

Adopción del sistema milpa intercalada en árboles frutales por cinco municipios mixes del estado de Oaxaca*

Adoption of milpa interspersed system in fruit trees by five Mixe municipalities of the state of Oaxaca

Alma Delia Ruiz Mendoza¹, Leobardo Jiménez Sánchez¹, Oscar L. Figueroa Rodríguez¹ y Mariano Morales Guerra²

¹Colegio de Postgraduados. Desarrollo Rural. Campus Montecillo. Carretera México-Texcoco, km 36.5. Montecillo, Texcoco, Estado de México. C. P. 56230. (lexma_kit@yahoo.com.mx; figueroa@colpos.mx). ²Campo Experimental Valles Centrales de Oaxaca. Santo Domingo Barrio Bajo, Etna, Oaxaca. (mmguerra@hotmail.com.mx). Autor para correspondencia: ljs@colpos.mx.

Resumen

El objetivo de esta investigación fue conocer y analizar el grado de comprensión, aplicación, resultados, efectos y limitantes de la implementación de la tecnología milpa intercalada en árboles frutales (MIAF), por los campesinos de cinco municipios Mixes participantes durante el proceso 1999-2009 en el proyecto. La investigación fue mediante una encuesta por muestreo estratificado, para la aplicación de cuestionarios a una muestra de 52 campesinos. Posterior a la fase de campo, la fase documental integró revisión de literatura, captura y el análisis de la información. Los resultados señalan que los campesinos decidieron innovar en componentes como la poda, injerto, trazos de curvas a nivel, siembra de la milpa dentro del sistema MIAF y la no quema del rastrojo. Y el rechazo o adaptación de ciertos componentes del sistema MIAF fue por la estructura sociocultural y económica del campesino. Esta adopción y adaptación o rechazo de los componentes del sistema MIAF, determinó un incremento al rendimiento del maíz y obtención de ingresos económicos para la familia campesina Mixe, además del desarrollo de capacidades del campesino, evidenciando que estos resultados no determinan que la concepción de esta innovación sea total por los campesinos. Durante este proceso, el campesino ha pasado gradualmente por el proceso de decisión para la adopción del sistema MIAF, conociendo,

Abstract

The objective of this research was to identify and analyze the degree of understanding, implementation, results, effects and limitations of technology implementation of milpa interspersed in fruit trees (MIFT or MIAF for its acronym in Spanish), by farmers of five Mixe municipalities' participants in the project during the process 1999-2009. The research was through a stratified sample survey, for the application of questionnaires to a sample of 52 farmers. After the field phase, the documentary phase integrated literature review, capture and analysis of information. The results indicate that the farmers decided to innovate in components such as pruning, grafting, contour line drawing, and planting of milpa in the MIAF system and not stubble burning. And the rejection or adjustment of certain components of MIAF system was for sociocultural and economic structure of the farmers. This adoption and adaptation or rejection of the components of the MIAF system, determined an increase of maize yields and income for the Mixe farm families, besides the development of the farmers capacities, showing that these results do not determine that the design of this innovation in completely by farmers. During this process, the farmer has gradually passed by the decision process for adopting the MIAF system, knowing, persuading, deciding and finally

* Recibido: mayo de 2012
Aceptado: marzo de 2012

persuadiendo, decidiendo y por último confirmando, en la etapa final, donde efectivamente el campesino decide innovar y/o rechazar, con base en la experiencia obtenida con el sistema MIAF, en un primer acercamiento.

Palabras clave: PMSL, PEDREL, estratos y proceso.

Introducción

Por la orografía del estado de Oaxaca, aproximadamente 70% de las unidades de producción son de agricultura de montaña, donde prevalece la agricultura tradicional de temporal en laderas, donde el cultivo principal es la milpa tradicional (con y sin yunta) con el uso de técnica de roza-tumba y quema.

En la Sierra Mixe donde opera el PEDREL prevalece este tipo de agricultura; de esta, los campesinos obtienen sus alimentos básicos (maíz, frijol y calabaza). Los datos indicaron que el rendimiento promedio en la región Mixe oscila en alrededor de los 780 kg ha⁻¹ y sólo abastece a la familia durante 7 meses del año y los demás meses se abastecen de las tiendas DICONSA (León y Jiménez 2001). Estos factores traen consigo la dependencia del abastecimiento externo principalmente de alimentos básicos para la familia, condiciones que contribuyen al abandono del campo por muchas familias que eligen migrar hacia las ciudades en busca de sus satisfactores (necesidad de la venta de mano de obra para la obtención de ingresos), ocasionando diversos problemas a las unidades de producción familiar, además de pobreza, expresada en múltiples formas a lo largo del periodo de escasez.

Diversas Investigaciones atribuyen que el problema de falta de alimentos es debido a la prevalencia de un sistema de producción tradicional, con superficies de labor reducidas por familia, baja apropiación de innovaciones tecnológicas, además del proceso tradicional de generación de tecnologías con poca aplicabilidad en el campo real de los campesinos (debido a que regularmente eran generados en lugares con mejores condiciones de suelo, topografía, humedad y disponibilidad de recursos económicos).

Asimismo, este rezago se atribuye a los métodos inadecuados durante el proceso de divulgación de tecnología, porque anteriormente se pensaba que se debía a que los campesinos poseían características sociológicas y psicológicas que

confirming, in the final stage, where the farmer decides to innovate and/or reject, based on experience with the MIAF system, in a first approach

Key words: SMHP (PMSL acronym in Spanish), EPRDH (PEDREL acronym in Spanish), strata and process.

Introduction

For the orography of the state of Oaxaca, about 70% of the production units are from mountain agriculture, where traditional agriculture prevails on hillsides, where the main crop is the traditional milpa (with and without yoke) using the technique of slash and burn.

In the Sierra Mixe where PEDREL operates this type of agriculture prevails; from this, the farmers get their staple food (maize, beans and squash). The data indicated that the average yield in the Mixe region oscillates around 780 kg ha⁻¹ and only supplies the family for seven months of the year and the other months are supplied by DICONSA stores (León and Jiménez, 2001). These factors bring dependence on external supplies of basic food primarily for the family, conditions contributing to the abandonment of the field by many families who choose to migrate to the cities in search of their satisfiers (need to sell labor to obtain income), causing various problems to family production units, in addition to poverty, expressed in many ways throughout the period of scarcity.

Diverse studies attribute the problem of food shortage is due to the prevalence of a traditional production system, with labor surfaces reduced by family, low appropriation of technological innovations, besides the traditional process of technology generation with little applicability in the field of farmers (because they usually were generated in places with better conditions of soil, topography, humidity and availability of funds).

Furthermore, this backwardness is attributed to inadequate methods for the technology dissemination process, because previously thought that was because the farmers had sociological and psychological characteristics that made them resistant to technological change, for educational backwardness, and culture and also for their traditional way of life, but to be further research concludes that one must understand and know the culture

lo hacían resistentes al cambio tecnológico, por su atraso educativo, cultura y también por su forma de vida tradicional, pero al realizarse investigaciones más profundas se concluye que se debe entender y conocer la cultura y forma de vida de los campesinos ya que conjuntamente se pueden realizar investigaciones para lograr una agricultura sustentable a partir de avances de investigación (Mata, 2002).

Ante esta situación en el año 1999, el Colegio de Posgraduados en Ciencias Agrícolas, y otras instituciones, iniciaron un proyecto específico para la agricultura de subsistencia en laderas en las regiones Cuicateca, Mazateca y Mixe del estado de Oaxaca, proyecto denominando proyecto manejo sostenible de laderas (PMSL), que se centró en buscar mediante la investigación científica conjuntamente con la participación de campesinos y técnicos participantes, una tecnología para el mejoramiento del rendimiento del cultivo de la milpa a través de su sedentarización, retención y mejoramiento de suelo con barreras vivas de árboles frutales; así mismo, se determinó la medición de acumulación de dióxido de carbono en el suelo y la parte aérea de los frutales y la milpa.

Esta tecnología se denominó milpa intercalada en árboles frutales (MIAF), que fue difundida a los campesinos mediante la metodología “Escuelas de Campo” (donde se capacitaba a un productor promotor y él se encargaba de difundir el sistema en su idioma local) bajo la dinámica de “aprender-haciendo”, lo que más tarde permitió la adopción de diversos componentes del sistema MIAF por los campesinos, según las evaluaciones realizadas durante el periodo del proyecto PMSL (1999-2005).

Evaluaciones que mostraron un logro en el incremento del rendimiento del maíz y en los árboles frutales representó un medio de obtención de ingresos monetarios para la familia campesina a través de la venta de la fruta (durazno, manzana u otro frutal de valor en el mercado). Con esta experiencia obtenida durante el periodo 1999-2005 por el proyecto PMSL, en 2007 el programa especial para el desarrollo rural en territorios de laderas denominado (PEDREL), inició sus operaciones con el objetivo de difundir y escalar el sistema MIAF, a un mayor número de unidades de producción familiar a nivel estado y darle seguimiento mediante la capacitación a los campesinos que establecieron parcelas con sistema MIAF en el periodo del PMSL.

Para el establecimiento de una hectárea de MIAF se requiere de una inversión para la compra de los frutales, herramientas, insumos, la mano de obra y capacitación para el manejo.

and lifestyle of farmers since together can do research for sustainable agriculture from research advances (Mata, 2002).

Given this situation in 1999, the Graduate School of Agricultural Science, and other institutions, launched a specific project for subsistence farming on hillsides in the regions of Cuicateca, Mazateca and Mixe from the state of Oaxaca, naming project sustainable management on hillsides project (SMHP or PMSL for its acronym in Spanish), which focused on searching through scientific research together with the participation of farmers and technicians, a technology for improving the yield of the milpa crop through sedentarization, retention and improvement of soil with live barriers of fruit trees; likewise, was determined the accumulation of carbon dioxide in soil and the aerial part of the fruit and milpa.

This technology is called milpa interspersed in fruit trees (MIFT or MIAF for its acronym in Spanish), which was released to farmers by the “Field School” methodology (where a producer was trained and he was responsible for disseminating the system in their local language) under the dynamic of “learning by doing”, which later led to the adoption of various components of the MIAF system by farmers, according to the evaluations made during the period of the PMSL project (1999-2005).

Evaluations showed an achievement in increasing the yield of maize and in fruit trees represented a mean of obtaining cash income for rural families through the sale of fruit (peach, apple or other fruit of market value). With this experience during the period 1999-2005 by the project PMSL, in 2007 the special program for rural development on hillside areas called (PEDREL), began operations with the aim of disseminating and scaling the system MIAF, to a greater number of family production units statewide and to monitor it, through training to farmers who established plots with the MIAF system in the PMSL period.

In the establishment of a hectare of MIAF is required an investment to purchase fruit trees, tools, inputs, labor and training. It is then that being MIAF a complex technology compared to the work required by the traditional milpa, the last evaluation of PMSL 2005, indicated that certain circumstances could not be measurable in that period, for the short time that farmers had been working with MIAF technology, technology that for its degree of difficulty of management by farmers, it took them more years to be

Es entonces que siendo el MIAF una tecnología compleja comparando con el trabajo que demanda la milpa tradicional, la última evaluación del PMSL 2005, indicaron que ciertas circunstancias no podían ser medibles en ese periodo, por el corto tiempo que llevaban los campesinos trabajando con la tecnología MIAF, tecnología que por el grado de dificultad del manejo por los campesinos, se necesitaba de más años para poder ser mejor estudiados, años que dio seguimiento el programa PEDREL. Es por eso que esta investigación se centró, en conocer y analizar el grado de comprensión, aplicación y las limitantes a los que se han enfrentado los campesinos por la tecnología MIAF durante el proceso 1999-2009, proceso expresado en diversas acciones, resultados y efectos que generó la adopción y/o adaptación y/o rechazo de los componentes del sistema MIAF en la unidad familiar.

La investigación se realizó en los municipios de Asunción Cacalotepec, Tamazulapam del Espíritu Santo, San Pedro y San Pablo Ayutla, Santa María Tlahuitoltepec y Santo Domingo Tepuxtepec, pertenecientes a la Región Mixe del estado de Oaxaca, con los productores que aplicaron el sistema MIAF, durante el proceso PMSL-PEDREL (1999-2009) siendo un total de 204 campesinos, que se estudió mediante la aplicación de un cuestionario y de las técnicas; entrevista, observación ordinaria y participante, anotaciones y bitácoras de campo.

La población se caracterizó en dos estratos. Estrato 1; población total de 147 campesinos que establecieron su parcela MIAF bajo la dinámica PMSL y participaron en el seguimiento del MIAF con el programa PEDREL, por lo que se consideró que fueron campesinos que recibieron capacitación y financiamiento por parte del programa PEDREL y el estrato 2; un total de 57 campesinos que establecieron sus parcelas MIAF bajo la dinámica PMSL y actualmente no participan en el seguimiento del MIAF con el programa PEDREL, por lo que se consideró que son campesinos que no recibieron capacitación y financiamiento por parte del programa PEDREL. Para el caso de la aplicación del cuestionario se empleó, el método de muestreo por estratos donde se determinó el tamaño de muestra a través del siguiente procedimiento:

Se realizó una encuesta piloto mediante una muestra preliminar, empleando la siguiente fórmula.

Cálculo del tamaño de muestra preliminar:

$$\text{Fórmula 1: } n_i = \frac{N_i}{N} n$$

prepared, years that followed the PEDREL program. That's why this research focused on learning and analyzing the degree of understanding, application and limitations to which farmers have faced with MIAF technology during 1999-2009, process expressed in various actions, results and impacts that generated the adoption and/or adaptation and/or rejection of the components of the MIAF system in the family unit.

The research was conducted in the municipalities of Asuncion Cacalotepec, Tamazulapam del Espíritu Santo, San Pedro and San Pablo Ayutla, Santa María Tlahuitoltepec and Santo Domingo Tepuxtepec, belonging to the Mixe region of Oaxaca state, with farmers who applied the MIAF system, during the PMSL-PEDREL process (1999-2009) with a total of 204 farmers, which were studied by applying a questionnaire and techniques such as: interviews, ordinary observation and participant, notes and field books.

The population was characterized in two strata. Stratum 1) total population of 147 farmers who established their MIAF plot under the PMSL dynamic and participated in monitoring of MIAF with the PEDREL program, so it was considered that were farmers that received training and funding from the PEDREL program and the stratum; 2) A total of 57 farmers who established their MIAF plot under the PMSL dynamic and not currently involved in monitoring MIAF with the PEDREL program, so it was considered that are farmers that did not receive training and funding from the PEDREL program. In the case of the questionnaire was used, the sampling method by strata where the sample size was determined through the following procedure:

A pilot survey was conducted using a preliminary sample, using the following formula.

Calculation of the Preliminary Sample size:

$$\text{Formula 1: } n_i = \frac{N_i}{N} n$$

Where: n_i = preliminary sample size of farmers with MIAF system; N_i = total size of each stratum 1=147 and stratum 2= 57; N = total size of the study population, 204 farmers; n = arbitrary size from the preliminary sample size, working with 5% from the total population; replacing these data in the formula by stratum, we have the following preliminary sample.

Donde: n_i = tamaño de la muestra preliminar de los campesinos con sistema MIAF; N_i = tamaño total de cada estrato 1=147 y estrato 2=57; N = tamaño total de la población a estudiar; 204 campesinos; n = tamaño arbitrario del tamaño de muestra preliminar, trabajando con 5% del total de la población; sustituyendo estos datos en la fórmula por estratos, tenemos lo siguiente para la muestra preliminar.

$$\text{Estrato 1: } n_i = \frac{N_i}{N} n = \frac{147}{204} (10) = 7.2 \sim 7$$

$$\text{Estrato 2: } n_i = \frac{N_i}{N} n = \frac{57}{204} (10) = 2.7 \sim 3$$

Del cual se tuvo un tamaño de muestra de 52 campesinos a entrevistar y para el cálculo del tamaño de muestra para cada estrato se utilizó la fórmula 1.

$$\text{Fórmula 1: } n_i = \frac{N_i}{N} n$$

Por tanto el tamaño de la muestra preliminar fue de 10 campesinos: 7 campesinos del estrato 1 y 3 campesinos del estrato 2. La selección de los campesinos fue aleatoria, apoyados en el marco de muestreo, a través de una tómbola sin reemplazo. Posteriormente de haber ido al campo y obtener los datos necesarios para el cálculo de la varianza, donde se sustituyó en la siguiente fórmula para el cálculo de la muestra definitiva.

$$\text{Fórmula 2: } \eta = \frac{Z^2_{\alpha/2} \cdot N \cdot (\sum_{i=1}^k N_i S_i^2)}{N^2 d^2 + Z^2_{\alpha/2} \cdot (\sum_{i=1}^k N_i S_i^2)}$$

Aplicando 37 cuestionarios al estrato 1 y 15 cuestionarios para el estrato 2, después de haber aplicado estos 52 cuestionarios en campo que representó a 12 localidades de los 5 municipios antes mencionados, se regresó a gabinete para una revisión exhaustiva de los cuestionarios, de tal manera que no faltara ningún dato ni que hubiera alguna confusión en las respuestas del campesino, de haber sido así, se regresó a campo para verificar ciertas respuestas que estuvieran confusas o que faltasen, haciendo las correcciones pertinentes y la codificación de las respuestas para poder ser analizadas más adelante.

Posterior a tener los cuestionarios totalmente revisados se hizo la captura de los 52 cuestionarios en hojas de cálculo del programa Excel, revisando continuamente que no hubiera ningún error de sintaxis. Una vez finalizada la captura de los cuestionarios, se realizó el análisis en el programa Excel, donde se obtuvieron parámetros de estadística descriptiva (media, frecuencia, porcentajes, desviación estándar y varianza) que permitió describir los capítulos de resultados

$$\text{Stratum 1: } n_i = \frac{N_i}{N} n = \frac{147}{204} (10) = 7.2 \sim 7$$

$$\text{Stratum 2: } n_i = \frac{N_i}{N} n = \frac{57}{204} (10) = 2.7 \sim 3$$

Thus the preliminary sample size was 10 farmers: 7 farmers from stratum 1 and 3 from stratum 2. The selection of farmers was random, supported under the sampling frame, through a raffle without replacement. Later after going to the field and get the data needed to calculate the variance, which was replaced in the following formula to calculate the final sample.

$$\text{Formula 1: } n_i = \frac{N_i}{N} n$$

Of which was obtained a sample size of 52 farmers to interview and for the calculation of the sample size for each stratum was used formula 1.

$$\text{Fórmula 2: } \eta = \frac{Z^2_{\alpha/2} \cdot N \cdot (\sum_{i=1}^k N_i S_i^2)}{N^2 d^2 + Z^2_{\alpha/2} \cdot (\sum_{i=1}^k N_i S_i^2)}$$

Applying 37 questionnaires to stratum 1 and 15 to stratum 2, after applying these 52 questionnaires in the field which represented 12 locations from five municipalities mentioned above, was returned to the office for a comprehensive review of the questionnaires, so not missing any information nor there was some confusion in the answers from the farmer, being so, we returned to the field to verify certain responses that were unclear or missing, making pertinent corrections and coding of answers to be analyzed later.

After having fully reviewed the questionnaires the capture of the 52 questionnaires was made in spreadsheet program Excel, continuously checking that there was no syntax error. After the capture of the questionnaires, the analysis was performed in Excel, where descriptive statistics parameters were obtained (mean, frequency, percentage, standard deviation and variance) that allowed describing the results and discussion chapter. We also performed an analysis of cost-benefit ratio of the MIAF production system, in order to know if what farmer are investing in the MIAF system has generated gains in monetary terms.

Dissemination of the MIAF system

The analysis of the results indicate that the dissemination of the MIAF technology in the Mixe region of Oaxaca, started from the promotion of the project in the watershed,

y el de discusión. También se realizó un análisis de relación costo-beneficio del sistema de producción del MIAF, con el objetivo de conocer si lo que están invirtiendo los campesinos en el sistema MIAF les ha generado ganancias en términos monetarios.

Difusión del sistema MIAF

El análisis de los resultados indican que la difusión de la tecnología MIAF en la Región Mixe del estado de Oaxaca, comenzó a partir de la promoción del proyecto realizado en la Microcuenca, o parcelas de los campesinos participantes, debido a que la población actual que tiene una parcela MIAF, indicó que los agentes por quienes se enteraron de esta innovación, fueron principalmente los propios compañeros campesinos (69.5%), además de la comunicación directa con los técnicos (41.7%) y los investigadores(as) del Colegio de Postgraduados en Ciencias Agrícolas, corroborando así lo que menciona Rodríguez y Hesse (2000) citado por Morales *et al.* (2007) el intercambio de experiencias de campesino a campesino, y de comunidad a comunidad, es una estrategia eficiente para la difusión de tecnologías. En esta población se identificó a los innovadores-emprendedores, adoptadores primarios y la mayoría temprana según la clasificación de adoptadores de innovaciones de Rogers (1995).

Los adoptadores-emprendedores fueron los primeros campesinos que establecieron sus parcelas con sistema MIAF en los años 2001 y 2002, campesinos que identificaron a los investigadores del Colegio de Postgraduados en Ciencias Agrícolas, como agentes principales de difusión. Los campesinos mayoría temprana establecieron sus parcelas MIAF durante los años 2005-2009, quienes identificaron como agente principal de difusión, a sus compañeros campesinos que ya tenían una parcela MIAF, en la Figura 1 se identifica el año que implementaron el sistema MIAF los campesinos.

En la Figura 1 se observa el año que los campesinos implementaron el sistema MIAF en el periodo 2001-2009, observando que en el año 2001 y 2002 un grupo pequeño se animó a implementar el sistema MIAF, quienes más tarde difundieron la tecnología en su comunidad y comunidades aledañas, lo que permitió que otros campesinos implementaran el MIAF, a partir de lo que escucharon y observaron de los innovadores-emprendedores y los adoptadores-primarios.

or plots from participant farmers, because the current population has a MIAF parcel, indicated that the agents by whom they found out about this innovation, were mainly the same farmers peers (69.5%), and direct communication with technicians (41.7%) and researchers from the Graduate College in Agricultural Sciences, corroborating the mentioned by Rodríguez and Hesse (2000) cited by Morales *et al.* (2007) the exchange of experiences from farmer to farmer and from community to community is an efficient strategy for technology dissemination. In this population were identified the innovators-entrepreneurs, primary adopters and the early majority adopters as ranked by innovation adopter from Rogers (1995).

Adopters-entrepreneurs were the first farmers who established their parcels with MIAF system in 2001 and 2002; farmers that identified researchers from the Postgraduate College in Agricultural Sciences, as main agents of dissemination. The early majority of farmers established their MIAF parcels during the years 2005-2009, who identified as the main agent of dissemination, their fellow farmers who already had a MIAF parcel, in Figure 1 is identified the year that farmers implemented the MIAF system.

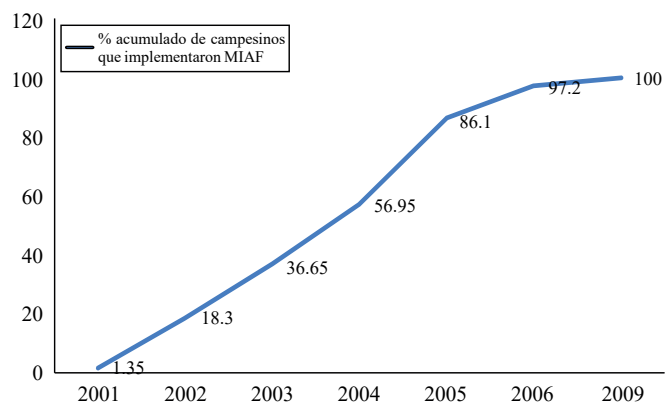


Figura 1. Implementación del sistema MIAF por campesino Mixes durante el proceso 2001-2009, de la población estudiada n= 52.

Figure 1. Implementation of the MIAF system by Mixes farmers during 2001-2009 process, the study population n= 52.

Figure 1 shows the year that farmers implemented the MIAF system in the period 2001-2009, showing that in 2001 and 2002 a small group were encouraged to implement the MIAF system, who later spread the technology in their community and surrounding communities, allowing

Adopción, adaptación o rechazo de los componentes del sistema MIAF

El campesino implementó el sistema MIAF porque la siembra de frutales mejorados representó un estímulo económico al campesino, además de que la siembra de la milpa dentro del sistema MIAF, generó confianza por ser un cultivo que han trabajado durante años siendo compatible con sus valores socioculturales, características de una innovación que facilitan una tasa de adopción positiva según Rogers (1995) denominadas ventaja relativa y compatibilidad, que son los estímulos económicos que ofrece una innovación y el atributo de la innovación son compatibles con sus valores socioculturales de los adoptadores. Otra característica de esta innovación es la complejidad, es decir, para establecer el sistema MIAF se requiere de una gran inversión y capacitación, pudiendo haber sido una limitante para la adopción del sistema, pero las estrategias de financiamiento y capacitación que los programas PMSL-PEDREL emplearon, permitió la fácil adopción del sistema MIAF por los campesinos interesados.

Con respecto a la divulgación de la tecnología MIAF en ambos estratos, se encontró que en cierto periodo fue muy exhaustiva por los recursos económicos y humanos de que dispuso el programa, pero en el periodo más reciente los datos indicaron que en el estrato 1 fue deficiente porque sólo 28% indicó recibir capacitación técnica y en el estrato 2 fue nula, lo que quizá podría suponerse que el seguimiento a las parcelas MIAF por los campesinos mostrarían un grado de abandono, pero los resultados señalaron lo contrario.

Puesto que en el estrato 1 adoptaron componentes del sistema MIAF como: el injerto, poda, fertilización de la milpa, trazo con curvas a nivel y la siembra de milpa año con año dentro de MIAF por más de 50% de la población, actividades que de las últimas evaluaciones de 2005 aumentó el número de campesinos quienes realizaron estas actividades en 2009. En cuanto al estrato 2 se encontró que más de 33% de los campesinos adoptaron en componentes como: el trazo de curva a nivel, poda, fertilización de la milpa, siembra de milpa año con año dentro del MIAF y colocación del filtro de escurrimiento (Figura 2).

Pero también se observa en la Figura 2 que ciertos componentes del sistema MIAF fueron realizadas por menos de 33% de los campesinos en ambos estratos, componentes como fertilización del frutal, control de plagas

other farmers to implement the MIAF, from what they heard and observed from the innovators-entrepreneurs and primary adopters.

Adoption, adaptation or rejection of the components of the MIAF system

The farmer implemented the MIAF system because the planting of improved fruit trees represented an economic incentives to the farmer, besides that the milpa planting within the MIAF system, generated confidence for being a crop that have worked for years being consistent with their cultural values, characteristics of an innovation that facilitate a positive adoption rate according to Rogers (1995) called relative advantage and compatibility, which are the economic incentives offered by innovation and innovation attribute are compatible with their cultural values of adopters. Another feature of this innovation is the complexity; i.e. to establish MIAF system requires a large investment and training, may have been a limiting factor for the adoption of the system, but funding strategies and training employed by the PEDREL-PMSL programs, allowed the adoption of the MIAF system by interested farmers.

Regarding the dissemination of MIAF technology in both strata, was found that in a certain period was very exhaustive by the financial and human resources available for the program, but in the most recent period data indicated that in stratum 1 was poor because only 28% reported receiving technical training and in stratum 2 was zero, which could perhaps be assumed since the monitoring to the MIAF parcels by farmers show a degree of neglect, but the results indicated otherwise.

Since in stratum 1 adopted the components of the MIAF system such as grafting, pruning, fertilizing the milpa, contour line drawing and planting milpa every year in the MIAF for over 50% of the population, activities from the latest assessments of 2005 increased the number of farmers who conducted these activities in 2009. As for stratum 2 was found that more than 33% of farmers adopted components such as contour line drawing, pruning, fertilizing the milpa, planting milpa year after year in the MIAF and runoff filter placement (Figure 2).

But also in Figure 2 shows that certain components of the MIAF system were performed by less than 33% of farmers in both strata, components as fruit tree fertilization, pest

y enfermedades en el frutal, raleo de frutos y el nuevo arreglo topológico de la milpa, además el injerto y la poda del frutal en el estrato 2.

and disease control in fruit trees, fruit thinning and the new topology arrangement of the milpa, besides the grafting and pruning of fruit trees in stratum 2.

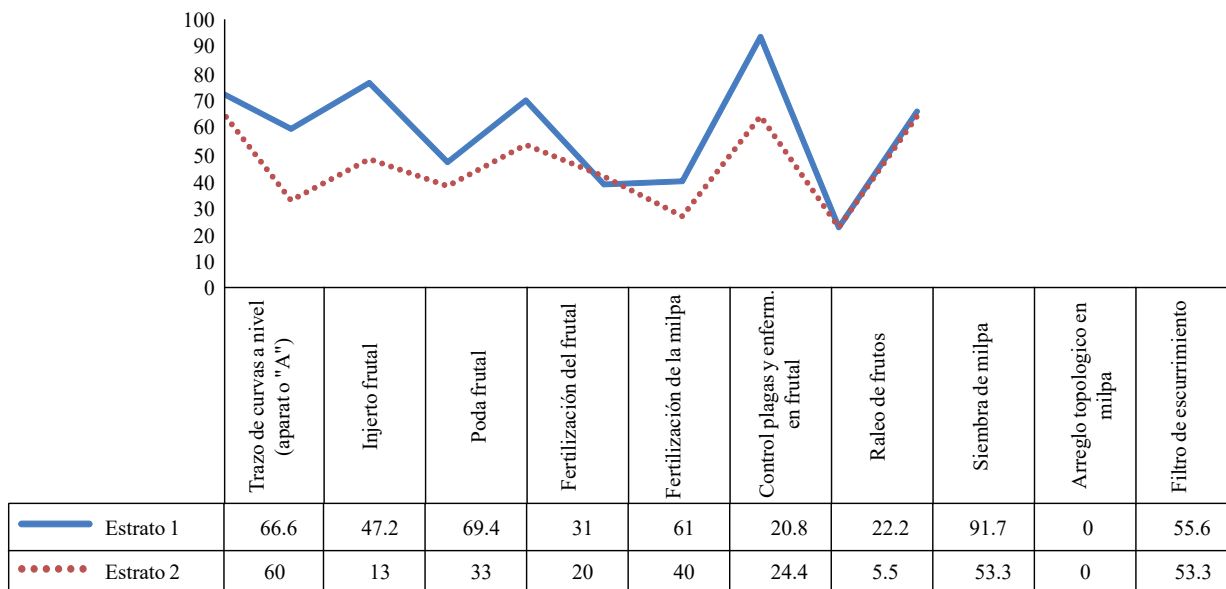


Figura 2. Comparación del dominio y aplicación de algunos componentes del sistema MIAF del año 2009 en el estrato 1 y estrato 2.
Figure 2. Comparison of control and application of some components of the MIAF system from 2009 in stratum 1 and stratum 2.

Las causas de la no aplicación de los componentes del sistema MIAF en el estrato 1, fue la falta de tiempo para realizar actividades que anteriormente habían experimentado, los malos resultados que tuvieron algunos campesinos después de realizar actividades como la poda de los árboles frutales, además de considerar que actividades como el control de plagas y enfermedades e injerto requiere de capacitación constante para una mejor comprensión. En cuanto a las actividades que requieren de insumos los altos costos y su difícil acceso fue un factor determinante para la no aplicación, a lo que se refiere a la no aplicación del filtro de escurrimiento se debió principalmente por el desabasto del rastrojo, ya que es empleado para alimento del ganado que utilizan en el barbecho y surcado de la milpa.

En el estrato 2, también algunos campesino señalaron la falta de tiempo y el problema con los insumos, pero el total de la población mencionó que el motivo fue la falta de capacitación, además que se encontró campesinos que perdieron todos sus árboles frutales (13.3%) y otros mencionaron que sus árboles no producen (13.3%) lo que ha desanimando el campesino.

The reasons for non-implementation of components of MIAF system in stratum 1, was the lack of time to perform activities that had previously experienced poor results that had some farmers after performing activities such as pruning of fruit trees, as well considering that activities such as pests and diseases control and graft requires constant training for better understanding. For activities that require high input costs and its difficult access was a decisive factor for the non-application, regarding to the non-application of the runoff filter was mainly due to the shortage of stubble, as it is used to feed livestock using fallow and furrowed of the milpa.

In stratum 2, some farmers also noted the lack of time and the problem with the inputs, but the total population mentioned that the reason was the lack of training, and were found farmers who lost all their fruit trees (13.3%) and others mentioned that their trees do not produce (13.3%), which has discouraged the farmer.

As for the new topological arrangement of the milpa of the MIAF system, Figure 2 shows that in both strata no farmer performed this activity, but was found in stratum 1 that 47.3%

En cuanto al nuevo arreglo topológico de la milpa del sistema MIAF, en la Figura 2 se observa que en ambos estratos ningún campesino realizó esta actividad, pero se encontró en el estrato 1 que 47.3% de los campesinos, anteriormente experimentó la nueva siembra de la milpa, ocurriendo lo mismo en el estrato 2, por lo que tuvieron las siguientes observaciones en cuanto a la nueva forma de siembra de la milpa, razón de su rechazo.

Las medidas reducidas entre mata-mata y surco-surco en el momento de la limpia-aporque y fertilización dificulta el trabajo.

No se acostumbran a esta nueva forma de siembra.

En cuanto reducimos el número de semillas y se siembra a la misma distancia tradicional entre mata- mata y surco-surco, se reduce la densidad de siembra reduciendo el volumen del rastrojo, lo que afecta el abasto para la alimentación del ganado y la aplicación del filtro de escurrimiento.

En tierras con mayor pendiente no entra la yunta, aumenta las horas de trabajo y mano de obra.

Al fertilizar en la siembra, el campesino debe estar más al pendiente del control de malezas y la llegada de plagas, implicando más trabajo para el campesino.

La siembra de milpa tradicional es una asociación entre maíz, frijol y calabaza, con la incorporación de los frutales a curvas a nivel hay que tener cuidado que no se enrede la calabaza en el frutal.

La milpa ha venido evolucionando en la Región Mixe cuando menos dos mil años (Ramos, 2007), es un cultivo tradicional que se ha transmitido oralmente la técnica y el tradicional ceremonial comunitario de la familia por generaciones. Esto ha permitido que los campesinos Mixes conozcan a detalle el ciclo del cultivo, que consta de 26 etapas según Bernal y Ortega (2006). Analizando estas etapas, se identificó en la Figura 3 que la cosmovisión según Martínez (1987) y Ramos (2007), los valores comunales y familiares fueron la barrera para la adopción del nuevo arreglo topológico en la milpa, ya que al implementar esta innovación no solo involucra al campesino dueño de la parcela MIAF, si no involucra a la familia, mano de obra contratada o mano vuelta, lo cual conlleva una cosmovisión cultural Mixe hacia el cultivo de la milpa.

of the farmers, previously experienced the new planting of the milpa, happening the same in stratum 2, so they had the following comments about the new way of planting the milpa, reasons for their rejection.

The reduced space between plant-plant and furrow-furrow at the time of the clean-hoeing and fertilization complicate the work.

Do not get used to this new way of planting.

As we reduce the number of seeds and planted at the same traditional distance between plant-plant and furrow-furrow reduces plant density by reducing the amount of stubble, affecting the supply for livestock feed and the application of a runoff filter.

On steeper land does not fit the yoke, increases working hours and labor.

To fertilize at planting, the farmer should be more aware of weed control and pest arrival, involving more work for the farmer.

The traditional planting of milpa is a partnership between corn, beans and squash, with the addition of fruit trees to contour lines. Must be careful that the pumpkin does not tangle in the fruit tree.

The milpa has been evolving in the Mixe region at least two thousand years (Ramos, 2007), is a traditional crop that has been passed down orally the technique and traditional community ceremonial of the family for generations. This has allowed the Mixes farmers to know in detail the crop cycle, consisting of 26 stages according to Bernal and Ortega (2006). Analyzing these stages, was identified in Figure 3 that the worldview according to Martínez (1987) and Ramos (2007), community and family values were the barrier to the adoption of the new topological arrangement in the milpa, and that implementing this innovation only involves to the farmer owner of the MIAF parcel, if not involving the family, hired labor, which carries a Mixe cultural worldview towards the planting of milpa.

With this is proved, first the need of monitoring training for a complex innovation as the MIAF system, since the data regarding the adoption of components form MIAF, was found a greater percentage of farmers and number of

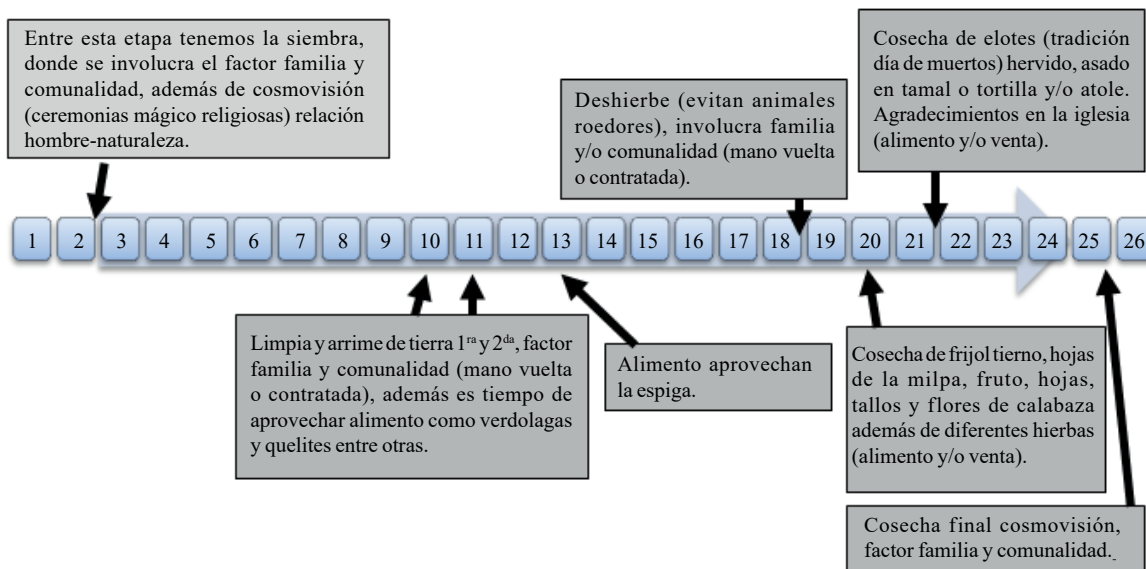


Figura 3. Identificación de los valores comunales, familiares y cosmovisión de la cultura Mixe en el ciclo de la milpa.
Figure 3. Identifying community, family values and Mixe culture worldview in the milpa cycle.

Con esto comprobamos, primero la necesidad de seguimiento de capacitación para una innovación compleja como el sistema MIAF, ya que los datos en cuanto a la adopción de componentes del MIAF, se encontró un mayor porcentaje de campesinos y número de componentes aplicados en el estrato 1 que en el estrato 2, aclarando que 28% de los campesinos en el estrato 1 recibió capacitación técnica y en el estrato 2 nadie recibió capacitación técnica. Pero en ambos estratos también se tuvo campesinos que no aplicaron por diversas razones pero en el estrato 2 dieron auge a la falta de capacitación para el manejo de una innovación compleja como el MIAF.

Segundo, se comprobó que los altos costos y el difícil acceso a los insumos que necesita el sistema MIAF fue otro factor detonante para la no aplicación en ambos estratos.

Tercero se comprobó que el factor tiempo que se invierte para realizar ciertas actividades del MIAF determinó que ciertas actividades no fueran realizadas por los campesinos, además del aspecto cultural en la siembra de la milpa. Estos factores determinaron la adopción o adaptación o rechazo de los componentes que conforman el paquete tecnológico MIAF; es decir, que la estructura sociocultural y económica del campesino, son determinantes para que los actores aprendan la dinámica tecnológica económica y social (adopción o rechazo) cuando una tecnología compleja ofrece mejorar su sistema de producción.

components used in stratum 1 than in stratum 2, stating that 28% of farmers in stratum 1 received technical training and in stratum 2 no one received technical training. But both strata also had farmers who did not apply for various reasons but in stratum 2 gave rise to a lack of training for the management of a complex innovation as MIAF.

Second, it was found that high costs and the difficult access to inputs needed by the MIAF system was another trigger factor for the non-application in both strata.

Third, it was found that the factor time spent to perform certain activities of MIAF determined that certain activities are not carried out by farmers, in addition to cultural aspect of the planting of milpa. These factors determined the adoption or adaptation or rejection of the components that make the technology package MIAF; i.e. the sociocultural and economic structure of farmers, are crucial for actors and actresses to learn the economic and social technological dynamics (adoption or rejection) when a complex technology offers to improve their production system.

The farmer has gradually shifted the decision process for adopting the MIAF system; persuading, deciding and finally confirming, final stage, where effectively the farmer decides to innovate or reject, based on the experience gained with the MIAF, in an initial approach.

El campesino ha pasado gradualmente el proceso de decisión para la adopción del sistema MIAF, persuadiendo, decidiendo y por último confirmando, etapa final, donde efectivamente el campesino decide innovar o rechazar, a base de la experiencia obtenida con el sistema MIAF, en un primer acercamiento.

Se encontró en ambos estratos, que los campesinos diversificaron los árboles frutales incorporando manzana, aguacate, naranja, mandarina, lima y limón, también incorporaron un sistema de riego a los frutales y solo en el estrato 1 se encontró que en el área donde siembran milpa, incorporaron ejote, tomate de cáscara y chile serrano, intercalándolo en tiempo diferente en el mismo ciclo agrícola. Además los campesinos desarrollaron otras capacidades de los que señala el manual del paquete tecnológico MIAF según Cortes *et al.* (2005) como es, el uso de abono orgánico para la milpa y frutal (pollinaza y bocashi), transformación del durazno en almíbar y nueva forma de selección de semillas para la siembra de la milpa.

Rendimiento de la adopción, adaptación o rechazo del sistema MIAF

Los rendimientos obtenidos por la adopción, adaptación o rechazo de los componentes del sistema MIAF, por los campesinos Mixes, en ambos estratos se encontró que tuvieron cosechas de más de 4 cultivos principales (maíz, frijol, calabaza y frutal, además de chícharo o ejote o tomate de cáscara y chile serrano) en comparación del sistema de milpa tradicional que obtienen 3 (maíz, frijol y calabaza).

El rendimiento del maíz con el sistema MIAF aumentó en ambos estratos, pero en el estrato 1 fue de 740 kg comparando con la milpa tradicional de la línea base de León y Jiménez (2001), considerando que el rendimiento promedio del estrato 1 en $\frac{2}{3}$ de 0.26 ha MIAF que posee el campesino, fue de 396.6 kg, además es necesario mencionar que más de 50% de éstos campesinos sembraron milpa año con año en esta misma área durante el periodo 2001-2009, lo que indica que el suelo está mejorando, gracias a la incorporación de materia orgánica año con año, la conservación de suelo y humedad por las terrazas de muro vivo.

En cuanto al rendimiento del durazno componente central del sistema MIAF, en el estrato 1 fue de 521 kg en $\frac{1}{3}$ de 1 hectárea MIAF y menor en el estrato 2 de 283 kg en $\frac{1}{3}$ de 1 ha MIAF, producción de durazno que generó ingresos a la familia campesina a través de la venta de fruto, que

It was observed in both strata, that the farmers diversified the fruit trees by incorporating apple, avocado, orange, tangerine, lemon and lime, also incorporated an irrigation system to the fruit trees and only in stratum 1 was found in the area where they grow milpa, incorporated green beans, tomatillo and Serrano pepper, interspersed in different time in the same agricultural cycle. Besides farmers developed other capabilities of the ones from the manual from the technological package MIAF according to Cortés *et al.* (2005) as the use of organic compost for the milpa and fruit trees (manure and bokashi), transformation of peach in syrup and new way of selecting seeds for planting the milpa.

Yields from the adoption, adaptation or rejection of MIAF system

The yields obtained by the adoption, adaptation or rejection of the components from MIAF system, by the Mixes farmers in both strata were found to have harvest from over 4 major crops (maize, beans, squash and fruit trees, along with chick peas or bean or tomatillo and Serrano pepper) in comparison to the traditional milpa system that obtains 3 (corn, beans and squash).

Corn yield increased with MIAF system in both strata, but in stratum 1 was 740 kg compared to the traditional milpa baseline from León and Jiménez (2001), considering that the average yield of stratum 1 in $\frac{2}{3}$ of 0.26 ha MIAF possessed by the farmer, was 396.6 kg, it is also necessary to mention that over 50% of these farmers planted milpa year after year in the same area during the period 2001-2009, indicating that the soil is improving, thanks to the addition of organic matter every year, helping to conserve soil and moisture by living wall terraces.

Concerning to peach yield as central components of the MIAF system, in stratum 1 was 521 kg in $\frac{1}{3}$ of 1 hectare MIAF and lower in stratum 2 of 283 kg in $\frac{1}{3}$ of 1 hectare MIAF, peach production generated income to rural families through the sale of fruit, which was made by 65.5% of the farmers who harvested in stratum 1 and 44.4% of the farmers who harvested the stratum 2, economic income that was used to purchase food, pantry for family and some to purchase inputs required by the parcel with MIAF system.

Yield results from peach shows a deficiency in the management of the MIAF system with peach, since according to the ecological potential of this region according

lo realizó 65.5% de los campesinos que cosecharon en el estrato 1 y 44.4% de los campesinos que cosecharon del estrato 2, ingreso económico que lo empleó para la compra de alimentos, despensa para la familia y algunos para la compra de insumos que requiere la parcela con sistema MIAF.

Los resultados del rendimiento del durazno muestra una deficiencia en el manejo del sistema MIAF con durazno, ya que de acuerdo al potencial ecológico de esta Región Según Cortes *et al.* (2005) se puede obtener rendimientos de hasta 5 t ha⁻¹. Las posibles causas de este rendimiento en el estrato 1 podrán ser, la no aplicación de fertilizante químico a sus frutales por más de 69% de la población y 31% que está aplicando fertilizante fue menos dosis de la que requiere un árbol de más de 4 años, además la no dominación de la poda; ya que, 69.4% que la realizó, sólo 27.8% realizó las dos podas (verano e invierno) correspondientes al frutal y los demás realizaron sólo una poda, el de verano o invierno, la falta del raleo de fruto, está causando que la producción en algunos años sea mayor y menor en otros años.

Es decir, a pesar de que hay más campesinos realizando las actividades, falta mucho para el buen dominio de estos componentes, en el caso de la adaptación de otros frutales, es la necesidad de investigación para tener técnicas muy puntuales para su manejo para los nuevos campesinos que deseen implementar el MIAF. Asimismo, se requiere trabajar con la organización de todos los campesinos, para la comercialización, que no existe a pesar de que todos los campesinos, lo consideran, como necesario.

Con esto, se corre el riesgo de que el sistema MIAF se considere como una tecnología que no sirve, ahora que tenemos a los campesinos "mayoría temprana", urgen estrategias que nos permitan retomar estos aprendizajes y debilidades que los campesinos se han enfrentado para la adopción, y rechazo y adaptación del sistema MIAF, para que así en el futuro se motive a mas campesinos con sistema tradicional a adoptar este sistema.

Estructura sociocultural y económica como factor determinante para la adopción, adaptación o rechazo del sistema MIAF

Se encontró que la mano de obra fue determinante para el costo de producción, porque el campesino empleó mano de obra familiar para el manejo del sistema MIAF, en el que empleó un total de 45 jornales en 0.26 ha, del cual 38.6 fueron mano de obra familiar y un 6.4 mano de obra contratada que

Cortés *et al.* (2005) can be obtained yields of up to 5 t ha⁻¹. Possible causes of this yield in stratum 1 may be, the non-application of chemical fertilizer to their fruit trees by more than 69% of the population, and 31% that are applying fertilizer, the dose was less than required by a tree over 4 years, besides the lack of management of pruning; since, 69.4% that made it, only 27.8% made two pruning (summer and winter) corresponding to the fruit tree and the others had only one pruning, in summer or winter, the lack of fruit thinning is causing production to be greater in some years and less in other years.

i.e., even though there are more farmers conducting these activities, there is a long way from mastering these components, in the case of the adaptation of other fruit, is the need of research to have very specific techniques for its handling with new farmers wishing to implement the MIAF. It also requires working with the organization of all farmers, for marketing, that does not exist even though all farmers consider it as necessary.

With this, there is a risk that the MIAF system is considered as outdated technology, now that farmers "early majority", urge strategies that allow them to retake these learning and weaknesses that farmers have faced for adoption, and rejection and adaptation of the MIAF system, so that in the future will encourage more farmers with traditional system to adopt this system.

Sociocultural and economic structure as a decisive factor for the adoption, adaptation or rejection of the MIAF system

We found that labor was crucial to the cost of production, because the farmer employed family labor to manage the MIAF system, in which employed a total of 45 daily laborer in 0.26 ha, of which 38.6 were from family labor and 6.4 were hired labor, that if calculated for 1 ha MIAF we have a total of 173 day laborers; if compared with the amount of day laborers in 1 ha with traditional milpa there are 84 more day laborers, that is rewarded with the production or sale of the products in an agricultural cycle with the MIAF system.

The production cost that farmer invested in a parcel of 0.26 ha MIAF was \$ 1 532.11, considering only the financial outlay made on inputs and hired labor, regardless of family labor and seeds for the farmer, with an average value of production \$ 4 903.83 pesos, and the benefit-cost

calculado para 1 ha MIAF tenemos un total de 173 jornales, que comparado con los jornales que invierten en 1 ha con milpa tradicional son 84 jornales más, que es retribuida con la producción o venta de los productos obtenidos en un ciclo agrícola con el sistema MIAF.

El costo de producción que el campesino invirtió en una parcela de 0.26 ha MIAF fue de \$1 532.11, considerando sólo el desembolso económico que el campesino realizó en insumos y mano de obra contratada, sin considerar la mano de obra familiar y las semillas del campesino, con un valor promedio de la producción de \$4 903.83 pesos, en una relación beneficio-costó fue de 3.2; es decir, que por peso invertido el campesino obtiene una ganancia de 2.2 pesos, lo que significa que de los \$1 532.11 pesos que invierte, además de recuperarlo obtiene una ganancia de \$3 368.44 en un ciclo agrícola. Pero si el cálculo se realiza, contabilizando la mano de obra familiar; es decir, si el campesino se pagara su mano de obra, tendríamos que el costo promedio de producción es de \$5 388.90, en una relación de beneficio/costo de 0.09, que nos indica que el campesino obtiene una pérdida de \$481.00 pesos.

Esta situación determina que el campesino Mixe incorpore al sistema MIAF a su modo de economía familiar, ya que la organización del manejo del sistema MIAF, se ha determinado por la composición de la familia del campesino, al número de miembros que la integran, su coordinación, sus demandas de consumo, y el número de trabajadores con que cuenta, como lo menciona Wolf (1982). Encontramos que todos los miembros de la familia del campesino, está compartiendo actividades específicas por edad y género, considerando que el aspecto sociocultural del cultivo milpa, sea el que determina esta forma de ver al sistema MIAF.

Asimismo, se caracterizó la tipología del campesino que implementó el sistema MIAF, lo que comprobó por qué el campesino menciona que por la falta de tiempo no realizó ciertas actividades del sistema MIAF. De acuerdo al Cuadro 1 se diferenció 3 tipos de campesinos de acuerdo a su actividad principal donde obtienen su ingreso económico principal, estas actividades causa el retraso para realizar actividades en la milpa o los frutales, considerando que la mayoría de las actividades del sistema MIAF son exclusivas del jefe de familia, además en el Cuadro 1 indica que la mayoría de los campesinos tiene trabajo durante 3 a 4 meses de año, que por lo regular son los 6 primeros meses del año que coincide con los meses de la realización de actividades del sistema MIAF. Asimismo, 61.1% de los campesinos, consideró, que invierte

ratio was 3.2; i.e. that for each peso invested the farmer makes a profit of 2.2 pesos, which means that, from the \$ 1 532.11 pesos invested, besides recovering it obtains a profit of \$ 3 368.44 in an agricultural cycle. But if the calculation is done, counting the family labor, that is, if the farmer is paid its labor, we would have that the average cost of production is \$ 5 388.90, in a ratio of benefit/cost of 0.09, which indicates that the farmer gets a loss of \$ 481.00 pesos.

This situation means that the Mixe farmer has to incorporate to the MIAF system his family economy mode, since the organization of the MIAF management system, has been determined by the composition of the farmers family, the number of members that integrates it, its coordination, consumer demands, and the number of workers that counts with, as mentioned by Wolf (1982). We found that all members of the farmer's family, is sharing specific activities by age and gender, considering the sociocultural aspect of the milpa crop, which determines the way MIAF system is viewed.

It also was characterized the farmer typology of who implemented the MIAF system, which proved why the farmer mentioned that due to the lack of time did not make certain MIAF system activities. According to Table 1 three types of farmers were distinguished according to their principal activity where they get their main income, these activities cause the delay to perform activities in the milpa or fruit trees, whereas most MIAF system activities are exclusive of the head family, besides Table 1 indicates that most farmers have work for 3 to 4 months of the year, which usually are the first 6 months of the year which coincide with the months of the activities of MIAF system. Also, 61.1% of farmers considered, that spends more time in the MIAF system compared to the traditional milpa system, so they were not used to spend much time in the crop.

We also found that the farmer has integrated the MIAF system, as another of their production systems, because it was observed that in MIAF the production of their food and income for the family as a complement of their various production systems the farmer have, see Table 2.

In Table 2 is appreciated that the farmer obtained corn from the MIAF system for 4 months of the year in an area of 0.26 ha, but also harvested corn from the traditional milpa for 6 months of self-consumption; i.e. the farmer obtained corn

más tiempo al sistema MIAF comparándolo con el sistema milpa tradicional, por lo que no estaban acostumbrados a invertir mucho tiempo a un cultivo.

of self-consumption for 10 months of the year, compared to the baseline of León and Jiménez (2001) were the production reached for 7 months of the year.

Cuadro 1. Tipología del campesino Mixe con sistema MIAF.

Table 1. Typology of Mixe farmer with MIAF system.

	Campe­sino	Campe­sinos Oficios (albañil, carpintería, taxistas, comerciantes y artesanos)	Profesión (maestros)
(%) de campesinos	38.9	47.2	13.9
Trabajo	Venta de mano de obra en campo	Servicios	Servicios
Periodo de trabajo (meses)	3-4	3-4	Todo el año
Ingresos anuales percibidos	\$28 628.57	\$39 160.00	\$88 000.00

Así mismo se encontró que el campesino ha integrado al sistema MIAF, como otro más de sus sistemas de producción, debido a que encontró en el MIAF la producción de su alimento e ingreso económico para la familia como complemento a sus diversos sistemas de producción que tiene el campesino, observar Cuadro 2.

Regarding hand labor data indicated that the farmer invested 45 day laborers in 0.26 ha of MIAF and in the traditional milpa 79 day laborers in 1 ha of MIAF, for a total of 124 days of work the farmer invests in these two systems, which later is rewarded with food for the family for 10 months of the year and income through the sale of fruit from MIAF system.

Cuadro 2. Sistemas de Producción, del cual obtienen cosechas en un ciclo agrícola, un campesino Mixe con sistema MIAF.

Table 2. Production systems, from which, a Mixe farmer with MIAF system obtains crops in an agricultural cycle.

	MIAF (maíz)	Milpa tradicional (maíz)	Traspatio	Café	Otro proyecto (invernaderos, aves, etc.)
(%)	80.5%	53.0%	72.2%	27.7%	61%
Área promedio (ha)	0.26	0.72		1.70	
Rendimiento (kg)	396.6	645.0		739.1	
Autoconsumo (meses)	4	6	12	12	
Valor de la producción			\$2 121.27	\$14 760.10	
Tiempo invertido a comparación del MIAF		Menos	Menos	Más	

Se aprecia en el Cuadro 2 que el campesino obtuvo maíz del sistema MIAF para 4 meses del año en un área de 0.26 ha, pero además cosechó maíz de la milpa tradicional para su autoconsumo de 6 meses del año, es decir que el campesino obtuvo maíz de autoconsumo para 10 meses del año, que comparando con la línea base de León y Jiménez (2001) la producción sólo les alcanzaba para 7 meses del año.

En cuanto a la mano de obra los datos indicaron que el campesino invirtió 45 jornales en 0.26 ha de MIAF y en la milpa tradicional 79 jornales en 1 ha MIAF, siendo un total de 124 días de trabajo que el campesino invierte en éstos dos

The farmer typology and the MIAF production systems that farmer has called sociocultural and economic structure of the farmer, are one of the reasons why the farmer considers not have time to perform certain components of the MIAF system that consider to be a lot of work, which has resulted that the MIAF system is not being adopted entirely, but at the same time these two features have enabled the farmer to denote the MIAF system as one of their production systems, because the MIAF system generates food to the family and income, strategy that reduces the vulnerability of the farmer due to food shortage.

sistemas, que más tarde es remunerado con alimento para la familia durante 10 meses del año y con ingreso económico a través de la venta de la fruta del sistema MIAF.

La tipología del campesino y los sistemas de producción que tiene el campesino MIAF, denominado estructura sociocultural y económica del campesino, son una de las razones del por qué el campesino considera no tener tiempo para realizar ciertos componentes del sistema MIAF que consideran es mucho trabajo, el cual tiene como resultado que la adopción del sistema MIAF no sea en su totalidad, pero al mismo tiempo estas dos características han permitido que el campesino denote al sistema MIAF como uno más de sus sistemas de producción, debido a que el sistema MIAF genera alimento a la familia e ingresos económicos, estrategia que reduce la vulnerabilidad del campesino a un déficit alimentario.

Conclusiones

De acuerdo a la hipótesis planteada se concretó que la comprobación de la mejora de sus sistemas de producción, a través de la generación y transferencia de innovaciones tecnológicas en el contexto de la gente, no es un factor único para que la concepción de los sistemas tecnológicos sean apropiadas por los campesinos rurales, porque el campesino al decidir realizar ciertos componentes del paquete tecnológico MIAF, confirma de acuerdo a su estructura sociocultural y económico qué componentes del sistema MIAF adoptar, a pesar de que compruebe que la innovación mejora sus rendimientos, pero si no armoniza con su estructura sociocultural y económico se torna más difícil su adopción.

El campesino ha pasado gradualmente el proceso de decisión para la adopción del sistema MIAF, conociendo, persuadiendo, decidiendo y por último confirmando, etapa final, donde efectivamente el campesino decide innovar y rechazar, a base de la experiencia obtenida con el sistema MIAF, en un primer acercamiento. Pero de manera general, gran parte de los campesinos decidieron innovar en componentes como la poda, injerto, trazos de curvas a nivel, siembra de la milpa dentro del sistema MIAF y la no quema del rastrojo, el cual habla de un logro en el campesino Mixe a través del desarrollo de sus habilidades y destrezas, lo que determinó que el campesino mejore sus condiciones de vida asegurando su alimentación, además del desarrollo interpersonal que los campesinos han mostrado a través

Conclusions

According to the stated hypothesis it was proved the improvement of their production systems, through the generation and transfer of technological innovation in the context of people, not a single factor for the design of technological systems that are appropriate for rural farmers, because the farmer decide on certain components of the technology package MIAF, according to their sociocultural and economic structure of adopting the components of the MIAF system, even though proving that the innovation improves their yields, but if does not harmonize with its sociocultural and economic structure becomes more difficult its adoption.

The farmer has gradually shifted the decision process for adopting the MIAF system, knowing, persuading, deciding and finally confirming, final stage, where effectively the farmer decides to innovate and to reject, based on experience with the MIAF system in a first approach. But in general, most of the farmers decided to innovate in components such as pruning, grafting, contour lines drawing, planting the milpa in the MIAF system and not burning of stubble, which speaks of an achievement in the Mixe farmer through the development of their skills and abilities, which caused the farmer improve to their living conditions ensuring their food, besides interpersonal development that farmers have shown through the motivation and interest to participate and self-manage their rural development, through the application of the MIAF system during this process.

Training during this process has been and is a determining factor for the actors to learn the technological dynamic of the MIAF system, since farmers have shown that technical assistance is essential to the pursuit of rural development in the communities, not as dependency, if not as support-motivation, for development. The necessity and permanence of technical assistance for a complex innovation for farmers, over time new needs for training emerge, such as post-harvest management, marketing and organization, besides, the results obtained from the MIAF parcels showed that despite the implementation of components such as pruning, grafting, fruit thinning, fertilization doses in fruit trees and milpa and pest and disease control, require much more practice for better control of the MIAF system.

de la motivación e interés de participar y auto gestionar su desarrollo rural, a través de la aplicación del sistema MIAF durante este proceso.

La capacitación durante este proceso ha sido y es un factor determinante para que los actores aprendan la dinámica tecnológica del sistema MIAF, ya que los campesinos han demostrado que la asistencia técnica, es fundamental para la búsqueda del desarrollo rural en las comunidades, no como dependencia, si no como apoyo-motivación, para el desarrollo. La necesidad y permanencia de la asesoría técnica para una innovación compleja para los campesinos, ya que como pasa el tiempo van surgiendo nuevas necesidades de capacitación, como es el manejo poscosecha, comercialización y la organización, además que los resultados obtenidos de la parcela MIAF demostraron que a pesar de la aplicación de componentes como: podas, injerto, raleo de frutos, dosis de fertilización en frutal y milpa y el control de plagas y enfermedades, requieren de mucha más prácticas para una mejor dominación del sistema MIAF.

La falta de cumplimiento por parte de los campesinos, en las recomendaciones técnicas del sistema MIAF, fue por la estructura sociocultural y económica del campesino, porque esto determina la distribución de sus tiempos para llevar a cabo sus actividades, ya que la organización del manejo del sistema MIAF, se ha determinado por la composición de la familia del campesino, al número de miembros que la integran, su coordinación, sus demandas de consumo, y el número de trabajadores con que cuenta, ya que cada miembro de la familia del campesino, está compartiendo actividades específicas por edad y género.

La flexibilidad del sistema MIAF determinó que el campesino considere al sistema MIAF como uno más de sus sistemas de producción, porque el MIAF ha sido una estrategia del campesino para obtener alimento para la familia durante el año e ingresos económico para la unidad familiar.

Los indisponibilidad de insumos (principalmente fertilizantes químicos) para el manejo del sistema MIAF, han determinado, también, el aplicación de los componentes del sistema MIAF.

La falta de comunicación de la organización entre los campesinos con sistema MIAF, principalmente para la comercialización es necesaria, ya que sin flujos de la comunicación no hay organización.

The lack of compliance by farmers, on technical recommendations of the MIAF system, was for sociocultural and economic structure of the farmer, because this determines the distribution of their time to carry out their activities, since the organization of management of the MIAF system, has been determined by the composition of the farmer's family, the number of members that integrates it, their coordination, its consumer demands, and the number of workers that counts with, as each member of the farmer's family, is sharing specific activities by age and gender.

The flexibility of the MIAF system determined that the farmer considers it, as one of their production systems, because the MIAF has been a strategy of the farmer to obtain food for the family during the year and income for the household budget.

The unavailability of inputs (mainly fertilizers) for the management of the MIAF system, has determined also, the implementation of components from MIAF system.

The lack of communication of the organization between farmers with MIAF system, mainly for marketing is necessary, because without communication there is no organization.

End of the English version



Literatura citada

- Bernal, A. J. A. y Ortega, R. N. 2006. Mook Jyoojtsykin Ax Jo`N Ayuuk Jayu Di Ixada. El ciclo de vida del maíz según los Mixes. Colección Voces del Fondo: serie "La luna en el pozo". Fondo Editorial IEEPEO. Oaxaca, México. 211 pp.
- Cortés, F. J. I.; Turrent, F. A.; Díaz, V. P.; Hernández, R. E.; Mendoza, R. R. y Aceves, R. E. 2005. Manual para el establecimiento del sistema milpa intercalada en árboles frutales (MIAF) en Laderas. Colegio de Postgraduados. Montecillo Texcoco. Estado de México. 137 pp.
- León, M. A. y Jiménez, S. L. 2001. Diagnóstico socioeconómico de línea base en la Región Mixe, Oaxaca, México, 2000. Colegio de Posgraduados. Montecillo Texcoco Estado de México. 78 pp.

- Martínez, P. D. 1987. Tu'ukni'imt Ayuujk Juyujky'ajti'in (religión Ayuujk de Tamazulapam). Tesis de Licenciatura en Etnolingüística. Centro de Formación Profesional de Etnolingüistas. Secretaría de Educación Pública (SEP). Instituto Nacional Indigenista y Centro de Investigaciones y Estudios Superiores en Antropología Social. Apetatitlan, Tlaxcala, México, 1987. 342 pp.
- Mata, G. B. 2002. La participación campesina en la innovación tecnológica (memoria). Universidad Autónoma de Chapingo (UACH). 45-55 pp.
- Morales, G. M.; Jiménez, S. L. y Ramos, S. A. 2007. Manual de capacitación y divulgación de la tecnología milpa intercalada en árboles frutales. Instituto Nacional de Investigaciones Forestales Agrícolas y Pecuarias. Campo Experimental Valles Centrales de Oaxaca. Libro técnico Núm. 9. Santo Domingo Barrio Bajo, Etna, Oaxaca, México. 176 pp.
- Ramos, G. F. 2007. La milpa de los mixes. Cosmovisión, tecnología y sustentabilidad. Secretaría de Educación Pública DGETA. Oaxaca, México. 98 pp.
- Rogers, E. M. 1995. Diffusion of innovations. 4th edition. The free press. Nueva York. 99-128 pp.
- Wolf, E. R. 1982. Los campesinos. Editorial Nueva Colección Labor. Nueva Jersey, USA. 9-37 pp.