

## MIAF: UNA TECNOLOGÍA MULTIOBJETIVO SUSTENTABLE PARA LA AGRICULTURA TRADICIONAL

### POST SCRIPTUM\*

JOSÉ ISABEL CORTÉS FLORES\*\*  
ANTONIO TURRENT FERNÁNDEZ\*\*\*  
ALEJANDRO ESPINOSA CALDERÓN\*\*

México está definitivamente rezagado de manera significativa en la carrera entre la producción y el consumo de maíz. El 29 de enero de 2023 el periódico *La Jornada* publicó que “México había desplazado a China como el principal comprador de maíz de EU”. “Las importaciones anuales sumaron 5 mil millones de dólares”. El SIAP desde el año 2014 reportó que se tenía que importar casi uno de cada cuatro kilogramos consumidos en los últimos siete años.

El rezago proviene en gran medida del subsector agrícola tradicional, que está integrado por más de 2.7 millones de pequeñas unidades familiares de producción con menos de cinco hectáreas de tierra de labor bajo temporal, cultivadas bajo el sistema agrícola de milpa. Los rendimientos de maíz por hectárea son bajos, sobre todo en las sierras donde la milpa se cultiva en laderas con pendientes desde moderadas hasta abruptas, sin protección contra la erosión hídrica. La brecha entre el rendimiento de maíz por hectárea obtenido por los pequeños agricultores y el alcanzable técnicamente es mayor al 50%. En las laderas de la Sierra Norte del estado de Oaxaca, el maíz de la milpa en los sistemas de roza, tumba y quema (RTQ), y permanente rinde de 400 a 700 kg ha<sup>-1</sup>, el cual no alcanza a cubrir las necesidades de alimento e ingreso neto de la familia. En la región de los Tuxtlas, Ver., con la tecnología tradicional del pequeño agricultor, que no incluye la protección del suelo contra la erosión hídrica; por cada kilogramo de maíz producido se pierden 35.5 kg de suelo. Esta situación

\* Post scriptum al capítulo “Miaf: una tecnología multiobjetivo sustentable para la agricultura tradicional” (Cortés y Turrent, 2018).

\*\* Programa de Edafología, Colegio de Postgraduados, Campus Montecillo, Estado de México.

\*\*\* Programa de Maíz, Campo Experimental Valle de México, CIRCE-INIFAP.

es la que predomina en las pequeñas unidades familiares de producción del país. Por lo tanto, su seguridad alimentaria está comprometida en un entorno de crisis social, económica y ambiental crónica desde hace varios años. La adopción de las tecnologías de agricultura de conservación y cultivo en callejones para impulsar el desarrollo de la agricultura tradicional ha sido baja y no ha dado los resultados esperados. Por otra parte, la agricultura empresarial, confinada a tres millones de hectáreas ya produce muy cerca de su potencial, por lo que sola no garantiza la seguridad alimentaria para todos.

En el contexto anterior y dado que el sector agrícola tradicional realiza por lo menos cuatro funciones esenciales para el país: 1) ser la mayor fuente de empleo del sector rural; 2) producir más de 30 por ciento de los alimentos que se consumen en el país; 3) principal guardián de la agrobiodiversidad domesticada en Mesoamérica y del recurso suelo en laderas; y 4) proporcionar los maíces nativos que son insustituibles en la cocina pluricultural nacional.

Por todo lo anterior, para el cultivo de tierras marginales era urgente desarrollar una tecnología multiobjetivo e integral para la milpa. Por lo tanto, en los años 80s, el grupo de investigación Colegio de Postgraduados-INIFAP inició el desarrollo del sistema Milpa Intercalada en Árboles Frutales (MIAF).

#### LA MILPA INTERCALADA EN ÁRBOLES FRUTALES (MIAF)

La MIAF es un sistema de manejo intensivo de la tierra, que optimiza las interacciones biológicas entre sus especies componentes maíz, frijol, hortalizas, flores y árboles frutales cultivados simultáneamente en el mismo terreno, con los siguientes objetivos: 1) incrementar los rendimientos de maíz y frijol; 2) incrementar de manera sustantiva el ingreso familiar; 3) proteger el suelo contra la erosión; 4) restaurar y estimular la agrobiodiversidad y el cultivo de sus semillas nativas; 5) incrementar la infiltración del agua de lluvia; 6) incrementar el secuestro de carbono atmosférico y 7) crear oportunidades de empleo bien remunerado. Todo ello de manera simultánea.

La MIAF es un desarrollo a partir de la agricultura tradicional del área de Huejotzingo, Puebla, y de avances científicos internacionales para el manejo sustentable de laderas. La MIAF en laderas consiste en hileras de árboles frutales plantados en contorno bajo manejo moderno intensivo, que alternan con franjas dedicadas a la milpa (maíz, frijol, hortalizas, plantas medicinales, flores). De esta manera, se propicia la infiltración del agua de lluvia y protección contra la erosión hídrica como resultado de la interacción entre

un laboreo ligero, el agua de lluvia, la pendiente y un filtro de escurrimientos que se apoya sobre la hilera de árboles. Los árboles frutales son la fuente principal de ingreso neto familiar, contribuyen a la biodiversidad, la captura de carbono atmosférico y a su ubicación más profunda en el perfil del suelo. Sin embargo, la MIAF es intensa en conocimiento, que incluye el manejo moderno de árboles frutales que el campesino no conoce. Por tal motivo, la inclusión del árbol frutal demanda de asistencia técnica especializada, la cual debe ser proporcionada por profesionistas certificados.

#### PERTINENCIA DEL SISTEMA MIAF

El desarrollo de la MIAF en laderas se inició en terrenos de pequeños agricultores de las regiones Cuicateca, Mazateca y Mixe en la Sierra Norte del estado de Oaxaca a partir del año 2000 en el Proyecto Manejo Sustentable de Laderas (PMSL), con el método de investigación/desarrollo. Esto permitió que a partir del segundo año de trabajo se iniciara el proceso de transferencia de la MIAF con campesinos de las tres regiones, aun cuando los árboles de durazno estaban en su fase de desarrollo juvenil. Dos años después se inició el trabajo de investigación con MIAF en laderas de la región de Los Tuxtlas, Veracruz, y más tarde en Los Altos de Chiapas. En la actualidad se está trabajando intensamente en el área de influencia de la Universidad Intercultural del Estado de México, ubicada en el municipio de San Felipe del Progreso. Además, el Colegio de Postgraduados y el INIFAP siguen trabajando juntos en los estados de Puebla, Veracruz, Chiapas, y Estado de México.

Los avances en los últimos 10 años demuestran que: 1) MIAF puede apoyar la sobrevivencia de los materiales nativos de maíz, frijol, calabaza y otras especies, lo cual es relevante porque a los pequeños productores les conviene más cultivar su semilla propia por razones de autoconsumo y de ingreso familiar. Siendo el autoconsumo su objetivo principal, no les conviene sembrar híbridos modernos en monocultivo en vez de MIAF con maíz y frijol nativos, porque tendrían que vender el híbrido para adquirir de otros productores su maíz, frijol y calabaza nativos para su consumo familiar; 2) el ingreso bruto de una hectárea MIAF en plena producción puede producir un valor bruto de fruta, maíz y frijol, equivalente a 40 toneladas de maíz híbrido por hectárea (t/ha); por lo tanto, al pequeño productor no le conviene sembrar el maíz híbrido en monocultivo aunque rindiera 10 o 15 t/ha; y 3) MIAF protege los suelos contra la erosión: 12 de las 25 millones de hectáreas cultivadas bajo temporal del país tienen pendientes mayores al 30%, estando desprotegidas contra la erosión hídrica: la tecnología MIAF

aplicada según sus normas, puede ofrecer la protección requerida para la producción sostenible de alimentos en las laderas del país.

#### AVANCES DURANTE EL SEXENIO 2018-2024

MIAF es una de las herramientas seleccionadas por el Programa Sembrando Vida (PSV) para apoyar a la agricultura campesina que había sido relegada por los anteriores sexenios por no poder competir en el TLC. Se le trató en ese periodo solo con “asistencialismo” y no como campesinos con potencial productivo. El Colegio de Postgraduados ofreció al PSV preparar en MIAF a nivel de postgrado a una fracción de su personal técnico, con becas de CONAHCyT, en tanto que la mayoría recibiría capacitación *in situ* durante la operación en campo. Desafortunadamente, el PSV no contó con los recursos financieros ni de tiempo para este programa de capacitación de los recursos humanos.

El PSV ha tenido una cobertura de 469,304 productores campesinos, de los cuales el 85% tienen parcela MIAF en una superficie de 398,908 hectáreas (asumiendo una hectárea por productor), en 24 estados de la república con una inversión de 6,250 pesos mensuales por beneficiario durante 5 años. También durante el sexenio, la MIAF ha sido aplicada en programas de apoyo a países expulsores de migrantes. En la práctica, la tecnología MIAF ha sido modificada, típicamente en el componente de la distancia entre árboles y el uso del filtro de escurrimientos para proteger el suelo contra la erosión hídrica. Más recientemente se ha cambiado el nombre de la tecnología MIAF por el de milpa intercalada en frutales. El PSV reporta que la instalación y funcionamiento de los sistemas SAF y MIAF son correctos en 8 de cada 10 parcelas, y que el 69% de las personas con SAF y MIAF cubren el 50% de las necesidades alimenticias básicas de la familia.

En trabajos de investigación para tesis de grado ya terminados y en proceso que evalúan el grado de adopción y desempeño de la MIAF en parcelas de campesinos participantes en el PSV, se reporta que la “MIAF” establecida difiere de la tecnología MIAF, y se menciona que la razón principal es la falta de una asesoría adecuada por parte de los técnicos productivos.

#### RECOMENDACIONES PARA EL SEXENIO 2024-2030

La MIAF tiene capacidad para lograr la seguridad alimentaria sustentable de las pequeñas unidades familiares de producción, siempre y cuando se maneje los componentes tecnológicos de manera adecuada, para lo cual se

recomienda: 1) asesoría calificada oportuna para el campesino por técnicos ampliamente capacitados en el manejo de MIAF; 2) acceso oportuno a los servicios e insumos que demanda la adopción de MIAF a precios accesibles para los campesinos; 3) acceso a los servicios de investigación a largo plazo considerando la vida productiva de las diferentes especies de árboles frutales; 4) acceso a los servicios de crédito y seguro agrícola; 5) establecimiento de planes de comercialización para la venta oportuna de la cosecha de frutos; 6) disminuir el costo de propagación de los árboles frutales a nivel local; 7) aplicar la MIAF de manera prioritaria en laderas cultivadas con milpa cuyos suelos no están seriamente degradados y cuentan con un temporal benigno; y 8) es pertinente que las instituciones de educación superior relacionadas con el campo incluyan la MIAF en sus planes de estudio.

## CONCLUSIONES

México debe y puede lograr la seguridad alimentaria sustentable de las pequeñas unidades familiares de producción, con la adopción de la MIAF por parte de los pequeños agricultores, con el uso de sus semillas nativas.

El Estado mexicano debe sostener e incrementar significativamente los apoyos al campo destinados a los productores campesinos de granos básicos, debido a que tienen capacidad para ser competitivos en la producción de alimentos en las laderas de México.

## BIBLIOGRAFÍA

Cortés Flores, José Isabel; Turrent Fernández, Antonio y Espinosa Calderón, Alejandro (2018), "Miaf: una tecnología multiobjetivo sustentable para la agricultura tradicional", en Calva, José Luis (coord.), *Soberanía alimentaria y desarrollo del campo*, México: Juan Pablos Editor, Consejo Nacional de Universitarios, en: <https://www.consejonacionaldeuniversitarios.mx/soberania-alimentaria-y-desarrollo-del-campo/>