



VI CONGRESSO LATINO-AMERICANO
X CONGRESSO BRASILEIRO
V SEMINÁRIO DO DF e ENTORNO
12-15 SETEMBRO 2017
BRASÍLIA- DF, BRASIL

Tema Gerador 9

Manejo de Agroecossistemas
e Agricultura Orgânica



Sistema agroecológico Milpa Intercalada con Árboles Frutales en comunidades originarias del Estado de México

*Agroecological system Milpa Intercropped with Fruit Trees
in native communities in State of Mexico*

ALBINO-GARDUÑO, Rocio^{1,4}; SANTIAGO-MEJÍA, Horacio^{1,5}; CORTÉS-
FLORES, José Isabel^{2,6}; TURRENT-FERNÁNDEZ, Antonio^{3,7}

¹Universidad Intercultural del Estado de México. Libramiento Francisco Villa S.N. San Felipe del Progreso, Estado de México. C.P. 50640. ²Colegio de Postgraduados Carretera México-Texcoco km. 36.5 Montecillo, Estado de México. C.P. 56230. ³Campo Experimental Valle de México. INIFAP. Carretera los Reyes-Texcoco, Km.13.5, Coatlinchán, Texcoco, Estado de México, C.P. 56250.

⁴albino.rocio@colpos.mx; ⁵horaciosm@colpos.mx; ⁶jjcortes@colpos.mx; ⁷aturrent@yahoo.com.mx

Eje temático: Manejo de Agroecosistemas y Producción Orgánica

Resumen

El sistema agroecológico Milpa Intercalada con Árboles Frutales (MIAF) es un sistema de policultivo. El maíz, especies de la milpa y árboles frutales interactúan en franjas perpendiculares a la pendiente del terreno y controlan la erosión. El objetivo de este trabajo es mostrar algunos avances ocurridos con su establecimiento en comunidades mazahuas y otomíes del Estado de México. Campesinos, estudiantes y profesores de la Universidad Intercultural del Estado de México han establecido tres parcelas experimentales y dos demostrativas en cinco comunidades. La asociación de maíz-frijol fue ventajosa pues intercalando estos con tomate verde o cempaxúchitl el valor de eficiencia relativa de la tierra fue 1.6. Los rendimientos más altos de maíz se presentaron con estiércol vacuno (10 Mg ha⁻¹) y fertilizante mineral. El sistema MIAF está permitiendo la revitalización de las unidades productivas campesinas. Esta experiencia agroecológica fortalece lazos familiares, productivos, soberanía alimentaria y formación profesional de los estudiantes.

Palabras clave: agricultura campesina; laderas; policultivo.

Abstract

The agroecological system Milpa Intercropped with Fruit Trees (MIFT) is a polyculture system. Maize, milpa species and fruit trees interact in rows perpendicular to the slope of the land to erosion control. The objective of this work is to show some technical and social advances that have occurred with the establishment of the MIFT system in Mazahua and Otomí communities of the State of Mexico. Peasants, students and teachers of the Intercultural University of the State of Mexico have established three experimental crop plots and two demonstratives in five communities. The maize-beans association was advantageous because intercropped these with green tomato or cempaxúchitl the value of land equivalent ratio was 1.6. The highest corn yields are presented by combining the mineral fertilizer with beef manure (10 Mg ha⁻¹). The MIFT system is allowing the revitalization of peasant production crop lands. This agroecological experience strengthens family ties, production, food sovereignty and training for young students.

Keywords: Peasant agriculture; hillside; policulture.



VI CONGRESSO LATINO-AMERICANO
X CONGRESSO BRASILEIRO
V SEMINÁRIO DO DF e ENTORNO
12-15 SETEMBRO 2017
BRASÍLIA- DF, BRASIL

Tema Gerador 9

Manejo de Agroecosistemas
e Agricultura Orgánica



Contexto

En México existen 3.8 millones de unidades de producción, el 73.58 por ciento de ellas se caracteriza por ser de subsistencia pues generan ingresos netos menores a 46.6 pesos por día. Estas unidades de producción familiar tienen superficies menores a 5 ha y la mayor parte se encuentra en laderas abruptas y pendientes moderadas, sin protección contra la erosión hídrica. En estas condiciones se alberga a la mayor parte de los 68 grupos originarios de México quienes practican etnoagricultura en terrenos de mediana a baja productividad agrícola. Esta agricultura campesina enfrenta problemas de bajos rendimientos, sustitución de semillas nativas de maíz por híbridos, mal uso de agroquímicos, tendencia hacia el monocultivo, pérdida de la fertilidad del suelo debido a la erosión hídrica, disminución de la mano de obra en el campo y cambio en la dieta familiar asociado a enfermedades. El nuevo paradigma para enfrentar los problemas de la agricultura campesina debe ser multiobjetivo, o sea, la agroecología, que integra la pertinencia económica, social y ambiental de los campesinos. Este paradigma integra el saber tradicional sobre sus recursos y el conocimiento generado por el método científico. El sistema agroecológico Milpa Intercalada con Árboles Frutales (MIAF) es un sistema de cultivo múltiple, en el cual el maíz, el frijol u especie de preferencia comestible, y árboles frutales con demanda en el mercado de fruta fresca, interactúan agroecológicamente en franjas alternas perpendiculares a la pendiente del terreno. El diseño del sistema MIAF ha sido desarrollado durante tres décadas por investigadores del Instituto Nacional de Investigaciones Forestales, Agrícolas y Pecuarias y del Colegio de Posgraduados y se fundamenta en: 1) el sistema de producción campesina del Valle de Puebla, México, 2) el sistema Milpa tradicional, 3) la propuesta de terraza de muro vivo y 4) fundamentos científicos de la productividad de agrosistemas. En el sistema MIAF se consideran tres estratos en los cultivos de acuerdo a la altura: 1) el epicultivo o cultivo de porte alto (frutales), 2) el mesocultivo o de porte medio (maíz) y 3) el sotocultivo o de porte bajo. Al intercalar los surcos de cultivos, la diferencia en alturas permite la entrada de radiación solar a las hojas bajas de los cultivos, incrementándose el rendimiento de los cultivos. El incremento en el rendimiento también se atribuye a la distribución de las raíces en diferentes profundidades cuando están intercalados los cultivos. Este sistema ha mostrado ventajas económicas en el incremento de rendimiento de cultivos, de 2-3 salarios mínimos de ingresos; captura de carbono, disminución de erosión hídrica, oportunidad de empleo y diversificación de la dieta. Esta tecnología ha mostrado su pertinencia y la han adoptado extensivamente productores de Oaxaca y Chiapas con acompañamiento de ONG's. Existen parcelas de MIAF en Puebla, Veracruz y actualmente también se trabaja en el Estado de México a través



VI CONGRESSO LATINO-AMERICANO
X CONGRESSO BRASILEIRO
V SEMINÁRIO DO DF e ENTORNO
12-15 SETEMBRO 2017
BRASÍLIA- DF, BRASIL

Tema Gerador 9

Manejo de Agroecossistemas
e Agricultura Orgânica



de la Universidad Intercultural del Estado de México (UIEM). El área de influencia de la UIEM es una zona con alto potencial para el sistema MIAF pues la mayor parte de los terrenos de cultivo están en laderas, se manejan bajo agricultura campesina, de temporal, son superficies pequeñas, expuestas a la erosión y las familias dependen de parte de sus ingresos económicos de la agricultura.

A través de la experiencia de investigación-acción los profesores investigadores y los jóvenes estudiantes de la UIEM han establecido parcelas experimentales y demostrativas en sus comunidades, a partir del año 2015. Este es un proyecto de largo plazo por lo que el objetivo de este trabajo es mostrar algunos avances técnicos y sociales del establecimiento del sistema agroecológico MIAF en comunidades mazahua y otomíes del Estado de México.

Descripción de la experiencia

Los estudiantes de la Licenciatura en Desarrollo Sustentable de la UIEM han despertado su interés por el sistema MIAF a partir de las clases de agroecología, producción agrícola orgánica, los viajes de estudio y la necesidad de alternativas a sus condiciones de cultivo familiar. Las parcelas demostrativas y experimentales son manejadas por los estudiantes y su familia, así cada parcela tiene un vínculo con la UIEM. Las parcelas son representativas de la región, son superficies pequeñas, en ladera, cultivan maíz nativo y la agricultura es una actividad complementaria del ingreso familiar.

El proyecto se ha desarrollado en comunidades mazahuas de San Felipe del Progreso (Ejido de San Felipe del Progreso y San Nicolás Guadalupe), Jocotitlán (San Juan Coajomulco), El Oro (Santa Rosa de Lima, barrio Peñitas) y otomí en Acambay (Ganzdha) (Figura 1). El proyecto inició en el año 2015 y se pretende continuar

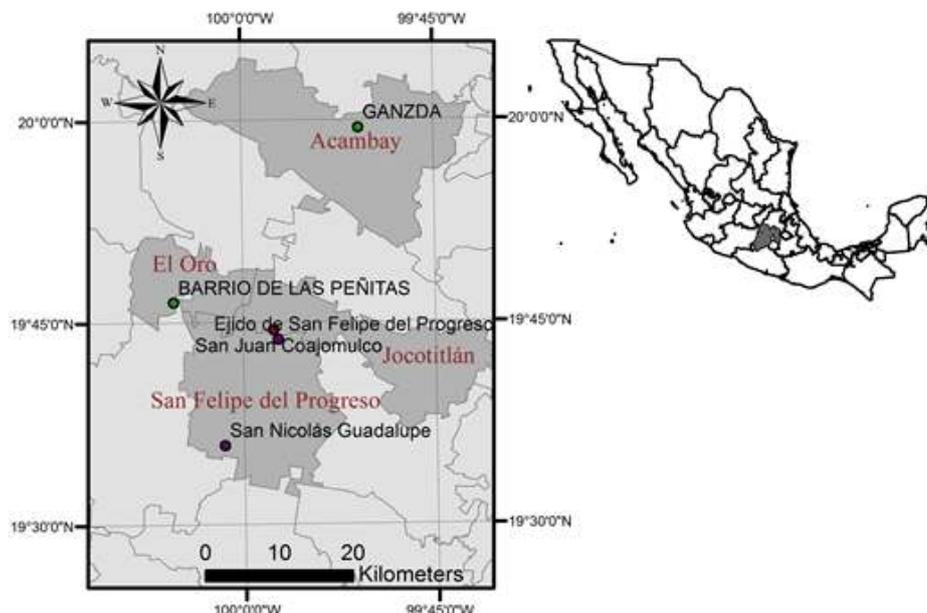


Figura 1. Ubicación de las parcelas experimentales y demostrativas con el sistema agroecológico Milpa Intercalada con Árboles Frutales en el Estado de México.

El acercamiento a la comunidad de Santa Rosa de Lima (Figura 2A) inició en el año 2014. La familia Segundo Rojas obtiene sus ingresos de la producción de hortalizas libre de agrotóxicos en invernadero y a cielo abierto y ha tenido la inquietud de probar la respuesta de hortalizas como sotocultivo en la milpa. En el año 2015 se estableció una parcela experimental con el objetivo de identificar si la calabaza italiana (*Cucurbita pepo* Var. Grey zucchini) podría adaptarse a intercalado en el sistema MIAF. Se observó que tuvo poca adaptación y bajos rendimientos. Así, en el ciclo de cultivo del año 2016 se probó con tomate verde (*Physalis ixocarpa*) como sotocultivo intercalado con maíz nativo. Se han probado dosis de fertilización para la milpa en ese suelo andosol y se encontró que para maíz-frijol asociado e intercalado con tomate de cáscara la mejor combinación es la fertilización mineral con estiércol vacuno (10 Mg ha^{-1}). Por interés del productor, durante el ciclo de cultivo 2017 se probarán otros tratamientos en el cultivo de hortalizas intercaladas con la milpa para conocer si puede incrementarse la eficiencia relativa de la tierra y el ingreso neto al campesino.



Figura 2. A) Parcela MIAF en Santa Rosa de Lima. B) Establecimiento del experimento en parcela campesina de San Juan Coajomulco. C) Estudiantes de la UIEM y campesinos en trabajo de campo. D) Parcela MIAF en producción en Ejido de San Felipe del Progreso, maíz-frijol asociado intercalado con tomate.

En el Ejido de San Felipe del Progreso (Figura 2B) la familia Ruíz Muñoz también se dedica al campo, produce en milpa y su hijo Eduardo estudia en la UIEM. Con el ciclo de cultivo del año 2016 los valores de eficiencia relativa de la tierra indicaron que se requiere 1.6 ha de tierra en monocultivo para alcanzar los rendimientos de 1ha en policultivo de maíz, frijol, cempaxúchitl y tomate intercalados. Actualmente se trabaja en la identificación de los mejores cultivos locales en asociación y relevo. En esta comunidad los árboles frutales tienen un año y siete meses de haber sido plantados y requieren más de un año más para entrar en producción y cuantificarse. La familia Ruíz Muñoz ha reactivado los lazos familiares en el trabajo colaborativo de manejo de la milpa.



VI CONGRESSO LATINO-AMERICANO
X CONGRESSO BRASILEIRO
V SEMINÁRIO DO DF e ENTORNO
12-15 SETEMBRO 2017
BRASÍLIA- DF, BRASIL

Tema Gerador 9

Manejo de Agroecossistemas
e Agricultura Orgânica



En Ganzda (comunidad otomí), con la familia Juan García se estableció una parcela experimental, en marzo de 2017, para la identificación de dosis y fuente de fertilización ideal a esas condiciones ambientales. El seguimiento de esta parcela también la hace su hijo Eduardo Juan, en compañía de una brigada de compañeros de la Licenciatura en Comunicación Intercultural y Desarrollo Sustentable y sus profesores. Las parcelas demostrativas en San Juan Coajomulco (Figura 2C) y San Nicolás Guadalupe están en sitios típicos de la ladera contiguas a otras con manejo tendiente al policultivo. En estas el objetivo es demostrativo de las ventajas del policultivo y en curvas a nivel.

Análisis

Esta experiencia agroecológica está facilitando procesos en varias dimensiones, a nivel educativo, permite la formación profesional de jóvenes en la región que interactúan en un ambiente real, colaborativo y con sentido social. Los estudiantes y docentes desarrollan la investigación-acción a través de la vinculación con la comunidad (Figura 2D). La vinculación con la comunidad es una de las estrategias más importantes del modelo educativo intercultural.

Desde la dimensión social se consideran dos aportes. 1) las parcelas experimentales son de las familias campesinas, quienes participan en la formulación de preguntas de investigación. El esquema seguido no busca transferir la tecnología sino masificarla si es pertinente al productor. Los Resultados obtenidos son generados en las condiciones del campesino no en las condiciones de un centro experimental. 2) La experiencia está fortaleciendo los lazos familiares y el compromiso social de los estudiantes en la región de estudio.

El cultivo de maíz es la actividad agrícola más importante de la región mazahua y otomí del Estado de México que ocupa el cuarto lugar en producción de maíz a nivel nacional. La agricultura campesina en esta región tiende al monocultivo de maíz; sin embargo el establecimiento del sistema MIAF está permitiendo la revitalización de las unidades productivas campesinas. El cultivo más importante del sistema MIAF es el maíz, por razones de soberanía alimentaria, preferencia cultural y acervo genético. Durante el establecimiento de las parcelas se ha seguido el manejo del productor en el maíz pues conoce su semilla, el suelo de cultivo, fechas de siembra, fechas adecuadas para las labores culturales y manejo. Se complementa este conocimiento con la propuesta tecnológica que hace eficiente el uso de la tierra a través de los arreglos topológicos, fertilización y árboles frutales intercalados que aportarán ingreso económico mayor. Se analiza que el sistema MIAF ha tenido buena adopción pues promueve el uso de especies nativas como el maíz, frijol, haba, calabaza, cempaxúchitl, tomate y



VI CONGRESSO LATINO-AMERICANO
X CONGRESSO BRASILEIRO
V SEMINÁRIO DO DF e ENTORNO
12-15 SETEMBRO 2017
BRASÍLIA- DF, BRASIL

Tema Gerador 9

Manejo de Agroecossistemas
e Agricultura Orgânica



árboles frutales criollos y nativos. Otra contribución agroecológica del trabajo ha sido el reconocimiento de los participantes a la importancia de las ventajas de policultivos sobre el monocultivo de maíz, en términos de biodiversidad y soberanía alimentaria. Se reconoce que el productor conoce sus recursos y sabe manejar el sistema milpa tradicional pero se requiere de soporte técnico con relación al manejo de los frutales y otras especies comestibles.

El grupo de trabajo ha focalizado dos debilidades que aborda: 1) aprender a trabajar en equipo interdisciplinario y colocar en el centro de atención al campesino; y 2) la producción de frutos en el sistema MIAF requiere de tres a cuatro años en clima templado, hecho que limita un poco el avance de escalamiento del sistema. Se considera que una vez que estén en producción los frutales con la milpa será validado y evaluado por los campesinos de la región.

Agradecimientos

A la Universidad Intercultural del Estado de México. A las familias colaboradoras: Segundo Rojas, Ruíz Muñoz, Esquivel García y Juan García. A los estudiantes de la Licenciatura en Desarrollo Sustentable: Eduardo Muñoz, Eduardo Juan, Ernesto Pérez, Jairo Ángeles, Hiady S. Álvarez, Ezequiel Ramírez, Alejandro Montoya, Arizbeth Suárez, Armando Antonio, Griselda Bautista, Amairani Soto, Mario Ruperto y Rossy E. Valdovinos.