad blanca y 0.5 ha al maíz negro o azul.
3. Cultivo de maíz blanco o amarillo con azul. El cultivo de maíz blanco o amarillo predomina, solo en las orillas del terreno se siembra maíz azul, 15 % de los campesinos siembran maíz de esta manera. De acuerdo con ellos, cultivan maíz azul para acelerar la maduración del maíz blanco.
4. Maíz asociado con otros cultivos. Se cultiva maíz blanco (10 % de los campesinos) en asociación con otros cultivos como haba y calabaza.

Cultivo de maíces de temporal y riego

Las labores agrícolas para el cultivo de maíz en San Pedro el Alto se inician con el riego por inundación; una vez hecho el riego, se dejan los terrenos por un lapso de 20 días, al cabo de los cuales se comprueba que el suelo no tenga una consistencia chiclosa, dura o agrietada para iniciar la siembra. Después de este periodo, para iniciar la siembra el campesino se asegura que el terreno esté apto para trabajarlo. La manera en que los campesinos comprueban que el suelo está listo, es enterrando la punta de una pala o azadón en el suelo, y si la tierra se adhiere todavía no es momento de trabajarla, pero si la herramienta

presented in an area of 5000 m² and the other half of the plot can be destined by the peasant to cultivation of black, yellow or pink maize, that is, a single variety not all three. This arrangement of sowing of maize cultivars is practiced by 40 % of the peasants.

3. Sowing lands with a single maize variety. Of the peasants, 20 % sow only white, black, pink or yellow maize, on surfaces from 0.5 ha to one ha. These peasants also cultivate other species such as oats, peas and potato as monocrops.
4. Sowing maize in association to other crops. This cultivation system is only established on surfaces of 0.5 or less, and it is practiced by 25 % of the peasants. The maize crops in association to other species are generally located near the household, for their care and management to be constant. The peasant sows 5 to 10 furrows of white, black or pink maize, in association with broad bean, bean or squash, and no herbicides are applied for weed control, so these plants, known by the generic name of *quelites*, are used to prepare food for the family.

Irrigation maize cultivars

For the development of agriculture in San Pedro el Alto, there is irrigation water and infrastructure. The water comes from the Tepetitlán dam (built in 1964), of which three general canals are derived that benefit the communities and *ejidos* of the municipalities of Jocotitlán, Ixtlahuaca and San Felipe del Progreso in Estado de México; the *ejido* of San Pedro el Alto, since it is inside the canal's course, benefits from the irrigation water flowing down the general Enyege (Figure 3).

Maize crops are on flat terrains and long-cycle maize cultivars are grown (white maize); yellow, black or blue are of intermediate cycle; at the same time, red and pink maize are considered of "violent" or short cycle. The following arrangements are found for maize sowing.

1. Sowing of a single type of maize. A single variety of maize that can be: white, black or yellow, is sown by 50 % of the peasants who have two or three hectares of cultivation land.
2. Cultivation of white and yellow maize. Of the peasants, 25 % sow two varieties of maize,



Fotografía: Jesús Castillo Nonato.

Figura 4. Campesino mostrando el momento en que la tierra se encuentra lista para realizar la siembra en San Pedro el Alto, 2012.

Figure 4. Peasant showing the moment when the land is ready to be sown in San Pedro el Alto, 2012.

sale limpia entonces la tierra está lista para sembrarla (Figura 4).

Dado que las actividades en milpa de temporal dependen de las lluvias tempranas que puedan presentarse en el mes de marzo o abril, si este es el caso, los campesinos siembran el maíz aprovechando la poca humedad del suelo.

Los campesinos cultivan los maíces y sus variedades en relación con el tipo de suelo y el ciclo de desarrollo que presentan, predominando el maíz blanco, seguido del negro, posteriormente el amarillo y finalmente el maíz rosado y rojo. La diversidad de maíz, además de su ciclo de crecimiento, se relaciona con los gustos de la familia como el comer tortillas de diferente color o el preparar diferentes alimentos locales con maíz en sus diferentes etapas de desarrollo. Por ejemplo, los elotes se cosechan de agosto a fines de septiembre; se preparan hervidos o se hacen esquites.

Los campesinos de ambos ejidos reconocen varios tipos de suelo (Cuadro 2) y los identifican de acuerdo con sus principales características, las cuales relacionan con la variedad de maíz que mayor probabilidad tiene de desarrollarse en determinado tipo de suelo. Las características del suelo que campesinos y campesinas toman en cuenta para sembrar la variedad de maíz es apropiada para cada tipo se presentan a continuación:

devoting 0.5 ha to the white variety and 0.5 ha to black or blue maize.

3. Cultivation of white maize or yellow with blue. The cultivation of white or yellow maize predominates, and blue maize is sown only on the edges of the plot; 15 % of the peasants sow maize in this manner. According to them, they cultivate blue maize to accelerate the maturation of the white maize.
4. Maize associated with other crops. White maize is cultivated (10 % of the peasants) in association to other crops like broad bean and squash.

Cultivation of rainfed and irrigation maize cultivars

The agricultural tasks for maize cultivation in San Pedro el Alto begin with irrigation by flooding; once the irrigation has taken place, the plots are left for a lapse of 20 days, after which they verify that the soil does not have a sticky, tough or cracked consistency to begin sowing. After this period, to begin sowing, the peasant makes sure that the plot is apt for farming. The way in which peasants test that the soil is ready is by burying the tip of a shovel or mattock in the soil, and if the soil still adheres it is not yet time to work it, but if the tool comes out clean then the soil is ready to be sown (Figure 4).

Given that, the activities of rainfed *milpa* depend on the early rains that can be present in the month of March or April; if this is the case, the peasants sow maize taking advantage of the scarce moisture in the soil.

Peasants cultivate the maize cultivars and its varieties in relation to the type of soil and the cycle of development they present, with white maize predominating, followed by the black, then the yellow and finally the pink and red maize. The maize diversity, in addition to its growth cycle, is related to family tastes like eating tortillas of different color or preparing different local foods with maize in its different stages of development. For example, cobs are harvested from August to the end of September; they are prepared boiled or in *esquites*.

Peasants from both *ejidos* recognize several types of soil (Table 2) and they identify them according to their main characteristics, which relate to the maize variety that has the highest probability of developing in a specific type of soil. The characteristics of the

Cuadro 2. Relación entre tipo de suelo y maíz.
Table 2. Relation between type of soil and maize.

Tipo de suelo		Cualidad	Variedad de maíz
San Pablo Tlalechilpa	Arena	Suave, suelta, buena tierra para trabajar	Blanco, amarillo, amarillo (zanahoria) y rosado
	Barro	Duro, pegajoso y chicloso, regular tierra	Blanco y amarillo, amarillo (zanahoria)
	Polvilla	Suave, suelta, buena tierra para trabajar	Blanco, amarillo, amarillo (zanahoria) Negro y rosado
	Colorado	Blanda, porosa, se puede trabajar	Blanco, amarillo, amarillo (zanahoria) y negro, rosado
	Tepetate	Duro, muy difícil para trabajar	Negro y Amarillo (zanahoria)
San Pedro el Alto	Blanco	Suave, suelta manejable, buena tierra para trabajar	Blanco, amarillo, rosado, negro, cuatero (hibrido) rojo y pinto
	Barro	Duro, pegajoso y chicloso, regular tierra	Blanco, amarillo, rojo, negro, pinto y cuatero (hibrido)
	Barro negro	Duro, pegajoso y chicloso, regular tierra	Blanco, amarillo, rojo, negro
	Barro colorado	Duro, pegajoso y chicloso, regular tierra	Blanco, amarillo, rojo, negro
	Colorada	Blanda, porosa, se puede trabajar	Blanco, amarillo, negro

Fuente: Castillo y Chávez 2013. ♦ Source: Castillo and Chávez 2013.

- **Barro, barro negro o colorado. Suelo duro pegajoso y chicloso.** Suelo que guarda humedad, pero que es difícil de trabajar; sus características dificultan la preparación del terreno, pues con saturación de humedad se tiene que dejar secar de 25 a 30 días para iniciar la siembra después del riego. En ambos ejidos el barbecho debe hacerse en diciembre, cuando se facilita la labor, de lo contrario la tierra se endurece y dificulta la penetración del roturador y discos del tractor a la tierra.
- **Polvilla colorada. Suelos suaves sueltos.** Son muy valorados por los campesinos debido a que retienen humedad y se pueden hacer las labores de cultivo fácilmente. En riego, en este tipo de suelo se siembra después de 15 ó 20 días de secado del suelo.
- **Blanco. Suelo suave manejable.** Retiene humedad, por lo que también es valorado por los campesinos. Se siembra después de 15 a 20 días de secado.
- **Arena. Suelo blando poroso.** Son de baja fertilidad, drenaje rápido y baja retención de humedad. Tanto en riego como en temporal, la siembra se hace desde abril hasta la segunda semana de mayo.
- **Tepetates.** Son suelos no propicios para el cultivo, requieren de arduo trabajo humano y de la aplicación de pumicita (conocida localmente como arena blanca) y estiércol para mejorar la retención de humedad y textura del suelo.

soil that peasant men and women take into account to sow the maize variety that is appropriate for each type are presented next:

- **Clay, black or red clay. Sticky and rubbery hard soil.** Soil that holds moisture, but it is difficult to work; its characteristics make preparation of the terrain difficult, since with moisture saturation it must be left to dry for 25 to 30 days to begin sowing after irrigation. In both *ejidos* clearing should be done in December, when the task is eased; otherwise the land hardens and makes the penetration of the tractor plough and disks into the land difficult.
- **Red dust. Loose soft soils.** They are quite valued by peasants because they retain moisture, and cultivation tasks can be easily performed. In irrigation, this type of soil is sown 15 or 20 days after the soil is dry.
- **White. Soft manageable soil.** It retains moisture, which is why it is also valued by peasants. It is sown after 15 to 20 days of drying.
- **Sand. Porous soft soil.** They are of low fertility, quick drainage and low moisture retention. Both in irrigation and rainfed conditions, sowing is done from April to the second week of May.
- **Tepetates.** These are soils that are not favorable for cultivation, they require arduous human work and applying *pumicita* (known locally as white sand) and manure to improve moisture retention and texture of the soil.

La siembra de maíz y sus variedades realizadas por los campesinos en los ejidos de San Pedro el Alto y San Pablo Tlalchichilpa en función del tipo de suelo se muestra en el Cuadro 3.

El ciclo agrícola se inicia con el barbecho y comprende un periodo que va del mes de diciembre a febrero, la labor consiste en romper el surco del cultivo anterior e incorporar a la tierra residuos de la cosecha y arvenses. Después se rastrea para uniformizar el terreno, se hace a fines de febrero y en las dos primeras semanas de marzo.

La siembra comienza a partir del día 15 de marzo y de acuerdo a las variedades identificadas por el campesino como: ciclo corto, intermedio y largo, se siembra maíz blanco (ciclo largo) en el mes de marzo, seguida de la negra y amarilla (intermedio) finalizando en el mes de mayo con la siembra de la variedad roja y rosada de ciclo corto. En el Cuadro 3 se presentan las fechas de siembra por variedad en los ejidos.

La siembra se hace con tractor en la milpa de riego, depositando 4 o 5 granos por mata. La cantidad de semilla depende de la superficie a sembrar. En una hectárea se requiere de 14 a 15 cuartillos de maíz, es decir de 21 a 22.5 kilogramos, con base en la relación (cuartillos/ha). La siembra es una actividad que marca el futuro de la cosecha: en caso de que no toda la semilla germine, se resiembra con la finalidad de que los huecos del surco donde no germinó maíz, se cubran y que el surco esté lleno de plantas. Para la resiembra los campesinos remojan

Sowing of maize and its varieties carried out by peasants in the *ejidos* of San Pedro el Alto and San Pablo Tlalchichilpa, in function of the type of soil, is shown in Table 3.

The agricultural cycle begins with clearing and covers a period that goes from December to February; the task consists in breaking the prior cultivation furrow and incorporating residues from the harvest and weeds into the soil. Then it is dragged to make the terrain uniform, at the end of February and in the first two weeks of March.

Sowing begins on March 15th and depending on the varieties identified by the peasant such as: short, intermediate and long cycle, white maize is sown (long cycle) in the month of March, followed by the black and yellow (intermediate), finishing in the month of May with the sowing of the red and pink variety of short cycle. Table 3 presents the sowing dates per variety in the *ejidos*.

Sowing is carried out with tractor in the irrigation *milpa*, depositing 4 or 5 grams per plant. The amount of seed depends on the surface to be sown. In a hectare, 14 to 15 quartiles of maize are required, that is 21 to 22.5 kilograms, based on the relationship (quartiles/ha). Sowing is an activity that marks the future of the harvest: in case that not all of the seed germinates, it is re-sown with the aim of covering the holes of the furrow where maize did not germinate and for the furrow to be filled with plants. For re-sowing the peasants previously soak the seed with the

Cuadro 3. Fechas de siembra y tiempo de maduración por variedad en los ejidos de San Pedro el Alto y San Pablo Tlalchichilpa.
Table 3. Sowing dates and maturation time per variety in the *ejidos* of San Pedro el Alto and San Pablo Tlalchichilpa.

Variedad en San Pedro	Mes	Marzo				Abril				Mayo				Maduración	Cosecha
	Semana	1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4		
Blanco					X	X	X							8 a 9 meses	noviembre-diciembre
Negro						X	X	X						8 meses	Octubre
Amarillo						X	X	X						8 meses	Octubre
Rojo							X	X	X	X	X			7 meses	Septiembre
Rosado							X					X			
Pinto							X	X	X	X	X			7 meses	Septiembre
Cuatero (hibrido)						X	X								
Variedad en San Pablo															
Blanco						X	X	X						8 a 9 meses	noviembre-diciembre
Negro						X	X	X						8 meses	septiembre-octubre
Amarillo															
Amarillo Zanahoria						X	X	X	X					8 meses	Octubre
Rosado										X	X	X	X	7 meses	Septiembre

Fuente: basado en Castillo Nonato y Chávez Mejía (2013). ♦ Source: based on Castillo Nonato and Chávez Mejía (2013).

previamente la semilla con el fin de acelerar el tiempo de germinación y que las plantas de la resiembra maduren al mismo tiempo que las que se sembraron primero.

La siembra de maíz de temporal es con tracción animal y con mano de obra familiar o contratada. La labor consiste en hacer el surco y después se deposita manualmente la semilla; el hombre maneja la yunta y generalmente son las mujeres quienes depositan la semilla en el suelo (cuatro semillas por mata) desplazándose al ritmo que impone la yunta; con el tiempo las mujeres han desarrollado la habilidad de depositar la semilla en donde haya más humedad para garantizar la germinación del maíz. Las mujeres que realizan la labor de siembra son conocidas localmente como “echadoras” porque son quienes, al momento de la siembra, tienen la habilidad de contar la semilla al depositarla en el suelo. En ambos ejidos, los campesinos y campesinas toman en cuenta las características de la mazorca para sembrar la mejor. Observan que la mazorca tenga olote delgado, y también consideran el tamaño del grano y su brillo y el color de la mazorca. Así mismo, para la siembra toman en cuenta el tipo de suelo en el cual se desarrolla mejor cierto tipo de maíz (Cuadro 4).

Los campesinos de San Pedro el Alto toman en cuenta una combinación de características que da lugar a que 20 % de campesinos, elija una característica de las seis mencionadas, 30 % opta por dos, 50 % por tres, mientras que en el ejido de San Pablo Tlalchichilpa 15 % de los campesinos elijen una característica, 35 % dos y 55 % tres.

aim of accelerating the time of germination and for the plants from re-sowing to mature at the same time than those that were sown first.

Sowing of rainfed maize is done with animal traction and family or hired workforce. The task consists in making the furrow and then depositing the seed manually; the man drives the yoke and it is generally women who deposit the seed in the soil (four seeds per plant), moving at the rhythm that the yoke imposes; with time, women have developed the ability of depositing the seed where there is more moisture to guarantee maize germination. Women who carry out the task of sowing are locally known as *echadoras* because they are who, at the time of sowing, have the ability of counting the seed and depositing it in the soil. In both *ejidos*, peasant men and women take into account the characteristics of the corncob to sow the best. They observe for the cob to have a thin stalk, and they also consider the size of the grain and its luster, as well as the color of the corncob. Likewise, for the sowing, they take into account the type of soil where a certain type of maize develops better (Table 4).

Peasants in San Pedro el Alto consider a combination of characteristics that give place to 20 % of the peasants choosing one of the six characteristics mentioned, 30 % opts for two, 50 % for three, while in the *ejido* of San Pablo Tlalchichilpa 15 % of the peasants choose one characteristic, 35 % two and 55 % three.

In both *ejidos* the selection of the seed is a priority activity that is performed by the women (in 70 % of the cases), who get help from their daughters and sons.

Cuadro 4. Cualidades físicas de la mazorca que buscan los campesinos en la elección de la semilla.

Table 4. Physical qualities of the corncob that peasants seek in the seed selection.

Variedad	Tamaño de la mazorca (cm)	Longitud del olote (cm)	Grosor del olote en base (cm)	Tamaño del grano (cm)	Número de hileras
San Pedro					
Blanco	20 a 23	20 a 23	3	0.5 a 1	23 a 25
Amarillo	20 a 23	20 a 23	3	0.5 a 1	23 a 25
Negro	18 a 20	18 a 20	3	0.5 a 1	20 a 23
Rojo	18 a 20	18 a 20	3	0.5 a 1	18 a 20
Rosado	13 a 15	13 a 15	3	0.5	15 a 18
San Pablo					
Blanco	18 a 20	18 a 20	3	0.5 a 1	18 a 20
Amarillo	13 a 15	13 a 15	3	0.5 a 1	18 a 20
Negro	13 a 15	13 a 15	3	0.5 a 1	20
Rosado	12 a 15	12 a 15	3	0.5	15 a 18

Fuente: trabajo de campo 2012. ♦ Source: field work, 2012.

En ambos ejidos la selección de la semilla es una actividad prioritaria que se realiza por las mujeres (en 70 % de los casos), quienes se ayudan de sus hijas e hijos. En cuanto a la transmisión del saber local para seleccionar la semilla, 30 % de los hombres hacen referencia a que el conocimiento para la selección de la semilla fue transmitido por la madre, seguida del padre, abuelo y finalmente por un tío u otro familiar. En el Cuadro 5 se muestra quienes realizan cada labor agrícola y a quienes es transmitida.

La escarda se realiza 50 días después de la siembra para arrimar suelo a la planta y que la sostenga y también para conservar la humedad del suelo. La escarda permite el anclaje de las raíces de la planta al suelo, dando a la vez forma al surco, que tendrá su forma final con la realización de la segunda escarda que se presenta quince días o veinte después de realizada la primera.

La primera y segunda escarda se hace con yunta o tractor, y está encaminada a dar soporte y cierta resistencia al embate de las lluvias y vientos, tratando de aminorar el acame; en la segunda se agrega el abono urea, sal y tierra, que ante los altos costos del fertilizante químico (550 pesos el bulto de 50 kg en 2011) los campesinos han optado y vuelto al empleo del abono orgánico de res, abono de mayor generalización y empleo por parte de los campesinos. Los abonos, sean químicos u orgánicos, son agregados al maíz de forma manual, se coloca el abono mata por mata.

El deshierbe se hace con productos químicos y de forma manual, y se hace desde el mes de julio hasta

With regard to the transmission of local knowledge to select the seed, 30 % of the men refer that the knowledge for the selection of seed was transmitted by the mother, followed by the father, grandfather and finally by an uncle or another family member. Table 5 shows who performs each agricultural task and to whom it is transmitted.

Weeding out is carried out 50 days after the sowing to bring soil to the plant and for it to hold and also to conserve soil moisture. Weeding allows anchoring of the plant roots to the soil, and at the same time shaping the furrow, which will have its final shape once the second weeding is performed, which is fifteen or twenty days after the first.

The first and second weeding are performed with a yoke or tractor, and they are destined to giving support and certain resistance to the attack from rains and winds, trying to reduce the lodging; in the second weeding, the fertilizer, urea, salt and soil are added, which in face of the high costs of the chemical fertilizer (550 pesos per package of 50 kg in 2011), peasants have opted and returned to the use of cattle organic manure, fertilizer of higher generalization and use by the peasants. The fertilizers, whether chemical or organic, are added to the maize manually; the fertilizer is placed plant by plant.

The weeding is carried out with chemical products and manually, and it is done on the month of July until the end of August. On August 15th, “closing of the *milpa*” takes place: the ritual consists in placing

Cuadro 5. Transmisión del saber local.
Table 5. Transmission of local knowledge.

Actividad	Quién la realiza la actividad	A quién se transmite el saber
Selección de la semilla	Hombre, mujer, abuelo, abuela, tío, tío	Hijos e hijas
Barbecho	Hombre	Hijos
Rastra	Hombre	Hijos
Siembra	Hombre, mujer	Hijos e hijas
Escarda	Hombre, mujer	Hijos e hijas
Deshierbe	Hombre, mujer	Hijos e hijas
Abonado	Hombre, mujer	Hijos e hijas
Corte de elotes	Hombre, mujer	Hijos e hijas
Cierre de milpa	Hombre, mujer	Hijos e hijas
Cosecha	Hombre	Hijos e hijas
Almacenado de mazorca	Hombre	Hijos e hijas
Ritual de bienvenida de mazorca	Hombre, mujer	Hijos e hijas
Corte de zacate	Hombre	Hijos

Fuente: trabajo de campo 2012. ♦ Source: field work, 2012.

fin de agosto. El 15 de agosto se presenta “el cierre de milpa”: el ritual consiste en colocar ramitos de flores en las esquinas de la milpa, acompañados de mazorcas azules o negras, con la finalidad de pedir que las lluvias continúen y que el maíz siga su crecimiento y desarrollo, y así obtener una cosecha abundante; se pide también que no haya plagas, así como que no ocurran los vientos fuertes que provocan el acame de la planta. El ritual de cierre de milpa es llevado al cabo por los campesinos de edad avanzada, quienes en compañía de sus esposas “cierran la milpa” entre las 8:00 y 12:00 horas.

La cosecha del maíz se inicia en octubre y termina en diciembre, de acuerdo a la maduración de cada tipo de maíz. El tiempo de cosecha también depende del dinero de que disponga el campesino para cubrir los costos de los peones (de los mismos ejidos) para realizar la cosecha, y para el acarreo de los costales de la milpa a la casa. Una labor previa y fundamental en la cosecha es la apertura de calles en la milpa (espacio de 80 centímetros de anchura y que permite el desplazamiento de las personas que cargan los costales de maíz al exterior de la milpa). Se abre la calle en septiembre, cuando el maíz aún está verde; para abrir la calle se inclina el maíz hacia el costado junto a las plantas de los otros surcos.

La cosecha es manual, y en ella participan la familia y peones. Estos últimos son los encargados de realizar la pizca o corte de la mazorca, quienes con la ayuda de un punzón o “pizcador”, realizan una abertura vertical en el totomoxtle u hojas que cubren la mazorca a fin de liberarla y depositarla en el ayate que cargan; una vez lleno lo depositan en los costales ubicados en lugares estratégicos de la calle para ser sacados por las personas conocidas como costaleros al exterior de la milpa, y trasladarlos en camionetas alquiladas o propias o con animales al patio, azotea o algún cuarto de la casa donde se deposita la mazorca.

La entrada de la cosecha de maíz a la casa constituye un acto ritual lleno de simbolismo, pues la mazorca es recibida de manera especial, ya que de ella el campesino obtiene alimento y semilla para continuar con el ciclo de cultivo. El maíz forma parte de sus pertenencias invaluable al ser heredado y transmitido por sus padres, tíos o abuelos. El recibimiento consiste en prender velas o veladoras y copal, agradeciendo a Dios la cosecha obtenida. Hombres y mujeres hacen una cruz con aquellas plantas de maíz más altas y con mazorcas más grandes o con

small bunches of flowers in the corners of the *milpa*, accompanied by blue or black corncobs, with the aim of asking for the rains to continue and for the maize to continue its growth and development, and in that manner to obtain an abundant harvest; they also ask for there not to be plagues, as well as for strong winds not to happen, which provoke plant lodging. The ritual of closing the *milpa* is carried out by elderly peasants, who in company of their wives “close the *milpa*” at around 8:00 and 12:00 hours.

The maize harvest begins in October and ends in December, according to the maturation of each type of maize. The time of harvest also depends on the money that the peasant has to cover the costs of the workmen (from the same *ejidos*) to carry out the harvest, and for the transport of sacks from the *milpa* to the home. A prior and fundamental task in the harvest is opening the streets in the *milpa* (a space 80 cm wide that allows movement of the people who carry the maize sacks outside the *milpa*). The streets are opened in September, when the maize is still green; to open a street the maize is inclined to the side next to the plants from other furrows.

The harvest is manual, and the family and workmen participate in it. The latter are in charge of performing the harvest or cut of the corncob, who with the help of a puncher, make a vertical opening in the *totomoxtle* or leaves that cover the cob in order to release it and to deposit it in the *ayate* they carry; once full, they deposit it in the sacks placed in strategic places on the street to be taken out by the people known as sack carriers outside the *milpa* and transported in pickup trucks rented or of their own, or with backyard animals, to the rooftop or a room in the house where the cobs are deposited.

The entry of the maize harvest to the house constitutes a ritual act full of symbolism, for the corncob is received in a special way, since it is from the cob that the peasant obtains food and seed to continue with the cultivation cycle. Maize is part of his/her invaluable belongings since it is inherited and transmitted by parents, uncles/aunts or grandparents. The reception consists in lighting candles or votive candles and resin (*copal*), thanking God for the harvest obtained. Men and women make a cross with the highest maize plants and with largest corncobs or with those plants that have two or more cobs, and they leave it on the maize harvest for the cross to care for and bless the maize obtained.

aquellas plantas que tienen dos o más mazorcas, y la dejan sobre la cosecha de maíz para que la cruz cuide y santifique el maíz obtenido.

Para la cosecha se requiere de una inversión económica considerable para cubrir el pago de peones, compra de bebidas y para la comida que se les ofrece a los peones después de la cosecha. La cosecha se inicia a las siete de la mañana y termina alrededor de las 15 horas. En este horario, y sobre todo en la mañana, los peones tienen que cosechar la mayor cantidad de mazorca, ya que conforme avanza el día, el sol y sus rayos harán más difícil el trabajo. Durante la cosecha el dueño del terreno tiene que proveer a los peones de bebidas como agua simple, refrescos, cervezas o pulque para contrarrestar la insolación y la deshidratación. Concluida la cosecha se ofrece una comida que es preparada por las mujeres, sus hijas, otras mujeres de la familia o vecinas; la comida es en la casa o en el terreno que se cosechó. El Cuadro 6 muestra un comparativo de las actividades del cultivo de la tierra y su costo en San Pedro el Alto y San Pablo Tlalchichilpa.

El cierre del ciclo de cultivo lo marca el corte de zacate, el cual se usa para alimentar a los animales. El corte se realiza durante el mes de diciembre, siendo una labor completamente masculina, efectuada en un horario matutino que comprende de las 6:00 a las 11:00 horas. La labor dentro de este horario obedece a dos factores, uno porque en este horario los rayos

For the harvest, a considerable economic investment is required to cover the payment of workmen, and to purchase beverages and food that is offered to the workmen after the harvest. The harvest begins at seven in the morning and ends at around 15 hours. In this time, and mostly in the morning, the workmen have to harvest the largest amount of corncobs, since as the day advances, the sun and its sunrays will make the work more difficult. During the harvest the owner of the land must supply the workmen with beverages like water, sodas, beers or *pulque* to resist the period of sunshine and the dehydration. Once the harvest ends, food is offered that is prepared by the women, their daughters, other women in the family or neighbors; the meal is held at the house or in the plot where the harvest was made. Table 6 shows a comparative of the activities in land cultivation and their costs in San Pedro el Alto and San Pablo Tlalchichilpa.

The closing of the cultivation cycle is marked by the cutting of *zacate*, fodder which is used to feed the animals. The cutting is carried out during the month of December, and it is an entirely masculine task, performed in a morning schedule that covers from 6:00 to 11:00 hours. The task within this schedule responds to two factors, one because in this period the sunrays are not as intense and therefore the fatigue is less, and because the *zacate* can be cut more easily because it has the moisture from the morning

Cuadro 6. Labores de cultivo de maíz y su costo en el 2012 en San Pedro el Alto y San Pablo Tlalchichilpa.

Table 6. Maize cultivation tasks and their cost in 2012 in San Pedro el Alto and San Pablo Tlalchichilpa.

Actividad	Costo en San Pedro el Alto (Tractor)	Costo en San Pablo Tlalchichilpa (Yunta)
Rastra	500 pesos	300 pesos
Barbecho	900 pesos	500 pesos
Riego	30 pesos por ha, regador (peón) 200 pesos por ha	
Siembra	900 pesos por ha con tractor	450 pesos por ha con yunta, a lo que se suma 200 pesos por sembrador
Primera escarda	600 pesos	450 pesos
Segunda escarda	600 pesos	450 pesos
Fertilización	150 pesos por peón, se emplean 5 a 7 por ha	150 pesos por peón, se emplean de 2 a 3 por ha, se agrega trabajo familiar
Deshierbe	150 pesos por peón, empleándose de 4 a 6 por ha	150 pesos por peón, empleándose de 3 a 4 por ha se agrega trabajo familiar
Cosecha	2000 pesos, 150 pesos por "pizcador", empleándose 10 por ha, 2 costaleros (persona que carga los costales de mazorca) 250 pesos c/u	2000 pesos, 150 pesos por "pizcador", empleándose 10 por ha, 2 costaleros (persona que carga los costales de mazorca) 250 pesos c/u
Total	7080 pesos por hectárea	4550 pesos por hectárea

Fuente: trabajo de campo 2012. ♦ Source: field work, 2012.

solares no son tan intensos y por lo tanto el cansancio es menor y porque el zacate se puede cortar con mayor facilidad por contener humedad del rocío matutino, de lo contrario, más tarde, los rayos del sol hacen la planta quebradiza, dificultando el corte de zacate. El Cuadro 7 muestra los principales usos del maíz por parte de los campesinos y campesinas (100 por comunidad).

CONCLUSIONES

Los campesinos en los ejidos de San Pablo el Alto y San Pablo Tlalchichilpa conservan una diversidad de maíces bajo diferentes arreglos y sistemas de cultivo, conservación y diversidad en función de las condiciones climáticas, disponibilidad de agua de riego y tipo de suelo, lo que resulta en el desarrollo de prácticas y saberes agrícolas relacionadas con las cualidades del maíz y sus características.

Entre las prácticas campesinas que permiten la conservación *in situ* del maíz destacan la siembra de maíces de diferente ciclo de desarrollo (maíces de ciclo corto, intermedio y largo), en función de lo cual se establece la fecha de siembra para cada uno, de acuerdo con las condiciones de agricultura de temporal y de riego; y del manejo de los suelos con base en el conocimiento local sobre éstos y sus características atribuidas en relación con las características de cada tipo de maíz.

Respecto a los sistemas de cultivo y arreglos de siembra de maíces, el de temporal se cultiva en mayor grado bajo una asociación de policultivos, donde es el eje rector, en asociación con calabaza, haba, frijol, etc., y donde los quelites son fomentados y tolerados, dando lugar a la milpa. En condiciones de riego también se cultiva la milpa, pero predomina el monocultivo de maíz, sin embargo, en este sistema también hay diversidad de maíz, debido a que los campesinos cultivan dos o más variedades en un solo terreno.

El sistema de producción en dos condiciones diferentes para producir: uno con riego y otro en temporal, permite, a partir de las particularidades del manejo por parte de la cultura campesina, ser la base para continuar y preservar *in situ* la diversidad del maíz, conservación que se fundamenta en la lógica del conocimiento campesino para producir, tomando como base las condiciones ambientales y las características de sus variedades.

Cuadro 7. Principales usos del maíz en San Pedro el Alto y San Pablo Tlalchichilpa.

Table 7. Main uses of maize in San Pedro el Alto and San Pablo Tlalchichilpa.

Usos	San Pedro el Alto	San Pablo Tlalchichilpa
Tortillas, tamales, atole y gorditas	60	70
Elotes	5	7
Alimento de animales	15	8
Intercambio	5	5
Venta en la comunidad	10	7
Venta regional	5	3
Total	100	100

Fuente: trabajo de campo, 2012. ♦ Source: Field work, 2012.

dew; otherwise, later, the sunrays make the plant brittle, making cutting *zacate* more difficult. Table 7 shows the main uses of maize by peasant men and women (100 per community).

CONCLUSIONS

Peasants in the *ejidos* of San Pablo el Alto and San Pablo Tlalchichilpa conserve a diversity of maize cultivars under different arrangements and systems of cultivation, conservation and diversity in function of the climatic conditions, availability of irrigation water and type of soil, which results in the development of agricultural practices and knowledge related to the qualities of the maize and its characteristics.

Among the peasant practices that allow *in situ* conservation of maize the sowing of maize cultivars of different development cycle (maize cultivars of short, intermediate and long cycle) stands out, in function of which the sowing date for each one is established, according to the rainfed and irrigation conditions for agriculture; and to the management of the soils based on the local knowledge about them and their characteristics attributed in relation to the characteristics of each type of maize.

Concerning the cultivation systems and arrangements for sowing of maize cultivars, the rainfed is cultivated to a greater extent under an association of poly-crops, where it is the guiding axis, in association with squash, broad bean, bean, etc., and where *quelites* are promoted and tolerated, resulting in the *milpa*. Under irrigation conditions

NOTAS

¹Tomando en cuenta que en la comunidad la distancia entre surco y surco es de .80 metros la distancia resultante es de 12 metros para 15 surcos y en el caso de 20 surcos la distancia es 16 metros, mientras que el largo del surco sería de 100 metros). ♦ Taking into account that in the community the distance between furrows is 0.80 meters, the resulting distance is 12 meters for 15 furrows and in the case of 20 furrows the distance is 16 meters, while the length of the furrow would be 100 meters.

LITERATURA CITADA

- Aguilar J. I. C., y C. Marielle. 2003. Los sistemas de maíz y sus procesos técnicos. In: Gustavo Esteva y Catherine Marielle (coords), *Sin maíz no hay país*, CONACULTA, Dirección General de Culturas Populares, Museo de Culturas Populares, México.
- Boege S., E. 2008. El patrimonio biocultural de los pueblos indígenas de México. Hacia la conservación *in situ* de la biodiversidad y agrobiodiversidad en los territorios indígenas, Instituto Nacional de Antropología e Historia, Comisión Nacional para el desarrollo de los pueblos indígenas, México.
- Brack, A. 2003. Perú: diez mil años de domesticación. Programa de Naciones Unidas para el Desarrollo (PNUD) Cooperación Técnica Alemana (GTZ), Lima, Perú. 160 p.
- Castillo Nonato J., y M. C. Chávez Mejía. 2013. Caracterización campesina del manejo y uso de la diversidad de maíces en San Felipe del Progreso, Estado de México. In: Agricultura, Sociedad y Desarrollo, Volumen 10, Número 1. ene-mar 2013, Colegio de Postgraduados, Texcoco, México, México. pp: 23-38.
- CDB (Convenio sobre la Diversidad Biológica). 1992. Naciones Unidas, Nairobi, Kenya. 30 p.
- CONABIO (Comisión Nacional para el Conocimiento y Uso de la Biodiversidad). 2006. Capital natural y bienestar social, Comisión Nacional para el Conocimiento y Uso de la Biodiversidad, México.
- CONABIO (Comisión Nacional para el Conocimiento y Uso de la Biodiversidad). 2012. In: <http://www.biodiversidad.gob.mx/usuarios/maices/razas2012.html>. Consultado en noviembre de 2013.
- Concheiro B, L. 1990. Democracia y ejido en el ejido en el presente y futuro de la economía mexicana, Universidad Autónoma Chapingo, México.
- Doolittle, E.W., and J. B. Mabry. 2006. Environmental mosaic, agricultural diversity, and the evolutionary adoption of maize in the American Southwest. In: Staller, J.E., R.H. Tykot, y B. Benz (eds). *Histories of maize multidisciplinary approaches to the prehistory, linguistics, biogeography, domestication and evolution of maize*. Academic Press. San Diego. pp: 109-121.
- Durán, P. N., J. A. Ruiz, J. J. Sánchez, J. Ron, y D. R. González. 2007. Adaptación climática y distribución geográfica potencial del grupo racial Cónico (*Zea mays* L.) en la República Mexicana. *Scientia-CUCBA* 9(1):57-67.
- Gobierno del Estado de México. 2005. Enciclopedia de los

the *milpa* is also cultivated, but the maize monocrop predominates; however, in this system there is also maize diversity, because the peasants cultivate two or more varieties in a single plot.

The production system in two different conditions for producing, one with irrigation and another rainfed, allows, from the particularities of the management by the peasant culture, to be the basis to continue and preserve the maize diversity *in situ*, conservation that is based on the logic of peasant knowledge to produce, taking as the basis the environmental conditions and the characteristics of its varieties.

- End of the English version -

- Municipios de México. Estado de México. Instituto Nacional para el Federalismo y Desarrollo Municipal. In: <http://www.e-local.gob.mx/work/templates/enciclo/mexico/mpios/15074a.htm>. Consultado el 20 de enero de 2011.
- Hernández, X. E., y M. A. Zarate. 1991. Agricultura tradicional y conservación de los recursos genéticos *in situ*. In: Ortega P., G. Palomino, F. Castillo, V. González, y M. Livera (eds). *Avances en el estudio de los recursos fitogenéticos de México*, Sociedad Mexicana de Fitogenética.
- Hijar, S., F. (coord). 2003. Sembradores de maíz. Música indígena y mestiza. Sin maíz no hay país. CONACULTA. Museo Nacional de Culturas Populares. CD.
- INEGI (Instituto Nacional de Estadística, Geografía en Informática). 2009. Prontuario de información geográfica municipal de los Estados Unidos Mexicanos.
- INEGI (Instituto Nacional de Estadística, Geografía en Informática). 2010. In: <http://www.inegi.gob.mx>. Consultado el 7 de agosto de 2011,
- LAMP (Proyecto Latinoamericano de Maíz). 1991. ARS-USDA, CIMMYT, Pioneer Hi-Bred International Inc., Universidad Agraria La Molina (Perú).
- Ortega Paczka, R. 2003. La diversidad de maíz en México. In: Gustavo Esteva y Catherine Marielle (coord). *Sin maíz no hay país*, CONACULTA, Dirección General de Culturas Populares, Museo de Culturas Populares, México.
- Pérez M, A. 2008. Conocimiento y estrategias en el manejo de los recursos naturales. In: Ra Ximhai, mayo – agosto, año/vol.4, número 002, Universidad Autónoma Indígena de México, El Fuerte, México, México, pp: 183-213.
- Pickersgill, B. 2007. Domestication of plants in the Americas: Insights from Mendelian and molecular genetics. *Ann. Bot.* 100(5):925-940.
- Piperno, D.R., and K.V. Flannery. 2001. The earliest archaeological maize (*Zea mays* L.) from highland Mexico: new accelerator mass spectrometry dates and their implications. *Proc. Natl. Acad. Sci.* 98 (4):2101-2103.
- Plan de Desarrollo Municipal de San Felipe del Progreso 2009 – 2012, H. Ayuntamiento de San Felipe del Progreso, Estado de México, México. pp. 215.
- Reyes C., P. 1990. El maíz y su cultivo. AGT-EDITOR S.A. México, D.F.

- Ruíz C., J.A., N. Durán, J. J. Sánchez, J. Ron, D. R. González, and J. B. Holland. 2008. Climatic adaptation and ecological descriptors of 42 Mexican races. *Crop. Sci.* 48:1502-1512.
- Sánchez G., J., M. M. Goodman, and C.W. Stuber. 2000. Isozymatic and morphological diversity in the races of maize of Mexico. *Econ. Bot.* 54(1):43-59.
- Sarukhan Kermez J. 2009. La milpa, baluarte de nuestra diversidad biológica y cultural. *In: El Faro, Boletín informativo de la Coordinación de la Investigación Científica*, año X, núm. 112-113, Universidad Nacional Autónoma de México, México.
- Smith, B. 2001. Documenting plant domestication: The consilience of biological and archeological approaches. *Proc. Natl. Acad. Sci.* 98 (4):1324-1326.
- Vargas, L. A. 2007. La historia incompleta del maíz y su nixtamalización. *Cuadernos de Nutrición* 30 (3):97-102.
- Wellhausen, E., L. M. Roberts, E. Hernández X., y P. C. Mangelsdorf. 1951. Razas de maíz en México, su origen, características y distribución. Folleto Técnico no.5, Oficina de Estudios Especiales, Secretaría de Agricultura y Ganadería. México, D. F.