

PRÁCTICAS AGROPECUARIAS COMO ESTRATEGIAS DE SEGURIDAD ALIMENTARIA

Dra. Erika Román Montes de Oca
(coordinadora)



UNIVERSIDAD AUTÓNOMA DEL ESTADO DE MORELOS

Prácticas agropecuarias
como estrategias de seguridad alimentaria

Prácticas agropecuarias como estrategias de seguridad alimentaria

Erika Román Montes de Oca
(coordinadora)



UNIVERSIDAD AUTÓNOMA DEL
ESTADO DE MORELOS

México, 2019

Prácticas agropecuarias como estrategias de seguridad alimentaria / Erika Román Montes de Oca, coordinadora. - - Primera edición.- - México : Universidad Autónoma del Estado de Morelos, 2019.

217 páginas

ISBN 978-607-8639-35-9

1. Seguridad alimenticia – México 2. Agricultura – Producción 3. Agricultura sustentable 4. Seguridad alimenticia – Aspectos económicos

LCC HD9014.M62 DC 338.10972

PRÁCTICAS AGROPECUARIAS COMO ESTRATEGIAS DE SEGURIDAD ALIMENTARIA

Erika Román Montes de Oca
(coordinadora)

Esta publicación fue dictaminada por pares académicos
bajo la modalidad doble ciego



Prácticas agropecuarias como estrategias de seguridad alimentaria está bajo una licencia. [Creative Commons Reconocimiento-NoComercial-CompartirIgual 4.0 Internacional License](https://creativecommons.org/licenses/by-nc-sa/4.0/).

Primera edición, 2019

D.R. © 2019, Erika Román Montes de Oca

D.R. © 2019, Universidad Autónoma del Estado de Morelos
Av. Universidad 1001
Col. Chamilpa, CP 62210
Cuernavaca, Morelos
publicaciones@uaem.mx
libros.uaem.mx

Corrección de textos: Cecilia Fernández Zayas

Diseño de interiores: Ernesto López Ruiz

ISBN 978-607-8639-35-9

Hecho en México / *Made in Mexico*

Contenido

Introducción.....	6
<i>Erika Román Montes de Oca</i>	

Parte 1. Estrategias de seguridad alimentaria

La importancia de las estrategias de vida para la seguridad alimentaria.....	16
<i>Erika Román Montes de Oca, Cesar Roel López Toledo, Jesús Eduardo Licea Resendiz</i>	

Seguridad alimentaria en la Universidad Autónoma del Estado de Morelos.....	47
<i>Héctor Sotelo Nava, Oscar Gabriel Villegas Torres, María Andrade Rodríguez, Karen Fernanda Arrieta Aguilar</i>	

La apropiación de los recursos naturales, silvestres y cultivados Estrategia alimentaria de los pueblos originarios.....	70
<i>María Inés Ayala Enríquez, Feliciano García Lara, Erika Román Montes de Oca</i>	

Parte 2. Los saberes y conocimientos como parte de la seguridad alimentaria

La importancia de la meliponicultura en México Retos y oportunidades	103
<i>Eva Vianey Alquisira-Ramírez</i>	
Actividades agrícolas como estrategias de seguridad alimentaria	130
<i>Israel Gómez Fernández</i>	
La estufa ahorradora de leña Tlecalli Estrategia energética para la seguridad alimentaria	152
<i>Francisco García Matías, María Teresa Flores Sotelo, Gregorio Bahena Delgado, María Dolores Olvera Salgado</i>	
Producción de maíces nativos pigmentados y su importancia en la alimentación de los habitantes de las comunidades rurales de la región Oriente de Morelos	183
<i>Gregorio Bahena Delgado, María Dolores Olvera Salgado, Elizabeth Broa Rojas, Francisco García Matías, Hermes Rebolloza Hernández, César Torres Segundo, Esteban Montiel Palacios, Angeluz Olvera Velona, Yessica Flor Cervantes Adame</i>	
Acerca de los autores	200

Introducción

En la actualidad, las familias enfrentan cada vez mayores dificultades para lograr una alimentación adecuada; esto las obliga a maximizar sus capacidades, recursos y esfuerzos, y a diversificar las actividades que realizan para resolver la seguridad alimentaria. Aunque este tema se ha expuesto desde hace varios años, ha adquirido mayor realce recientemente porque las instituciones internacionales y nacionales se percataron de que acceder a los alimentos se ha vuelto una tarea cada vez más difícil. Al respecto, el Instituto Interamericano para la Cooperación y la Agricultura (IICA) es uno de los organismos que más estudios ha hecho sobre la seguridad alimentaria y que mayor preocupación ha demostrado al respecto, junto con la Organización de las Naciones Unidas para la Alimentación y la Agricultura (FAO). Con base en esta trayectoria, el IICA presentó, en los años noventa, la siguiente definición del concepto de seguridad alimentaria:

...existe seguridad alimentaria cuando todas las personas tienen en todo momento acceso físico y económico a suficientes alimentos inocuos y nutritivos para satisfacer sus necesidades alimenticias y sus preferencias en cuanto a los alimentos a fin de llevar una vida activa y sana (FAO, 1996, p. 4).

Asimismo, la seguridad alimentaria se dividió en cuatro dimensiones: “disponibilidad física de los alimentos; acceso económico y físico a los alimentos; utilización de los alimentos y estabilidad” (FAO, 2011, p. 1). La realidad, sin embargo, contrasta con lo anterior: la falta de alimentos nutritivos y las limitaciones para la

disponibilidad de los mismos continúa incrementando la obesidad y la desnutrición. En México, según el Consejo Nacional de Evaluación de la Política de Desarrollo Social (CONEVAL, 2012): “en 2012 una de cada tres personas indígenas padecía carencia alimentaria; igualmente, casi un tercio de la población rural presentó esta carencia” (p. 27). Esta situación, evidentemente, genera problemas en la reproducción social; es necesario, por tanto, garantizar una oferta suficiente de alimentos a las unidades familiares. En este sentido, el CONEVAL ha afirmado que: “el porcentaje de la población con ingreso laboral inferior al costo de la canasta alimentaria aumentó de 38.9 a 39.1 por ciento entre el primer trimestre de 2017 y el primer trimestre de 2018” (2018, s/p). Es por ello ineludible promover la producción de alimentos de traspatio, como hortalizas, frutales, maíz, huevo y carne, entre otras; además de desplegar diversas estrategias de reproducción que los miembros de las unidades familiares conocen y saben hacer, con la finalidad de reactivar la economía y los mercados locales.

Este libro se divide en dos partes: la primera se refiere a las estrategias de seguridad alimentaria y la segunda a los saberes y conocimientos que forman parte de la seguridad alimentaria. Las estrategias de las que se ha valido la gente para asegurar la alimentación han sido muy diversas; esta dinámica se basa en la participación de las unidades familiares, y depende de los recursos y capacidades con los que se cuenta, pero, sobre todo, de la decisión inquebrantable de la gente para vivir. Bourdieu (2011) menciona que “la unidad familiar está compuesta para y por la acumulación y transmisión... que actúa colectivamente y no como simple conjunto de individuos” (p. 49). Las estrategias que despliegan las unidades familiares se transforman constantemente y se adaptan a los requerimientos globales que se van presentando. Dado que éstas cambian por las presiones externas a las familias, la interrelación entre lo urbano y lo rural se intensifica y se hace más visible; los miembros de las unidades familiares salen en busca de ingresos para satisfacer sus necesidades básicas, y desarrollan actividades como la producción y venta de

productos agropecuarios, negocios propios y trabajos asalariados, principalmente.

Asimismo, los saberes y conocimientos que las unidades familiares adquieren para lograr la reproducción forman parte de las estrategias que desarrollan, y por ello les es indispensable mantenerlos, transmitirlos y adaptarlos. Como mencionan Gómez y Gómez (2006):

[Los] Saberes Agrícolas Tradicionales en las comunidades campesinas, que se enriquecen ciclo a ciclo, se transmiten por la tradición oral y se encuentran dispersos y conservados principalmente en la zona de origen; estos saberes se corresponden con la cosmovisión de las comunidades y han permitido la subsistencia de las familias campesinas más pobres, para quienes las ventajas comparativas y las fluctuaciones de los precios en el mercado internacional son irrelevantes (p. 98).

El objetivo de este libro es analizar las prácticas agropecuarias, los conocimientos y los saberes que utilizan las unidades familiares como estrategia de seguridad alimentaria a través de diferentes estudios de caso en Cerro Largo, Uruguay; y en Coajomulco, Cuernavaca, Tepoztlán, Cuentepec y Ayala, en el estado de Morelos, México.

En la primera parte, Román Montes de Oca *et al.* señalan que en la comunidad de estudio (Cerro Largo, Uruguay) la principal estrategia de la que se valen las unidades familiares para lograr la seguridad alimentaria es la producción de sus propios alimentos en pequeñas extensiones de tierra donde se cultivan hortalizas y granos; por otra parte, la ganadería permite una estabilidad familiar que asegura parte de la subsistencia y el patrimonio. Los frutales aportan recursos económicos porque la mayor parte de la producción se comercializa. La diversidad de productos frescos de los huertos mejora la calidad de la dieta desde el punto de vista nutricional. Una pieza clave en las estrategias de vida dentro de la unidad familiar, y que se considera sólo como un apoyo a pesar de tener un papel protagónico, es la mujer. La movilidad

que existe entre Uruguay y su país vecino, Brasil, también forma parte de las estrategias de vida, ya que la gente tiene una conexión directa con la población de ese país en aspectos económicos, sociales, políticos y culturales.

Por su parte, Sotelo Nava *et al.* estudiaron ocho huertos escolares, familiares y periurbanos de Cuernavaca y Tepoztlán. Entre los resultados encontrados está que los participantes perciben que la producción de hortalizas es una estrategia de apoyo para producir alimentos para la unidad familiar y la seguridad alimentaria del estado de Morelos. Además, en cuanto a los huertos escolares la combinación de educación nutricional y horticultura ha demostrado incidir en una mejor alimentación. Asimismo, es importante mencionar que las familias se dieron cuenta de que es posible producir sus propios alimentos en espacios reducidos y reciclando contenedores. También, gracias a estos trabajos se logró la integración y apropiación de los huertos por parte de los niños.

En el trabajo de Ayala Enríquez *et al.*, en la comunidad de Santa Catarina Tepoztlán (Morelos), se refiere que las labores que llevan a cabo los campesinos para la producción de básicos, así como las diferentes formas de aprovechamiento de los recursos naturales, son parte de la identidad cultural, y que ésta se conserva en los conocimientos para reproducir formas de organización y relaciones de producción social en las labores agrícolas colectivas; pero, sobre todo, como una estrategia de autosuficiencia alimentaria y de permanencia. Los autores dividen las especialidades campesinas en milperos, recolectores, hongueros, tiradores, cocineras (preparación de alimentos), mercadeo de los productos y conocimiento de uso. En la milpa, el maíz y los cultivos asociados son elementos insustituibles y primordiales para la elaboración de los platillos prehispánicos; la milpa, sobre todo, es el principal componente para la dieta básica de las comunidades mexicanas y para la celebración de fiestas, ceremonias y rituales. En este sentido, el pueblo de Santa Catarina es un ejemplo claro de conservación biocultural en riesgo por el cambio constante; por ello despliega estrategias para actualizarse, insertarse en la vida moderna y adaptarse a los nuevos requerimientos y

transformaciones. Todo ello les permite a sus pobladores adecuar las costumbres como aliadas en la persistencia del conocimiento sobre el manejo y uso de la milpa y lo que la rodea.

En la segunda parte del libro, Alquisira Ramírez realiza una revisión bibliográfica del tema de la meliponicultura; sostiene que ésta no es sólo una actividad productiva, sino también una alternativa para preservar este grupo de abejas que realizan múltiples servicios para el ser humano y el ecosistema. Esta actividad puede mejorar la calidad de vida de los productores indígenas de las zonas tropicales y subtropicales del país, ya que reúne cualidades especiales como la disponibilidad de abundante material genético silvestre. Estas abejas no pican, por lo que su cultivo, como actividad de traspatio, puede ser realizado por mujeres y niños, lo que disminuye considerablemente los costos de producción y lo convierte en una actividad muy rentable. La utilización de los productos de las abejas sin aguijón entre los mayas se entrelaza con el uso y manejo de la herbolaria indígena, como la elaboración de fórmulas hechas con productos naturales para sanar o conservar la salud. La herbolaria se basa en los principios terapéuticos contenidos en las plantas tropicales, los cuales se combinan con miel, propóleos y/o cerumen.

Por su parte, Gómez Fernández analiza la función, la transmisión y las transformaciones de los saberes y prácticas agrícolas en los diferentes procesos de conservación de la agricultura campesina en la comunidad de Coajomulco. En su texto se validan los supuestos sobre la existencia de un universo de saberes y prácticas que intervienen en las actividades productivas de los campesinos locales. En el sistema de producción local, además, los campesinos se enfrentan a diferentes condiciones de tipo social, económico y ambiental de mercado, entre otros, que ejercen presión sobre los productores locales y los obligan a recrear sus estrategias, sus saberes y prácticas en función de las propias necesidades. Se identifican cuatro estrategias que permiten la preservación del sistema agrícola local y sus diferentes formas de vida: 1) actividades en función del ciclo agrícola; 2) producción

en traspatio; 3) actividades diferentes a la agricultura, y 4) actividades con relación al aprovechamiento de sus recursos forestales.

García Matías *et al.* mencionan que la implementación de estufas ahorradoras de leña (EAL) es una alternativa bioenergética que beneficia en términos sociales, económicos y ambientales a las familias que viven en comunidades rurales. Los autores se refieren a un estudio de caso en Cuentepec (Temixco, Morelos), para conocer los factores que influyen en la apropiación tecnológica de estufas ahorradoras de leña Tlecalli (EALT) por usuarias y sus familias de origen indígena para mejorar su calidad de vida. Se encontró que este modelo de estufa puede contribuir significativamente a disminuir el consumo de leña, evitar la contaminación del ambiente del hogar y abatir costos en la cocción de alimentos. Además, favorece el cuidado de la salud de las usuarias, pues se construye tomando en cuenta su talla y sus hábitos de cocción de los alimentos. El proceso de difusión, innovación y apropiación tecnológica ha tenido éxito en la comunidad estudiada, toda vez que las estufas están en funcionamiento y las usuarias se muestran satisfechas con su uso.

Por último, Bahena Delgado *et al.* se refieren a la investigación que desarrollaron con el fin de determinar que el maíz nativo es un cultivo que contribuye a la seguridad alimentaria. Los maíces nativos cuentan con una enorme riqueza genética y cualidades nutritivas; pueden ser empleados para obtener variedades mejoradas destinadas al consumo en fresco o al uso industrial, y contribuir a mejorar la nutrición infantil en las comunidades rurales. Los maíces nativos de color tienen gran demanda entre los consumidores por su sabor agradable y la textura suave de las tortillas. Siguen siendo la base de la alimentación de las familias rurales, y sus características los hacen insustituibles para la elaboración de muchos platillos de la cocina mexicana, ya que los maíces mejorados no los pueden igualar. A pesar de ello, muchas razas y variedades de maíces nativos se han ido perdiendo debido a la introducción de genotipos mejorados, al bajo precio que se paga por el grano, al hecho de no encontrar usos distintos a la elaboración de tortillas, al bajo rendimiento debido a diversas

enfermedades en planta y en mazorca, al desconocimiento de las propiedades nutritivas que poseen, al abandono de las tierras de cultivo derivado de la migración a las ciudades o al extranjero, a la avanzada edad de los productores y a que las nuevas generaciones consideran que la agricultura ya no es un negocio rentable.

Como se puede apreciar, todos los trabajos presentados en este libro forman parte importante de las diversas actividades, estrategias, conocimientos y tecnologías que ponen en acción las personas para lograr su seguridad alimentaria, y que han mantenido a lo largo de los años. Es el conjunto de todo ello lo que les ha permitido seguir viviendo, ya que la alimentación es la primera necesidad que el ser humano debe satisfacer.

Referencias

- Bourdieu, P. (2011). *Las estrategias de la reproducción social*. Buenos Aires, Argentina: Siglo XXI.
- Consejo Nacional de Evaluación de la Política de Desarrollo Social (CONEVAL) (2018). *Medición de la pobreza*. Recuperado de https://www.coneval.org.mx/Medicion/Paginas/ITLP-IS_resultados_a_nivel_nacional.aspx
- Consejo Nacional de Evaluación de la Política de Desarrollo Social (CONEVAL) (2012). *Diagnóstico sobre alimentación y nutrición. Informe ejecutivo*. Recuperado de https://www.coneval.org.mx/Evaluacion/ECNCH/Documents/Diagnostico_sobre_alimentacion_y_nutricion_270715.pdf
- Gómez, J. A. y Gómez, G. (2006). Saberes tradicionales agrícolas, indígenas y campesinos: rescate, sistematización e incorporación a la IEAS. *Sociedad, Cultura y Desarrollo Sostenible*, 2(1), 97-126.
- Organización de las Naciones Unidas para la Agricultura y la Alimentación (FAO) (1996). *Cumbre Mundial sobre la Alimentación*, 13-17 de noviembre, Roma, Italia. Recuperado de <http://www.fao.org/docrep/003/w3613s/w3613s00.htm>

Organización de las Naciones Unidas para la Agricultura y la Alimentación (FAO) (2011). *La seguridad alimentaria: información para la toma de decisiones*. Recuperado de <http://www.fao.org/docrep/014/al936s/al936s00.pdf>

Parte 1

Estrategias de seguridad alimentaria

La importancia de las estrategias de vida para la seguridad alimentaria

Erika Román Montes de Oca*, **Cesar Roel López Toledo****,
Jesús Eduardo Licea Resendiz***

Resumen

Desde los años cuarenta hasta la fecha, el concepto de seguridad alimentaria ha aparecido en las reuniones internacionales por la necesidad de tener una población alimentada; no obstante, las presiones y cambios económicos que han surgido en el mundo han generado mayores preocupaciones a los llamados países en vías de desarrollo. Las comunidades rurales, en particular, han buscado desarrollar diferentes estrategias de vida, entre las que destacan las actividades agropecuarias, asalariadas, negocios propios y como jornaleros para poder tener una vida digna. Esta situación se presenta en la comunidad de Isidoro Noblía, que pertenece al Departamento de Cerro Largo de Uruguay. El objetivo de esta investigación es conocer las estrategias de vida que desarrollan las familias productoras de la comunidad como parte de la seguridad alimentaria. La investigación fue de tipo cualitativa, a través del método etnográfico; se aplicaron 36 entrevistas, se hicieron recorridos, se utilizó la observación, se obtuvo material fotográfico y se hicieron consultas bibliográficas. Los resultados obtenidos de las familias entrevistadas muestran que 45% se ocupa en la agricultura, mientras que 33% toma la ganadería como fuente de autoempleo, 14% se dedica al comercio de materias primas, insumos agrícolas y productos de primera necesidad y sólo para 8% el ingreso es de jubilaciones. Asimismo, una de las estrategias de vida que despliegan los entrevistados es la movilidad al país vecino, Brasil, donde son contratados como jornaleros en los campos agrícolas de hortalizas y de frutales.

Palabras clave: Estrategias de vida; seguridad alimentaria; unidad familiar; mujer; frontera.

* Profesora Investigadora de Tiempo Completo de la Facultad de Ciencias Agropecuarias de la Universidad Autónoma del Estado de Morelos. Correo: kikarome17@hotmail.com

** Egresado de la Facultad de Ciencias Agropecuarias de la Universidad Autónoma del Estado de Morelos. Correo: roel_uaem@hotmail.com

*** Profesor de Tiempo Completo de la Facultad de Ciencias Agropecuarias de la Universidad Autónoma del Estado de Morelos. Correo: jelicea@live.com.mx

Abstract

Since the 1940s to date, the concept of food security has appeared in international meetings by the need to have a population fed; however, the pressures and economic changes that have arisen in the world have generated greater concerns in developing countries. Rural communities mainly have sought to develop different life strategies, including agricultural activities, salaried, own businesses, and as day workers as looking to have a decent life. This situation occurs in the community of Isidoro Noblía, which belongs to the Department of Cerro Largo of Uruguay. The research objective is to know the life strategies, preserved by the families and the community in general as part of their food security. The research focus was qualitative, using the ethnographic method; 36 interviews were applied, tours were made to many relevant places where could observe the different activities that the population use strategies as part of their own food security, photographic material was obtained, and bibliographic consultations. The results obtained from the families interviewed show that 45% are employed in agriculture activities, while 33% take livestock as a source of self-employment, 14% are engaged in the trade of raw materials, agricultural inputs and necessities and only for 8% the income is from retirement. Also, one of the life strategies by the interviewees show that mobility to the neighboring country, Brazil, where migrants are hired as day workers in the agricultural fields of vegetables and fruit trees.

Keywords: Life strategies; food safety; family unit; woman; border.

1. Introducción

Las organizaciones mundiales han tratado de contribuir a resolver el problema del hambre a través de diversas estrategias que llevan a cabo principalmente por medio de las políticas públicas de cada país, sin embargo, este tema es complejo y no sólo disminuirá o se erradicará con apoyos o subsidios, sino que se requiere considerar una serie de factores que se entrelazan en este aspecto. Entre los factores que destacan, según el Instituto Interamericano de Cooperación para la Agricultura (IICA, 2012), están: mejorar la disponibilidad de alimentos; buscar estrategias para enfrentar la vulnerabilidad climática y los impactos del cambio climático que cada día provocan variaciones en la producción, y en ocasiones disminución de los rendimientos; desarrollar estrategias para que haya acceso a los alimentos; valorar la producción de pequeña y mediana escala; dar a conocer la importancia de la utilización de los alimentos para que la población no solamente tenga qué comer, sino que sepa comer nutritivamente; considerar el tema de la disminución paulatina de la tierra de cultivo y del uso de los recursos naturales para la producción y el consumo humano; implementar o adoptar políticas que busquen la seguridad alimentaria a través de la producción de los pequeños y medianos productores; aumentar la inversión en la agricultura, pero no solamente en la cuestión productiva, sino también en la investigación, innovación y extensión; desarrollar y fortalecer mercados agrícolas locales para la reactivación de la economía local; desarrollar programas de acceso a los alimentos, e impulsar programas de educación en seguridad alimentaria y nutricional.

Lo anterior sólo se puede lograr con la participación de los actores principales: los productores de las comunidades rurales. Durante décadas, ellos han permanecido y resistido a las inclemencias de los cambios económicos, sociales, políticos y climáticos, y lo han logrado gracias a las estrategias de vida que constantemente llevan a cabo, las cuales van cambiando de acuerdo con el contexto y los recursos, activos, conocimientos y prioridades que se le presenten a la unidad familiar. Entre las principales estrategias que llevan a cabo las unidades familiares

de las comunidades rurales están las actividades agropecuarias y asalariadas, los negocios privados y la movilidad. Asimismo, para contrarrestar los cambios del clima los productores han modificado las fechas y, en ocasiones, hasta los lugares de siembra; han diversificado los cultivos, cubren las plantas con rastrojo para mantener la humedad y si cuentan con recursos instalan cubiertas como protección y control del clima.

La movilidad es una actividad que forma parte de las estrategias de vida porque genera un espacio de intercambio de identidad y de conocimientos, trabajo, beneficios y problemas que se entrelazan cotidianamente a partir de las relaciones entre dos naciones.

Las mujeres tienen un papel importante en todas las actividades ya que, a pesar del escaso reconocimiento social, ellas aportan conocimientos, trabajo y recursos para que se lleven a cabo las actividades que se requieren para el bienestar de la unidad familiar. A pesar de no ser remunerado, la mayoría de las ocasiones este trabajo reduce costos y gastos dentro del hogar o la parcela.

Con fundamento en lo anterior, se llevó a cabo un estudio en la comunidad de Isidoro Noblía, que pertenece al Departamento de Cerro Largo, Uruguay, para conocer las estrategias de vida que emplea la unidad familiar como parte de la seguridad alimentaria. La investigación fue cualitativa mediante el método etnográfico; los instrumentos que se emplearon fueron: a) entrevistas, que se aplicaron a 36 unidades familiares; b) recorridos de campo y observación, y c) material fotográfico. Encontramos que las familias interesadas en seguir manteniendo su vida en el campo, sus tierras y su buen vivir han recurrido a las actividades agropecuarias y de traspato, negocios propios y movilidad a Brasil como jornaleros o asalariados.

2. La pequeña agricultura como aporte a la seguridad alimentaria

La seguridad alimentaria, como se sabe desde los años cuarenta, formó parte de las preocupaciones de varios países frente a

la necesidad de contar con una sociedad bien alimentada. Este término se mencionó en 1943 en una reunión que se llevó a cabo en Estados Unidos sobre el manejo de excedentes de alimentos básicos (Oseguera y Esparza, 2009). Posteriormente, en 1974 fue adoptado por la conferencia mundial sobre la alimentación en Roma (González, 2007); y después de varios debates, que se desarrollaron a lo largo de varios años, en 1996 la Organización Mundial para la Agricultura y la Alimentación (FAO) elaboró una definición del término “seguridad alimentaria” que es la que actualmente se utiliza en las diferentes reuniones y escritos:

[...] cuando todas las personas tienen en todo momento acceso físico, social y económico a alimentos suficientes, inocuos y nutritivos que satisfacen sus necesidades y preferencias alimentarias para llevar una vida activa y sana (IICA, 2012, p. 6).

No obstante, este concepto sigue generando diversos debates, además de que, con el transcurso de los años, se le ha dado prioridad a aspectos como el abasto, la producción agrícola, el acceso, la nutrición, la higiene y la inocuidad (cuadro 1).

Cuadro 1. El concepto de seguridad alimentaria y sus procesos

Año	Importancia
1970	Garantizar un <i>abasto</i> permanente de alimentos para la población mundial en crecimiento.
1980	La FAO y otras instituciones internacionales presentan un cambio radical en la definición del papel que debía desempeñar la <i>agricultura</i> en el desarrollo de un país y en el de los <i>gobiernos nacionales</i> en relación con la <i>seguridad alimentaria</i> .
1983	Podía haber disponibilidad y estabilidad en la oferta de alimentos y, a la vez, pobreza y hambre por falta de <i>acceso</i> a ellos.
1986	Los países en desarrollo buscaron limitar y regular los aranceles de los productos agropecuarios.
1990	La FAO prestó atención a la <i>nutrición</i> , además de otros factores relacionados con ella, como la <i>higiene</i> y la <i>inocuidad</i> de los alimentos.

Fuente: elaboración propia con datos de Oseguera y Esparza, 2009; González, 2007.

Actualmente, la FAO (1996) plantea cuatro dimensiones primordiales de la seguridad alimentaria: disponibilidad física, acceso, utilización y estabilidad. Los estudiosos del tema mencionan que en el mundo existen alimentos suficientes para que no haya hambre, y lo que falta es acceso a ellos, lo cual se relaciona con diversos factores como: falta de recursos económicos, disponibilidad de empleos, mejores precios de los productos agropecuarios y estabilidad en los precios, entre otros (Gordillo, 2004; IICA, 2012; Urquía, 2014). Lo anterior coincide con un estudio realizado por Hristoff y Saravia (2009), donde se establece que en “Uruguay existe suficiente disponibilidad de alimentos. El principal problema de inseguridad alimentaria lo constituye la falta de acceso a éstos por parte de aquellos sectores vulnerables por motivos económicos y socio culturales” (p. 14). Por lo tanto, no contar con una alimentación segura ocasionará que los miembros de la unidad familiar tengan deficiencias nutricionales que se verán reflejadas en las actividades cotidianas que realizan.

En 2015, del total de hogares en México seis de cada 10 contaba con población de 0 a 17 años; y en el 34% del total al menos uno de los integrantes de la unidad familiar presentaba inseguridad alimentaria. De ellos, en 17% de los casos la inseguridad es leve, en 9% es moderada y en 8% es severa (INEGI, 2015). Estas cifras dan cuenta del grado de inseguridad alimentaria que existe en ese país. Los países que participaron en la Cumbre Mundial de la Alimentación acordaron que “se erradicaría el hambre en todos los países, con el objetivo inmediato de reducir el número de personas desnutridas a la mitad de su nivel actual no más tarde del año 2015” (FAO, FIDA y PMA, 2015, p. 9); este objetivo, sin embargo, no se ha cumplido, y la situación no parece fácil de resolver, a pesar de los esfuerzos realizados.

Lo anterior indica que es necesario garantizar el acceso a los alimentos, y esto se logra a través de dos vías: la primera es la producción a escala familiar para satisfacer las necesidades de los miembros, lo que implica contar con los recursos necesarios para la producción; y la segunda es la compra de alimentos, que se

logra siempre y cuando se cuente con los ingresos suficientes para adquirirlos (Hristoff y Saravia, 2009).

Las unidades familiares de las comunidades rurales, lejos de ser pasivas frente al problema de la insuficiencia alimentaria, se han dado a la tarea de generar estrategias para poder sobrevivir dentro del marco del sistema capitalista en el cual todos, de una u otra forma, estamos inmersos.

Pero no se debe olvidar que el concepto de seguridad alimentaria representa un conjunto de factores de desarrollo, entre los que destacan: el económico, el bienestar emocional, social y psicológico, la sustentabilidad y el factor cultural; todos éstos, en conjunto, representan la capacidad de las familias para obtener, ya sea al producir o al comprar, los alimentos suficientes para cubrir las necesidades dietéticas de sus miembros (Figueroa, 2003).

Para Oseguera y Esparza (2009) la seguridad alimentaria representa

[...] una serie de significados que tienen que ver no sólo con la disponibilidad de alimentos y el poder de compra de la población en cuestión, sino con las estrategias (económicas, ecológicas, sociales) de las personas para hacerse de ellos, así como con sus preferencias y costumbres alimentarias (pp. 116-117).

Con base en lo anterior, se considera a la pequeña agricultura como un pilar importante para tener o mantener la seguridad alimentaria de la unidad familiar; por ello, las instituciones le apuestan cada día más a este sector productivo debido, entre otros aspectos, a que, en México, “la agricultura familiar comprende el 81.3% de las Unidades Económicas Rurales (UER) existentes en el país” (Ramírez, 2016, p. 319). “Se calcula que las UER de pequeña agricultura emplean alrededor de 4.9 millones de personas. Concentran más de la mitad del territorio nacional y es de propiedad social” (Ramírez, 2016, p. 327). Además, algunos investigadores (Turrent, Wise y Garvey, 2012; Suárez, 2017) mencionan que en este país la producción de maíz se puede incrementar en las tierras que ahora se cultivan a través de métodos de sustentabilidad

y con semillas nativas, y con ello se puede eliminar el déficit actual, es decir, alcanzar la autosuficiencia alimentaria.

Ante este panorama de desafíos y retos a los cuales se tienen que enfrentar los productores, siguen realizando tareas de producción agropecuaria acompañadas de otras actividades para asegurar la satisfacción de una de las principales necesidades básicas, que es la alimentación. Los seres humanos necesitan comer y nutrirse para poder llevar a cabo las actividades de la vida diaria. Para lograr la seguridad alimentaria es necesario realizar diversas estrategias de vida donde participan todos los miembros de la unidad familiar.

3. Estrategias de vida de la unidad familiar rural

A partir de los cambios estructurales que se originaron en la década de los ochenta —la liberación del mercado y la retirada del Estado en la transferencia de tecnología y del extensionismo rural (Ellis y Biggs, 2001)—, la producción de las familias del campo se vio desplazada por la importación de productos agropecuarios a bajos precios, el alto costo de los insumos y la disminución —o desaparición— de los apoyos y créditos financieros. A raíz de estas situaciones se incrementó la emigración a diferentes destinos, tanto nacionales como internacionales. Las familias rurales buscaron diversas alternativas para generar ingresos que contribuyeran a la reproducción de sus unidades familiares, las cuales dependen de los recursos con los que cuenta cada familia o comunidad; algunos estudios han demostrado que los más usuales son la agricultura, el empleo no agrícola, la migración y los apoyos gubernamentales, mismos que contribuyen a la satisfacción de las necesidades de subsistencia, creación y participación (Ramos *et al.*, 2009).

Las actividades que los habitantes de las comunidades rurales han realizado en el sector agropecuario han formado parte de las estrategias de subsistencia; algunas de ellas se han mantenido y otras se han diversificado; se realizan desde la interacción de las redes sociales, políticas y culturales de acuerdo con los recursos

económicos, humanos y culturales con los que se cuente, y con los conocimientos de cada unidad familiar, es decir, desde su contexto y necesidades muy particulares (Appendini y Verduzco, 2002).

Rivera (1999) sostiene que “las estrategias de vida contemplan un número indeterminado de mecanismos y conductas específicas que la unidad familiar ejecuta para obtener un nivel mínimo de medios para asegurar la reproducción” (p. 39).

Los medios de vida comprenden las capacidades y los activos con los que cuenta la unidad familiar, así como las actividades que realiza para enfrentar las adversidades o problemas de manera sostenible; su finalidad es mantener o mejorar sus capacidades y activos para contribuir a la subsistencia a nivel familiar, local y global, ya sea a corto o largo plazo (Chambers y Conway, 1992, p. 6).

Para Imbach (2016), estrategias de vida son:

Los medios de vida productivos y reproductivos que desarrollan
 – El conjunto de necesidades que satisfacen con dicha estrategia (conjunto de satisfactores que generan los medios de vida). – Grado o medida en que la familia logra satisfacer sus necesidades humanas fundamentales (p. 24).

Por lo tanto, cada unidad familiar genera o mantiene sus propias estrategias para satisfacer sus necesidades, y éstas se modifican de acuerdo con la composición y recursos con los que cuenta (Imbach, 2016). Por su parte, Rivera (1999) divide a las estrategias de vida en tres:

Estrategias de supervivencia. Cuando los campesinos no son capaces de abastecer las necesidades básicas a través de la producción agropecuaria y deben realizar otras actividades para reproducirse.

Estrategias agropecuarias de subsistencia. Son las familias campesinas que, a través de la producción agropecuaria, el uso de sus propios recursos y la implementación limitada de tecnología logran obtener excedentes para comercializar una parte de la producción y asegurar un ingreso mínimo.

Estrategias ligadas a la acumulación. Son las familias que tienen mayores inversiones y tecnologías y que comercializan la mayor parte de su producción; empero, las estrategias de mercado —como la venta a intermediarios— no les favorece, lo que genera una acumulación lenta.

Para el caso de la comunidad de Isidoro Noblía, la unidad familiar se incluye dentro de las estrategias agropecuarias de subsistencia, ya que se valen de diversas actividades, recursos y capacidades para su reproducción; entre éstas destacan la producción de hortalizas, frutales y animales domésticos, así como trabajos de jornaleros y maquinistas fuera del predio. De la producción obtenida una parte la utilizan para auto abasto y la otra la comercializan, principalmente los frutales. Estas estrategias han sido parte importante para mantener la reproducción de la unidad familiar, y para que se siga produciendo en las parcelas de los pequeños productores.

4. Participación de la mujer

La sociedad, regida bajo el patriarcado —principalmente en las zonas rurales de casi todo Latinoamérica— hace que el trabajo productivo de las mujeres esté fuertemente devaluado en los censos y estadísticas laborales del sector (Biaggi, Canevari y Tasso, 2007). Sin embargo, son figuras “permanentes de procesos [reproductivos], productivos y sociales, desde grupos y clases sociales, etnias, sistemas de producción, forma de relación laboral, espacios agroecológicos y, por supuesto, desde diversas relaciones de género, que pueden ser vistas como relaciones de poder” (Maldonado *et al.*, 2017, p. 59).

Dentro de las tareas reproductivas se encuentran las actividades que realizan en la casa o que están relacionadas con ésta. El hogar, más que una residencia física, es el espacio de reproducción de la familia en sus sentidos tanto material como cultural; desde ahí se interactúa con el ámbito productivo o comunitario, y se configura un complejo en el que se enlaza lo económico, lo

social y lo cultural (Guzmán, 2005). En lo comunitario la mujer también juega un papel trascendental, ya que la mayoría de las actividades en las que participa lo hace en apoyo a la unidad familiar y a la comunidad.

Las mujeres participan menos en actividades agropecuarias culturalmente reservadas a los hombres, como la aplicación de agroquímicos o la utilización de maquinaria. Respecto a la comercialización, ellas contribuyen en la venta de los productos de la huerta y de la granja, así como de aquéllos que manufacturan dentro de la comunidad o localidades cercanas. El hombre es el responsable de la negociación y venta en lo que respecta a las actividades agropecuarias que generan los principales ingresos (Foti, 2005).

Frente a esta situación, las mujeres tratan de posicionarse y aportar —en la medida de sus posibilidades— para mejorar la calidad de vida de los integrantes de la familia; así como influir en las decisiones de la unidad familiar en cuanto al destino de los recursos económicos. Más allá de algunas diferencias vinculadas a los tipos de explotación agropecuaria, en general la parcela familiar consiste en una unidad de producción para el consumo en cuyo trabajo participan todos los miembros de la familia; sin embargo, en su interior se presenta una división de las actividades por género que responde principalmente a la designación por parte del jefe de familia; esta organización social es la que predomina en nuestras sociedades. El hombre es reconocido generalmente como el jefe de la explotación agropecuaria, independientemente de que siempre esté presente o de que se ausente por temporadas para realizar trabajos fuera del predio (Román, 2016).

En resumen, es el hombre quien toma las decisiones de gestión de la producción y de comercialización de las actividades que generan ingresos, así como sobre el uso del dinero proveniente de estas ventas. La mujer, por su parte, se encarga —o sobrecarga— de los trabajos llamados reproductivo-domésticos, de la huerta y de la granja familiar, destinada principalmente al autoabasto; son estas actividades las que aseguran la subsistencia familiar, además de que la comercialización de los excedentes se aplica para complementar el ingreso del hogar (Foti, 2005). De esta manera,

[...] la intervención para la seguridad alimentaria es un tema importante dada su incorporación en las prácticas productivas de autoabasto y en el manejo de los alimentos en el hogar; es un tema que pone en el foco el espacio doméstico-privado (Román y Guzmán, 2013, p. 169).

Las mujeres también suelen invertir trabajo en el procesamiento artesanal de distintos productos primarios a los que agregan valor (dulces, encurtidos, harinas, artesanías, etc.), y venden en la comunidad o localidad cercana, obteniendo así una remuneración.

Además, en los últimos años se ha acentuado un proceso de asalarización de las mujeres en el medio rural porque algunas empresas demandan este tipo de mano de obra por diversas razones, entre las que destacan: la calidad del manejo productivo, la responsabilidad para asistir al trabajo y, en ocasiones, el bajo salario que se les paga (Chiappe, 2002).

Sin embargo, a pesar del papel desvalorizado que tradicionalmente ha tenido la mujer rural, en la actualidad la integración de nuevas estructuras económicas ha generado que cada día sean más participes de éstas, ya que la unidad familiar se sostiene gracias a las actividades que ellas realizan; son, por lo tanto, los actores más importantes en el tema de la seguridad alimentaria. Asimismo, al aportar recursos económicos a la unidad familiar con el trabajo productivo, se recrea un empoderamiento económico que incide en la toma de decisiones en el hogar y contribuye al bienestar familiar y de la comunidad; este aspecto se está traduciendo en un incremento de la participación de las mujeres en los eventos sociales y políticos, y en un involucramiento cada vez mayor en las decisiones políticas de sus comunidades al ocupar puestos políticos. Por ello, es necesario que se defienda

[...] el derecho de las mujeres del campo a ser vistas, escuchadas y tomadas en cuenta, porque se quiere que la democracia, la justicia y la equidad, empiecen por el hogar, pero se extiendan a la comunidad, la organización, el país (Suárez, 2017, p. 400).

5. Frontera

En este trabajo se habla sobre la frontera puesto que la comunidad de estudio se localiza en el límite entre Uruguay y Brasil. Como bien lo dice Giménez (2007),

[...] la frontera es simplemente una línea político-administrativa que se mide en longitud, pero no de anchura. La franja fronteriza, en cambio, es un territorio. Ambas son, por supuesto, indisociables, pero constituyen conjuntamente el marco de lo que podríamos llamar fenómenos fronterizos (p. 20).

Las comunidades que se ubican en zonas fronterizas se relacionan e intercambian aspectos económicos, sociales, culturales y ambientales. Los circuitos que realizan diariamente generan lazos de unión entre los habitantes de las dos nacionalidades porque involucran la convivencia diaria para trabajar, comprar o vender productos, y para realizar eventos familiares, culturales y municipales, entre otros. Los aspectos intangibles son los que hacen que las oportunidades que genera esta relación entre las dos naciones sean aprovechadas por los pobladores. En las fronteras se construyen y fluyen diversos procesos a través de los cuales se materializa la construcción identitaria entre sus habitantes (País, 2010, pp. 159-160).

Coincidimos con Mazzei (2012), quien sostiene que

Las ciudades fronterizas uruguayo-brasileñas pueden definirse como sociedades cuyos grupos sociales interactúan sostenidos por una convivencia que antepone a restricciones formales su libertad de circulación en la frontera.

Serían escenarios en los cuales fluyen solidaridades, asistencias, lealtades, fraternidades, cooperaciones y negociaciones de todo tipo facilitadas por el respaldo directo o indirecto de la sociedad civil organizada a través de distintas representaciones en sus espacios públicos y privados (p. 35).

Esta relación y organización en el tejido social se ha dado durante muchos años; en ella no sólo participan los habitantes, sino también las instituciones gubernamentales de los dos países, mismas que buscan, a través de sus políticas públicas, generar beneficios en aspectos como el comercio, la educación, la salud, la vivienda y el trabajo, principalmente. Un ejemplo es que “las tasas de empleo en la zona de Cerro Largo aumentaron del año 2006 al 2010 de un 52% al 56%” (Mazzei, 2012, p. 68).

Es decir, la frontera juega un papel de integración cuando no sólo se ve como una división política, sino que va más allá: “es un espacio de relaciones transfronterizas donde se interrelacionan redes económicas, sociales y políticas que contribuyen en la generación de intereses compartidos” (Clemente, 2010, p. 165).

La relación entre las fronteras tiene una razón histórica que ha permitido la construcción de un tejido de intercambios socioculturales y económicos; ello asegura la reproducción de las sociedades de manera cotidiana, además de ser parte de las estrategias de vida que las unidades familiares usan para lograr o mantener su bienestar (Mazzei, 2012). Sin embargo, en estas sinergias también surgen conflictos y crisis, tanto económicas como políticas y culturales, que problematizan el vivir de los habitantes; esto se debe al “cruce entre producciones y significaciones conflictivas compartidas en el intercambio permanente de vecinos internos y externos” (País, 2010, p. 180).

6. Materiales y métodos

Este trabajo se llevó a cabo en Uruguay, en el departamento de Cerro Largo de la comunidad Isidoro Noblía, como parte del programa de movilidad a la Universidad de la República de Uruguay (UDELAR). Durante la estancia de cinco meses se trabajó en el programa de Espacio de Formación Integral (EFI) en el que participan la Universidad y la comunidad, aprovechando la relación y el trabajo previo de los docentes y estudiantes de la UDELAR en ese lugar. Este estudio tuvo el propósito de analizar las estrategias

de vida que tienen las familias productoras de la zona de estudio en el ámbito social, económico y productivo.

El departamento de Cerro Largo, Uruguay, se ubica a 387 km de la ciudad de Montevideo, sobre la ruta nacional N° 8, que es limítrofe con Brasil al este y tiene como departamentos vecinos a Durazno al oeste; Rivera Tacuarembó al norte, y Treinta y Tres al sur. Ocupa una superficie de 13,648 km². La zona de la 5° Sección de Cerro Largo presenta servicios como salud, transporte y lugares de esparcimiento. Por otro lado, la cercanía con Brasil configura una realidad que se distingue de la de otros departamentos, en términos económicos y culturales.

La población total del departamento, según el Instituto Nacional de Estadísticas de Uruguay (INE, 2011), es de 84,698 habitantes, con una población rural de 5,936, de los cuales 3,326 son hombres y 2,610 mujeres. El departamento cuenta con un total de 29,472 viviendas.

De acuerdo con el censo 2011, el municipio de Isidoro Noblía tiene 2,808 habitantes. La densidad de población es de 4.2 hab/km². La población del municipio tiene mayoritariamente ascendencia étnica blanca (84%); la afro o negra representa el 12.4%. La proporción de personas con necesidades básicas insatisfechas (NBI) es de 52.1%, valor superior al promedio nacional (33.8%). El municipio tiene una tasa de actividad de 50.2%, una tasa de empleo de 47.2% y una tasa de desempleo de 5.9%. Asimismo, posee una tasa neta de asistencia (TNA) para educación primaria de 92.8%; y para educación media, de 61.1% (INE, 2011).

Esta investigación contempla un análisis de tipo cualitativo, que intenta acercarse al conocimiento de la realidad social a través de la observación participante de los hechos (Hernández, Fernández y Baptista, 2006). El método utilizado fue la etnografía, donde “se aprende el modo de vida de la unidad social. A través de la etnografía se persigue la descripción y reconstrucción analítica de carácter interpretativo de la cultura, formas de vida y estructura social del grupo investigado” (Rodríguez, Gil y García, 1996, p. 21). Se realizaron recorridos, pláticas abiertas y entrevistas a las familias productoras de la comunidad de estudio de

agosto a diciembre de 2015. La investigación se llevó a cabo con base en los datos aportados por las familias entrevistadas, ya sea en palabras o en acciones; se desarrolló como una manera de ver a los individuos en su contexto, al observar todo lo que su entorno nos aporta. “La validez de la observación es mayor con el uso de estrategias adicionales usadas, tales como entrevistas, análisis de documentos o encuestas, cuestionarios, u otros métodos más cuantitativos” (Kawulich, 2005, p. 4).

La muestra utilizada fue la bola de nieve o avalancha, porque “se identificaron participantes clave y se agregaron a la muestra, se les pregunta si conocen a otras personas que puedan proporcionar datos más amplios, y una vez obtenidos se incluyen también” (Hernández *et al.*, 2006, p. 568).

Se realizaron 36 entrevistas semiestructuradas a familias de la zona que mostraron disponibilidad e interés en participar en el estudio; a partir de este número de entrevistas ya no se encontraron diferencias sustanciales en las respuestas (Salamanca y Crespo, 2007). El instrumento estuvo estructurado de manera que los reactivos permitieran indagar cuáles eran las actividades principales que se realizaban en la comunidad, cuál era la finalidad de esa producción, cómo se hacía la distribución de actividades al interior del núcleo familiar, qué cultivos producían y si realizaban actividades complementarias a las agropecuarias; por otro lado, se investigó sobre la participación de la mujer en los procesos productivos, lo que permitió identificar el rol que desempeña en la estructura doméstica, productiva y social. Por último, se analizaron las ventajas y desventajas que representa vivir en una zona fronteriza (Uruguay-Brasil), así como los aspectos intangibles que se generan mediante esas relaciones.

Se trató de que la persona entrevistada se sintiera cómoda, y se diera un diálogo fluido, con el fin de no generar una relación de asimetría entre entrevistado y entrevistador. Los instrumentos de recopilación de información se elaboraron como guías de observación y entrevistas; además, se llevaron registros fotográficos para la documentación de los procesos de campo. Se sistematizó la información obtenida y, por último, se hizo un análisis para

conocer las estrategias de vida de las familias productoras de la zona de influencia. También se realizó una revisión bibliográfica.

7. Resultados y discusión

Estrategias de vida de la unidad familiar

En el sector agropecuario de Uruguay se percibe que la actividad principal es la agricultura, debido a que la gente obtiene alimentos, se autoemplea y genera un ingreso para cubrir las necesidades básicas y para continuar con la producción agrícola; el producto interno bruto (PIB) del país, en 2014, fue de 1,455,848 pesos uruguayos, de los cuales el PIB agropecuario representó el 6.08%. La ganadería es un pilar importante dentro de la economía del país y del departamento,¹ ya que el PIB pecuario representó el 41.78% con relación al PIB agropecuario (Ministerio de Ganadería, Agricultura y Pesca, MGAP, 2014), que significa un desarrollo económico favorable para el país.

En la zona de Isidoro Noblía, la mayoría de las familias producen sus alimentos, con la finalidad de abaratar los costos de insumos externos. Principalmente producen camote o boniato (*Ipomoea batatas*), calabaza o zapallo de tronco (*Cucurbita máxima*), cacahuate o maní (*Brassica oleracea*), hortalizas como repollo o coliflor (*Brassica oleracea*), kabutia (*Cucurbita mostacha*), etc. Además, se produce ganadería de traspatio con gallinas (*Gallus gallus domesticus*), borregos (*Ovis aries*) y en algunos casos ganado vacuno (*Bos taurus*).

De las 36 familias entrevistadas, el jefe desempeña distintas actividades en el sector agropecuario: 45% se dedica a la agricultura, mientras que 33% toma la ganadería como fuente de autoempleo, 14% se dedica al comercio de materias primas, insumos agrícolas y productos de primera necesidad y sólo 8% son jubilados.

¹ Término usado en la República Oriental del Uruguay para nombrar a los estados.

La agricultura representa el rubro más importante como estrategia de seguridad alimentaria. Es muy común encontrar predios familiares que se mantienen básicamente de la mano de obra familiar: 39% de las familias entrevistadas viven de lo que siembran, básicamente hortalizas para el autoconsumo, entre ellas zapallo, boniato, repollo, etc.; 31% se dedica a la fruticultura, 19% siembra granos básicos (principalmente trigo, con el objetivo de comercializarlo) y sólo 11% de las familias siembra forrajes para que los vacunos tengan una fuente de alimento fresca, que cumpla sus demandas nutricionales.

La producción de hortalizas es la actividad principal identificada en esta zona, y la estrategia de vida de los pequeños productores. El zapallo de tronco (o calabaza) se encuentra dentro de los primeros lugares de las hortalizas que se consumen en la zona; esto se debe a una cuestión de identidad cultural, ya que es muy utilizada en guisos, conservas y mermeladas, además de que se tiene un acceso relativamente fácil a este producto y su producción es sencilla, económica y práctica: 44% de las familias siembran zapallo de tronco para su consumo; le sigue el boniato o camote, con un 31% (también muy utilizado en guisos de la región), y 19% de las familias prefiere sembrar kabutia, algunos para comercialización y otros para autoconsumo. Sólo 6% siembra repollo con la finalidad de vender en ferias locales.

En la comunidad también se cuenta con frutales, que representan una entrada extra a las familias productoras: de las 36 entrevistadas que afirmaron vivir de la agricultura en el rubro frutícola, 42% obtiene un ingreso de la venta de manzanas y 33% de la venta de duraznos, mientras que sólo 25% se dedica a la producción de peras. En el caso de esta actividad, la mayoría de los productores siembran los frutales también para consumir, pero más encaminado a la comercialización.

En cuanto a la producción de granos básicos, salta a la vista la importancia de estos productos, ya que son parte esencial de la alimentación de las familias; un claro ejemplo es el trigo, ya que 56% siembra para autoconsumo y lo utiliza para elaborar pan, harinas, galletas, etc. El 28% produce arroz, primordialmente para

la comercialización, y 16% siembra maíz, que en su mayoría se destina a la alimentación de los animales.

De las entrevistas realizadas entre quienes se dedican a la ganadería, se encontró que 28% tiene bovinos y aprovechan la leche, la carne y la piel; 25% tienen ovinos, que son importantes para la industria textil y de carne; 14% de las familias tiene porcinos, la mayor parte de los cuales son para venta; y 33% de las familias tiene aves, al menos tres gallinas. Al ser éstas animales domésticos muy fáciles de manejar, la mayoría de las unidades familiares las conserva y produce con el objetivo de consumirlas. Quienes cuidan a estos animales son las mujeres; en muchos casos los niños de la familia apoyan en recoger los huevos y alimentar a las gallinas.

Otra estrategia que despliegan para adquirir recursos para el sostén de la unidad familiar es cuando algunos miembros de la familia aprovechan las habilidades adquiridas como trabajadores en el propio establecimiento familiar y prestan sus servicios o mano de obra como tractoristas, alambradores y mecánicos, entre otros. Otro escenario que se presenta cada vez con mayor frecuencia en el sector agropecuario, según las entrevistas realizadas, es la búsqueda de trabajo fuera del predio para emplear formas de capital propio, como trabajos asalariados y negocios propios.

A partir de lo anterior se hace evidente la importancia de la mano de obra familiar, pues se emplea en todas las estrategias de vida dentro del predio y la producción. Además, si en algún momento de crisis —debido a alguna situación económica particular, o a un desastre natural o de otra índole— se viera afectada directamente la seguridad o la producción de la unidad familiar, sus miembros cuentan con su mano de obra, no sólo para trabajar directamente en la unidad productiva, sino también para obtener recursos económicos fuera de ella.

Entre las principales características de las producciones familiares de la comunidad de estudio en torno a su funcionamiento y producción, está la presencia de una visión holística en todos los aspectos, desde cómo encaminar la producción o buscar mercado o vías de comercialización hasta, en un momento dado, qué hacer con los excedentes.

Estas estrategias de vida de las unidades familiares han sido la manera de sostener su producción y mantenerse en el medio donde tradicionalmente han habitado; y es lo que les ha permitido seguir en pie y conservar su seguridad alimentaria. Los ingresos obtenidos del producto de la huerta, las siembras, la cría de animales y los trabajos fuera del predio se emplean en satisfacer las necesidades de alimentación, vivienda, vestimenta, salud, educación, recreación del grupo familiar y, eventualmente, para la reinversión en el establecimiento.

Participación de la mujer en Isidoro Noblía

Las condiciones sociales y culturales, la designación de roles y la realización de las tareas que corresponden a cada integrante de la unidad familiar, desde los más pequeños hasta el jefe o jefa de familia, desempeñan un papel importante en la unidad de producción. En los establecimientos de tipo familiar, el involucramiento femenino en las tareas vinculadas a la producción para el mercado es escasa o eventual; se hallaron muy pocas familias (8.3%) en las cuales la participación de las mujeres en la labor productiva fuera activa o casi igualable en cantidad a la de los varones.

De un total de 36 familias entrevistadas, al preguntar a las mujeres sobre su ocupación, 58% dijo que se dedica a las labores del hogar, a cuidar a los hijos y, en algunos casos, al cuidado y mantenimiento de la huerta familiar y ganado menor con el que cuenta la unidad doméstica; 34% se alquila en trabajos de índole rural, es decir, en la cosecha de maní y ordeña de vacas de vecinos; 8% tiene su propio negocio familiar y se autodenomina como “empresaria rural”, pues da empleo a mujeres y hombres de la comunidad y contribuye a satisfacer las necesidades de un mercado creciente en Montevideo. “Gracias a ellas, muchas de las estrategias de subsistencia que mantienen: la economía familiar, la cohesión social, la transmisión de conocimientos y la identidad cultural, pueden llevarse a cabo” (Maldonado *et al.*, 2017, p. 82).

La participación femenina en el trabajo productivo no sólo es menor en cantidad o frecuencia diaria; también suele estar acotada

a cierto tipo de tareas. En el transcurso de la investigación no se observó ninguna mujer productora que utilizara o manejara equipo agrícola; incluso algo que saltó a la vista fue escuchar, por parte de algunos productores, hablar de “el maquinario”; tampoco se identificó una participación representativa de mujeres en tareas relacionadas con la administración en predios de más de 400 hectáreas.

Se observó que las mujeres realizan tareas vinculadas a la producción que traspasan los límites del predio, como la venta de verduras y hortalizas que se producen en las fincas, principalmente zapallo, boniato y lechugas; así como la compra de productos de la canasta básica o de otras verduras que necesitan para el consumo.

En lo referente a las unidades domésticas y productivas, las mujeres trabajan en ambas y los varones principalmente en la productiva. En todos los casos ellas se encargan de la limpieza, mantenimiento, cuidado de la casa, cuidado de los niños y ancianos, elaboración de alimentos, alimentación de los animales y cuidado de la huerta que se encuentra cercana al hogar.

En cuanto a su participación en el ámbito productivo, ésta varía según la unidad familiar de que se trate: en algunos casos se identificó una fuerte presencia y en otros los discursos de las mujeres las colocaban en lugar secundario, como “dar la vuelta a la chacra”.² En ese sentido, su discurso denota un grado de invisibilización y desvalorización de sus tareas. Las actividades productivas orientadas a la reproducción de la unidad familiar no son consideradas por sus miembros como “trabajo”, ni son visualizadas así por ellas, ya que se declaran simplemente como “amas de casa”.

Todas las familias entrevistadas han vivido siempre en el campo; el trabajo, tanto el doméstico como el productivo, se transmite de una generación a otra. Se visualizaron lazos de solidaridad y cooperación entre mujeres que denotan relaciones de apoyo y de intercambio. La mayoría se conocen entre ellas y se ayudan.

² Una mujer hizo referencia a “dar la vuelta a la chacra” que, en el contexto en el que nos encontrábamos, significa que si su marido no puede o está ocupado en otra actividad, ella va, supervisa y si se tiene que quedar a trabajar, lo hace.

A partir de los relatos de las personas entrevistadas se identificaron las diferentes formas que tiene la mujer de percibir su rol en la producción familiar. Algunas se presentan como “señoras de hogar”, con la responsabilidad de realizar las tareas de la unidad doméstica (cocinar, limpiar, lavar ropa, cuidar a los niños y barrer, entre muchas otras); ellas aclaran que no atienden cosas del campo, y que su marido es el que se encarga de ello. Sin embargo, en su relato se deja entrever que no son las únicas actividades que realizan en el día, ya que entre sus tareas están también el cuidado de la huerta y de los animales (cerdos, gallinas, etc.). Una señora expresó lo siguiente: “si tengo que dar una vuelta en el campo, la doy”; “...ayudo, me gusta el campo”. Esto forma parte de una simbolización diferenciada y jerarquizada de los roles, marcada por ellas mismas.

Ellas aseguran, además, que algunas labores del campo “no son para mujeres”, aunque en la descripción de las tareas que realizan se enlistan actividades domésticas y productivas. Los hombres se dedican de forma casi exclusiva al área productiva. “Las mujeres no tenemos fuerza para todo”, afirman (comunicación personal, 2015).

Otras se presentan como mujeres que trabajan a la par del hombre, ya que realizan las actividades del hogar pero también el trabajo de campo; además, mencionan que se encargan del cuidado de la huerta y de los animales que se crían en el predio: “mi marido y yo trabajamos a la par” (comunicación personal, 2015).

Todas las mujeres realizan prácticamente las mismas tareas, sin embargo, se encontraron diferencias en cómo cada una se ve a sí misma, si se reconoce como trabajadora o no, si considera que contribuye a la producción familiar o no. Por momentos, el trabajo del hombre, “del dueño de casa”, es el que se reconoce como “sustento familiar”, de manera que el trabajo de la mujer es invisibilizado.

En cuanto a los espacios públicos, que son ocupados principalmente por los varones, se encontró que una de las mujeres entrevistadas tiene una fuerte actividad política, que implica una apropiación de los discursos institucionales de género y de las percepciones actuales de “ser mujer” y ser independiente (en cuanto al manejo del dinero).

Por otro lado, en todos los casos, las jóvenes expresaron su aspiración de estudiar (o sus madres), ya que es una posibilidad de irse y conseguir una vida mejor (ellas afirman que la vida en el campo es “muy sacrificada”). Este elemento se visualiza como algo fundamental para la independencia económica de la mujer respecto del hombre. Algunos discursos contraponen percepciones que se han ido diferenciando con el paso del tiempo: antes los padres buscaban “conseguir un marido y que se vaya”. A pesar de ello, a las hijas únicas se les enseñan todas las tareas del campo, tanto las domésticas como las del ámbito productivo. En otro caso (particularmente el caso de la hija menor del matrimonio) se le enseñan las tareas domésticas:

No participa en tareas de campo, no son para ella y no le gusta, no puede, ayuda en algunas tareas del hogar, sabe cocinar y las cosas de una dueña de casa, quiero que siga estudiando, magisterio o profesorado, algo humilde como nosotros (comunicación personal, 2015).

En pocos casos las mujeres manifestaron su deseo de que sus hijos continuaran estudiando una carrera afín con el campo, como Agronomía o Veterinaria, para que siguieran con la producción (en los casos en que se contaba con predio). Otras madres dijeron que preferían que sus hijos se fueran a estudiar a otras ciudades, principalmente Melo y Montevideo, pero que regresaran.

En lo que respecta al derecho de sucesión de tierra, a las mujeres no se las visualiza como sucesoras, por lo menos no estando solas. Un ejemplo es el que mencionan los entrevistados, quienes afirman que la mujer tiene que “conseguirse un marido e irse”. En este sentido se configura una fuerte continuidad entre el hecho de ser hombre y el acceso a la tierra y a la producción.

El destino de los excedentes monetarios (cuando los hay) luego del ciclo anual es, con frecuencia, fuente de tensiones dentro del grupo familiar. Se nota que las mujeres participan de una manera más directa en las decisiones que tienen que ver con el rumbo de la familia, en particular en las que implican el uso de los excedentes monetarios y en las de endeudamiento.

¿Y la frontera?

La frontera entre Uruguay y Brasil “cuenta con una extensión de 1068 kilómetros, está toda poblada y es de fácil circulación en todas sus direcciones; es una frontera dinámica” (Clemente, 2010, p. 169). “Cuenta con una población de 798,478 habitantes en la cual la población de los departamentos uruguayos fronterizos con Brasil representa un 45%. Los departamentos de Rivera (31.4%) y Cerro Largo (25.7%) son los que muestran un mayor peso poblacional” (Mazzei, 2012, p. 25).

Debido a la ubicación estratégica de Isidoro Noblía, la movilidad con el país vecino, Brasil, se presenta en una relación muy particular: los uruguayos (principalmente hombres jóvenes), laboran en granjas de grandes productores brasileños, mientras que las familias aprovechan la cercanía para abastecerse de la canasta básica y de gasolina, porque es más barato comprar allá. Los brasileños contratan mano de obra porque es más económico pactar en términos de jornales uruguayos que brasileños.

Dentro del contexto productivo agrícola, las entrevistas y las observaciones realizadas permiten afirmar que los empresarios brasileños compran grandes extensiones de tierra debido al bajo costo de las propiedades. La hectárea de tierra productiva, determinada por el índice de la Comisión Nacional de Estudio Agro-económico de la Tierra (CONEAT) en zonas altamente productivas en Uruguay, está en alrededor de 10,000 dólares, mientras que en tierras no tan productivas se encuentra en 4,000 a 8,000 dólares; es por eso que la renta y explotación de estas tierras representa una gran oportunidad para los empresarios brasileños.

Además, es notable que la gente de Uruguay asiste a trabajar a predios ubicados en Brasil o a predios de brasileños ya establecidos en el país, lo que genera un flujo de efectivo importante para la comunidad. Esto es así cuando la frontera deja de ser una mera demarcación político-territorial para constituirse en un espacio relevante por la intensidad de las relaciones transfronterizas.

Para las actividades productivas la jornada de trabajo es de aproximadamente ocho horas, que son las que establecen por ley

las autoridades uruguayas, aunque a veces no se cumplen; esto depende de la temporada de producción y del patrón, ya que en ocasiones la jornada se alarga hasta las doce horas. La mano de obra es principalmente temporal, debido a que muchas veces son los mismos productores los que se alquilan para prestar el servicio. Esto permite que continúen con sus actividades productivas dentro de su propio predio. En el caso de producciones intensivas se contrata a jornaleros; en parcelas pequeñas o de traspatio sólo se contratan por temporadas y generalmente se paga por trasplante, en el caso de la cebolla, o por fruta cosechada en el caso de la fruticultura.

También se presenta comercio cruzado entre ambos países, ya que la mayoría de los pobladores va a la frontera a surtir de productos de la canasta básica, prendas de vestir, calzado, y en algunos casos, herramientas y enseres. Algo importante que mencionar es el impacto social que se genera a través del trabajo de la frontera en aspectos como las técnicas de producción agrícola, así como la combinación de idiomas y aspectos culturales, que enriquecen a ambas poblaciones.

La interacción que se da es tan arraigada que la gente habla “portuñol”, una mezcla entre español y portugués, ya que los medios brasileños tienen mucha influencia en la zona (se ven noticieros y telenovelas y se sigue la información de ese país, más que la de Uruguay). Las relaciones personales también son muy frecuentes debido a que es común encontrar un mestizaje entre los dos países. La elevada interacción comercial que se presenta está relacionada con los precios de algunos productos y al fácil acceso de un país a otro: las personas tienden a hacer compras en Brasil, pues para pasar sólo tienen que mostrar la cédula uruguaya. Esa realidad es especialmente fuerte en contextos donde una historia regional de construcción de redes económicas, sociales y políticas ha contribuido a generar intereses compartidos, a favor del bien común de ambas poblaciones.

Mazzei (2012) menciona que el análisis de las sociedades de frontera es una tarea compleja, como lo son también los efectos de las transformaciones sociales en un contexto de acelerada crisis

civilizatoria asociada a un nuevo estilo de capitalismo mundial. Las nuevas inversiones, la reconversión productiva, la expansión del consumismo y del individualismo, el debilitamiento de los Estados y los avances de las tecnologías de la comunicación condicionan la construcción social de los territorios, en los cuales las distancias y recorridos son dominados por el tiempo.

Todo ello afecta a las interacciones sociales, los intercambios económicos, la cultura, las identidades y las modalidades de participación asociativas entre las personas. Las fronteras, en demarcaciones voluntarias e involuntarias, de ámbitos diferenciados, existen en todas las formas cotidianas de la vida social. Las áreas fronterizas entre países —y los efectos de las transformaciones mundiales en estas áreas— renuevan las interrogantes acerca de las capacidades para optimizar la integración social entre sociedades que, siendo vecinas, están separadas por la institucionalidad que resguarda la soberanía de sus respectivos Estados nacionales (Mazzei y De Souza, 2012).

Conclusiones

Una de las estrategias de vida que tienen las unidades familiares de Isidoro Noblía es la producción de sus propios alimentos en pequeñas tierras donde se cultivan hortalizas y granos; por otro lado, la ganadería permite una estabilidad familiar porque asegura parte de la subsistencia y el patrimonio. Asimismo, los frutales aportan recursos económicos, porque la mayoría de lo que se produce, se comercializa.

Dentro de la producción familiar, los huertos pueden ser vistos como sistemas de producción de alimentos de origen vegetal, generalmente en pequeñas parcelas de tierra, que contribuyen a mejorar la seguridad alimentaria y nutricional y la economía de la agricultura familiar. Proporcionan disponibilidad y acceso directo frecuente a los alimentos, al tiempo que garantizan la estabilidad en la producción y el consumo durante todo el año. La

diversidad de productos frescos de los huertos mejora la calidad de la dieta desde el punto de vista nutricional.

Una pieza clave en las estrategias de vida dentro de la unidad familiar —y que sólo se considera apoyo, a pesar de tener un papel protagónico— es la mujer, porque es quien se encarga del cuidado de la familia, el hogar, la huerta, la alimentación de los miembros de la familia y de los animales; además, trabaja en la parcela y comercializa productos de la huerta, entre otras actividades.

La interacción entre el campo y la producción familiar juega una parte fundamental en la permanencia de las unidades familiares en la comunidad; si bien debe considerarse que cada caso tiene sus peculiaridades, puede afirmarse que las formas de resistencia y las estrategias de vida parecen ser similares en la mayoría de los casos estudiados.

La movilidad que existe entre Uruguay y Brasil también ha formado parte de las estrategias de vida, ya que los habitantes de los dos lados de la frontera tienen contactos directos en aspectos económicos, sociales, políticos y culturales.

Agradecimientos

A las familias de la zona de Noblía, por su disponibilidad para la realización de las entrevistas, y a los académicos de la Universidad de la República de Uruguay, por la apertura para integrarse en la comunidad, y por el apoyo en la realización de la investigación que forma parte de la tesis de licenciatura titulada “Estrategias de resistencia de la unidad familiar de la zona de influencia de Isidoro Noblía, Uruguay”.

Referencias

Appendini, K. y Verduzco, G. (2002). La transformación de la ruralidad mexicana: modos de vida y respuestas locales y regionales. *Estudios Sociológicos*, 20(2): 469-474.

- Biaggi, C., Canevari, C. y Tasso, A. (2007). *Mujeres que trabajan la tierra. Un estudio sobre las mujeres rurales en la Argentina*. Serie Estudios e Investigaciones 11. Buenos Aires, Argentina: DDA-PROINDER-SAGPyA.
- Chambers, R. y Conway, G. R. (1992). *Sustainable Rural Livelihoods: Practical concepts for the 21st Century*. Brighton, UK: University of Sussex-Institute of Development Studies.
- Chiappe, M. B. (2002). *Las mujeres rurales del Uruguay en el marco de la liberalización económica y comercial*. Red Internacional de Género y Comercio. Serie de investigaciones No. 144. Montevideo, Uruguay: CIEDUR. Recuperado de <http://www.comitemujeresacs.org/documentos/RURALES.pdf>
- Clemente, I. (2010). La región de frontera Uruguay-Brasil y la relación binacional: pasado y perspectivas. *Revista Uruguaya de Ciencia Política*, 19(1): 165-184.
- Ellis, F. y Biggs, E. (2001). La evolución de los temas relacionados al desarrollo rural: desde la década de los años 50 al 2011. [Traducido por Tubio, M. y Romero, J.]. *Development Policy Review*, 4(9): 437-448.
- Figueroa, D. (2003). Seguridad alimentaria familiar. *Salud Pública y Nutrición*, 4(2), 1-10.
- Foti, M. P. (2005). Mujeres en la agricultura familiar del Mercosur. Organización e incidencia política. Red Internacional de Género y Comercio.
- Giménez, G. (2007). La frontera norte como representación y referente cultural en México. *Territorio y Frontera*, 2(3): 17-34.
- González, H. (2007). La gobernanza mundial y los debates sobre la seguridad alimentaria. *Desacatos*, 25: 7-20.
- Gordillo, G. (2004). Seguridad alimentaria y agricultura familiar. *Revista de la CEPAL*, 83: 71-84.
- Hernández, R., Fernández, C. y Baptista, P. (2006). *Metodología de la investigación*. México: Mc Graw Hill Interamericana.
- Guzmán, E. (2005). *Resistencia, permanencia y cambio. Estrategias campesinas de vida en el poniente de Morelos*. México: Plaza y Valdés.

- Hristoff, A. y Saravia, L. (2009). *Situación de la seguridad alimentaria y nutricional de Uruguay*. Montevideo: Ministerio de Trabajo y Seguridad Social-Observatorio de Seguridad Alimentaria y Nutricional Uruguay.
- Instituto Interamericano de Cooperación para la Agricultura (IICA) (2012). *Situación de la seguridad alimentaria en las Américas. Documento para alimentar el dialogo de la 42ª. Asamblea General de la Organización de los Estados Americanos*. San José, Costa Rica. Recuperado de <http://www19.iadb.org/intal/intalcdi/PE/2012/12102es.pdf>
- Instituto Nacional de Estadísticas (INE) (2011). *Censos 2011*. Recuperado de <http://otu.opp.gub.uy/perfiles/pdfmun?mun=406>
- Instituto Nacional de Estadísticas y Geografía (INEGI) (2015). *Estadísticas a propósito del día del niño*. Aguascalientes, México: Autor. Recuperado de http://www.inegi.org.mx/saladeprensa/aproposito/2017/ni%C3%B1o2017_Nal.pdf
- Imbach, A. C. (2016). *Estrategias de vida. Analizando las conexiones entre la satisfacción de las necesidades humanas fundamentales y los recursos de las comunidades rurales*. Turnialba, Costa Rica: Geolatina.
- Kawulich, B. (2005). La observación participante como método de recolección de datos. *Forum Qualitative Sozial Forschung / Forum: Qualitative Social Research*, 6(2): 1-23. Recuperado de <http://www.qualitative-research.net/index.php/fqs/rt/printerFriendly/466/998>
- Organización de las Naciones Unidas para la Agricultura y la Alimentación/Fondo Internacional de Desarrollo Agrícola /Programa Mundial de Alimentos (FAO/FIDA/PMA) (2015). *El estado de la inseguridad alimentaria en el mundo 2015. Cumplimiento de los objetivos internacionales para 2015 en relación con el hambre: balance de los desiguales progresos*. Roma, Italia: FAO.
- Organización de las Naciones Unidas para la Agricultura y la Alimentación (FAO) (1996). *Cumbre Mundial sobre la Alimentación*. Roma Italia: FAO, 13-17 de noviembre. Recuperado de <http://www.fao.org/docrep/003/w3613s/w3613s00.htm>

- Oseguera, D. y Esparza, L. L. (2009). Significados de la seguridad y el riesgo alimentarios entre indígenas purhépechas de México. *Desacatos*, (31): 115-136.
- Maldonado, L. G., Mariaca, R., Nazar, A., Rosset, P. y Contreras, U. L. E. (2017). Women: Clay and corn. Peasant women and subsistence strategies in Amatenango del Valle, Chiapas. *Geografía Agrícola*, (59): 55-85.
- Mazzei, E. (2012). *Fronteras que nos unen y límites que nos separan*. Melo, Uruguay: Universidad de la República Uruguay-Centro de Estudios de la Frontera-Comisión Coordinadora Interior.
- Mazzei, E. y De Souza, M. (2012). *La frontera en cifras*. Melo, Uruguay: Universidad de la República Uruguay-Centro de Estudios de la Frontera-Comisión Coordinadora Interior.
- Ministerio de Ganadería, Agricultura y Pesca (MGAP) (2014). *Hacia una política de apoyo al relevo generacional. ¿Cómo viven las familias rurales el relevo generacional y qué se puede hacer?* Montevideo, Uruguay: Biblioteca Central MGAP. Recuperado de www.mgap.gub.uy
- País, M. A. (2010). Identidades y conflictos en las ciudades de frontera. *Avá*, (18): 149-161.
- Ramírez, J. (2016). La agricultura familiar y su contribución a la seguridad alimentaria: límites y posibilidades. En Martínez, D. y Ramírez, J. (Eds.), *Ciencia, tecnología e innovación en el sistema agroalimentario de México. Hacia un enfoque integral de la producción, la dieta, la salud y la cultura en beneficio de la sociedad* (pp. 313-332). Estado de México, México: Colegio de Posgraduados.
- Ramos, P. P., Parra, M. R., Hernández, S., Herrera, O. B. y Nahed, J. (2009). Estrategias de vida, sistemas agrícolas e innovación en el municipio de Oxchuc, Chiapas. *Geografía Agrícola*, (42): 83-106.
- Rivera, F. (1999). Cambios en las estrategias campesinas de vida: el caso de Salcedo Ecuador. En CLACSO (Consejo Latinoamericano de Ciencias Sociales) (Ed.), *Estrategias de*

- supervivencia y seguridad alimentaria en América Latina y en África* (pp. 28-55). Buenos Aires, Argentina: CLACSO.
- Rodríguez, G., Gil, J. y García, E. (1996). *Metodología de la investigación cualitativa*. Málaga, España: Aljibe.
- Román, E. (2016). *La milpa amatleca como estrategia de vida*. Cuernavaca, México: UAEM.
- Román, E. y Guzmán, E. (2013). Mujer, trabajo y persistencia del maíz. *La Ventana*, 4(38): 164-211.
- Salamanca, A. B. y Crespo, M. C. (2007). El muestreo en la investigación cualitativa. *Nure Investigación*, (27, marzo-abril). Recuperado de <http://www.nureinvestigacion.es/OJS/index.php/nure/article/view/340>
- Suárez, V. (2017). *Rescate del campo mexicano. Organización campesina y políticas públicas posneoliberales*. México: Itaca-ANEC.
- Turrent, A., Wise, T. A. y Garvey, E. (2012). *Factibilidad de alcanzar el potencial productivo de maíz de México*. Mexican Rural Development Research Reports. Woodrow Wilson International Center for Scholars.
- Urquía, N. (2014). La seguridad alimentaria en México. *Salud Pública de México*, 56(suplemento 1): s92-s98.

Seguridad alimentaria en la Universidad Autónoma del Estado de Morelos

Héctor Sotelo Nava*, **Oscar Gabriel Villegas Torres****, **María Andrade Rodríguez*****, **Karen Fernanda Arrieta Aguilar******

Resumen

En el presente capítulo se describe la implementación de huertos destinados a la producción de alimentos para autoconsumo, desarrollados en el entorno escolar y familiar, que forma parte del proyecto “Producción de huertos hortofrutícolas y demostrativos”, perteneciente al Programa Estratégico de Seguridad Alimentaria de la Universidad Autónoma del Estado de Morelos (UAEM). Dicho programa fue creado como respuesta universitaria a la problemática social de abastecimiento de alimentos de calidad, así como de la producción sustentable.

Los huertos hortofrutícolas se localizan en los municipios de Cuernavaca y Tepoztlán y dieron inicio entre 2015 y 2017. En el municipio de Cuernavaca se establecieron seis huertos, tres de ellos dentro de las instalaciones de la UAEM y los tres restantes en comunidades del municipio. En Tepoztlán se implementaron dos en la comunidad de Santo Domingo Ocotitlán. Las especies se eligieron de acuerdo con los requerimientos de los factores edafo-climáticos del lugar, así como a las preferencias de sus usuarios. Se brindó capacitación teórica y práctica a los participantes de cada proyecto en temas clave, como la importancia del agua, el manejo del cultivo, la fertilización orgánico-mineral, el control de plagas y las enfermedades, entre otros.

Como resultado del proyecto se establecieron ocho huertos en los dos municipios, los cuales se clasificaron en “huertos escolares”, “huertos familiares” y “huertos urbanos y periurbanos”.

Se demostró la importancia del desarrollo de huertos hortofrutícolas y de la participación social para su sostenimiento. Resulta fundamental impulsar estrategias similares en todas las comunidades del estado.

Palabras clave: Seguridad alimentaria; huertos; autoconsumo; participación.

* Profesor Investigador de Tiempo Completo de la Facultad de Ciencias Agropecuarias de la Universidad Autónoma del Estado de Morelos. Correo: hector.sotelo@uaem.mx

** Profesor Investigador de Tiempo Completo de la Facultad de Ciencias Agropecuarias de la Universidad Autónoma del Estado de Morelos. Correo: ogvt1966@gmail.com

*** Profesor Investigador de Tiempo Completo de la Facultad de Ciencias Agropecuarias de la Universidad Autónoma del Estado de Morelos. Correo: María.andrade@uaem.mx

**** Colaboradora externa.

Abstract

In this chapter are described the main experiences of the implementation of gardens for the production of food for self-consumption, developed in the school and family environment, which are part of the project “Production of Horticultural and Demonstration Gardens”, belonging to the Strategic Program of Food Security of the Autonomous University of the State of Morelos. This program was created as a university response to the social problems of providing quality food, as well as its sustainable production.

The horticultural gardens were located in the municipalities of Cuernavaca and Tepoztlán and started from 2015 to 2017. In the municipality of Cuernavaca, 6 orchards were established, 3 of them within the UAEM facilities and the remaining three in the municipality’s communities. In Tepoztlán two orchards were implemented in the community of Santo Domingo Ocotitlán. The species were chosen according to the requirements of the edaphic-climatic factors of the place, as well as the preferences of its users. Theoretical and practical training was provided to the participants of each project, on key issues such as water importance, crop management, organic-mineral fertilization, pest and disease control, among others.

As a result of the project, 8 orchards were established in the two municipalities, which according to their characteristics were classified as “School gardens”, “Family gardens” and “Urban and Peri-urban gardens”. The viability and importance of the development of self-consumption horticultural gardens was demonstrated and it is fundamental to promote similar strategies in all the communities of the state

Keywords: Food security; orchards; self-consumption; participation.

1. Introducción

En las últimas tres décadas, la atención del mundo se ha centrado en la alimentación y la agricultura. La combinación de una diversidad de factores ha generado un aumento de los precios de los alimentos hasta los niveles más elevados desde la década de 1970 (en términos reales), con graves consecuencias para la seguridad alimentaria de las poblaciones pobres de todo el mundo. Una de las causas que se menciona con más frecuencia es el rápido crecimiento reciente del uso de productos básicos agrícolas —incluidos algunos cultivos alimentarios— para la producción de biocombustibles. El efecto de los biocombustibles en los precios de los alimentos sigue siendo objeto de un intenso debate, así como su capacidad para contribuir a la seguridad alimentaria, la mitigación del cambio climático y el desarrollo agrícola.

Si bien este debate continúa, los países se enfrentan a decisiones importantes sobre políticas e inversiones relativas a los biocombustibles. Algunos de los temas tratados en la Organización de las Naciones Unidas para la Alimentación y la Agricultura (FAO) en junio de 2008, por parte de las delegaciones de 181 países que asistían a la Conferencia de Alto Nivel sobre la Seguridad Alimentaria Mundial, fueron los desafíos del cambio climático y la bioenergía. Dado el carácter urgente de estas decisiones —y la magnitud de sus posibles consecuencias— los participantes en la Conferencia convinieron en que es esencial evaluar detalladamente las perspectivas, riesgos y oportunidades que plantean los biocombustibles. Este es el tema central del informe de la FAO de 2008 acerca del estado mundial de la agricultura y la alimentación (FAO, 2008).

El informe sostiene que, durante la próxima década, los biocombustibles, a la vez que compensarán sólo una parte modesta del consumo de energía fósil, tendrán efectos mucho más importantes en la agricultura y la seguridad alimentaria. La aparición de los biocombustibles como una nueva —e importante— fuente de demanda de algunos productos básicos agrícolas —incluidos el maíz, el azúcar, las semillas oleaginosas y el aceite de palma— ha contribuido al aumento de los precios de los productos

agrícolas en general, y de los recursos usados para producirlos. Para la mayoría de las familias pobres que consumen más de lo que producen, el aumento de los precios de los alimentos puede suponer una grave amenaza para su seguridad alimentaria, especialmente a corto plazo. Sin embargo, es importante tener en cuenta que los biocombustibles son sólo uno de los diversos factores que causan el aumento de los precios de los alimentos; también influyen los déficits de producción causados por factores climáticos en los principales países exportadores, el descenso de las reservas mundiales de cereales, el incremento de los costos de los combustibles, la estructura cambiante de la demanda asociada con el crecimiento de los ingresos, el aumento de la población y la urbanización, las operaciones en los mercados financieros, las medidas normativas a corto plazo, las fluctuaciones de los tipos de cambio y otros factores. Con políticas e inversiones adecuadas, el aumento de los precios podría desencadenar una respuesta en términos de incremento de la producción agrícola y el empleo, que contribuiría a mitigar la pobreza y a mejorar la seguridad alimentaria a largo plazo.

Objetivo general

Desarrollar investigación aplicada en el área de producción de alimentos y potenciar la innovación tecnológica en aquellas líneas que les den soporte y certidumbre a los trabajos en campo, mediante una estrecha vinculación entre los investigadores y las familias que procure como resultado una solución innovadora en la seguridad alimentaria en la sociedad local, nacional e internacional.

Objetivos específicos

- Generar tecnologías aplicadas a la producción de alimentos en dos municipios de Morelos.
- Capacitar a familias morelenses sobre huertos hortofrutícolas en dos municipios de Morelos.

- Fomentar el establecimiento de huertos hortofrutícolas destinados para el autoconsumo en dos municipios de Morelos, y encontrar la manera de vender los excedentes.
- Diseñar e implementar el establecimiento de huertos demostrativos en dos municipios de Morelos.
- Desarrollar un esquema de participación por parte de la comunidad universitaria y de las familias de dos municipios de Morelos, en la producción de hortalizas.

Marco institucional

El Plan Institucional de Desarrollo (PIDE 2012-2018) de la Universidad Autónoma del Estado de Morelos (UAEM) ubicó al desarrollo sustentable como eje primordial de las actividades sustantivas de la Universidad; de él derivan seis campos estratégicos, los cuales se enuncian en el cuadro 1.

Cuadro 1. Programas y proyectos estratégicos

Programas estratégicos	Proyectos estratégicos
Energía renovable	Energía renovable
Conservación ambiental	Tecnologías ambientales
Seguridad alimentaria	Producción de alimentos
Alternativas farmacéuticas	Tecnologías farmacéuticas
Estudios cognitivos	Estudios cognitivos
Seguridad ciudadana	Estudios sobre la familia y la comunidad

Fuente: PIDE 2012-2018.

De esta forma, las políticas institucionales enmarcadas en el PIDE 2012-2018 promueven un programa permanente de investigación científica y tecnológica coherente y socialmente articulado, que contribuya al aseguramiento de la calidad y pertinencia de la formación que ofrece la UAEM. Asimismo, se pretende fortalecer la vinculación del quehacer universitario con el contexto social; para ello se procura articular las funciones esenciales de la Universidad con los problemas del entorno, de manera que la

sociedad se beneficie de los productos académicos y que, a su vez, éstos se fortalezcan y recreen.

Este panorama pone de manifiesto la necesidad de contar con grupos de investigadores con una nueva filosofía de trabajo que estimule un enfoque interdisciplinar, en donde los distintos proyectos estratégicos coincidan y se potencien sus virtudes; todo ello con la finalidad de orientarse hacia la resolución integral de los problemas prioritarios de la población, dejando de lado la investigación individualista y de cobertura fragmentaria.

Con la finalidad de atender la propuesta de la UAEM en materia de seguridad alimentaria, en este documento se presta atención especial al programa de Seguridad Alimentaria, y específicamente al proyecto de Producción de Alimentos, de entre los seis grupos de programas y proyectos estratégicos.

Antecedentes

El presente proyecto tuvo como destinatarios directos a los estudiantes de la UAEM y de las escuelas primarias de Cuernavaca y Tepoztlán, así como las familias de dichos municipios, del estado de Morelos y del país que requieren del conocimiento científico-técnico para lograr una mejora en sus condiciones de vida; también son destinatarios los profesionales de las actividades agropecuarias, instituciones públicas y privadas, las organizaciones de productores y las empresas agropecuarias. La demanda real está instalada en el sector agropecuario y en la demanda social de abastecimiento de alimentos de calidad.

La creación de infraestructura para la investigación aplicada es importante como herramienta para facilitar el desarrollo de proyectos vinculados con la problemática que enfrenta el sector agropecuario.

Justificación

El abuso en el uso de agroquímicos y la falta de alimentos para la población, en tiempos recientes, obliga a diseñar tecnologías

sustentables (verdes) que sean amigables con el ambiente (sustentables) y que permitan la producción de alimentos en las comunidades para todos los miembros de las familias; como resultado de esta propuesta, las familias podrían contar con alimentos sanos, frescos y a bajo costo, que les permitirían mejorar su dieta alimenticia y obtener ingresos por la venta del excedente.

Importancia del huerto para alcanzar la soberanía

Más allá de la importancia del huerto familiar en la adquisición de recursos diversos para la familia campesina, es necesario enfatizar la importancia de los huertos familiares como parte de una estrategia social para alcanzar la soberanía alimentaria. En un contexto globalizante, y en las actuales condiciones económicas originadas por un modelo neoliberal que privilegia a los grandes productores y abandona —e incluso amenaza— la producción campesina de baja escala y autoconsumo (Altieri y Toledo, 2011), cobra importancia el potencial de la producción y organización de huertos familiares como una vía integral y factible para alcanzar metas a diferentes escalas: de lo local a lo global. Es importante destacar que el enfoque de *soberanía alimentaria* proviene de los movimientos campesinos mundiales y, por tanto, posee un carácter político y autogestivo (Carballo, 2011); el término *seguridad alimentaria*, por su parte, posee un uso más generalizado entre instancias oficiales y organismos internacionales. En ocasiones son usados erróneamente como sinónimos.

Los huertos familiares, a su vez, proveen servicios ecosistémicos (SE) de diversos tipos (Cano y Moreno, 2012), que abarcan las cuatro categorías propuestas por la Organización de las Naciones Unidas para la Educación, la Ciencia y la Cultura (UNESCO, por su siglas en inglés): a) *provisión*: agrobiodiversidad, captación de agua, control de plagas; b) *regulación*: clima, control de erosión; c) *culturales* y d) *de soporte*: control de plagas, captura de carbono, polinización, dinámica de suelos. Incluye el manejo de plantas (árboles, arbustos y herbáceas) con animales domésticos. Además, con frecuencia los huertos familiares —sobre todo en

medios rurales aledaños a parches de vegetación conservada— conforman un ecotono entre el medio silvestre y los sistemas antropizados (Cano y Moreno, 2012).

2. Estrategia para el establecimiento de los huertos hortícolas UAEM

Para la puesta en marcha de los huertos hortícolas en los municipios de Cuernavaca y Tepoztlán se implementó la siguiente estrategia:

1. Generación de la tecnología sobre huertos y diseño de la estrategia para su establecimiento.
2. Contacto con los responsables donde se establecieron los huertos.
3. Capacitación teórico-práctica a los participantes, sobre la elaboración del huerto hortícola.
4. Elaboración e instalación del huerto.
5. Estrategias locales de producción de huertos sustentables con adaptación al cambio climático.
6. Seguimiento y evaluación de los huertos.

Primera etapa: con el apoyo de especialistas de la Facultad de Ciencias Agropecuarias de la UAEM se generó la tecnología para el establecimiento de huertos en sus diferentes variantes, y posteriormente se diseñó la estrategia para su puesta en marcha en los municipios de Cuernavaca y Tepoztlán.

Segunda etapa: a) se llevaron a cabo reuniones con las familias y directores de las escuelas que participaron en el proyecto. En las reuniones informativas se les explicó la importancia de producir hortalizas en su propia casa, se les proporcionó material sobre huertos (dípticos y trípticos) y se les invitó a participar en el proyecto de huertos; b) se sensibilizó a las familias acerca de las ventajas de producir sus propios alimentos, libres de pesticidas,

inocuos (sanos) y, lo más importante: los beneficios de consumir hortalizas por la importancia nutricional que tienen gracias a que aportan vitaminas y minerales; c) se registró cada una de las familias y escuelas que participaron en el proyecto.

Tercera etapa: se capacitó a los participantes en el proyecto acerca de la elaboración del huerto, ubicación, especies que pueden cultivar, manejo de huertos, tipos de siembra (directa-indirecta), nutrición, riegos, plagas y enfermedades, podas, cosecha y, principalmente, los cuidados que se deben de tener.

Cuarta etapa: se dio capacitación práctica a las familias, estudiantes y trabajadores de la UAEM sobre la elaboración y construcción de huertos hortícolas; a los participantes se les proporcionaron ideas de cómo elaborar su huerto de acuerdo con el espacio de terreno que tienen en sus casas.

Quinta etapa: se impulsaron estrategias locales de producción de huertos hortícolas con técnicas sustentables de producción basadas en el cuidado del ambiente (agua, suelo y aire) mediante el no uso de agroquímicos (producciones inocuas, es decir, sanas), que mejoran la alimentación y producen ingresos por la venta del excedente (económico) y que, por lo tanto, mejoran la situación social de las familias. Todo ello tomando en cuenta la necesaria adaptación al cambio climático, que se ha dejado sentir con dos fenómenos: el niño (sequías) y la niña (exceso de lluvias).

Sexta etapa: se elaboró un calendario de visitas a cada uno de los huertos establecidos en los dos municipios (Cuernavaca y Tepoztlán); se llevó un control y registro de las etapas fenológicas de las hortalizas establecidas; durante las visitas se apoyó en la solución de problemas concretos, como control de plagas y enfermedades, nutrición y riegos.

3. Materiales y métodos

La presente investigación, “Producción de huertos hortofrutícolas y demostrativos”, se llevó a cabo en los municipios de Cuernavaca y Tepoztlán, del año 2015 al 2017.

Área de estudio

El municipio de Cuernavaca se ubica entre los 18° 50' y 19° 2' de latitud norte y los 99°11' y 99° 20' de longitud oeste del meridiano de Greenwich, con una altitud promedio de 1831 metros sobre el nivel del mar. La superficie calculada es de 20,888.7 hectáreas (Programa de Ordenamiento Ecológico del Territorio del Municipio de Cuernavaca, Morelos, 2013).

El área de estudio está ubicada en la zona norte del municipio, la cual presenta un clima templado subhúmedo con lluvias en verano, que es la estación de mayor humedad. El rango de precipitación es de 800 a 1600 mm anuales (INEGI, 2009).

La UAEM, localizada en la colonia Chamilpa del municipio de Cuernavaca, oferta 40 licenciaturas en 13 facultades. El área total de la Universidad es de 100.39 hectáreas, de las cuales 11.16 corresponden a vialidades, 67.37 a áreas verdes y 4.67 a estacionamientos.

Los huertos hortícolas en la UAEM se establecieron en un terreno ubicado en la parte norte del campus, dentro de la Unidad Biomédica, a un costado de las oficinas de la Dirección General de Desarrollo Sustentable (DGDS). En el lado sur del terreno se ubica la nueva Facultad de Artes, y en la parte norte se encuentra la Planta Universitaria de Compostaje (PUC) y el Módulo Universitario de Lombricompostaje.

El segundo municipio con el que se trabajó fue Tepoztlán, el cual presenta un clima semifrío, C (w2) (b), con una temperatura media anual entre 5 y 12 °C, y la del mes más frío entre -3 y 18 °C, con verano fresco y largo. La temperatura del mes más caliente oscila entre 6.5 y 22 °C, cociente P/T > 55.0. El tipo de suelo dominante es el andosol, que se deriva de cenizas volcánicas; tiene los inconvenientes de ser ácido, fijar los fosfatos, tener topografía

accidentada y ser fácilmente erosionable, por lo cual se le considera como no apropiado para la explotación agrícola. Su uso más apropiado es el forestal, así como pastizales (Ornelas, Ambriz y Bustamante, 1990).

Selección del sitio

El sitio para el establecimiento de los huertos hortofrutícola y urbano demostrativo se determinó con base en la disponibilidad de espacio. Los aspectos positivos de llevar a cabo el proyecto en el sitio seleccionado fueron la disponibilidad de agua y la cercanía respecto de los hogares de las familias en el caso de Tepoztlán. Para el caso de Cuernavaca (UAEM) se seleccionaron dos sitios: el Centro de Desarrollo Infantil Universitario (CENDI) y el Programa de Gestión Ambiental Universitario (PROGAU); y para Tepoztlán se eligieron la primaria José María Morelos y Pavón y la clínica del IMSS, ambos de la comunidad de Santo Domingo Ocotitlán. Es importante señalar que en todos los casos se buscó que estuvieran cerca de las instalaciones de las unidades académicas, de las casas de las familias a cargo de los huertos, o de la clínica.

Descripción del terreno

La superficie total destinada para cada huerto varió dependiendo de la disponibilidad del espacio:

- a) Los huertos ubicados en el municipio de Cuernavaca fueron seis. Para el caso de la UAEM se establecieron tres: el de la Facultad de Ciencias Agropecuarias se denominó “huerto urbano”, y se le destinó una superficie de 50 m² con una pendiente muy ligera (de 5%); en el CENDI-UAEM el huerto contó con una superficie de 30 m² con una pendiente de 10%; y para el ubicado en las instalaciones del PROGAU, denominado “huerto escolar demostrativo”, se estableció en una superficie de 280 m². Los otros tres huertos demostrativos se instalaron con familias del municipio de Cuernavaca:

el primero, denominado “Buena Vista”, tenía una superficie completamente plana de 30 m²; el segundo, ubicado en la colonia Satélite, contó con una superficie de 10 m² con una pendiente de 7%; y el tercero, en la colonia Ahuatepec denominado “Huerto Familiar Benedictino”, se instaló en un terreno completamente plano con una superficie de 40 m².

- b) Los dos huertos del municipio de Tepoztlán se establecieron en la comunidad de Santo Domingo Ocotitlán: el primero en la clínica del IMSS, con una superficie de 12 m², completamente plano; y el segundo en la escuela primaria José María Morelos y Pavón, con una superficie de 25 m², con una pendiente de 5%.

Especies que se establecieron en los huertos

La selección de las especies para los huertos se basó en los requerimientos de los factores edáficos y climáticos, así como en las preferencias de las familias. Con base en esta información se elaboró un listado con las especies que por sus características eran susceptibles de establecerse en los huertos. A continuación se describen dichas especies (cuadros 2, 3 y 4).

Cuadro 2. Especies hortícolas establecidas en los huertos

Nombre común	Nombre científico	Tipo de siembra
Rábano	<i>Raphanus sativus</i>	Directa
Nopal	<i>Opuntia ficus indica</i>	Directa
Cilantro	<i>Coriandrum sativum</i>	Directa
Jitomate	<i>Lycopersicum esculentum</i>	Indirecta
Fresa	<i>Fragaria vesca</i>	Indirecta
Lechuga	<i>Lactuca sativa</i>	Indirecta
Maíz elotero	<i>Zea mays</i>	Directa

Fuente: elaboración propia.

Cuadro 3. Especies frutícolas establecidas en el huerto

Nombre común	Nombre científico	Tipo de siembra
Aguacate	<i>Persea americana</i>	Indirecta
Durazno	<i>Prunus pérsica</i>	Indirecta
Higo	<i>Ficus carica</i>	Indirecta
Limón	<i>Citrus limón</i>	Indirecta
Café	<i>Coffea arabica</i>	Indirecta

Fuente: elaboración propia.

Cuadro 4. Especies aromáticas establecidas en los huertos

Nombre común	Nombre científico	Tipo de siembra
Albahaca	<i>Ocimum basilicum</i>	Directa
Hierbabuena	<i>Mentha spicata</i>	Directa
Ruda	<i>Ruta graveolens</i>	Directa

Fuente: elaboración propia.

Capacitación

Una vez ubicados los sitios en los dos municipios, se inició con la capacitación teórico-práctica de los aspectos que se deben considerar en el establecimiento de los huertos: primeramente se trataron temas de clima y suelo, y después se abordó el manejo específicamente en preparación del suelo, tipos de siembra, riegos, control de plagas y enfermedades (figura 1).



Figura 1. Capacitación teórico-práctica sobre huertos

Fuente: fotografía de Héctor Sotelo Nava.

Puesta en marcha de los huertos

La investigación se dividió en dos etapas en los dos municipios experimentales. En la primera se establecieron dos huertos por municipio, y posteriormente el resto. Una vez seleccionados los sitios se procedió al trazo; después, a la preparación del suelo, y acto seguido, a la colocación del sistema de riego. Una vez instalado se procedió a la siembra, tanto directa como indirecta, de las hortalizas de hoja (lechuga) y de fruto (jitomate, tomate), de los granos (frijol), y de los rabanitos y el cilantro. Las especies frutícolas seleccionadas fueron: limón, higo, café y aguacate.

Es importante señalar que se diseñaron tres tipos de huertos: el primero, que fue el que se impulsó en el nivel básico de educación, se identificó como “huertos escolares”; éstos se han convertido en una estrategia reconocida e impulsada por organizaciones internacionales como la FAO, la UNESCO y el Programa Mundial de Alimentos (PMA) (IEH, 2010).

En los segundos, denominados “huertos familiares”, se buscó principalmente ayudar a las familias a producir las hortalizas y frutas de su preferencia, y las que mejor se adaptaran a sus condiciones edafo-climáticas.

El tercer tipo de huerto, el “huerto urbano y periurbano”, pretendía sensibilizar a los estudiantes y trabajadores de la UAEM para que en cualquier espacio que tuvieran en sus hogares establecieran un huerto de este tipo.

4. Resultados y discusión

El proyecto de “Producción de huertos hortofrutícolas” se inició con la capacitación teórica y práctica de las familias de los municipios de Cuernavaca y Tepoztlán con temas como: factores edáficos y climáticos, manejo del cultivo, importancia del agua, fertilización orgánico-mineral, control de plagas y enfermedades, y tipos de siembra. Con este proyecto se buscó mejorar la alimentación de las familias mediante la producción de sus propias

hortalizas de hoja, flor, frutos y frutales para que obtuvieran ingresos por la venta de sus excedentes y, lo más importante, consumieran hortalizas frescas, baratas e inocuas (sanas).

Los resultados obtenidos con la presente investigación fueron los siguientes: el establecimiento de ocho huertos denominados modelo, de tres tipos: “escolares”, “familiares” y “urbanos y periurbanos”; tres de ellos en el municipio de Cuernavaca, dentro en las instalaciones de la UAEM:

1. En el “huerto escolar Los Venaditos”, de 100 m², se establecieron frutales como aguacate, café e higo; y hortalizas como rabanito, lechuga, acelga y jitomate. Es importante señalar que se llevó a cabo con niños de nivel preescolar, apoyados por sus maestras y sus papás; de esta manera se logró la integración de la comunidad escolar; se propició el aprendizaje de conocimientos básicos sobre huertos y, lo más importante, que los niños se apropiaran de estos espacios.



Figura 2. Huerto escolar Los Venaditos (UAEM-Campus Chamilpa)

Fuente: fotografías de Héctor Sotelo Nava.

2. En el “huerto urbano demostrativo universitario” (HUDU), con una superficie de 280 m², se establecieron frutales como aguacate, durazno, higo y limón; hortalizas como rabanito, lechuga, acelga, tomate y jitomate; y aromáticas como ruda, albahaca y hierbabuena. Este huerto permitió que estudiantes de nivel superior de la UAEM se involucraran y reforzaran los conocimientos adquiridos en las aulas, adquirieran habilidades en el establecimiento de los huertos y, lo más importante: ayudó en el fomento a la producción de hortalizas como una estrategia de apoyo a

la producción de alimentos para las familias y la seguridad alimentaria en el estado.



Figura 3. Huerto urbano demostrativo universitario (HUDU)

Fuente: fotografías de Héctor Sotelo Nava.

Además de tener un papel como herramienta de educación ambiental, el HUDU también contribuyó a la mejora en los hábitos alimenticios de las personas involucradas en el proyecto (Arrieta, 2016). De acuerdo con un reporte de la FAO (2010), la práctica en actividades de producción de alimentos no garantiza, por sí sola, un efecto en la alimentación de los participantes; sin embargo, existen pruebas cada vez más fehacientes de que la combinación entre educación nutricional y horticultura tiene un efecto en la alimentación (PMA, 2012).

Experiencias como ésta permitieron demostrar la viabilidad e importancia de estos proyectos en la educación y formación de los alumnos; mediante su participación en ellos, los estudiantes adquieren conocimientos fundamentales y generan acciones cada vez más conscientes y comprometidas con su entorno.

3. El “huerto periurbano universitario”, ubicado en la Facultad de Ciencias Agropecuarias de la UAEM, permitió que los trabajadores universitarios, estudiantes de nivel superior y posgrado, adquirieran conocimientos sobre el establecimiento de huertos y se involucraran en la producción de hortalizas, tanto de hoja como de fruto y raíz. El mayor logro fue que se dieran cuenta de que es posible producir sus propios alimentos en espacios urbanos reducidos, y reciclando contenedores.



Figura 4. Huerto urbano y periurbano demostrativo

Fuente: fotografías de Héctor Sotelo Nava.

4. En el municipio de Tepoztlán se establecieron dos huertos: uno en la escuela primaria José María Morelos y Pavón, y otro en terrenos del IMSS, en la comunidad de Santo Domingo Ocotitlán. El primero permitió que alumnos y maestros adquirieran conocimientos sobre el manejo y establecimiento de hortalizas, y que aprendieran su importancia en la alimentación de los estudiantes y sus familias (Figura 5).



Figura 5. Huerto escolar Santo Domingo, Tepoztlán

Fuente: Héctor Sotelo Nava.

Por su parte, el “huerto demostrativo de hortalizas IMSS” ayudó en la capacitación y establecimiento de huertos en los que las mujeres de la comunidad produjeron hortalizas (lechuga, espinacas, rabanito, cilantro, zanahoria, jitomate y tomate); posteriormente, varias de ellas establecieron huertos familiares en sus hogares, con las hortalizas que más consumen.



Figura 6. Huerto familiar clínica IMSS

Fuente: fotografías de Héctor Sotelo Nava.

5. En Cuernavaca se establecieron tres huertos familiares (“Buenavista”, “Benedictinos” y “Satélite”), en terrenos ubicados en los jardines de algunos pobladores. Los dueños del huerto “Buenavista”, con una superficie de 30 m², son personas jubiladas, de la tercera edad; las especies que establecieron fueron morrón, chile manzano, lechuga, pepino, jitomate y tomate. Para el caso de frutales decidieron cultivar café, limón persa e higo. La producción la destinaron para el autoconsumo y para regalar el excedente entre sus familiares y amigos.



Figura 7. Huerto familiar Buenavista

Fuente: fotografías de Héctor Sotelo Nava.

En el huerto “Benedictinos”, cuya superficie es de 60 m², se produjeron hortalizas (lechuga, rabanito, jitomate y cebolla); en el huerto “Santo Domingo”, de 5 m², que se instaló en el centro de salud, se produjeron hortalizas como: zanahorias, lechugas, acelgas, rabanitos y jitomates.



Figura 8. Huerto familiar Benedictinos

Fuente: fotografías de Héctor Sotelo Nava.

En el huerto familiar “Satélite”, de una superficie de 10 m² y una pendiente de 7%, propiedad de una familia de la tercera edad, se establecieron especies de hortalizas, principalmente lechugas, rabanitos, cilantro, pápalos, jitomates y chiles; para el caso de las especies frutícolas se cultivó nanche y guanábana. La producción se destinó al autoconsumo, y el excedente para la venta, lo que permitió a los dueños obtener ingresos para satisfacer otras necesidades de la familia.



Figura 9. Huerto familiar Satélite

Fuente: fotografías de Héctor Sotelo Nava.

Conclusiones

- Se demostró que es viable diseñar y cultivar huertos familiares en espacios cercanos a los hogares, así como huertos escolares en los municipios de Cuernavaca y Tepoztlán

para el desarrollo y establecimiento de diferentes cultivos hortícolas y frutales, en un ámbito rural y urbano, optimizando el uso del espacio.

- Es de fundamental importancia impulsar y promover estas estrategias en todas las comunidades del estado de Morelos y en los diferentes niveles educativos, ya que brindan herramientas de aprendizaje y producen alimentos para las familias; de esta manera contribuyen a la seguridad alimentaria.
- Existen iniciativas y experiencias en la realización y aplicación de huertos, sin embargo, no hay suficiente difusión ni se brinda la información necesaria para generar un mayor impacto social. Dados los resultados de esta investigación, hacemos hincapié en la necesidad de promover el establecimiento de huertos de hortalizas y frutales para el autoconsumo de las familias morelenses a través del programa de alimentos que impulsa actualmente la UAEM.
- Al ser el establecimiento de huertos de hortalizas un proyecto con enfoque multidisciplinario, la UAEM promueve el intercambio de conocimientos, lo que contribuye a la formación integral de los estudiantes; y, por otra parte, fomenta la producción de hortalizas para el autoconsumo en la población en general.

¿Qué propone la UAEM para apoyar la soberanía alimentaria?

Sin duda alguna las universidades juegan en la actualidad un papel preponderante y tienen la alta responsabilidad no sólo de generar y transferir conocimiento, sino también de innovar y participar en la elaboración de políticas públicas para una producción sustentable, amigable con el ambiente, y promover un intercambio justo, con productos inocuos (sanos), producidos por los propios consumidores, que sirva para mejorar la dieta de las familias; esto gracias a la gran diversidad de los productos, a que son frescos y a que su costo es bajo.

Es por ello que se hace necesario que desde la academia se ejerza una mayor acción científica y política para acompañar, fomentar y enriquecer procesos que promuevan la soberanía como una necesidad urgente para las poblaciones, no sólo las campesinas, sino también las urbanas y suburbanas (Vivas, 2014). La toma de conciencia y el intercambio intercultural de saberes son fundamentales para ejercer el derecho al acceso a alimentos sanos, ambientalmente responsables, social y culturalmente apropiados y adquiridos por medio de procesos económicos justos. La soberanía alimentaria también brinda una oportunidad para crear estrategias locales de adaptación al cambio climático, pues si una localidad o territorio tiene capacidad de producir de manera sustentable y continua, estará mejor preparado para enfrentar posibles contingencias ambientales (Heckert, 2014). Es necesario que la práctica académica relacionada con los sistemas productivos tradicionales, los conocimientos locales y la alimentación, se asuma como política (Fornet, 2009). De esta manera, y realizándose de forma participativa, contribuirá a fortalecer las capacidades locales de la población y a que, desde las instituciones y los proyectos de investigación, se generen propuestas y acciones que contribuyan al diseño de políticas públicas que realmente respondan a las demandas populares. Se requiere, en resumen, que las autoridades y agencias estatales de desarrollo valoren y den visibilidad a los sistemas productivos en general, y a los huertos familiares en particular, en todas sus variantes.

Referencias

- Arrieta, K. (2016). *El huerto urbano como estrategia socio-ambiental en la Universidad Autónoma del Estado de Morelos, Campus Chamilpa*. Tesis de Licenciatura. Universidad Autónoma del Estado de Morelos, Cuernavaca, México.
- Altieri, M. y Toledo, V. M. (2011). *La revolución agroecológica en Latinoamérica*. Sociedad Científica Latinoamericana de Agroecología.

- Carballo, C. (2011). Soberanía alimentaria y producción de alimentos en Argentina. En Gorban, M. K., Carballo, C., Paiva, M., Abajo, V., Filardi, M., Giai, M., Veronesi, G., Patrón, R., Graciano, A., Broccoli A. M. y Gilardi, R. En *Seguridad y soberanía alimentaria* (pp. 11-48). Buenos Aires, Argentina: Colección Cuadernos.
- Cano, E. J. y Moreno, V. (2012). Consideraciones finales. En Mariaca, R. (Ed.). *El huerto familiar del sureste de México* (pp. 522-535). México: Secretaría de Recursos Naturales y Protección Ambiental del Estado de Tabasco/Ecosur.
- Fornet, R. (2009). En torno a la cuestión del concepto de cultura: un intento de clarificación desde la perspectiva de la filosofía intercultural. En Viaña, J., Josef, L. C., Fornet-Betancourt, R., Garcés, F., Quintanilla, V. H. y Ticona, E. (Eds.). *Interculturalidad crítica y descolonización. Fundamentos para el debate* (pp. 71-80). La Paz, Bolivia: Andrés Bello /Instituto Internacional de Integración.
- Heckert, V. J. (2014). Planning for Abundance: Permaculture and radical transformation, *Theory in Action*, 7(4): 97-106.
- Instituto de Estudios de Hambre (IEH) (2010). *Boletín temático sobre tecnologías sociales: huertos comunitarios, escolares y familiares*. Madrid, España: Autor.
- Instituto Nacional de Estadística y Geografía (INEGI) (2009). *Prontuario de información geográfica municipal de los Estados Unidos Mexicanos*. Cuernavaca, Morelos: Autor.
- Organización de las Naciones Unidas para la Alimentación y la Agricultura (FAO) (2010). Nueva política de huertos escolares. Recuperado de <http://www.fao.org/docrep/013/i1689s/i1689s00.pdf>
- Organización de las Naciones Unidas para la Alimentación y la Agricultura (FAO) (2008). Gender and Equity Issues in Liquid Biofuels Production: Minimizing the risks to maximize the opportunities, por Rossi, A. y Lambrou, Y. Roma: Autor.
- Ornelas, F., Ambriz, R. y Bustamante, J. (1990). Delimitación y definición de agrohábitat del estado de Morelos. Folleto técnico no. 8. Zacatepec, Morelos: Campo Experimen-

tal Zacatepec, Secretaría de Agricultura y Recursos Hidráulicos, Instituto Nacional de Investigaciones Forestales y Agropecuarias, Centro de Investigaciones Forestales y Agropecuarias del Estado de Morelos.

Plan Institucional de Desarrollo (PIDE 2012-2018). Cuernavaca, México: Universidad Autónoma del Estado de Morelos.

Programa Mundial de Alimentos (PMA) (2012). Logrando programas de alimentación escolar sostenibles y de calidad en América Latina y el Caribe. Buenos Aires, Argentina: Programa Mundial de Alimentos, Oficina Regional para América Latina y el Caribe.

Programa de Ordenamiento Ecológico del Territorio del Municipio de Cuernavaca, Morelos (2013). *Diario Oficial de la Federación*.

Vivas, E. (2014). *El negocio de la comida: ¿quién controla nuestra alimentación?* Barcelona: Icaria.

La apropiación de los recursos naturales, silvestres y cultivados

Estrategia alimentaria de los pueblos originarios

María Inés Ayala Enríquez*, **Feliciano García Lara****,
Erika Román Montes de Oca***

Resumen

El estudio se realizó en Santa Catarina, pueblo indígena que pertenece al municipio de Tepoztlán (estado de Morelos), en donde la milpa es la principal actividad productiva de los campesinos, seguida de la recolección de bienes para la subsistencia y seguridad alimentaria de los pueblos. El objetivo es caracterizar las habilidades u oficios de los campesinos de Santa Catarina para la obtención de productos para la subsistencia familiar. El trabajo se desarrolló a través de técnicas cualitativas como la observación participante, entrevistas abiertas y semiestructuradas. El acercamiento se llevó a cabo mediante un informante clave directo en los campos de cultivo o domicilios, y a partir de la técnica de muestreo no probabilístico de bola de nieve. Los informantes guiaron recorridos por las unidades productivas y forestales para coleccionar y fotografiar los recursos naturales silvestres y cultivados. Las labores que realizan los campesinos para la producción de básicos, así como las diferentes formas de aprovechamiento de los recursos naturales, son parte de la identidad cultural que se conserva a partir de las diversas formas de organización tradicional basadas en el conocimiento para reproducir las relaciones de producción social en las labores agrícolas colectivas, pero sobre todo como una estrategia de autosuficiencia alimentaria. Se reconoce como especialidades campesinas a las habilidades u oficios que los milperos, recolectores de plantas y hongos, tiradores (cazadores), cocineras y marchantes mantienen como estrategia de subsistencia familiar.

Palabras clave: Apropiación; recursos naturales; seguridad alimentaria; milpa.

* Profesor Investigador de Tiempo Completo del Centro de Investigaciones Biológicas de la Universidad Autónoma del Estado de Morelos. Correo: Ines.ayala@uaem.mx

** Docente en la Escuela de Estudios Superiores campus Tlayacapan de la Universidad Autónoma del Estado de Morelos. Correo: Feliciano.garcia@uaem.mx

*** Profesor Investigador de Tiempo Completo de la Facultad de Ciencias Agropecuarias de la Universidad Autónoma del Estado de Morelos. Correo: erika.romanm@uaem.edu.mx

Abstract

The study was carried out in Santa Catarina, an indigenous town belonging to the municipality of Tepoztlan (State of Morelos), where the milpa is the main productive activity of the peasants, followed by the collection of goods for subsistence and security food of the peoples. The objective is to characterize the skills or trades of the peasants of Santa Catarina to obtain products for family subsistence. The work was developed through qualitative techniques such as participant observation, open and semi-structured interviews. The approach carried out by a direct key informant in the fields or homes, and from the non-probabilistic snowball sampling technique. The informants guided tours of the productive and forestry units to collect and photograph the wild and cultivated natural resources. The tasks carried out by the peasants for the basic production, as well as the different ways of using resources natural, are part of the cultural identity that is preserved from the various forms of traditional organization based on knowledge to reproduce the relations of social production in collective agricultural work, but above all as a strategy of food self-sufficiency. It is recognized as specialties or trades that keep as a family subsistence strategy, the *milperos*, gatherers of mushrooms and plants, shooters (hunters) cooks and dealers.

Keywords: Appropriation; natural resources; food safety; milpa.

1. Introducción

En Latinoamérica, la agricultura familiar representa hasta 80% de las actividades agrícolas; es creadora de fuentes de empleo y fuerza de trabajo familiar y proveedora de bienes alimenticios; además, tiene acceso a los recursos de tierra y capital. Esta actividad es la principal fuente de ingresos del núcleo familiar y puede ser complementada con otras actividades no agrícolas. El concepto de agricultura familiar establecida por la Organización de las Naciones Unidas para la Agricultura y Alimentación (FAO, por sus siglas en inglés) está agrupada en tres tipos: subsistencia, transición y consolidada. Las comunidades rurales e indígenas se encuentran dentro de la agricultura de subsistencia, es decir, obtienen de las parcelas agrícolas los productos de la canasta básica para su sustento (Salcedo, De la O y Guzmán, 2014). Según la FAO (1996) la seguridad alimentaria “se consigue cuando todas las personas, en todo momento, tienen acceso físico y económico a suficiente alimento, seguro y nutritivo para satisfacer sus necesidades alimenticias y sus preferencias, con el objeto de llevar una vida activa y sana”. Esto quiere decir que está definida por condiciones agronómicas, biológicas, económicas y sociales, según la región, y puede verse afectada por múltiples elementos, como el aumento en el precio de los alimentos, la población, la contaminación y la degradación ambiental, así como por deficientes formas de producción y distribución de alimentos, entre otros (Gordillo y Obed, 2013).

La utilización y uso alimenticio están vinculados no sólo a la disponibilidad y el acceso, sino también a la forma de producir, obtener, preparar y consumir los alimentos. Una de las estrategias campesinas para la seguridad alimentaria de sus pueblos consiste en mantener la producción de la milpa por su significado histórico, simbólico y alimentario. En la agricultura familiar de subsistencia, la producción de maíz es una cuestión de sobrevivencia; se caracteriza porque es un proceso dinámico, social y ecológicamente interactivo, construido por pequeños cambios y ajustes que responden a las variaciones en el ambiente, el acceso a agua o a un buen temporal, la calidad del suelo y la disponibilidad del

campesino para darle manejo. Por otro lado, la soberanía alimentaria de los pueblos reconoce una agricultura con campesinos, indígenas y comunidades pesqueras orientadas a la satisfacción de las necesidades de los mercados locales y nacionales, que preserve, valore y fomente la multifuncionalidad de los modos campesinos e indígenas de producción y gestión del territorio rural (Ayala y Schwentesius, 2014).

En México, los pueblos originarios practican la agricultura a pequeña escala y familiar o de subsistencia; producen maíz (*Zea mays*) en el temporal como sustento familiar, y junto a él cultivan frijol (*Phaseolus* spp), calabaza (*Cucurbita pepo*), chile (*Capsicum annuum*), cempasúchil (*Tagetes erecta*) y otras especies, dependiendo de la región (Côte, Tardivel y Vaugeois, 2005). Al momento de la floración de la calabaza y la fructificación del frijol, según la variedad, se inicia una fase temporal de cosecha para el autoabasto y mercadeo local del excedente (López, 2001; Toledo, 1999; Barkin, 2002). El grupo encargado de la producción está formado por el jefe de familia, la madre y los hijos, y se complementa con parientes como tíos, hermanos, sobrinos; y compadres y ahijados.

Santa Catarina es uno de los pueblos originarios de Morelos. Sus habitantes refieren que en los últimos años su territorio ha disminuido considerablemente, incluidas las tierras agrícolas y la cubierta vegetal, la flora útil, la fauna comestible y medicinal. Dicho cambio ha dado lugar a la transformación de las superficies agrícolas de agricultura familiar de subsistencia a través de la milpa, a monocultivos de productos comerciales como el jitomate (*Lycopersicum esculentum*), pepino (*Cucumis sativus*) y tomate (*Physalis ixocarpa*), cuya producción requiere de pesticidas altamente tóxicos que ponen en riesgo a las especies silvestres.

Los sistemas productivos tradicionales sintetizan la cultura ecológica de las comunidades campesinas, como una fuente de sabiduría tradicional que ofrece la posibilidad de obtener productos para autoabasto y venta. Además, el conocimiento tradicional sobre el uso y manejo de los recursos del entorno permite la apropiación de satisfactores alimentarios y los campesinos fortalecen la habilidad o especialidad como colectores de plantas u

hongos, de caza de fauna silvestre y hasta de quiebra de piedra para construir su vivienda o para comercializarla para la adquisición de otros satisfactores.

En este documento se caracterizaron las habilidades u oficios de los campesinos de Santa Catarina para la obtención de los productos que se requieren para satisfacer la canasta básica y para adquirir recursos monetarios con la venta del excedente —en la comunidad o fuera de ella— como parte de la subsistencia familiar. Surgen las preguntas ¿cómo se organizan los habitantes de esta comunidad para la obtención de productos de la canasta alimentaria?, y ¿qué actividades realiza la unidad familiar de la comunidad para la obtención de productos de la canasta alimentaria? El supuesto es que los habitantes de Santa Catarina realizan colectivamente diversas actividades de acuerdo con sus habilidades y conocimientos tradicionales, entre los que destacan las labores agrícolas, de recolección y venta de algunos productos para la subsistencia de la unidad familiar.

2. Materiales y métodos

Área de estudio

El pueblo de Santa Catarina pertenece al municipio de Tepoztlán, del estado de Morelos, México. Se ubica en el kilómetro 14 de la carretera federal Cuernavaca-Tepoztlán, localizado a los 18° 58' latitud norte y a los 99° 08' longitud oeste, a 1620 msnm. Limita al norte con Coajomulco, al sur con Jiutepec y Yauatepec, al este con San Andrés de la Cal y Tepoztlán y al oeste con Ahuatepec, del municipio de Cuernavaca. Presenta un clima (A) C (w1'')(w)A(i')g semicálido, el más cálido de los templados, con lluvias en verano, lo cual permite que la actividad agrícola se desarrolle durante los meses de junio a diciembre (INEGI, 2005).

Santa Catarina, del municipio de Tepoztlán, es uno de los pueblos originarios del estado de Morelos que preserva particularidades de su cultura, idioma, costumbres y tradiciones. Según

el INEGI, para el 2005 contaba con 4,225 habitantes, de los cuales 894 hablan su idioma o lengua antigua, mexicano, macehual o náhuatl. Su territorio forma parte de dos áreas de conservación: el Parque Nacional “El Tepozteco”, que pertenece al corredor biológico Chichinautzin y se ubica en la parte norte, y el parque ecológico estatal “El Texcal”, al poniente y sur de la comunidad. Sus principales actividades económicas consisten en la agricultura tradicional de temporal y agricultura de riego, el aprovechamiento forestal, extracción de roca volcánica y venta de masa, tortillas y productos del campo.

El territorio presenta los siguientes tipos de vegetación: 1) *selva baja caducifolia* (SBC) (Miranda y Hernández-X, 1963) o bosque tropical caducifolio (Rzedowski, 1978) conocido por la comunidad como *texcalli*; 2) *bosque* o *cuahtla* “monte”, al norte del pueblo, a 1580 msnm, con asociaciones de encino y pino pertenecientes al bosque de pino o encinar; 3) *pedregal* o *matorral crassicaule* al poniente del monte y norte del texcal. La comunidad reconoce también un cuarto tipo: 4) *zacatera*, huizachera o cazahuatera, que son los lugares abiertos o campos que ya no siembran y donde actualmente crecen huizaches, cazahuates y pasto o zacate, así como el hongo sanjuanero (Miranda y Hernández-X, 1963).

Método

El trabajo se desarrolló a través de técnicas cualitativas (Sierra, 1998) específicamente etnográficas, como la observación participante. Ésta consta de dos actividades principales: observar sistemática y controladamente todo lo que acontece en torno del investigador, y participar en una o varias actividades de la población (Guber, 2001). En este caso, en el área de estudio se realizaron salidas al campo para observar, acompañar y compartir con los informantes cada una de las actividades diarias, agrícolas y domésticas, que realizan los integrantes de cada familia en la comunidad en estudio (Taylor y Bogdan, 1994; Greenwood, 2000; Lison, 2000; Robledo, 2009).

Las entrevistas se realizaron a 55 campesinos dedicados de tiempo completo al campo, quienes aportaron información sobre el conocimiento tradicional de las prácticas productivas. Se hicieron tres entrevistas a profundidad, que permiten conocer a la gente suficientemente bien como para comprender lo que quiere decir (Taylor y Bogdan, 1994) y explicar la distribución colectiva del trabajo y los intercambios. Para facilitar la conversación se utilizó un cuestionario guía; una lista de temas que deben cubrirse con cada informante. Uno de los temas es el conocimiento tradicional que tienen sobre el medio que les rodea, las actividades productivas y las formas de organización comunitaria.

Los informantes son las personas del lugar donde se realiza el trabajo de campo, con quienes se establece de forma respetuosa una relación sistemática de aprendizaje (Restrepo, 2016). Son fundamentales para el proceso de investigación. También está el informante clave, que es el que introduce al escenario e indica quién puede participar en las entrevistas (Schettini y Cortazzo, 2015; Restrepo, 2015; Martínez, 2012; Martínez, 2011; Barrera, 2005; Cox, 1996). El informante clave ofrece un acercamiento directo en los campos de cultivo o domicilios; después, a partir de la técnica de muestreo no probabilístico de bola de nieve (Crespo y Salamanca, 2007), se visita a una persona de la comunidad que al final de la entrevista propone a un vecino o familiar que conoce del tema del que se habló (Taylor y Bogdan, 1994). Durante las visitas, los informantes guiaron recorridos por las unidades productivas y forestales para coleccionar y fotografiar las evidencias del aprovechamiento de los recursos naturales, silvestres y cultivados. Esta actividad permite que los campesinos, al observar los sistemas, recuerden otros usos de las plantas encontradas en ese momento.

La información obtenida se sistematizó en una base de datos de Excel que permite describir la organización, habilidades u oficios de los campesinos y su cosmovisión sobre el uso y manejo de la naturaleza como estrategia para su seguridad alimentaria.

3. Resultados y discusión

La distribución del trabajo social de los campesinos de Santa Catarina (Tepoztlán, Morelos) demuestra que se mantiene la reproducción del conocimiento campesino a nivel familiar y comunitario como estrategia de seguridad alimentaria y autosuficiencia familiar.

La seguridad alimentaria es un proceso que las familias manejan a lo largo del año e incluye eventos naturales, físicos, financieros y sociales; los campesinos afectados tienen que recurrir a una serie de estrategias que les permitan hacerles frente (Melgar *et al.*, 2005), por ello, para cumplir con “el pan de cada día” la comunidad campesina se organiza para realizar las actividades de la agricultura tradicional de subsistencia: la milpa, colecta o caza de recursos silvestres y el mercadeo de los excedentes como una práctica prehispánica de autosuficiencia alimentaria (Rivera *et al.*, 2014).

El pueblo de Santa Catarina está constituido por familias indígenas con ocho o diez integrantes, entre padres e hijos; este número aumenta cuando los hijos se casan porque se suman los yernos, nueras y nietos. Los varones jóvenes y adultos tienen la responsabilidad de sembrar y vigilar la milpa hasta el almacenamiento del grano de maíz, frijol y semilla de calabaza. También se pueden especializar en la recolecta de hongos (“honguero”) y de camote, la caza de animales silvestres (“tiradores”), como leñadores, vendedores de tierra de hoja y picadores de piedra (“pedreros”); todo ello conforma las estrategias comunitarias de subsistencia alimentaria.

Históricamente el trabajo de las mujeres ha quedado relegado a tareas del hogar: preparan los alimentos, confeccionan la ropa y utensilios y se ocupan de la crianza de los hijos; pero también están ligadas al trabajo agrícola como compañeras permanentes del hombre con determinadas labores en las que participan los hijos (Martínez y Baeza, 2017). En Santa Catarina las mujeres ayudan en las siembras, se encargan de llevar el almuerzo hasta el campo y del mercadeo de los excedentes y de los alimentos transformados de la masa y la tortilla para compensar los

bajos ingresos diarios. Además, cuidan a los niños y laboran en el hogar; se especializan en lavar, planchar y elaborar los alimentos o las tortillas, “encajar” las hojas de totemoxtle (acomodarlas una sobre otra para formar manojos) y mercadear los productos. Ellas son responsables todos los días de poner el nixtamal; esta tarea consiste en hervir agua con cal y agregar los cuartillos de maíz necesarios para la elaboración de tortillas. Los niños participan en trabajos caseros, por ejemplo, consiguen leña y a veces se encargan de llevar la comida al campo o de vender de manera local los productos recolectados (camote y hongos); además, asisten a la escuela. Las actividades domésticas y productivas se enseñan desde los siete u ocho años: las niñas en edad escolar asisten a la escuela y además realizan las actividades domésticas, llevan el nixtamal al molino y ayudan a elaborar las tortillas.

Conocimiento tradicional y apropiación

Es importante hacer un preámbulo sobre la apropiación de los recursos silvestres recolectados y cazados, ya que, si bien no se cultivan en la milpa, se toleran y/o manejan cercanos a ésta porque son utilizados para satisfacer las necesidades diarias de alimentación o, en su caso, para vender y así poder adquirir otros productos de la canasta básica, como vestido, salud o educación de los integrantes de la unidad familiar. Aquí surgen varias preguntas: ¿quién les enseñó el uso de las plantas?, ¿cuándo coleccionarlas?, ¿qué animal cazar?, ¿cómo y en qué lugar?

El conocimiento tradicional sobre la apropiación de los recursos naturales se transmite de generación en generación, de forma verbal y visual, y se pone en práctica para adquirir experiencia. Desde los seis años, los niños se involucran en nuevas actividades para adquirir nuevos conocimientos y participan en las tareas en las que se ven involucrados como parte de la producción y reproducción de las estructuras de las comunidades. A veces es a través del juego como utilizan los instrumentos domésticos y agrícolas; otras veces ayudan al desgrane de maíz o acompañan al papá o abuelo a coleccionar y/o cazar. Así lo menciona Padawer

(2010): los niños utilizan instrumentos de los adultos para sus juegos; son escenificaciones lúdicas en las que aprenden a través de la participación.

La apropiación es la acción de tomar alguna cosa para hacerse dueño de ella, siempre y cuando se posea conocimiento sobre su manejo y uso para satisfacer necesidades cotidianas. Se realiza en función de la disponibilidad y temporalidad de los recursos y del conocimiento que tienen los grupos sociales sobre el uso que se les puede otorgar. Como se ha mencionado, la apropiación de los recursos naturales es una habilidad que sigue vigente (Bender, 1978, cit. en Hernando, 1996): se recolectan vegetales y se cazan animales que habitan en los diferentes ecosistemas de su entorno, así como en los sistemas transformados (Côte *et al.*, 2005; González y Leal, 1994). Dichas prácticas se complementan con actividades secundarias y terciarias.

Históricamente la apropiación de los recursos naturales alimentarios es una de las actividades que realizaban los pequeños grupos organizados y se remonta a los nómadas que se desplazaban según la temporalidad climática y la fenología de las plantas para la recolección; esta tarea la realizaban las mujeres y niños, mientras los hombres practicaban la pesca y caza (Pimentel y Pimentel, 2005; Méndez, 2002; Gómez y Urbalejo, 2006).

El conocimiento tradicional permite la apropiación de las plantas que ofrecen más de una categoría de uso —ceremonial, cortina rompeviento, medicina, alimento, sombra, ornato o cerca viva—, las cuales se denominan de uso múltiple (Budowski, 1999; Burley y Von, 1984; Toledo, 2000). En el caso de los animales, los campesinos tratan de utilizar cada una de las partes, inclusive los huesos. Estos usos ilustran el manejo conservacionista, porque no ponen en riesgo su disponibilidad para el aprovechamiento a lo largo del año (Ayala, Monroy y Colín, 2008). La caza y recolección de los productos silvestres es una práctica que sigue vigente en la comunidad de Santa Catarina a pesar de que el pueblo se caracteriza por ser sedentario y por tener labores productivas bien establecidas, como la agricultura y la ganadería.

Especialidades campesinas

El conocimiento y manejo de las actividades agrícolas para la producción de la milpa es primordial. Los hijos de los campesinos cuentan con un mínimo de conocimiento sobre el cultivo de maíz porque si en un momento dado falta el jefe de familia, que es quien lleva la dirección por su amplio conocimiento y experiencia obtenida a través de los años, el hijo mayor tomará el mando, y si no lo acepta lo hará la madre, apoyada por los hijos. Ellos se especializan en una o varias actividades de oficios que son fundamentales para el autoabasto de subsistencia familiar, según su gusto por la naturaleza y el trabajo: milpero, colector o cazador; también están los que deciden estudiar y trabajar como profesionistas o empleados.

Milperos

Los que siembran maíz. El jefe de familia reconocido como “milpero” organiza las actividades agrícolas en función del calendario y la disponibilidad de su grupo de apoyo: hijos, compadres, ahijados, familiares y/o vecinos. La milpa no sólo se refiere al cultivo en el temporal de maíz asociado a la calabaza y el frijol, productos básicos de la dieta campesina, sino a todo lo que crece en ella y a su alrededor; ésta es la razón por la cual los campesinos se reúsan a aplicar pesticidas que pongan en riesgo sus verdolagas, quintolines, xaltomate, chapulines, hongos de casahuate y flor de zompantele, por mencionar algunos que, como complemento, permiten una alimentación balanceada en vitaminas, proteínas, minerales e hidratos de carbono y aseguran el equilibrio de nutrientes en la tierra (Terán y Rasmussen, 2004, cit. por Barros, 2005). Otras especies, que no son comestibles, aportan beneficios distintos, como proveer sombra, servir de ornato y tener usos ceremoniales. Estas plantas se toleran en la cerca viva y funcionan como barreras que impiden el acceso del ganado que anda libre en los campos.

Los campesinos sabedores del manejo de la milpa y del estado del tiempo siembran en el mes de junio, cuando las lluvias ya han humedecido los suelos, y a la par se van apropiando de los recursos

que el campo y los bosques les proveen; por ello, es importante el conocimiento tradicional de las comunidades rurales sobre la recolección de productos que satisfagan las necesidades diarias a lo largo del año. El conocimiento tradicional acumulado por los abuelos y padres es reproducido por los hijos de forma visual, oral y práctica: los adultos invitan —y a veces obligan— a los niños de entre 6 y 12 años para que los acompañen a realizar las colectas, recorridos, siembra o caza. Si les gusta una de las actividades lo siguen acompañando, y cuando el adulto no puede ir, envía a los hijos. Los niños de 3 a 6 años juegan con instrumentos agrícolas de plástico o reales y participan progresivamente en las actividades domésticas y agrícolas, escenificando las milpas, los corrales de ganado, la caza y la colecta, todo como parte de la reproducción social. Padawer (2010) refiere que estas actividades son experiencias formativas reconocidas como “participación periférica de actividades”, e implican la transmisión de un patrimonio de saberes para la construcción de sucesores en la actividad desarrollada por los adultos de la unidad familiar. Debe quedar claro que en otras comunidades esto se transforma en trabajo infantil, que es cuando rentan a los hijos para que realicen las labores productivas.

Las actividades temporales que se llevan a cabo a lo largo del año son: la colecta de los hongos sanjuaneros, en junio, que consumen con carne de cerdo en salsa, en adobo o en tamales (en esta época del año ya escasean los productos de la canasta básica que cultivaron el año anterior); en julio y agosto recolectan hongos de casahuate, quelites, teculantro y pipiscas; y en septiembre inician la cosecha de productos tiernos de la milpa, como flor de calabaza, calabacitas, elotes y ejotes.

La agricultura tradicional de subsistencia relaciona a los pueblos campesinos con la naturaleza y reproduce la cosmovisión indígena del cultivo de maíz, componente principal del sistema milpa para la dieta mexicana y la celebración de las fiestas. El trabajo colectivo inicia desde la preparación del terreno hasta el almacenamiento y uso o mercadeo del producto, esto es, abarca todo el año.

Los campesinos siembran maíz de las razas locales (azul y ancho) para consumirlos como elote tierno porque su sabor es

dulce. El corte de elotes se realiza después del 15 de septiembre, y en diciembre se cosechan las mazorcas. Además, el jefe de familia selecciona el maíz ancho para semilla y el resto para preparar pozole; si tiene gorgojo (*Sitophilus zeamais*) se nixtamaliza para hacer tortillas. El maíz blanco o pitillo, también consumido como elote, se cultiva principalmente para la venta para masa, tortillas, o en alimentos preparados (quesadillas, tamales, sopes y gorditas, entre otros). Los campesinos reconocen que los maíces amarillos, rojo y pinto son resultado de la mezcla de razas que hay entre una parcela y otra; éstos se usan para el autoabasto, combinados con el maíz ancho, el pitillo, el picado y el azul. Como menciona Barros (2005), la vida de la comunidad depende del maíz, por lo que la siembra, la germinación, los primeros elotes, calabacitas y ejotes son momentos que se viven con reverencia. En la comunidad de estudio, junto a la milpa a veces siembran cempasúchil, que utilizan para la ofrenda a los muertos.

La cosecha de la milpa es en los meses de diciembre y enero. En esa época los hombres de la casa se organizan para el corte; por su parte, las mujeres preparan los alimentos y con la compañía de los infantes llevan la comida a los jornaleros. Después de ofrecer el almuerzo las mujeres recolectan flor de tzompantle (*Erythrina americana* Mill) que en esta época se encuentra en floración. Estas flores son comestibles y muy apreciadas para acompañar la elaboración de platillos tradicionales, como frijoles negros, tortitas en guajillo y tamales de guajillo, que consume la familia. El excedente se usa para la venta.

En Santa Catarina la milpa incluye el cultivo de calabaza dulce (*Cucurbita pepo* L.). Las familias campesinas aprovechan las flores, el fruto tierno y maduro y las semillas, que se comen tostadas, con limón y sal. El dos de noviembre las mujeres rebanan el fruto para prepararlo con piloncillo, que ofrendan el día de muertos. Las calabazas, cuyo centro de origen es México, aún forman parte del sistema de producción milpa y constituyen una base de la alimentación de los pueblos mesoamericanos (Basurto *et al.*, 2015; Lira, 1996); los frutos maduros son alimento de los animales de carga y del ganado vacuno y porcino. En la milpa,

además, se cultiva frijol (*Phaseolus* spp.), de preferencia el *yepatlach* o cuaresmero (*Phaseolus lunatus* L.), nombrado así porque se siembra junto con el maíz y la calabaza, pero se cosecha en el mes de enero y su producción dura hasta la cuaresma (entre marzo y abril), cuando inicia la limpieza del terreno. Las arvenses y árboles útiles también forman parte de la milpa; estos últimos se plantan, toleran y protegen como cerca viva, ya que brindan sombra y alimento en diferentes épocas del año.

En la comunidad de estudio, algunos campesinos milperos cercanos a las vías de acceso se han especializado para producir comercialmente jitomate y pepino de riego. Los cultivos son manejados como monocultivos, es decir, en una parcela siembran una especie, y aplican grandes cantidades de pesticidas y fertilizantes. Esta contradicción entre mantener la milpa sin pesticidas y aplicar muchos agroquímicos a los monocultivos, es porque consideran la importancia de la primera para la alimentación de la familia, y de ahí, la necesidad de que esté libre de químicos para que no genere problemas de salud; estas prácticas productivas, además, se conservan por tradición, como parte de la sabiduría ancestral heredada. A diferencia de la milpa, los monocultivos (jitomate, pepino) se implementaron a finales de los años ochenta como parte de las estrategias económicas para generar ingresos. Dado que son cultivos exclusivos para la comercialización, se procura obtener la mayor producción posible para recuperar la inversión; no tienen ningún vínculo de identidad con las familias campesinas.

Recolectores

Otro oficio de los campesinos de Santa Catarina es el de recolector: aquéllos que colectan plantas, frutos y raíces para mercadearlos en la comunidad o en el tianguis municipal y cuyo excedente, así como el producto de baja calidad, se utiliza para el abasto familiar.

Las especies con valor de uso alimentario que se dan en las áreas agrícolas y que tienen demanda en los mercados son: retonños de huaje de texcal (*Leucaena macrophylla* Benth), quelites (*Amaranthus hybridus* L.), verdolagas (*Portulaca oleracea* L.), teculantero o cilantro cimarrón (*Peperomia umbilicata* Ruiz & Pav.),

pipiscas (*Porophyllum tagetoides* (Kunth) D.C.). Otras plantas que crecen en la milpa son flor de elote (*Lennea madreporoides* Steud.) que colectan y comen al momento para saciar la sed o mitigar el apetito, guayabas (*Psidium guajava* L.), capulincillo (*Jaltomata procumbens* (Cav.) J.L. Gentry) y sandiíta (*Melothria scabra* Naudin) como golosina durante su jornada de trabajo o al finalizar las labores; al inicio de la nueva labranza, guamúchiles (*Pithecellobium dulce* (Roxb.) Benth.).

Una actividad que forma parte fundamental en la economía familiar es la cosecha de ciruela de hueso grande (*Spondias purpurea* L.). La familia, incluyendo niños y ancianos, se organiza en los meses de septiembre a noviembre para recolectar la fruta; diariamente llenan una o dos cubetas de 10 litros por árbol. Algunos árboles de ciruela se encuentran en el traspatio, pero la mayoría forma parte de las cercas vivas en los terrenos agrícolas.

La flor de zompantele (*Erythrina americana* Mill) se utiliza como alimento para el autoabasto y venta, como relleno en tamales con salsa de guajillo, en tortitas con huevo o las agregan a los frijoles de la olla. Para ello, primero eliminan los estambres y el pistilo, porque dicen que son “amargos” y “los hacen dormir”. Las inflorescencias regularmente llevan flores maduras e inmaduras; a éstas se les conoce como pipitos y no se les quitan los órganos reproductores. Las señoras venden la flor fresca por montones en la cabecera municipal; esta especie es considerada de uso múltiple porque no sólo ofrece flores para alimento, sino también ramas para combustible, postes y cercos vivos. El tallo ya seco se utiliza para elaborar un tipo de esqueleto humano llamado *mikistle*: previo a los días de muertos, los niños y jóvenes se reúnen para elaborarlo, mismo que será su pareja al momento de pedir pan en las casas donde acostumbran poner ofrenda. Los de la casa les piden que entren al patio y ponen música para que bailen con el *mikistle*; al final les reparten pan, fruta y dulces. Con las semillas de colorín elaboran artesanías (Ayala *et al.*, 2008).

Otro grupo recolector es el que conforman campesinos de diferentes familias que tienen conocimiento sobre la fenología del camote (*Dioscorea remotiflora* Kunth). La actividad consiste

en coleccionar “camote de texcal” de enero a abril, una planta que se desarrolla en las áreas rocosas del texcal, de ahí su nombre; también se le llama malpaís. Es un bejuco que crece lentamente; el que conoce la planta sabe cuál es el momento idóneo para la cosecha del camote. Se usa para la alimentación: las mujeres cuecen los camotes en agua con tequesquite y los ofrecen casa por casa o los llevan a la plaza municipal con otros productos como calabazas, maíz, frijol y flor de colorín. En marzo de 2017 tenía un costo de 15 pesos (300gr); el colector lleva a su casa entre 3 y 6 kilos por semana. El camote cocido es un complemento de los platillos del día. En otros lugares de México y de Asia los tubérculos son colectados, almacenados y consumidos en la medida que son requeridos. Se consumen hervidos o asados, pero por lo regular, fritos (Téllez y Torres, 1992). Para que haya éxito en la colecta, previamente el colector hace un ritual que consiste en voltear hacia abajo el metate y poner encima el metlapil.

Algunos campesinos aprovechan los recorridos en el campo para coleccionar resina o goma del copal (*Bursera copallifera* (DC.) Bullock) para el autoabasto familiar; lo utilizan para sahumar la casa una vez al día, en las fiestas de los santos y los días de muertos. A veces realizan cortes superficiales a los troncos de copal para coleccionar la resina en la siguiente visita. Esta actividad ayuda a las familias que hacen uso del sahumero a evitar el gasto en la compra de resina, porque el kilo que aproximadamente gastan al año de forma cotidiana cuesta entre 200 y 400 pesos, según la calidad del producto y la especie de donde se obtuvo.

Hongueros

El campesino con conocimiento sobre los hongos se conoce como “honguero”; una de sus actividades principales es la colecta, sólo durante la temporada de lluvia. No es fácil coleccionar hongos, porque en el camino se encuentran animales peligrosos, como las víboras de cascabel, que se esconden para cazar ratones u otros animales que buscan hongos para alimentarse. Los hongueros deben observar muy bien al coleccionar para no llevarse un susto o una mordida. El 100% de los hongos que se coleccionan son silvestres y tienen uso

alimentario; este producto se destina al autoabasto y venta. Con ellos se elaboran quesadillas y tamales o se ofrecen en fresco en el mercado local y a los vecinos o a los clientes permanentes que compran por encargo. Entre los hongos que se recolectan están los siguientes: cabeza pelona (*Lycoperdon umbrinum* Schw.), escobetas (*Ramaria spp.*), madroño (*Boletus frostii* Russell), trompa azul (*Lactarius indigo* (Schwein) Fr.), clavitos (*Laccaria spp.*), sanjuanero, juanitos (*Agaricus campestris* L.: Frs), sombrero (*Volvariella bombycina* Schaett.: Fr) y hongos de cazahuate (*Pleurotus spp.*). Cabe resaltar que la distribución de los hongos diferencia la colecta: quienes habitan en colindancia con el bosque templado aprovechan la mayoría de los hongos enlistados, y los del centro y sur del pueblo colectan los hongos de cazahuate y sanjuaneros. La recolecta y venta de los hongos del bosque ha disminuido porque años atrás la gente se envenenaba por consumir hongos tóxicos que confundían con los comestibles.

Al regresar a casa con la colecta, las señoras limpian los hongos y los acomodan en cubetas para su venta. Algunas veces ya tienen pedido y otras se van a los tianguis o los venden en el mismo pueblo, casa por casa. Un kilo cuesta alrededor de 50 pesos, así que la ganancia por cada colecta oscila entre 150 y 200 pesos.

Tiradores

Los habitantes de la comunidad reconocen a los cazadores de animales silvestres como “tiradores”; esta actividad se realiza para la obtención de proteína animal. Las herramientas que utilizan son desde una piedra hasta resorteras, machetes, rifles y escopetas. Cabe mencionar que esta actividad ha disminuido porque la población ya no consume animales silvestres como anteriormente lo hacía, por diferentes motivos, entre ellos, las multas de la Procuraduría Federal de Protección al Medio Ambiente (Profepa), el decomiso de armas, y porque tanto la carretera como el crecimiento urbano han desplazado a la fauna mayor, como el venado, a lugares más lejanos. Dentro o alrededor de la milpa, algunos tiradores aún cazan por encargo conejos, huilotas, tortugas, tórtolas, tlacuaches, zorrillos, armadillos y víboras de cascabel. La

edad de los tiradores va desde los 10 hasta los 50 años. Las principales categorías de usos son: alimenticio, medicinal y ceremonial.

Uso medicinal. En la comunidad reconocen que la fauna silvestre cura diferentes enfermedades, principalmente las de filiación cultural. Aquí se mencionan dos que desafortunadamente han dejado de reconocer: “tortuga” es cuando el niño o niña hace movimientos, gestos y actividades similares a los que realiza ese animal: mueven su cabeza hacia adelante y atrás, comprimiendo y estirando el cuello; le sube la temperatura de la cabeza y empieza con malestares. Los entrevistados comentan que esta enfermedad se cura con una tortuga de verdad. Un tirador consigue una tortuga, la ponen en el sol para que realice el movimiento análogo de su cuello y cabeza, y en el momento en que empieza a moverse, la sujetan y cortan su cuello. La sangre la distribuyen en todas las articulaciones y la espalda el enfermo, y después preparan un caldo con la carne de tortuga que el enfermo debe ingerir. A los pocos días de consumir la carne de tortuga desaparece la enfermedad.

Cuando Paulina hacía como tortuga *que movía su cabeza adentro y afuera* y se le calentaba, *la sacaba y metía en sus hombros*, mi mamá compró una tortuga y la puso en el sol, para que empezara a hacer sus movimientos, empieza a mover también su cuello y entonces estranguló la tortuga, le cortó su cabeza y le sacó la sangre que le puso a la niña en sus coyunturas y espalda. Se quitó hasta el mes, parecía que era pintura, se regó hasta los dedos de los pies y manos, sus dedos, entonces después cocieron a la tortuga en caldo y se lo dieron a la chamaquita, como caldo de pollo, pero hasta los ocho días se le quitó tortuga (comunicación personal con Alejandra G. 2010).

Otra enfermedad es *chachahualistli*, que se caracteriza porque sólo les da (o les daba) a los niños de tres a siete años. Entre la sintomatología está la falta de apetito: los niños se sientan a comer, pero almacenan su comida en la boca sin ingerirla, “sólo juegan con ella”. Los familiares perciben la enfermedad por las mejillas infladas de los niños. En estos casos la esposa le pide a su marido,

o a alguno de sus hijos mayores que vayan a cazar un zacatoro o *chachahuatl*, para guisarlo y que el niño lo coma. El zacatoro es un ratoncito silvestre que vive en lugares rocosos y hace túneles por debajo de la milpa. Tiene unas bolsas en la boca que le permiten almacenar las semillas y frutos que va recogiendo durante el día para llevarlos a su refugio. Es debido a esta característica que se le relaciona con la enfermedad.

Es un animalito que salía cuando mi esposo iba de gañán con don Pimenio, salía en un terreno de *Tlaquetzaltenko* cuando se iba a sembrar. Es como un ratón pero pequeño, es amarillo tiene sus bigotes. Decían: *ne yeya chachahuatl xikahsikan* (“ahí va el *chachahuatl*, agárrenlo”). Se utilizaba para *chachahualistli*. Es una enfermedad que les daba nada más a los niños, cuando los niños guardan su comida en su cachete, no lo mastican, ni lo tragan. En náhuatl le dicen: *motlamakahuia* y les dan de comer caldo de *chachahuatl* y se les quita (comunicación personal con M. Vilchis, 2010).

Uso alimenticio. Los cazadores cada vez son menos; dicen que la carne de animales silvestres ya no se aprecia como antes: “la gente de ahora no quiere comer *tochtli* (conejo), *tlacuatzin* (tlacuache), *ayotochtli* (armadillo) y el *mazatl* (venado) ya no llega por aquí”; “tiene como 15 años que no como venado, por lo mismo de la construcción de casas en el campo, el *texcalli* y hasta en el monte los venados ya no vienen por estos rumbos y con las carreteras” (comunicación personal con A. Casales, 2010). Mencionan los campesinos que las carreteras impiden el paso de los venados a diferentes zonas; otro impedimento son las normas de la Profepa y los policías municipales y federales:

Si te ven con un arma y un animal vivo o muerto te detienen. Ahora si no tienes dinero no comes carne; antes cazabas un conejo (*Sylvilagus cunicularius*), armadillo (*Dasypus novemcinctus*), tejón (*Nasua narica*), zacatoro o chachahua (*Peromyscus* sp), iguana (*Ctenosaura pectinata*). Al inicio de las lluvias juntaban hormiga real (*Atta mexicana*) y en cualquier época, si tenías suerte, un venado (*Odocoileus*

virginianus). Compartían la carne con familiares, compadres y vecinos (comunicación personal con G. Robles, 2011).

La caza de conejos se realiza en época de lluvias, temporada en la que salen a comer los brotes apicales de los pastizales. Durante el recorrido para la colecta de hongos y algunos frutos de temporada, si se les atraviesa un animal lo cazan, como una manera de aprovechar mejor el tiempo invertido en la actividad. Los animales que cazan son tortolitas (*Columbina inca*), huilotas, chachalacas (*Ortalis poliocephala*), víboras de cascabel (*Crotalus* spp) y armadillos (*Dasypus novemcinctus*).

Uso ceremonial. Los pobladores afirman que los guajolotes *Meleagris gallopavo* son parte fundamental de las ofrendas en las bodas tradicionales, ya que conservan las plumas para limpiar el polvo de las imágenes del altar. La mazacuata (*Boa constrictor*), las hormigas (*Solanopsis invicta*), tecolotes y correcaminos (*Geococcyx velox*) son considerados como fauna que trae señales de peligro a los habitantes, y que son dañinas porque provocan perjuicios en la agricultura. Las especies indicadoras de lluvia son las mariposas atoleras (*Morpho polyphemus*) y las cuatalatas (*Atta mexicana*). Entre las especies utilizadas como enseres domésticos están los conejos, guajolotes y venados: en el caso de estos últimos, por ejemplo, las astas y patas se incrustan en las paredes para que sirvan como percheros. Los campesinos han observado que los zorrillos (*Conepatus leuconotus*) y culebras ratoneras (*Salvadora mexicana*) consumen especies que pueden dañar a los cultivos (control biológico).

Cabe mencionar que la población rural no aplica pesticidas, ni lleva armas para matar a cualquier animal que se encuentran en el camino. Por ejemplo, como se tiene la creencia de que “si un correcaminos se atraviesa a tu paso va a haber tragedia en el pueblo”, ellos prefieren dar la vuelta para que no se les cruce; si encuentran una víbora de cascabel cuando buscan hongos, se alejan del lugar sin recolectar; es el mismo caso que las aves y roedores que dañan el cultivo, a los que prefieren distraer con otros alimentos para que

no afecten a la milpa. La gente dice: voy a cazar lo que me voy a comer o por necesidad acepto el encargo de llevar un animal para medicina.

Preparación de alimentos (cocineras)

Como se ha dicho, las mujeres realizan actividades domésticas, agrícolas, de recolección, venta y preparación de alimentos para la unidad familiar y para las fiestas. Tradicionalmente, en el ámbito familiar, el cuidado de los hijos y los quehaceres domésticos han sido considerados como exclusivos de las mujeres, quienes se preparan desde pequeñas para realizar estas tareas (Urbina, 2003). Actualmente, el modelo económico imperante en México induce a las mujeres a participar más en las tareas económicas y productivas.

La producción y recolección de alimentos, así como su preparación para el consumo diario y en celebraciones culturales y religiosas, se realizan de manera colectiva y contribuyen a mantener los lazos y la identidad de los diferentes grupos sociales. Los tzeltales, grupo étnico de Chiapas, ofrecen colectivamente una comida especial cuando se siembra la parcela o la milpa, con la intención de que los granos de maíz penetren bien en la tierra y haya una buena cosecha (Barros, 2005). En la comunidad en estudio, las mujeres ofrecen comidas especiales a “los niñitos del agua” o *yeyecame* (“aires”, duendes, chaneques), principalmente cuando las personas pasan por charcos de agua, porque dicen que si no lo hacen, estas criaturas los castigan con pesadillas, o haciendo maldades en sus sueños. La comida que preparan para “los niñitos” tiene como base el maíz: tamales de dulce, gorditas de manteca, y mole verde con tamales de manteca sin sal y con poco picante.

Cuando se prepara un casamiento, en las etapas previas, durante el *tzintamalli* (en náhuatl; “chintamal” en español), que se realiza un día antes de la boda religiosa, la familia del novio entrega a los papás de la novia productos de la canasta básica (maíz, sal, azúcar, chocolate y chiles secos —pasilla, guajillo y ancho—) para la elaboración de tortillas y tamales; también incluyen bebidas (refrescos, cervezas, ron), una carga de leña, un cerdito, dos

guajolotes, flores y copal. Como agradecimiento la familia de la novia los recibe con una cena que consiste en tamales y atole de masa.

En el entorno doméstico, las actividades de la madre —denominada “mujer de la casa”—, de las hijas, nueras y nietas consisten en la preparación de alimentos y otras labores del hogar que se realizan durante todo el año y sin descanso. En las comunidades nahuas el maíz es muy importante y se usa cotidianamente para la elaboración de platillos ancestrales que siguen siendo parte de la dieta de los campesinos: tamales, atole con agua y masa, chilatole, champurrado, tortillas y gorditas; golosinas como el pinole, esquites o *izquiltl* (granos de elote tierno asados en el comal con limón, sal y chile); pozole, memelas, itacates y tlaxcales con maíz camagua (“semilla sazona”), entre otros. Combinan el maíz con flores, frutos, hojas, hongos e insectos silvestres comestibles para preparar infinidad de platillos. También se encargan de producir y cosechar frutos y flores del *calmil*, o “traspatio” con fines alimentarios, medicinales y ceremoniales.

Entre los platillos prehispánicos que se elaboran en las viviendas está el tamal de calabaza; para su preparación se utilizan los cabellitos de la mazorca, la calabaza hervida con piloncillo y maíz azul tostado. Los ingredientes se muelen con un molinito de mano; después se mezclan y se forman los tamales, que envuelven en hojas de maíz o totemoxtle para posteriormente ponerlos a cocer al vapor por dos horas).

La temporada de recolección marca los tiempos de elaboración de los tamales de zompantle y de hongos: en la época de lluvias los hombres se encargan de conseguir los hongos sanjuaneros y de cazahuate o setas; en diciembre florece el colorín, época idónea para la colecta del zompantle. Si hay una buena cosecha, las mujeres preparan los hongos y las flores, las envasan y congelan. Cada día se descongela la cantidad necesaria para elaborar tamales para consumo familiar o para la venta.

Con el maíz se prepara el tamal de piedra, o *tamaltetl*; se elabora el dos de noviembre durante la festividad de los muertos (*milcahilhuitl*). Se llama así porque es grande y pesado: se mezclan entre 400 y 500 gramos de masa con manteca, sal y abundante

comino; se envuelve en hojas grandes de totemoxtle para cubrir perfectamente la masa y se cuece al vapor junto con los tamales de sal, llamados “cueclas” o tamales delgados. Para preparar estos últimos se utiliza la misma mezcla de masa, pero sin comino; para formarlos se emplea menor cantidad de masa, que se unta en la hoja y se cubre, doblando la hoja. Al final el tamal se comprime antes de poner a cocer. El nixcómil se prepara un día antes (de preferencia tiene que ser maíz ancho porque, a decir de las mujeres, es el que se lava más rápido) y se muele.

En un chiquihuite se acomoda un pollo hervido y alrededor se ponen los tamales de piedra y las cueclas; en cazuelas se sirve mole rojo, arroz y frijoles. También se sirven tortillas, cerveza, refrescos, agua, calabaza en dulce y sal, que incorporan a la ofrenda el dos de noviembre al medio día para que los difuntos coman y lleven de regreso a su nueva morada.

La comunidad refiere que esta costumbre la recibieron de sus antepasados para compartir y disfrutar de las cosechas con sus difuntos. A ellos les piden ayuda en momentos difíciles, y que intercedan por un buen temporal y buenas cosechas; además, reconocen que, al morir, abonan la tierra. Algo similar describe Broda (2003) en Ameyaltepec, pueblo nahua que comparte con sus difuntos la elotada desde el día de San Miguel, el 29 de septiembre. Los habitantes de este pueblo consideran que sus muertos son quienes solicitan a las deidades su colaboración para que haya lluvias y buena cosecha.

De manera colectiva, y en apoyo a los mayordomos, las mujeres de la comunidad en estudio se reúnen los días previos al 24 de diciembre para elaborar los *yelotlaxcalli*, o tlaxcales especiales que los mayordomos obsequian a la gente después de la misa de gallo, acompañados con café o atole. El tlaxcal es elaborado con maíz azul, frijol y miel.

Una semana antes de que llegue esta fecha, los señores construyen la *xihuitlcalli* (casa de hierba con el follaje de *tonalocotl* o chapulixtle); y otros van a leñar (prefieren ramas de encino). El 23 de diciembre las tlaxcaleras empiezan a llegar desde temprano para cocer el frijol en ollas de barro con tequesquite. Pasadas

unas horas, otras señoras muelen el frijol cocido en un molinito de mano, aproximadamente 50 cuartillos, y ya molido le agregan miel en unas tinas de fierro que tapan con mantas. Esto lo guardan en un lugar fresco para que no se eche a perder.

En otro espacio las mujeres remojan el maíz morado, pero en este caso no se nixtamaliza. Al siguiente día (24 de diciembre) el maíz remojado se lleva al molino. Las tlaxcaleras comienzan a llegar desde temprano para instalar su *tlecuil* y su comal; después la mayordoma, su suegra o mamá, reparte la cantidad de masa que le toca a cada quien, así como el frijol revuelto con miel. Baten la masa en una mesa, toman una bola del tamaño de una pelota de tenis, la rellenan con frijol y comienzan a darle forma triangular. Después echan el *yelotlaxcalli* al comal, y cuando ya ha pasado el tiempo de cocción que se requiere los guardan en chiquihuites grandes y los colocan en el altar donde están las imágenes de la virgen de Guadalupe y Santa Catarina y el estandarte. Las señoras que quieren aprender a elaborar los tlaxcales ayudan a voltearlos. En otro espacio están las señoras que preparan los alimentos para toda la gente que ayuda.

Mercadeo de los productos

La economía de subsistencia es característica del pueblo rural mesoamericano y está íntimamente relacionada con el cultivo de la milpa, la cosecha y la recolección de productos de los campos y bosques. La falta de empleo y apoyo al campo, principalmente a los pequeños productores y de subsistencia, ha llevado a las mujeres nahuas de México, entre ellas, las del pueblo de Santa Catarina, a insertarse al mercado en busca de ingresos económicos a través de la venta de productos de este grano, como masa de maíz, tortillas, tamales, tlacoyos y quesadillas. Establecen su puesto ambulante en los pueblos vecinos y en la capital del estado para la elaboración y venta, y utilizan plantas silvestres para preparar los platillos y que de esa manera adquieran valor agregado. Algunas preparan los alimentos en su casa y después los acomodan en cubetas y canastas para llevarlos a vender a otros pueblos, casa por

casa. Como indican Vieyra *et al.* (2004) y Lahoz (2011), la mujer campesina atiende las necesidades cotidianas del hogar, se hace cargo del cultivo y la recolección de plantas alimentarias, medicinales, domésticas y silvestres para el autoabasto y la venta de los excedentes. Todas ellas son tareas indispensables para lograr la autosuficiencia alimentaria.

Las mujeres de Santa Catarina se emplean en casas para las labores domésticas y otras se autoemplean para comercializar los productos del campo para obtener medicinas, comida, vestido y educación para la familia. Una forma de comercializar es elaborar tortillas en la madrugada para transportarlas a los pueblos y colonias de los municipios de Cuernavaca, Jiutepec, Yautepec y Cuautla, por mencionar algunos. Otra modalidad es instalar un puesto ambulante o rentar un local para elaborar los productos al momento, principalmente tortillas, sopes, quesadillas, tlacoyos y tacos acorazados.

Los productos del campo y recolecta se ofrecen en los tianguis del pueblo los martes y jueves, o se ofrecen casa por casa cualquier día de la semana; en el tianguis de Tepoztlán asisten los miércoles y domingos a vender flores de zompantele, hongos, flor o calabacitas tiernas, frijol cuaresmero, hoja de totemoxtle, teculantro, retoños y semillas de huajes, verdolagas, quelites, ciruelas, limones, aguacates y tortillas por docena, entre otros. Después de vender sus productos, las mujeres adquieren lo que necesitan para el consumo de la familia y para elaborar lo que venderán al día siguiente. La recolección y venta de hongos se realiza en diferentes pueblos mesoamericanos, tal como lo describe González (1992) en un estudio etnomicológico. Los campesinos hacen uso de sus conocimientos sobre los hongos para colectarlos y comercializarlos. Esta actividad se realiza desde abril hasta octubre, con una distribución espacial que va desde el llano, el pinar y el encinar, hasta el oyametel. Como refiere Reyes (2011), el comercio trashumante resuelve la subsistencia de las comunidades rurales e indígenas que se dedican a cultivar la milpa y a recolectar plantas silvestres útiles.

Conclusiones

México aportó al mundo maíz, frijol, chile, aguacate, vainilla, cacao, tomate, calabaza, chayote, zapote, mamey, papaya, nopal, tabaco, algodón, diversos hongos e insectos, así como algunos peces, guajolotes y el xoloscuintle, además de otras plantas y animales silvestres. Todo ello sigue siendo la base del sistema alimentario de cuando menos el 80% de los mexicanos.

Las labores que realizan los campesinos de Santa Catarina —a través de diferentes oficios o especialidades— para la producción de básicos y la apropiación de los recursos que ofrece la naturaleza, son parte de la identidad cultural que se conserva a partir de la organización tradicional; estas labores están basadas en el conocimiento para reproducir las relaciones de producción social en las labores agrícolas colectivas, pero, sobre todo, son una estrategia de autosuficiencia alimentaria y permanencia de los pueblos.

En la milpa, el maíz y los cultivos asociados son elementos insustituibles y primordiales para la elaboración de los platillos prehispánicos; pero, sobre todo, la milpa es el principal componente para la dieta básica de las comunidades mexicanas y la celebración de fiestas, ceremonias y rituales. En este sentido, el pueblo de Santa Catarina es un ejemplo claro de conservación biocultural, en riesgo por la constante transformación; por ello, como estrategia, los campesinos se insertan en la vida moderna y se actualizan, adaptándose a los requerimientos y transformaciones, lo que permite adecuar las costumbres como aliadas en la persistencia del conocimiento sobre el manejo y uso de la milpa y lo que la rodea.

El colectivo de parentesco permite una clara división del trabajo basada en la edad, el sexo y su disponibilidad de tiempo a lo largo del año. Los hombres se encargan de proveer la mayor parte de los recursos cultivados, tolerados y silvestres que se requieren diariamente para autoabasto y venta. Se pondera a las mujeres porque ellas dirigen el mercadeo de los productos en la región; además, con la recolecta y la cosecha preparan los diferentes platillos que se consumen, ofrendan y comparten durante las festividades.

Urge el compromiso de las autoridades para que atiendan los programas relacionados con la conservación biocultural de la agricultura tradicional que incluye las semillas criollas y las prácticas culturales; esto es importante porque esta agricultura aporta los productos de la canasta básica de las familias mexicanas como estrategia de autosuficiencia alimentaria, y es la responsable de salvaguardar la cultura para que se mantenga la reproducción social de los saberes, tanto a nivel culinario como productivo y de intercambio.

Referencias

- Ayala A. y Schwentesius, R. (2014). Seguridad y soberanía alimentaria, conceptos teóricos, formas de análisis y medición, análisis y propuestas de política. En Schwentesius, R. y Ayala, A. (Comps.). *Seguridad y soberanía alimentaria en México, análisis y propuestas de política*. México: INIFAP/Plaza y Valdés, pp. 13-26
- Ayala, I., Monroy, R. y Colín, H. (2008). El manejo integrado de árboles nativos en el trópico seco de Morelos. En Oliver, R., Taboada, M. y Granjeno, A. (Comps.). *Manejo integrado de recursos bióticos* (pp. 13-29). México: AGT editor, S. A.
- Barrera, R. (2005). Herramientas teóricas y metodológicas para procesos de análisis en la investigación cualitativa. *Innovación Educativa*, 5(28): 5-17.
- Barros, C. (2005). Justificación: argumentación técnica. El expediente pueblo de maíz. La cocina ancestral de México. *Cuadernos Patrimonio Cultural y Turismo*. México: Conaculta. Recuperado de <http://www.cultura.gob.mx/turismocultural/cuadernos/pdf/cuaderno10.pdf>
- Basurto, F., Castro, D., Mera, L. M. y Juárez, T. (2015). Etnobotánica de las calabazas cultivadas (*Cucurbita* spp.) en Valles Centrales de Oaxaca, México. *Agroproductividad*, 8(1): 47-53. Recuperado de <http://132.248.9.34/hevila/Agroproductividad/2015/vol8/no1/8.pdf>

- Barkin, D. (2002). El desarrollo autónomo: un camino a la sostenibilidad. En Alimonda, H. (Coord.). *Ecología, política, naturaleza, sociedad y utopía* (pp. 169-202). Buenos Aires: CLACSO. Recuperado de biblioteca.clacso.edu.ar/gsdll/collect/clacso/index/assoc/D2544.dir/9barkin.pdf
- Broda, J. (2003). La ritualidad mesoamericana y los procesos de sincretismo y reelaboración simbólica después de la conquista. *Graffylia*, (2): 14-27. Recuperado de <http://www.filosofia.buap.mx/Graffylia/2/14.pdf>
- Budowski, G. (1999). Concepto de árbol de uso múltiple. En *Agroforestería básica*. Serie textos básicos para la formación ambiental, 3. México: PNUMA, FAO.
- Burley y Von C. (1984). Concepto de árbol de uso múltiple. En *Agroforestería básica*. Serie textos básicos para la formación ambiental, 3. México: PNUMA, FAO.
- Côte, L., Tardivel, L. y Vaugeois, D. (2005). *La generosidad del indígena, dones de las Américas al mundo*. México: CFE.
- Cox, R. (1996). *El saber local: metodologías y técnicas participativas*. La Paz, Bolivia: Nogub-Cosude/Caf.
- Crespo, M. y Salamanca, A. B. (2007). El muestreo en la investigación cualitativa. *NURE Investigación*, 27(7). Recuperado de <http://www.nureinvestigacion.es/OJS/index.php/nure/article/view/340>
- Gómez, G. y Urbalejo, C. (2006). Derechos humanos, autonomía y poder local indígena en México (sus perspectivas ante la globalización). *Ra Ximhai*, 2(1): 127-149.
- González, J. (1992). Manejo de recursos naturales en una comunidad indígena náhuatl. *Estudios de Cultura Náhuatl*, (22): 443-459.
- González, J. y Leal, R. (1994). Demanda comercial y manejo de recursos en una comunidad indígena campesina. *Alteridades*, 4(8): 83-91.
- Gordillo, G. y Obed, J. (2013). Seguridad y soberanía alimentaria. Documento base para discusión. FAO. Recuperado de www.fao.org/3/a-ax736s.pdf

- Greenwood, D. (2000). De la observación a la investigación-acción participativa: una visión crítica de las prácticas antropológicas. *Revista de Antropología Social*, (9): 27-49.
- Guber R. (2001). *La etnografía: método, campo y reflexividad* (Capítulos 3 y 4, pp. 55-100). Editorial Norma. Recuperado de [facultad.pucp.edu.pe/comunicaciones/ciudadycomunicacion/wp-content/uploads/2014/11/Guber_Rosana - La Etnografia Metodo Campo y Reflexividad.pdf](http://facultad.pucp.edu.pe/comunicaciones/ciudadycomunicacion/wp-content/uploads/2014/11/Guber_Rosana_-_La_Etnografia_Metodo_Campo_y_Reflexividad.pdf)
- Hernando, A. (1996). Aproximación etnoarqueológica al estudio del neolítico: la utilidad del caso Kékchi para el estudio de la prehistoria europea. *Complutum Extra*, 6(II): 193-202.
- Instituto Nacional de Estadística y Geografía (INEGI) (2005). Municipio de Tepoztlán. Recuperado de http://coespomor.gob.mx/breviarios_pdf/Breviario_TEOZTLAN.pdf
- Lahoz D. (2011). Mujeres campesinas y su papel en el sistema alimentario en México. México: Oxfam México. Recuperado de https://agriculturafemenina.files.wordpress.com/2014/05/mujeres_campesinas_2012.pdf
- Lira, R. (1996). Calabazas de México. *Ciencias*, 42: 52-55. Recuperado de <http://www.revistaciencias.unam.mx/pt/184-revistas/revista-ciencias-42/1734-calabazas-de-m%C3%A9xico.html>
- Lison, T. (2000). Informantes: in-formantes. *Revista de Antropología Social*, 9: 17-26.
- López, A. (2001). El núcleo duro, la cosmovisión y la tradición mesoamericana. En Broda, J. y Báez, F. (Coords.). *La cosmovisión, ritual e identidad de los pueblos indígenas de México* (pp. 47-65). México: FCE/CNCA.
- Martínez, C. (2012). El muestreo en investigación cualitativa. Principios básicos y algunas controversias. *Ciencia & Saúde Colectiva*, 17(3): 613-619. Recuperado de <http://www.scielo.br/pdf/csc/v17n3/v17n3a06.pdf>
- Martínez, J. (2011). Métodos de investigación cualitativa. *Silogismo*, 8: 1-33. Recuperado de <http://www.cide.edu.co/doc/investigacion/3.%20metodos%20de%20investigacion.pdf>
- Martínez, I. y Baeza, M. (2017). Enfoques de género en el papel de la mujer rural en la agricultura cubana. *Prolegómenos*,

- Derechos y Valores*, 20(39): 29-38. DOI: <http://dx.doi.org/10.18359/prole.2721>
- Melgar, H., Zubietta, A. C., Valdez, E., Whitelaw, B. y Kaiser, L. (2005). Validación de un instrumento para vigilar la inseguridad alimentaria en la Sierra de Manantlán, Jalisco. *Salud Pública de México*, 47(6): 413-422.
- Méndez, C. (2002). Cazadores recolectores costeros y sus contextos de tarea: una visión desde el asentamiento holocénico temprano de Punta Penitente (LV. 014), Los Vilos, IV Región. *Chungara. Revista de Antropología Chilena*, 34(2): 153-166.
- Miranda, F. y Hernández-X, E. (1963). Los tipos de vegetación de México y su clasificación. *Boletín de la Sociedad Botánica de México*, 28: 29-179.
- Organización de las Naciones Unidas para la Alimentación y la Agricultura (FAO) (1996). *Declaración de Roma sobre la seguridad alimentaria mundial*. Cumbre Mundial sobre la Alimentación. Roma, Italia. Recuperado de <http://www.fao.org/docrep/003/W3613S/W3613S00.HTM>
- Padawer, A. (2010). La reproducción del conocimiento tradicional indígena Mbyà en un espacio social rural en transformación. *Amazônica*, 2(2): 236-263. Recuperado de https://www.researchgate.net/publication/305501000_LA_REPRODUCCION_DEL_CONOCIMIENTO_TRADICIONAL_INDIGENA_MBY_A_EN_UN_ESPACIO_SOCIAL_RURAL_EN_TRANSFORMACION/download
- Pimentel, D. y Pimentel, M. (2005). El uso de la energía en la agricultura: una visión general. *Leisa. Revista de Agroecología*, 21(1): 1-7.
- Restrepo, E. (2015). El proceso de investigación etnográfica: consideraciones éticas. *Etnografías Contemporáneas*, 1(1): 162-179.
- Restrepo, E. (2016). *Etnografía: alcances, técnicas y éticas*. Bogotá, Colombia: Envión editores.
- Reyes, E. (2011). Caminar para vender. Relatos de alfareros, copaleros y chiveros en sus andanzas por la mixteca. En Long,

- J. y Attolini, A. (Coords.). *Caminos y mercados de México. Históricas digital* (pp. 609-630). México: UNAM. Recuperado de <http://www.historicas.unam.mx/publicaciones/publicadigital/libros/caminosymercados/cm030.pdf>
- Rivera A., Ortiz, R., Araujo, L. A. y Amílcar, J. (2014). México y la autosuficiencia alimentaria (sexenio 2006-2012). [Economía y desarrollo rural]. *Corpoica. Ciencia y Tecnología Agropecuaria*, 15(1): 33-49.
- Robledo, J. M. (2009). Observación participante: el acceso al campo. *Nure Investigación*, (40): 1-4.
- Rzedowski, J. (1978). *Vegetación de México*. México: Limusa.
- Salcedo, S., De la O, A. y Guzmán, L. (2014). El concepto de agricultura familiar en América Latina y el Caribe. En Salcedo, S. y Guzmán, L. (Eds.). *Agricultura familiar en América Latina y el Caribe: recomendaciones de política* (pp. 17-33). México: FAO. Recuperado de <http://www.fao.org/docrep/019/i3788s/i3788s.pdf>
- Schettini, P. y Cortazzo, I. (2015). *Análisis de datos cualitativos en la investigación social. Procedimiento y herramientas para la interpretación de información cualitativa*. Buenos Aires, Argentina: Universidad Nacional de la Plata.
- Sierra, F. (1998). Función y sentido de la entrevista cualitativa en investigación social. En Galindo (coord.). *Técnicas de investigación en sociedad, cultura y comunicación* (pp. 277-345). México: Editorial Pearson.
- Taylor, S., y Bogdan, R. (1994). *Introducción a los métodos cualitativos de investigación*. Barcelona, España: Paidós.
- Téllez, O. y Torres, S. (1992). *Dioscorea L.*, un género multifacético. *Ciencias*, (26): 28-29.
- Toledo, V. (2000). Ethnoecology: A conceptual framework for the study of indigenous knowledge of nature. En Stepp, J. R. *et al.* (Eds.). *Ethnobiology and Biocultural Diversity* (pp. 164-165). Georgia, EUA: International Society Ethnobiology.
- Toledo, V. (1999). Campesinidad, agroindustrialidad, sostenibilidad: los fundamentos ecológicos e históricos del desarrollo rural. *Geográfica Agrícola*, (28): 7-19.

Urbina, C. (2003). La participación de la mujer en actividades productivas, un enfoque de género. *Revista Latinoamericana de la Salud en el Trabajo*, 3(1): 30-35. Recuperado de www.medigraphic.com/pdfs/trabajo/lm-2003/lm031i.pdf

Vieyra J., Castillo, A., Losada, H., Cortés, J., Bastida, G., Ruíz, T., Hernández, P., Zamudio, A. y Acevedo, A. (2004). La participación de la mujer en la producción de traspatio y sus beneficios tangibles e intangibles. *Cuadernos de Desarrollo Rural*, (53): 9-23. Recuperado de <https://www.redalyc.org/pdf/117/11705302.pdf>

Informantes: Alejandra García, 2010; Robles G. 2011; Marciana Vilchis (doña Chanita), 2010; Casales A. 2010.

Parte 2

Los saberes y conocimientos como parte de la seguridad alimentaria

La importancia de la meliponicultura en México

Retos y oportunidades

Eva Vianey Alquisira-Ramírez*

Resumen

El impacto de las abejas en la producción del campo puede contribuir a garantizar la seguridad alimentaria de los pequeños campesinos de las comunidades indígenas. Al ser los insectos más eficientes en la polinización, las abejas juegan un papel clave para mejorar la producción y asegurar los alimentos y la nutrición de su población. Algunas culturas indígenas del centro y suramericanas han mantenido un estrecho contacto con los meliponinos, los cuales no solamente juegan un papel importante en el equilibrio ecológico y la producción de alimentos, sino que forman parte de su cosmología y su relacionamiento con el mundo. Hasta antes del “descubrimiento” de América, la crianza de abejas sin aguijón formaba parte de las costumbres socioculturales, inclusive alimentarias, medicinales, ritualísticas y comerciales de muchos pueblos indígenas. Estas prácticas se atenuaron después de la conquista, sin embargo, en las regiones con mayor arraigo cultural, como la maya, aún se sigue realizando la meliponicultura y se está trabajando arduamente para hacer de ésta una actividad importante en términos culturales, económicos y ecológicos. En el caso de la meliponicultura, su vínculo con la seguridad alimentaria debe abordarse desde diversas perspectivas: como elemento biológico indispensable para asegurar la polinización, la calidad y los rendimientos de los cultivos entomófilos; por su impacto en la biodiversidad y el equilibrio hídrico, que a su vez garantiza y favorece los cultivos de los alimentos que participan en la cadena trófica del hombre, y por las producciones de alimentos que genera con la necesaria inocuidad que deben tener para el consumo de forma directa por el hombre.

Palabras clave: Meliponicultura; culturas indígenas; polinización; producción agrícola; seguridad alimentaria.

* Docente de la Facultad de Ciencias Agropecuarias de la Universidad Autónoma del Estado de Morelos. Correo: eva.alquisira@hotmail.com

Abstract

The bees impact on the production of the field can help guarantee the food security of small farmers in indigenous communities. Being the most efficient insects in pollination, bees play a key role to improve production and ensure the food and nutrition of its population. Some indigenous and Central American cultures have maintained close contact with Meliponinos, who not only play an important role in the ecological balance and food production, but are part of their cosmology and their relationship with the world. Before the “discovery” of America, the raising of stingless bees was part of the sociocultural customs, including dietary, medicinal, ritualistic and commercial customs of many indigenous peoples. These practices were attenuated after the conquest, however, in regions with greater cultural roots, such as Mayan, meliponiculture is still being carried out and hard work is being done to make meliponiculture an important activity in cultural, economic and ecological terms. In the case of meliponiculture, its link with food security must be approached from different perspectives: as an essential biological element to ensure pollination, quality and yields of entomophilic crops; for its impact on biodiversity and water balance, which in turn guarantees and favors the food crops that participate in the trophic chain of man and for the production of food that it generates with the necessary safety that it must have for consumption directly by man.

Keywords: Meliponiculture; indigenous cultures; pollination; agricultural production; food security.

1. Introducción

Las abejas son insectos muy importantes desde el punto de vista social, económico y ecológico. Proveen de miel, polen, cera, jalea real, propóleos, veneno, etc., y son el principal insecto polinizador, por lo que contribuyen significativamente al mantenimiento y desarrollo de la biodiversidad de los ecosistemas, especialmente en la flora silvestre. Se utilizan en la agricultura moderna para la polinización de cultivos (Alquisira *et al.*, 2017), y es por ello que son esenciales en la producción de alimentos de origen vegetal. En México, la producción agropecuaria deberá aumentar debido al crecimiento demográfico; por lo tanto, es necesario impulsar una agenda común en favor de la preservación y el cuidado de las abejas, habida cuenta de que la tercera parte de la producción agrícola depende de estos importantes polinizadores (Machorro, 2018). El impacto de las abejas en la producción del campo puede ayudar a garantizar la seguridad alimentaria de los pequeños campesinos de las comunidades indígenas, ya que de ésta se obtienen diversos productos y, además, cumple un papel trascendental en la agricultura.

Si bien a nivel mundial el hambre se ha reducido en la última década, millones de personas todavía están desnutridas, y otros millones de seres humanos experimentan las consecuencias de una ingesta deficiente de vitaminas y minerales. La apicultura podría aportar mayor cantidad de producciones diversificadas, entre ellas, alimentos naturales ricos en proteína vegetal, vitaminas y minerales. Hoy se pierden, o se dejan de producir por desconocimiento o insuficiencias tecnológicas, polen, miel y jalea real, productos que podrían paliar o revertir el hambre en la población que la padece, incluyendo a los pueblos indígenas (Verde, 2014).

2. Abejas nativas sin aguijón

Las abejas sin aguijón —o meliponas— son un grupo de insectos sociales que habitan áreas tropicales y subtropicales del mundo;

su principal centro de diversificación está en el Neotrópico americano, y se distribuyen desde México hasta Argentina (Ayala, 1999; Baquero y Stamatti, 2007; Guzmán *et al.*, 2011). Si bien estas abejas tienen una distribución pantropical, el mayor número de especies se encuentra concentrado en el extenso territorio de Centro y Sudamérica, donde se han identificado más de 350 (Ayala, 1999; Baquero y Stamatti, 2007; González, 2012).

En su interacción con el hombre, las abejas sin aguijón pueden considerarse un equivalente de lo que han significado las abejas del género *Apis* en los continentes europeo, asiático y africano, donde contribuyen a la alimentación al proveer recursos básicos insustituibles, como la miel, el polen y la cera (González, 2012).

En México la cría de abejas sin aguijón se da en diferentes regiones, pero su cultivo ha sobrevivido principalmente en la península de Yucatán, la sierra nororiental de Puebla y la región totonaca de Veracruz, donde se crían principalmente la *Melipona beecheii* y la *Scaptotrigona mexicana* (González y De Araujo, 2005; Guzmán *et al.*, 2011).

La cría y manejo de la abeja sin aguijón —o meliponicultura— es una actividad ancestral que se ha pasado de generación en generación en las familias mayas. Los productos obtenidos de las colmenas, como la miel virgen, el propóleo y la cera, son muy utilizados como ingrediente principal para tratar gran variedad de enfermedades; además, la miel está ligada a ceremonias y creencias mayas que han sido heredadas y adaptadas (Pat, Pat y Guizar, 2016). Debido a la producción de miel y otros productos de varias especies, existe la posibilidad de desarrollar actividades (meliponicultura tecnificada) que generen ingresos permanentes (Guzmán *et al.*, 2011), y mejorar así la producción de alimentos y la nutrición de las comunidades indígenas.

Adicionalmente, estas abejas sin aguijón cumplen un papel importante en la polinización de las plantas nativas y de cultivos de importancia económica. La conservación de las diversas especies de estas abejas depende de que se preserven los bosques, y viceversa; por tal razón, es importante entender el vínculo entre la meliponicultura, la seguridad y la soberanía alimentaria de

los pueblos ante los nuevos sistemas de producción y ecosistemas antropizados y afectados por el cambio climático (Verde, 2014).

3. Meliponicultura precolombina

En la época prehispánica, la crianza de las abejas sin aguijón —o meliponinos (meliponicultura)— fue muy apreciada, dada la docilidad y abundancia de estos insectos (Guzmán *et al.*, 2011).

Antes de la llegada de los colonizadores, quienes introdujeron la abeja común, las abejas sin aguijón eran las únicas que almacenaban miel dentro de colonias, característica que muchas culturas indígenas de Centro y Sudamérica aprovechaban mediante la utilización de la miel, el cerumen (cera) y el polen (Baquero y Stamatti, 2007).

Las tribus indígenas de América del Sur, que se caracterizaban por ser recolectoras y cazadoras nómadas, hasta donde se tiene noticia, colectaban de los nidos establecidos en el bosque para la obtención de los productos de colmena pero no contaban con un sistema estructurado que permitiera la concentración de nidos de abejas al exterior de la selva, específicamente cerca o dentro de las poblaciones (González, 2012).

El manejo de las abejas nativas sin aguijón en forma sistematizada parece haber sido una práctica de las culturas prehispánicas avanzadas de Mesoamérica (González, 2012). La cultura maya en particular encontró en la meliponicultura recursos importantes para su nutrición, curación, comercio y uso religioso (González, 2008; Guzmán *et al.*, 2011), lo cual les permitió desarrollar interesantes procesos de manejo. Este tipo de manejo constituye la base de los lineamientos para la cría racional moderna (Baquero y Stamatti, 2007).

En México y los países centroamericanos actuales (principalmente Costa Rica y Guatemala), existen evidencias de todo un sistema cultural relacionado con el aprovechamiento sistemático de las abejas nativas sin aguijón que ha permitido, a través de diversas técnicas de manejo, el crecimiento del inventario original

de especies que han sido seleccionadas para su aprovechamiento y explotación racional (Baquero y Stamatti, 2007; González, 2012). Tradicionalmente, mantienen los nidos dentro de los troncos en los que las abejas los construyen, pero los trasladan desde el bosque a las cercanías de sus viviendas para aprovechar sus productos (Baquero y Stamatti, 2007).

Algunos escritos de los conquistadores españoles y frailes describen el gran número de colonias de abejas del género *Melipona* que encontraron en la península de Yucatán. En Chetumal observaron colmenares muy grandes, de mil y dos mil colmenas de meliponas en troncos de árboles (jobones). Otro ejemplo de la gran cantidad de colmenas que se aprovechaban se encuentra en el código Mendocino, en el que se asienta una larga lista de las cantidades de miel que tenían que entregar los súbditos de tierras lejanas al emperador Moctezuma de Tenochtitlan para su uso y consumo (González, 2012).

El origen de la meliponicultura mesoamericana como tal sigue siendo un misterio, no obstante, recientemente se encontró un hallazgo en un entierro de un personaje maya en el sitio arqueológico del Petén (Guatemala). Se trata de una ofrenda de una colmena tronco (jobón) de cerámica de más de mil años de antigüedad. En una representación en cerámica del Dios de la lluvia (Chaac) se observa que el personaje lleva en el cuello un collar con un jobón de *Melipona beecheii* de adorno (figura 1) (González, 2012).



Figura 1. Efigie en barro del dios Chaac con un jobón como collar al cuello

Fuente: tomado de González, 2012.

4. Especies de abejas nativas sin aguijón en México

En México están presentes 11 géneros y 46 especies de la tribu Meliponini, distribuidos en diferentes regiones (figura 2). Los géneros que presentan mayor número de especies son *Plebeia* (12 spp), *Trigona* (9 spp), *Melipona* (7 spp) y *Trigonisca* (5 spp) (Ayala, 1999; Ayala, González y Engel, 2013; González, 2012).



Figura 2. Regiones meliponícolas de México, Península de Yucatán (A); tierras bajas costeras del Golfo (B); cuenca del Río Balsas (C); y tierras bajas de la costa del Pacífico (D)

Fuente: tomado de González, 2012.

Los Meliponini, comúnmente llamados meliponinos, están ubicados en los diferentes nichos de esta parte del Neotrópico y responden a exigencias biológicas y adaptativas específicas, en ocasiones de gran fragilidad. Quizá la riqueza en especies de estas abejas mesoamericanas —y sus condiciones de endemismo en algunos casos—, están asociadas a estas variantes ecológicas determinantes y poco flexibles. La fisiografía determina en mucho la distribución de las especies de abejas sin aguijón presentes en México; Ayala (1999) indica que la distribución de los meliponinos en el país está dada en tres grupos: 1) con amplia distribución tropical y subtropical, 2) distribución asociada al bosque perennifolio, y 3) especies endémicas (González, 2012).

Especies de abejas sin aguijón de la Península de Yucatán

La Península de Yucatán corresponde a la provincia fisiográfica denominada planicie costera del Golfo de México. Su uniformidad y características climáticas permiten la presencia de 17 especies de abejas nativas sin aguijón (cuadro 1). Al igual que en otras poblaciones que conservan un fuerte acervo cultural indígena, las especies de abejas nativas sin aguijón de la Península de Yucatán todavía se identifican por sus nombres originales (tabla 1) (González, 2012).

Cuadro 1. Nombres científicos y en lengua maya de las especies de abejas nativas de la Península de Yucatán

Especie	Nombre maya
<i>Melipona beecheii</i> Bennett	Xunaan-Kab, Colel-Kab y Pool-Kab
<i>Melipona yucatanica</i>	Tsets
<i>Cephalotrigona zexmeniae</i>	Tajkab, Ejoöl
<i>Lestrimelitta niitkib</i>	Niitkib, Limón kab
<i>Partamona bilineata</i>	Chooch, Xnuk
<i>Scaptotrigona pectoralis</i>	Kantsak
<i>Nannotrigona perilampoides</i>	Mehenbol, Bol
<i>Trigona (Frieseomelitta) nigra</i>	Sak Xik, Xic
<i>Trigona fulviventris</i>	Muul Kab
<i>Trigona fuscipennis</i>	Kuris-Kab
<i>Trigona corvina</i>	Kuris kab
<i>Plebeia frontalis</i>	Us kab, Yaaxich
<i>Plebeia moureana</i>	Us kab, Yaaxich
<i>Plebeia parkeri</i>	Us kab, Yaaxich
<i>Plebeia pulchra</i>	Us kab, Yaaxich
<i>Trigonisca maya</i>	Puup, Chachem
<i>Trigonisca pipioli</i>	Puup, Chachem

Fuente: tomado de González, 2012.

Melipona beecheii

Por su amplia distribución en México a lo largo de las dos costas, *Melipona beecheii* (Xunaan-Kaab) es la especie más común

en México, Centroamérica y el Caribe (Ayala, 1999); por ser una de las mejores productoras de miel, es frecuentemente usada en meliponicultura. Esta especie de abeja sin aguijón o meliponino se ha cultivado desde tiempos prehispánicos en la Península de Yucatán; fue importante económica y culturalmente antes y durante la conquista de los españoles (González y De Araújo, 2005; González, 2008; Guzmán *et al.*, 2011).

En la época prehispánica, los antiguos mayas recolectaban la miel y la cera de la Xunaan-Kaab directamente de los nidos silvestres alojados en los troncos de los árboles vivos o muertos. Para obtener miel y cera sólo tenían que buscar las colmenas en el monte, pero esta actividad implicaba destruir los árboles y posiblemente las colonias silvestres. Ante esta situación, ellos se dieron cuenta de que era posible llevar a sus casas los troncos que albergaban las colonias de abejas y allí cosechar estos productos; de esa forma iniciaron el manejo de la Xunaan-Kaab e idearon la fabricación de colmenas. Éstas consistían en troncos huecos (perforados intencionalmente, con cavidades de dimensiones específicas) llamados jobones (figura 3) (González y De Araújo, 2005; González, 2008; Guzmán *et al.*, 2011).



Figura 3. Jobón tradicional típico de la meliponicultura de la Península de Yucatán

Fuente: fotografía de Eva Vianey Alquisira Ramírez.

Los jobones, conocidos también como corchos, medían de 50 a 60 cm de largo y de 20 a 25 cm de ancho, con paredes de 4 a 8 cm de grosor (González y De Araújo, 2005). Estas colmenas se hacían de madera de árboles como el ya'axnik (*Vitex gaumeri*),

el tzalam (*Lysiloma latisilicum*), y el pich o guanacaste (*Enterolobium cichlocarpum*), entre otros. Los lados de los jobones eran cerrados con tapones circulares de madera que se sellaban con lodo; en el centro del jobón, los meliponicultores hacían un orificio pequeño que servía de entrada y salida a las abejas. Arriba de esta perforación acostumbraban labrar una cruz pequeña (figura 4); según la tradición maya, la cruz servía para mostrarle a las abejas dónde estaba la puerta. Sobre esta inserción se menciona que la cruz es una representación cosmogónica de los cuatro puntos cardinales donde están situados los dioses mayas denominados Bacabes, los cuales cargaban al mundo por sus cuatro esquinas; uno de ellos era Ah Mucen Kab, y el otro era Hobnil, el dios anciano protector de los colmenares (Guzmán *et al.*, 2011). A la casa o choza, generalmente con techo de guano y sin paredes, donde alojaban los jobones, le llamaban “najil kab”. Al interior del najil kab construían, a base de madera, una estructura de forma triangular donde apilaban los jobones (González y De Araújo, 2005; González, 2008). En México, durante los siglos XVI, XVII y XVIII la explotación de abejas estaba dirigida a la meliponicultura y un meliponario contaba con 100 a 200 troncos. Esta actividad se perdió con la introducción de la abeja melífera por los españoles (González, 2008; Guzmán *et al.*, 2011).



Figura 4. Meliponarios “najil kab” en la Península de Yucatán

Fuente: tomado de Pat *et al.*, 2016.

Como se ha señalado con anterioridad, de las 17 especies presentes en el ámbito peninsular, los mayas de Yucatán seleccionaron únicamente una especie para darle un manejo racional en sus huertos y solares: las *M. beecheii*. En *La relación de las cosas de Yucatán* el fraile Diego de Landa, que llegó a Yucatán después de la conquista española, menciona con respecto a este tema lo siguiente:

Hay dos castas de abejas aquí en Yucatán, y ambas son más pequeñas que las nuestras, las mayores crían en colmenas, no hacen panal sino ciertas vejiguitas como nueces de cera, todas juntas unas a otras, llenas de miel. Para castrarlas no hacen más que abrir la colmena y reventar con un palito estas vejiguitas y así corre la miel y sacan la cera cuando les parece. Las demás crían en los montes, en cavidades de árboles y piedras, y allí les buscan la cera de la cual y de miel abunda esta tierra mucho (González, 2012, p. 39).

La preferencia por el cultivo y explotación de *M. beecheii* a través de los siglos es evidente, ya que los descendientes de los mayas y actuales campesinos yucatecos han continuado explotando domésticamente, de la misma forma que sus ancestros, una única especie de abeja sin agujón. Sin embargo, también se aprovechan los recursos de las otras 16 especies de abejas directamente en las selvas, ya sea a través de la destrucción de los nidos y/o la extracción conservacionista (González, 2012).

5. Meliponicultura en otras regiones indígenas en la actualidad

Salvo el conocimiento que se tiene de la Península de Yucatán, la historia de la meliponicultura en otras regiones de México es limitado, aunque las evidencias actuales señalan claramente la importancia que tuvo en el pasado, y que sigue teniendo hoy en día (González, 2012).

En las regiones del trópico mexicano (a excepción de la península de Yucatán), la actividad melipónica se realiza con

otros géneros de abeja, principalmente la *Scaptotrigona mexicana*, denominada en lengua nahua “Pisil Nek-mej”, y en totonaca, “Táxkat”. En todos estos sitios alejados de la región peninsular, en vez de troncos ahuecados se usan ollas de cerámica, cajas de madera o tinajas para las colmenas (González, 2012).

En los estados de Puebla, Veracruz y Guerrero, los grupos indígenas desarrollan técnicas de manejo en algunas especies de los géneros *Scaptotrigona*, *Trigona* y *Melipona* (Guzmán *et al.*, 2011).

En la Sierra de Atoyac de Álvarez, en Guerrero, se ha despertado entre la gente campesina productora de café un gran interés por la meliponicultura moderna y se empezó a cultivar la *Melipona fasciata*, conocida como “colmena real”. Ahí mismo se está aprovechando a la par la *Scaptotrigona hellwegerii*, a la que se denomina comúnmente como “abeja bermeja”; su producción de miel es muy aceptable y de excelente calidad (González, 2012).

En las Huastecas (sobre todo la Potosina), se trabaja con *Scaptotrigona mexicana*, que recibe el nombre de “Yakeme” (Manzo, 2009). En muchas otras regiones tropicales del país, la falta de información sobre nombres indígenas para estas abejas puede estar relacionada con la pérdida cultural de las poblaciones, principalmente mestizas, y se puede observar que el perfil técnico del meliponicultor es reciente. Son personas en las que ha despertado el interés por el manejo de estos insectos probablemente por su participación en seminarios y congresos apícolas y melipónicas (González, 2012).

Una zona donde algunos pobladores aprovechan bastante bien a las abejas sin aguijón es Chiapas, donde se reportan 32 de las 46 especies registradas para México (Ayala, 1999). De las especies reportadas, se cultivan principalmente: *Scaptotrigona mexicana* (“abeja congo”) y *Melipona beecheii* (“abeja real”). La *Melipona solani* (“abeja real roja”), *Scaptotrigona pectoralis* (“abeja congo alazana”, “enreda pelo”), *Trigona (Tetragonisca) angustula* (“doncellita”, “sayulita”) y *Nannotrigona perilampoides* (“doncellita prieta”, “sayulita”) se cultivan en menor proporción. Algunas especies presentan problemas para su cultivo, ya sea por sus comportamientos o por sus hábitos de nidificación: la

Oxytrigona mediorufa (“pringadora”) libera sustancias cáusticas al morder la piel de las personas, para defenderse; mientras que la *Lestrimellita niitkib* (“limoncillo”) roba alimento a otras colonias de meliponinos. Por su parte, los hábitos de nidificación de la *Trigona fulviventris* (“culodebuey”) son subterráneos, y también están la *Partamona orizabaensis*, la *Trigona fuscipennis* y la *Trigona nigerrima*, conocidas como basureras, tamagazas, que nidifican de forma aérea; éstas son difíciles de cultivar, por la naturaleza de sus nidos (Guzmán *et al.*, 2011).

En la región del Soconusco, Chiapas, se han realizado estudios para evaluar los diferentes métodos de multiplicación para el establecimiento eficiente de colonias de *Scaptotrigona mexicana*, especie que ha resultado ser un polinizador eficiente de cultivos como el café y el rambután (Guzmán, 2002; Guzmán *et al.*, 2011).

6. Manejo tradicional y tecnificado de las colmenas de meliponas

Con la conquista y la introducción de la abeja europea se propició la desaparición de la meliponicultura en varias regiones; el cultivo de estas abejas sin agujón sobrevivió solamente en lugares donde esta actividad ya estaba arraigada culturalmente, como fueron los casos, para México, de la Península de Yucatán, la Sierra Nororiental de Puebla y la región Totonaca de Veracruz; en estos sitios aún se conservan vestigios de lo que fue la meliponicultura (González y De Araújo, 2005; Guzmán *et al.*, 2011).

Durante el periodo precolombino, en la Península de Yucatán, el uso del tronco ahuecado o jobón para la cría de *M. beecheii* fue exitoso debido a la abundancia de las colonias de abejas y de néctar y polen (González y De Araújo, 2005). La división de colonias que hacían los antiguos mayas consistía en separar en dos partes los panales de la colonia: una parte, con panales nuevos y viejos, era colocada en un nuevo jobón, previamente impregnado con hojas de chacaj (*Bursera simaruba*) que servía como repelente del nenem (*Pseudohypocera* sp.), mosca parásita

de las colonias de meliponinos. La otra parte, constituida por los mismos elementos, se dejaba en la colmena original. En la nueva colmena eran introducidas algunas ánforas de miel para que las abejas tuvieran alimento mientras se organizaban; finalmente esta colmena era colocada en el lugar de una colonia muy fuerte, con el fin de que las abejas que regresaran del campo poblaran a la nueva colmena. La colmena donadora de población era cambiada a otro lugar (González y De Araújo, 2005; González, 2008).

Actualmente el uso del jobón reviste una serie de inconvenientes que dificultan el manejo de estas abejas: uno es el carácter hermético de esta colmena, que impide el manejo de la colonia alojada; otra es la dificultad de apoyarla con alimentación artificial, ya que actualmente esto se prolonga por los largos periodos, dada la escasez de néctar en el campo; en tercer lugar, el uso de lodo llega a contaminar la miel y el polen durante la cosecha. Estos inconvenientes han obligado a los productores a buscar técnicas modernas de manejo de los apiarios mediante el uso de cajas de madera racionales, como las propuestas y utilizadas por el Dr. Jorge González Acereto (figura 5) (González y De Araújo, 2005; González, 2008; Guzmán *et al.*, 2011). Este tipo de caja ofrece una serie de ventajas, por ejemplo, un mejor acomodo dentro del meliponario, lo cual hace que el espacio se aproveche mejor; además, son ligeras y fáciles de mover, permiten un rápido acceso al nido y



Figura 5. Preparación de colmenas TIBGA para ser habilitadas como colonias de *M. beecheii*

Fuente: fotografía de Eva Vianey Alquisira Ramírez.

a las reservas de alimento, la cosecha es limpia y se pueden utilizar equipos de extracción basados en bombas de vacío o jeringas, lo que permite la obtención de miel libre de polen y de manera higiénica. Además, se pueden utilizar eficientemente alimentadores y trampas para fóridos que se sellan con cera o plastilina para evitar la contaminación de la miel durante la cosecha (Manzo, 2012).

En la Sierra Norte de Puebla, la especie que se cultiva de manera tradicional es la *Scaptotrigona mexicana*, conocida comúnmente como “Pisilnekmej”. El manejo y cultivo de estas abejas se caracteriza por el uso de ollas de barro como colmenas, las cuales son denominadas “mancuernas” (figura 6); el uso de este material las hace notoriamente diferentes a las de otras zonas que practican la meliponicultura (Guzmán *et al.*, 2011).



Figura 6. Meliponario rústico con decenas de las tradicionales “mancuernas” (ollitas de barro), alojamientos comunes de las Pisilnekmej (*S. mexicana*) en la Sierra Nororiental de Puebla

Fuente: tomado de Guzmán *et al.*, 2011.

En el municipio de Cuetzalan, Puebla, el manejo de las abejas “Pisilnekmej”, que se cultivan en las “ollitas de barro”, permite que, al cosechar la miel, por lo menos 15% de las colmenas se logren multiplicar. Debido a esta característica, desde hace varios años dicho municipio rebasó a la Península de Yucatán en producción de miel virgen, y por ello, en la actualidad está considerada como la región que más miel produce en México (Guzmán *et al.*, 2011).

Cosecha de la colmena

La cosecha de miel, polen y cerumen se realiza una vez al año en los meses secos (de abril a junio), en días de luna llena, para cerrar el ciclo biológico de la colmena, pues de lo contrario muchas abejas en estado larvario morirían; el momento de la cosecha se aprovecha también para hacer divisiones de colonias. Se realiza en días soleados, después de la evaporación del rocío de la mañana, y se termina por la tarde, antes de que el sol llegue al poniente, es decir, antes de que las abejas regresen a sus respectivas colmenas ubicadas en las ollitas (Guzmán *et al.*, 2011).

Para la cosecha de miel de *M. beecheii* se abre cuidadosamente la colmena (caja de madera o jobón) y se localizan los potes (vejigas) de miel madura (aquellos que están cerrados) y el polen, que por lo regular se encuentran en la parte superior de la caja, a ambos lados del jobón. Si los potes se encuentran en un alza, hay que sacarla con cuidado, y si no se pueden sacar, hay que hacer un agujero en cada uno para extraer la miel con la ayuda de una jeringa hipodérmica (figura 7) (Baquero y Stamatti, 2007).



Figura 7. Cosecha de miel de melipona

Fuente: fotografía de Eva Vianey Alquisira Ramírez.

La cosecha de *S. mexicana* inicia sopesando las ollas para saber si están llenas; las mancuernas se colocan acostadas sobre una mesa y las dos ollitas se separan con la ayuda de un cuchillo o machete. La cosecha se realiza principalmente en la olla que originalmente se encontraba arriba. Los cantaritos de miel o polen son separados de los panales de cría y cosechados; en caso de que los cantaritos

estén llenos de miel, se les hace una pequeña abertura con ayuda de una espina limpia de naranjo, se voltean y se escurren en un colador. El recipiente en el que cae la miel debe estar perfectamente limpio. La cera se separa y se coloca en otro recipiente. Si los cantaritos contienen polen se van separando uno por uno de forma manual, se depositan en un plástico limpio y se tapan para que no sean infectados por las moscas. Todas las reservas contenidas en el alza (olla de arriba) son cosechadas (Guzmán *et al.*, 2011).

Una buena cosecha de miel en cantidad y producción depende del manejo que se haga de las colmenas de producción. Los factores que influyen en el volumen cosechado son: factores climáticos, ubicación del módulo, área de pecoreo (recolección de alimentos) y tipos de plantas que se encuentran alrededor (Guzmán *et al.*, 2011).

La inocuidad de los alimentos que se consumen es una condición inherente al concepto de seguridad alimentaria; en consecuencia, los productos de la colmena tienen que cumplir los parámetros que se establecen para este fin. La Organización Mundial de la Salud (OMS) ha señalado reiteradamente que las enfermedades de origen alimentario, como las toxiinfecciones alimentarias (TIA) o las enfermedades transmitidas por los alimentos (ETA) figuran entre los problemas más acuciantes de los sistemas de salud pública. Por ello, la industria apícola precisa cumplir las normas internacionales que se han establecido para la producción y el comercio de alimentos, entre ellas las relacionadas con los controles sanitarios en toda la cadena productiva; lo anterior tiene el propósito de velar por la ausencia de residuos químicos, sustancias prohibidas, contaminaciones microbiológicas o partículas groseras en los productos de la colmena (Verde, 2014).

7. Usos y medicina tradicional de productos de las abejas sin aguijón

Además de ser un excelente alimento para niños y ancianos, desde épocas remotas las diferentes etnias indígenas han utilizado la

miel virgen cosechada de las colmenas de melipóninos como un poderoso medicamento por sus propiedades antibióticas y cicatrizantes. Es por ello, y por su rareza, que esta miel tiene un precio superior al de *A. Mellifera* (Guzmán *et al.*, 2011; Pat *et al.*, 2016).

Entre las propiedades medicinales de la miel de melipóninos destaca su contenido de inhibinas, que impiden el desarrollo de hongos y bacterias, por lo que su uso cura o previene una infinidad de enfermedades. Se usa ampliamente para tratar tos, gripa, asma, dolor de estómago, cataratas y carnosidades de los ojos, así como golpes en la cabeza, infecciones y quemaduras de la piel. También es útil para estimular la producción de leche en mujeres lactantes (Guzmán *et al.*, 2011; Pat *et al.*, 2016).

Otros productos que se cosechan son el polen, propóleos y cera. El polen es rico en proteínas, y su uso es común para revitalizar a los enfermos. Algunos productores mezclan pequeñas cantidades de miel con polen con el propósito de tratar casos de debilidad, anemia y tos. El propóleo o takauil es apreciado por sus cualidades curativas en enfermedades de las vías respiratorias. La cera de la colmena, además de utilizarse como pegamento, tiene propiedades cicatrizantes (Guzmán *et al.*, 2011; Pat *et al.*, 2016).

Ceremonias, rituales y prácticas sanadoras relacionadas con la meliponicultura que han sobrevivido

Además de ser una pieza clave para la seguridad alimentaria, la meliponicultura cumple un papel importante en la reproducción de las costumbres socioculturales, medicinales y ritualísticas en los pueblos indígenas de nuestro país. Los remanentes cosmogónicos que envuelven las prácticas rituales dedicadas a las abejas sin aguijón en México se documentan principalmente en la Península de Yucatán. Algunos ejemplos son el “U Jaanli kab” (la comida de las abejas), y el “U jeets luumil kab” (las condiciones ideales para la producción de miel). Ambos rituales se realizan con la finalidad de favorecer el buen tiempo y las buenas floraciones del campo para la siguiente temporada de cosecha de miel; estas peticiones de indulgencias, que se dirigen a los antiguos

dioses mayas por parte del J-Men (sacerdote maya), actualmente son de carácter sincrético, puesto que se invoca a las deidades prehispánicas con la protección del Dios católico como fachada (González, 2012).

Entre los mayas, el uso de los productos de las abejas sin aguijón se entrelaza con el uso y manejo de la herbolaria indígena. Diversas fórmulas hechas con productos naturales para sanar o conservar la salud, además de provenir de principios terapéuticos contenidos en las plantas tropicales, incluyen un significativo componente de miel, propóleo y/o cerumen. Existe un extenso recetario que se ha transmitido a través de los siglos; los encargados de este conocimiento ancestral son principalmente los curanderos mayas y las parteras (González, 2012).

Los aluxes son entes sobrenaturales que son invocados en las ceremonias rituales de los mayas para pedir su protección, participación y ayuda en el cuidado y vigilancia de las milpas o la cacería. Los rituales son acompañados con ofrendas de bebidas como el “sakab” (bebida elaborada con maíz y miel de *M. beecheii*), y el “báalche’: bebida de los dioses”; esta última es una bebida fermentada que se prepara con miel de la misma abeja y con la corteza del árbol que le da su nombre (*Lonchocarpus longystilus*) (Bernard y Lozano, 2003). En la actualidad, al alux se le reconoce como una presencia cotidiana en las comunidades mayas; se cree que habitan en las cavernas, cenotes y vestigios de sitios arqueológicos (González, 2012).

A la abeja sin aguijón *Cephalotrigona sexmeniae*, denominada en maya yucateco tajkab o ejool (*Cephalotrigona sexmeniae*) se le asocia “íntimamente” con los aluxes, de tal forma que para invocar y “activar” la presencia de estos entes mágicos se utiliza exclusivamente el cerumen de este insecto y no, por ejemplo, el de la xunaan-kab u otra abeja nativa. Analógicamente, la abeja tajkab habita —como el alux—, en cavidades subterráneas, por lo que no se puede evitar relacionar esta situación con la creencia de los antiguos mayas de que los cenotes son cavernas y cavidades subterráneas que funcionan como puertas de ingreso al inframundo, morada de una buena parte de sus dioses (González, 2012).

En la ceremonia del “ka xiik bi” (amarre de los vientos), que se realiza para dar protección a la milpa para que el viento no la dañe, el J-Men excava un hueco debajo del altar preparado para la ceremonia, lo recubre con piedras planas (simulando las paredes de una caverna) y deposita en la cavidad la figura del alux, esculpida con cerumen, que es cubierta con otra piedra plana (simulando tapa) que es enterrada enseguida. El sacerdote maya riega la tierra alrededor de la morada artificial preparada para el alux con la bebida sagrada del “sakab”, y de esta forma alimenta el sitio donde éste reposa para activarlo, de la misma manera como se alimenta y activa la naciente plántula del maíz con el agua de la lluvia que cae y le proporciona energía y vida al cultivo (González, De Araujo y González, 2011).

Las parteras de las comunidades mayas usan la miel de las abejas xunáan-kab para combinar sus brebajes con diversas hierbas que son usadas para vaporizar, sobar o preparar bebidas calientes para las mujeres gestantes y/o que presentan dificultades o imposibilidad para concebir. En este último caso interviene un factor aparentemente ajeno, que es la carne o la piel del venado, el kéej (*Odocoileus virginianus*), o del yuc (*Mazama americana*) que es quemada; esta carne, junto con la miel y el jugo de un nopal de la región, el tzacam (*Opuntia* spp), conforman una bebida que restaura la fertilidad, de acuerdo a Olga Ríos, partera tradicional de Sotuta (González, 2012).

Al venado, los J-Menes y las parteras mayas conceden atributos especiales de fertilidad. Un ejemplo es que si un venado entra a una milpa cuyas plantas de maíz aún están en proceso de crecimiento, y come algo de ese maíz naciente, el dueño lo considera como augurio favorable, y por lo tanto, el maíz ese año se logrará muy bien. Se sabe que los mayas prehispánicos sacrificaban venados a los dioses, en las cavernas, para propiciar la fertilidad de la tierra. Aquí se identifican de nuevo entes asociados con el inframundo: el venado, el alux y la abeja, que anidan en cuevas tajkab (*C. sexmeniae*) (González, 2012).

De alguna manera, la práctica de los curanderos herbolarios y de las parteras convergen en la aplicación y el ejercicio de sus

oficios de apoyo a la comunidad. Los J-Menes son la válvula de escape de los productores que ven amenazada su actividad por fenómenos naturales como sequías; por su parte, la participación altruista de las parteras en las comunidades cumple con una función indispensable y ayuda a restaurar la tranquilidad en las familias ante la falta de acceso al recurso de salud. Ambos casos se relacionan de manera muy activa con las abejas nativas sin aguijón (González, 2012).

8. Retos de la meliponicultura

La meliponicultura aún subsiste en la región que antiguamente era territorio maya; sin embargo, la actividad decreció luego de la llegada de los colonizadores, quienes introdujeron a la abeja *A. mellifera* y la caña de azúcar (Baquero y Stamatti, 2007; González y De Araújo, 2005) además de nuevas actividades comerciales como la ganadería extensiva y los grandes monocultivos (soja, maní, maíz), mismos que contribuyeron a la desaparición masiva de las selvas (Baquero y Stamatti, 2007). La deforestación, el uso indiscriminado de insecticidas y el poco interés de las nuevas generaciones en conocer el conocimiento generado y transmitido de generación en generación también han influido en la pérdida de las colonias (González y De Araújo, 2005; González, 2008).

Por lo anteriormente citado, en muchos países de América del Sur y Central, incluido México, la instalación de meliponarios ha tenido buenos resultados para la protección de estas abejas. Los meliponarios ofrecen una oportunidad para estudiar el comportamiento de las abejas sin aguijón, permiten el cálculo de índices productivos para las diferentes especies y, además, constituyen centros de información para los interesados en comenzar esta actividad (Baquero y Stamatti, 2007).

Una fuerte iniciativa promovida por investigadores de diferentes instituciones educativas y de investigación, interesados en el rescate de las abejas nativas sin aguijón, ha permitido la generación de seminarios y congresos con la participación de un

número cada vez mayor de productores e investigadores a nivel nacional e internacional. Con ello se ha ido generando conciencia en torno a los meliponicultores, tanto en la población indígena como otros de reciente generación; lo mismo ha sucedido con los investigadores dedicados al estudio de las abejas nativas a nivel internacional (González, 2012).

El sector apícola debe enfrentar las circunstancias actuales con el apoyo de políticas que lo visualicen como un renglón importante a incluir en las estrategias agropecuarias, ambientales, comerciales y educativas; esto con el fin de que los gobiernos lleven a cabo las acciones que se requieren para obtener resultados óptimos en la producción de los alimentos y, a su vez, asegurar que sean inocuos, de calidad inobjetable, rentables y sostenibles (Verde, 2014).

9. Oportunidades de la meliponicultura

Alternativa para mejorar la calidad de vida de los meliponicultores

Los meliponicultores venden, en promedio, entre 80 y 90% de la miel que cosechan, y el resto lo destinan para consumo familiar. La miel se vende a compradores locales e intermediarios de las diferentes regiones (Pat *et al.*, 2016). El precio de venta de la miel oscila desde 400 pesos por litro hasta 1,400 pesos por kilogramo. La diferencia del precio depende del intermediario al que se le venda. De cualquier forma, en 2016, los precios de la miel de melipona fueron entre 25 y 30 veces superiores al kilogramo de la miel convencional de la especie *A. mellifera* (Pat *et al.*, 2016). De esta manera, para los campesinos mayas, la cría de la abeja nativa es una actividad importante debido a que con la venta de miel y los productos de la colmena obtienen dinero para comprar aquellos productos que la milpa no les proporciona, así como para el pago de deudas y servicios médicos (Pat *et al.*, 2016).

A las propiedades fisicoquímicas, microbiológicas y organolépticas específicas de los productos de la meliponicultura se

suma la creciente demanda de miel orgánica y la preocupación por el cuidado del ambiente por parte de los consumidores; todo ello redundando en la expansión de las oportunidades que ofrece esta actividad (Pat *et al.*, 2016).

Los meliponicultores de las diferentes regiones podrían acopiar la producción de miel y comercializarla directamente a las empresas; de esta manera podrían duplicar el ingreso por la venta de este producto. Para lograrlo, es indispensable que se organicen en torno a este propósito. Un buen ejemplo, son los campesinos mayas que habitan las comunidades aledañas a la Reserva de la Biosfera Los Petenes (RBLP), donde existen dos organizaciones legalmente constituidas que incluyen, dentro de sus objetivos, la producción, promoción y comercialización de la meliponicultura (Pat *et al.*, 2016).

La herencia de los padres, abuelos y suegros ha sido la forma principal de obtener colmenas de melipona, consideradas como patrimonio familiar; de esa forma se han mantenido por varias generaciones. Eventualmente los campesinos mayas tienen que vender colmenas para solventar gastos imprevistos para el cuidado de la salud o para saldar deudas en efectivo; así, las colmenas funcionan como una caja de ahorro. Esto se da también entre los campesinos que practican la apicultura convencional con la especie *A. Mellifera* (Pat *et al.*, 2016).

El hecho de que la mayoría de los melicultores sean productores marginados que escasamente hablan español, vivan en la pobreza extrema y estén dispersos en la geografía estatal, ajenos a la presencia de personas dedicadas a la misma práctica, coloca a la meliponicultura como un asunto prioritario respecto de otras actividades agropecuarias (González, 2012).

Alternativa ecológica

Tradicionalmente asociada a la producción de miel o productos comerciales, la meliponicultura juega un papel muy importante en la producción de alimentos y el equilibrio ecológico. De acuerdo a la definición de la FAO, una de las cuatro dimensiones que abarca

la seguridad alimentaria es la disponibilidad física de alimentos relacionada con la cantidad de alimentos producidos (FAO, 2011). En su búsqueda de néctar y polen para alimentar a la colonia y producir miel, las meliponas transportan polen de una flor a otra y favorecen la polinización cruzada de cultivos comerciales que forman parte de la dieta diaria humana. Actualmente existen evidencias que indican que las abejas sin aguijón son buenas polinizadoras de cultivos de invernadero, como tomate, chiles, pimientos, aguacates, palma de coco y cucurbitáceas, entre otros. Las abejas sin aguijón también han demostrado ser eficientes polinizadoras a cielo abierto de cultivos de importancia regional, como la calabaza, el achiote y el piñón mexicano (Manzo, 2012). Los trabajos realizados para incorporar a estos insectos como polinizadores a la actividad de la producción de hortalizas en invernaderos representan un esfuerzo bien retribuido, ya que permiten eliminar el uso de abejorros (*Bombus impatiens*) costosos (Palma *et al.*, 2008). Por su parte, la producción de carne se relaciona indirectamente con los insectos polinizadores porque la semilla de alfalfa y otras pasturas requieren de polinización entomófila. Este proceso, que pasa inadvertido para la mayor parte de los consumidores es, en la actualidad, el eje más destacado de la relación entre la apicultura y la seguridad alimentaria en el ámbito internacional.

En la medida en que las abejas sin aguijón participan activamente en los procesos de polinización de la mayoría de las plantas con flores, representan salud ambiental y equilibrio para los ecosistemas donde habitan. Además, estas abejas son el soporte de la cadena alimentaria que le da sentido al complejo y frágil equilibrio de la vida en las selvas y bosques tropicales y subtropicales (González, 2012).

Sin abejas no hay polinización; sin polinización no hay semillas, y sin semillas no hay frutos ni rendimiento de los cultivos entomófilos; sin polinización, en resumen, no hay alimentos suficientes para los animales y para los humanos. Se rompería la cadena trófica, desaparecerían especies de plantas y animales, se afectaría el ciclo del agua y el hambre y la desertificación se adueñarían de nuestros campos (Verde, 2014). Dado todo lo anterior,

es indispensable considerar la producción de abejas como aporte a la seguridad alimentaria.

Conclusiones

En vista del protagonismo de las abejas en la polinización y la producción, el desarrollo de la meliponicultura forma parte de la seguridad alimentaria en los pueblos indígenas y debe contemplarse en las políticas agropecuarias de nuestro país. Es, sin duda, una actividad productiva que puede mejorar la calidad de vida de los productores indígenas de las zonas tropicales y subtropicales, ya que aporta alimentos que contribuyen a satisfacer las demandas crecientes de vitaminas, proteínas y minerales, que actualmente son deficitarios en la alimentación de los sectores poblacionales más vulnerables y desprotegidos. La meliponicultura tiene cualidades especiales, como la disponibilidad de abundante material genético silvestre; además, las abejas de esta especie no pican, por lo que su cuidado y cultivo puede ser atendido por todos los miembros de la familia —incluyendo a los niños— lo cual disminuye los costos de producción. La creciente demanda de medicina alternativa brinda a este producto la oportunidad de incursionar en el mercado naturista y de medicina tradicional, además de que los apoyos gubernamentales con carácter de conservación —existentes actualmente— propician el desarrollo de esta actividad.

Es muy importante que los productores y personas que trabajan con los productos de las abejas sin aguijón promuevan y difundan sus cualidades, ya que muchas veces se desconoce la existencia de esta miel y sus posibilidades curativas. La participación en ferias y campañas de degustación de miel favorecen que este producto se posiciona dentro del mercado nacional. En algunos casos como el de Cuetzalan, Puebla, ha cobrado importancia a nivel internacional.

Referencias

- Alquisira, E. V., Peña, G., Hernández, V. M., Alvear, A., Arenas, I. y Suarez, R. (2017). Effects of *Bacillus Thuringiensis* Strains Virulent to *Varroa Destructor* on Larvae and Adults of *Apis mellifera*. *Ecotoxicology and Environmental Safety*, 142: 69-78.
- Ayala, R. (1999). Revisión de las abejas sin aguijón de México (Hymenoptera: Apidae: Meliponini). *Folia Entomológica Mexicana*, 106: 1-123.
- Ayala, R., Gonzalez, V. H. y Engel, M. S. (2013). Mexican Stingless Bees (Hymenoptera: Apidae): Diversity, distribution, and indigenous knowledge. En *Pot-Honey* (pp. 135-152). Nueva York: Springer.
- Baquero, L. y Stamatti, G. (2007). *Cría y manejo de abejas sin aguijón*. Tucumán, Argentina: Fundación Pro Yungas/Ediciones del Subtrópico.
- Bernard, M. A. I. y Lozano, C. M. (2003). Las bebidas sagradas mayas: el balché y el saká. *Gazeta de Antropología*, 20. Recuperado de <http://www.gazeta-antropologia.es/?p=290>
- FAO (2011). Una introducción a los conceptos básicos de la seguridad alimentaria. Recuperado de <http://www.fao.org/docrep/014/al936s/al936s00.pdf>
- González, J. (2008). *Cría y manejo de abejas nativas sin aguijón en México*. Mérida, México: Planeta Impresores.
- González, J. A. (2012), La importancia de la meliponicultura en México, con énfasis en la Península de Yucatán. *Bioagrocencias*, 5(1): 34-41.
- González, J. y De Araujo, C. (2005). *Manual de meliponicultura mexicana*. Mérida, Yucatán: Facultad de Medicina Veterinaria y Zootecnia/Fundación Produce Guerrero AC.
- González, J. A, De Araujo, C. y González, J. A. (2011). Los productos de las abejas nativas, la salud, la vida y la magia: elementos asociados en la realidad comunitaria entre los campesinos mayas de la Península de Yucatán. VII Seminario Mesoamericano sobre Abejas Nativas, Puebla, México, pp. 18-22.

- Guzmán, M. A. (2002). *Efecto de las visitas florales por insectos en la producción de rambután* (*Nephelium lappaceum L.*) en el Soconusco Chiapas. Tesis de Maestría, Universidad Autónoma de Chiapas, Tapachula, México.
- Guzmán, M., Balboa, C., Vandame, R., Albores, M. L. y González, J. (2011). *Manejo de las abejas nativas sin aguijón en México*. El Colegio de la Frontera Sur.
- Machorro J. C. (2018, 20 de agosto). Apicultura, esencial para la seguridad alimentaria en México. Recuperado de <http://www.miambiente.com.mx/en-ambiente/apicultura-esencial-para-la-seguridad-alimentaria-en-mexico/>
- Manzo, C. (2009). Informe final de actividades de la Huasteca. Módulo de abejas sin aguijón (*Scaptotrigona mexicana*). Municipio de Cocoxtlán S.L.P.
- Manzo, C. (2012). Las abejas nativas sin aguijón (*Meliponini*) en la Huasteca Potosina. Manual técnico. Recuperado de <https://www.yumpu.com/es/document/read/39112379/2012-las-abejas-nativas-sin-aguijon-meliponini-en-la-huasteca-potosina>
- Palma, G., Quezada, J. J., Meléndez, R. V., Irigoyen, J. G. R., Valdovino, N. y Rejón, M. (2008). Comparative Efficiency of Nanno-trigona perilampoides, Bombus impatiens-/Hymenoptera–Apidae), and Mechanical Vibration on Fruit Production of Enclosed Habanero Pepper. *Journal of Economic Entomology*, 10(1): 132-138.
- Pat, L. A., Hernández, P., Pat, J. M. y Guizar, F. (2016). Situación actual y perspectivas de la meliponicultura en comunidades aledañas a la RB, Los Petenes [Informe final]. Campeche: Colegio de la Frontera Sur/ECOSUR.
- Verde, M. M. (2014). Apicultura y seguridad alimentaria. *Ciencia Agrícola*, 48(1), 25-31.

Actividades agrícolas como estrategias de seguridad alimentaria

Israel Gómez Fernández*

Resumen

El presente trabajo muestra un acercamiento a las diferentes estrategias agrícolas que intervienen en la preservación de la agricultura campesina cuyo destino es, en primer término, satisfacer las necesidades alimenticias de las familias; y en un segundo momento, la venta e intercambio al interior y exterior de la comunidad.

Se identifica un universo de saberes y prácticas locales que son llevados a la praxis en donde el saber-hacer es sostenido por relaciones complejas, diversas, epistémicas, de conocer y relacionarse con el entorno.

Las prácticas y saberes campesinos en Coajomulco son dinámicos; se generan en los espacios de reproducción social y productiva de los campesinos, los cuales son condicionados por las distintas transformaciones que se dan en el medio rural, provenientes del exterior. Este dinamismo en la recreación de saberes condicionados por elementos propios, naturales, sociales, o por características propias de quienes los recrean, así como de elementos que provienen del exterior, crean un reservorio propio y característico de la comunidad, el cual fomenta procesos particulares para la autosuficiencia alimentaria de las familias.

Los conocimientos generados principalmente en torno al manejo del agua, el suelo y el territorio son adaptados y transmitidos de generación en generación; son muy valiosos para la comunidad, pues les permiten enfrentar riesgos ante desastres naturales, adaptarse a la variabilidad climática y, en general, proteger sus medios de vida.

Los valores y percepciones, su simbología, así como la propia cosmovisión de los grupos campesinos de Coajomulco, dan origen a una relación entre la comunidad, su territorio y su organización comunitaria que fortalece los diferentes sistemas de producción agrícola y garantiza la seguridad alimentaria local.

Palabras clave: Saberes tradicionales; prácticas agrícolas; campesinado; unidad doméstica.

* Docente de la Facultad de Estudios Sociales de Temixco, Universidad Autónoma del Estado de Morelos. Correo: israel.gomezfer@uaem.edu.mx

Abstract

This research work shows an approach to the different agricultural knowledge and practices that intervene in the preservation of agriculture whose the main destiny of the production is to satisfy the alimentary needs of the families and then for its sale, exchange inside and outside of the community.

In the rural community of Coajomulco, Morelos, a universe of local knowledge and practices are identified, which are taken to praxis, where know-how is sustained by complex, diverse, epistemic relationships of knowing and relating to the environment.

Practices and peasant knowledge in Coajomulco are dynamic and are generated in the own spaces of social and productive reproduction of the peasants, which are conditioned by the different transformations that occur in rural areas coming from abroad. this dynamism in the recreation of knowledge conditioned by natural, social or characteristic elements of those who recreate them, as well as elements that come from the outside, create an own and characteristic reservoir of the community, which fosters particular processes for food self-sufficiency family.

The knowledge generated mainly around the management of water, soil, territory, are adapted and transmitted from generation to generation being very valuable to the community, because they allow them to face risks

The values, perceptions, its symbolism, as well as its own cosmovision of the Coajomulco peasant groups give rise to a relationship between the community, its territory and its community organization, strengthening the different systems of agricultural production, guaranteeing local food security.

Keywords: Traditional knowledge; agricultural practices; traditional farmers; domestic unit.

1. Introducción

En la actualidad México atraviesa por una etapa de desarrollo social condicionado por la economía internacional, en un marco de apertura y dinámica globalizadora, de cambios y desequilibrios en los sistemas económicos y terrestres del país. Según Gasca (2006), esta dinámica de cambios económicos ha ocasionado una fragmentación económica territorial que se caracteriza por tener tres grandes regiones en el país: la primera se localiza en la zona norte, donde se presentan las condiciones territoriales y económicas más aptas para un desarrollo basado en la agricultura intensiva; a su vez, ésta se caracteriza por ser claramente comercial y altamente tecnificada; por tener grandes complejos industriales y de desarrollo urbano, con una fuerte vinculación con los grandes mercados de productos de los Estados Unidos. La segunda región se conforma por los estados del centro del país. Éstos se caracterizan por tener una alta concentración poblacional y por el desplazamiento de zonas que antes eran destinadas a la agricultura. En esta región se asientan los principales organismos de gestión gubernamental, y se le da un importante impulso al desarrollo de la industria manufacturera y a las actividades terciarias, así como al desarrollo de altas tecnologías, investigación y conocimiento.

Por último, la tercera región se localiza en el sur y sureste mexicano, y se caracteriza por tener una agricultura primariamente de autoconsumo; su población es campesina e indígena, con limitado acceso a apoyos para el campo y baja tecnología; sin embargo, en esta región también se encuentran importantes contrastes, por ejemplo, grandes proyectos de desarrollo con alta especialización en las áreas de turismo y petroquímica, toda vez que existe abundancia de recursos naturales (bosques, energéticos, agua); y, al mismo tiempo, zonas con índices de rezago social alto y tasas de migración sustanciales, así como numerosos problemas agrarios, ambientales y sociales, con efectos diferenciados en el medio rural.

Se coincide con Gasca (2006) en que la dinámica de los distintos modelos económicos ha ocasionado grandes fragmentaciones

territoriales en el país; sin embargo, el impacto que esta fragmentación económica tiene sobre los espacios rurales es más profundo, pues atenta contra los espacios propios de organización, pertenencia, valores, creencias, saberes y, en general, contra la propia seguridad alimentaria de las comunidades.

El estado de Morelos no es ajeno a esta problemática. Está localizado en el centro del país, donde se han gestado transformaciones de carácter social, económico y geográfico debido a la cercanía respecto de grandes ciudades, como la Ciudad de México, Toluca y Puebla. Entre los cambios más relevantes que ha experimentado Morelos está la transformación de las dinámicas familiares en cuanto a sus actividades económico-productivas, ya que éstas se han visto afectadas por la reducción de ingresos provenientes de la agricultura, con repercusiones negativas en la cantidad y calidad de los alimentos que consumen. Para lograr el sustento familiar, los habitantes de Morelos se han visto obligados a diversificar sus fuentes de ingresos monetarios en un contexto de acelerado cambio de uso de suelo y mercado de tierras, principalmente a favor de la construcción de unidades habitacionales y en detrimento de las tierras agrícolas; estos cambios en la dinámica urbano-rural ha significado también importantes cambios culturales y sociales.

En el ámbito local, la comunidad de Coajomulco también ha experimentado cambios en los sistemas productivos, sin embargo, se sigue practicando la agricultura de temporal y de ganadería extensiva, y se conservan conocimientos tradicionales sobre el manejo de los recursos naturales como base material de las actividades productivas —principalmente los que se relacionan con el clima— y que aplican para mitigar la profunda escasez de agua que padecen. Aunque una de las actividades productivas de mayor importancia sigue siendo la agricultura campesina establecida en zonas forestales —donde se aplica el sistema de producción de policultivo conocido como “milpa” (maíz, frijol, haba y chile, que son los productos básicos de la dieta de la familia campesina en Coajomulco)—, dicha actividad se ha visto afectada por el cambio a sistemas de monocultivo como la avena (*Avena sativa* L.), nopal (*Opuntia* sp.) y jitomate (*Lycopersicon sculentum* Mill); la

ganadería extensiva con la cría de ganado bovino y caprino; las actividades extractivas de tierra y madera, así como actividades frutícolas y florícolas. También podemos encontrar actividades como venta de carbón, frutas, aves y masa de maíz, entre otros productos, muchos de los cuales son producidos por amas de casa en huertos de traspatio.

En este sentido, tomando en cuenta los cambios que los mercados y la economía internacional propician en las dinámicas y formas de vida campesina, surgen las siguientes preguntas: ¿cómo se recrean y transmiten los saberes y prácticas agrícolas campesinas actualmente en la comunidad de Coajomulco, Morelos? ¿Por qué siguen existiendo los saberes y prácticas agrícolas en la vida campesina de la comunidad, si las dinámicas agrícolas actuales demandan transformaciones para insertarse en el mercado?

Para responder a estas preguntas fue necesario plantear objetivos que coadyuvaran a realizar un análisis profundo sobre la función particular que tienen los saberes y prácticas agrícolas en las distintas etapas productivas en esa localidad, así como identificar y describir los factores de cambio y/o transformación que pudieran intervenir en el proceso de transmisión y preservación de los mismos.

Las respuestas a estos cuestionamientos se formularon a partir de una propuesta teórico conceptual sobre el campesinado y el conocimiento tradicional, del estudio de las características históricas y sociodemográficas de la región, y del trabajo en campo, en donde se identificaron particularidades de los saberes y prácticas agrícolas que son recreadas en la comunidad.

2. Metodología

Para el desarrollo de la investigación se seleccionó la metodología de tipo cualitativo y se utilizaron las siguientes herramientas: observación participativa, entrevistas semiestructuradas y entrevistas en profundidad, toda vez que el tipo de estudio que se realizó parte de la perspectiva de interpretar diferentes fenómenos en

función de los significados que tienen para sus detentores y practicantes (Taylor y Bodgan, 1984).

Se consideraron criterios de validez local conocidos como relaciones de causa y efecto propuestos por Rodríguez (cit. en Gómez, 2004), quien sostiene que tales criterios se utilizan cuando el tipo de investigación es sobre cuestiones descriptivo-interpretativas (valores, ideas, prácticas, y el sentir de los grupos culturales).

Se toma como caso ilustrativo a la comunidad de Coajomulco, Morelos, debido a su ubicación en la zona norte de la entidad, y cuyo campo gravitatorio se da entre la Ciudad de Cuernavaca y la CDMX, dos atractivos polos de desarrollo para posibles oportunidades laborales y de comercio.

En la comunidad de Coajomulco el campesinado actual vive una situación compleja; aunado a su ubicación geográfica, sus recursos y prácticas productivas están fuertemente asociados a los recursos forestales, y orientados a la autosuficiencia alimentaria local. En este sentido, la investigación analiza el papel que tienen los saberes y prácticas que la población recrea en los distintos procesos de preservación de la agricultura local.

El primer acercamiento a la comunidad se realizó a través del vínculo con el Dr. José Antonio Gómez Espinoza, investigador con amplia trayectoria en los estudios de los saberes tradicionales en el estado de Morelos, así como con algunos miembros de la comunidad y a través del Banco de Alimentos de Cuernavaca AC, institución con la cual se trabajó en la coordinación del programa Sustenta, financiado por la Secretaría de Desarrollo Rural, delegación, Morelos. El objetivo de este programa era brindar capacitación para la elaboración de huertos familiares, talleres nutricionales y psicológicos, y financiar proyectos productivos familiares; lo anterior con el propósito de replicar modelos autosuficientes para la alimentación familiar con miras a la posterior elaboración y puesta en marcha de microempresas a partir de los excedentes de la producción de los huertos.

A partir de lo anterior se logró establecer contacto con quienes, a su vez, brindaron su apoyo para presentar al equipo de investigación ante las autoridades formales y líderes locales,

autoridades escolares, técnicos y autoridades religiosas, entre otros; todo ello con la intención de informar sobre las actividades a realizar y para ampliar las redes de cooperación e información.

El proceso metodológico fue abordado bajo dos procedimientos para dar respuesta a los objetivos de la investigación:

1. El primer procedimiento constó de una revisión documental de información estadística, histórica, demográfica, productiva, económica, y de aspectos sociales.
2. El segundo procedimiento implicó la aplicación de 39 entrevistas semiestructuradas y en profundidad. La selección de informantes clave se realizó tomando como criterio identificar y explicar los posibles cambios y nuevas dinámicas de la población campesina en la comunidad de Coajomulco; para ello se seleccionaron informantes tomando en cuenta las siguientes características:
 - a) mayores a 60 años que tuvieran relación con alguna actividad agrícola, debido a que en este grupo se concentra el mayor número de saberes y prácticas agrícolas tradicionales de la comunidad, es decir, donde son preservados;
 - b) que se encontraran en un rango de edad entre los 20 a 40 años, con el objetivo de hacer una comparación entre generaciones, pues se estima que puede haber una disminución en la preservación de saberes y prácticas tradicionales debido a diferentes factores exógenos, pero también a otros que son propios de la comunidad;
 - c) estudiantes de 15 a 20 años relacionados con actividades agrícolas, con el fin de comparar los saberes y prácticas que se dan entre esta generación, la de 20 a 40 años y la de mayores de 60 años, y poder identificar los saberes y prácticas tradicionales que siguen preservando las generaciones más jóvenes;
 - d) familias campesinas, con el propósito de identificar los roles y actividades que se designan en la familia para

desempeñar actividades en el campo y en el hogar. De esta manera se pretendía identificar momentos, lugares y tiempos para la transmisión de saberes;

- e) también se contó con la participación de un vecino de la comunidad de Parres, el Ing. Pedro Jurado Carreto, quien ayudó a tejer redes de colaboración con autoridades formales e informales y campesinos de Coajomulco y de comunidades vecinas. Es un reconocido productor comerciante de avena y haba, miembro de la Central Campesina Cardenista (CCC).
3. Los recorridos se realizaron en diferentes parcelas de las familias participantes, en asambleas y casas de las diferentes familias campesinas que participaron.
 4. Se acompañó a promotores de la Comisión Nacional del Agua (Conagua) para la entrega de ollas de captación de agua de lluvia, y la capacitación para la instalación y manejo de huertos de traspatio. En el marco de esta actividad se establecieron vínculos con productores y se pudo conocer más a fondo el problema en torno al acceso al agua. Esta actividad permitió conocer las estrategias y saberes en relación con el clima que son generados en la comunidad.
 5. Se acompañó a técnicos de casas comerciales de agroinsumos, como: Agrícola Barragán, Ducaragro y Asgrow; esta última, productora de granos perteneciente a Monsanto.

La realización de las entrevistas tuvo la finalidad de conocer los diversos programas sociales provenientes del gobierno federal y local, los proyectos de instituciones de investigación y educación, así como de empresas privadas e instituciones religiosas, entre otras, para identificar si su participación tiene influencia en la dinámica productiva de las familias campesinas.

La observación participativa a través de los diferentes recorridos permitió identificar estrategias que intervienen a lo largo del ciclo productivo, labores y rituales agrícolas; también se observó el medio y las prácticas de cosecha y poscosecha. Esta herramienta

metodológica permitió identificar saberes y prácticas tradicionales que responden, en primer lugar, a la necesidad de satisfacer la alimentación familiar; y, en segundo, a la preservación de una agricultura basada en prácticas tradicionales como las aprendidas en el marco de la modernidad, originadas con la revolución verde.

Para Guzmán (2005), la llegada de esta modernización al campo morelense se originó debido a los grandes cambios en las cadenas productivas locales: el vínculo con la industria, el mercado nacional, la modificación de la estructura social interna, así como una estructuración de la fuerza de trabajo que llevó a los campesinos morelenses a adaptarse a nuevas tecnologías, y que también influyó en la organización familiar y comunitaria. Contrariamente a lo esperado, sin embargo, este intento de modernización del campo no sustituyó algunos cultivos, como la milpa destinada al autoconsumo; lo que se dio fue una mezcla de procesos de adaptación en donde conviven las tecnologías de producción industrial y de mercado con las actividades manuales, los cultivos tradicionales y los huertos, entre otros.

Las entrevistas semiestructuradas permitieron conocer tanto los factores exógenos como los propios de la comunidad que intervienen en los procesos de preservación de saberes y prácticas tradicionales en los diferentes estratos poblacionales.

Las entrevistas en profundidad dieron lugar a la identificación de saberes que se siguen preservando y también a los que sólo se mantienen en la memoria colectiva, debido a que dejaron de ser funcionales. Se logró conocer el proceso de transmisión de saberes que se da de manera natural en la comunidad, así como los factores que intervienen en su preservación y, en general, de la agricultura tradicional en la comunidad.

A partir del análisis de la información recogida durante el trabajo de campo con las herramientas mencionadas, y la obtenida de los diferentes referentes empíricos se construyó el siguiente objeto de estudio: “saberes y nuevas prácticas agrícolas en la comunidad de Coajomulco, Morelos”. Para ello fue importante estudiar a los campesinos desde un punto de vista familiar —como

grupo familiar y/o comunitario— que responde a los nuevos cambios y dinámicas como efecto de una economía globalizada.

Para poder estudiar los grupos campesinos se elaboró un sociograma que nos permitió conocer el perfil de los entrevistados; fueron divididos en grupos familiares, campesinos mayores de 60 años, productores de 20 a 40 años, y estudiantes de 15 a 20 años con actividad agrícola. El grupo de empresas de agroinsumos no se incluye en esta clasificación, ya que el objetivo de estas entrevistas era conocer las actividades que realizan en la comunidad, como tipos de productos y volúmenes de las ventas, asistencia técnica y programas operativos de apoyo al campo, entre otros.

3. Resultados

De las 39 entrevistas realizadas en la comunidad de Coajomulco, 33 se aplicaron a los grupos campesinos mayores de 60 años, productores de 20 a 40 años y estudiantes de 15 a 20 años con actividad agrícola, y 6 a empresas de agroinsumos y autoridades formales.

El 51% de los entrevistados son mujeres y 49% hombres; 60% son casados o viven en unión libre y 31% son solteros; estos últimos se encuentran en los 15 y los 20 años.

El 60% cuenta con estudios de secundaria, 24% se encuentra cursando la preparatoria o ha concluido sus estudios de nivel medio superior, y 6% ha concluido sus estudios de licenciatura o se encuentra cursando el nivel superior. El 68% de los hijos de las familias entrevistadas tienen primaria concluida, 17% tiene estudios concluidos de secundaria, 9% cursa estudios de nivel medio superior y 6% de nivel superior; de ellos sólo uno estudia fuera del estado de Morelos.

El 55% de los entrevistados pertenece a familias de tipo extenso, 33% corresponde a las de tipo nuclear y 11% son de tipo monoparental. El promedio de hijos en Coajomulco es de 5 a 7 hijos por familia.

El 100% de los entrevistados practica la religión católica y 60% participa en las festividades relacionadas con los santos, procesiones y actividades relacionadas con la iglesia.

Con relación a las actividades agrícolas locales, 87% practica la siembra de maíz a través del sistema milpa; de ellos, sólo 48% practica exclusivamente la siembra de maíz (milpa) y 36% mezcla el sistema milpa con la siembra de avena; 87% tiene y cultiva en traspatio. El 6% manifestó dedicarse exclusivamente a la agricultura, mientras que 9%, además de dedicarse a la agricultura, obtiene su principal fuente de ingresos en el sector industrial, en donde se emplean como obreros o en la construcción. Además de la actividad agrícola, 75% de los entrevistados tiene su principal fuente de ingresos económicos en el sector terciario o de servicios, en diferentes actividades como venta de comida, atención de tienda de abarrotes, fruterías o papelerías, y venta de carbón, leña, flores, etc.

Con los datos obtenidos a través de la entrevista, y de la identificación de un universo de saberes y prácticas agrícolas tradicionales cuyo uso ha perdurado a lo largo de distintas generaciones —así como de otros que sólo se mantienen en la memoria colectiva de los miembros de mayor edad—, fue posible encontrar elementos para dar respuesta a los siguientes cuestionamientos: ¿cómo se recrean y transmiten los saberes y prácticas agrícolas campesinos actualmente en la comunidad de Coajomulco, Morelos? Y ¿por qué siguen existiendo los saberes y prácticas agrícolas en la vida campesina de esa comunidad, si las dinámicas agrícolas actuales demandan transformaciones para insertarse en el mercado? Los resultados se presentan en tres momentos que se describen a continuación.

Primer momento: definición de los grupos campesinos y sus saberes

Al intentar construir un marco teórico que brindara un mejor entendimiento sobre los campesinos y sus saberes, se concluyó que la propia literatura —y algunos pensadores— han encasillado y definido a los grupos campesinos como sinónimo de retraso, de

abandono; como personas incapaces de tener un desarrollo óptimo porque no están en línea con las normas del actual modelo económico y de acumulación, que en muchas ocasiones se interpreta como sinónimo de riqueza, de estatus social y bienestar.

Frente a ello, en el presente trabajo se define a los grupos campesinos como aquellas personas —hombres y mujeres— que trabajan la tierra propia o rentada, y que en ocasiones también venden su fuerza de trabajo para terceras personas en actividades agrícolas. Son agricultores mercantiles, pequeños, medianos, grandes o especializados que viven de realizar actividades pesqueras, forestales y de recolección de miel; que producen granos, hortalizas, flores y frutas; que crían y engordan animales para consumo humano y producen sus derivados; y que, a su vez, perciben ingresos económicos para sufragar sus gastos y para garantizar la reproducción social de la familia. Son agricultores de riego o temporal, milperos, jornaleros y productores de autoconsumo.

Los campesinos tienen un modelo de vida perenne; cuentan con un pasado diverso y complejo, que se recrea y resignifica continuamente para adaptarse a un entorno cambiante. Utilizan y llevan a la praxis su historia, su pasado y sus saberes, los cuales están en constante cambio según sean las condiciones del entorno. Estas distintas formas de vida campesina se encuentran en constante lucha y articulan diversas estrategias para garantizar su continuidad.

Los saberes locales que están articulados a las prácticas se rescatan, se transmiten y permanecen vigentes en la práctica misma; pero otros ya sólo existen en la memoria colectiva, porque no se practican.

Entre las transformaciones rurales que se dan al interior de la comunidad están la influencia del mercado, las nuevas tecnologías, el cambio climático y el crecimiento urbano en la región. Estos factores han ocasionado desprendimientos, es decir, saberes que se dejan de aplicar en la práctica pero esto, sin embargo, no implica necesariamente que el conocimiento se pierda; se mantiene en la conciencia de los productores y les permite identificar nuevos elementos de predictibilidad para construir nuevos conocimientos que puedan ser llevados a la práctica.

Hay que reconocer que la transmisión de saberes locales no sólo es de las viejas generaciones a las nuevas; también se da un proceso en el que los agricultores jóvenes refuerzan la práctica y consolidan nuevos conocimientos.

Con el paso del tiempo, la práctica construye saberes que se originan a partir de conocimientos tradicionales, científicos o mixtos, que se han construido a partir de experiencias interpersonales y colectivas, consolidando saberes locales antiguos o nuevos que son recreados y socializados. En este sentido, las prácticas y conocimientos quedan asociados a diferentes significados sociales que les asignan un cierto uso, validez y utilidad, lo que potencia su capacidad para ser compartidos y transmitidos a otros campesinos.

Sin embargo, todo este conocimiento práctico, generado por los complejos sistemas de producción agrícola y las formas de vida local, aún no es validado por el conocimiento científico o “formal”. Por lo tanto, para poder interpretar los hallazgos de esta investigación se hará referencia al saber-hacer tradicional —o saber en la práctica— debido a que es en esta praxis donde se definen y se da la reproducción de universos y la complicada relación dinámica entre la milpa, los bosques, los montes, el agua, los rituales agrícolas, los espacios sagrados, e incluso las formas y espacios de gobierno. Es en la praxis donde el saber-hacer es sostenido por diferentes relaciones sociales complejas, diversas, epistémicas, de conocer y de relacionarse con el medio natural que los rodea.

Segundo momento: unidades domésticas locales

La unidad doméstica de Coajomulco ha logrado mantener su seguridad alimenticia a través de tres aspectos que complementan las actividades productivas de las familias. El más importante, aunque no precisamente es el que deja mayores ingresos económicos, es la siembra de la milpa tradicional; en segundo lugar están las actividades productivas al interior de los hogares a través de huertos de traspatio y, por último, las “otras” actividades económicas distintas a la agricultura que realizan las familias, las cuales responden

principalmente a sus necesidades de subsistencia alimentaria y de adaptación a distintas condiciones o realidades, producto de los cambios que se generan en el medio en el que habitan.

Tanto al interior de la comunidad, como en los espacios cotidianos donde la población vive y trabaja, se realizan diversas actividades. En ellos se reproducen y transmiten saberes, prácticas, actividades, tradiciones, lenguas y creencias, pero también se comparten responsabilidades, presupuestos, ingresos, gastos, vínculos de parentesco y formas de relacionarse al interior y exterior de la unidad; también se adaptan y recrean aprendizajes, como formas de resistencia ante los diferentes cambios de su medio. Estos cambios están estrechamente ligados a transformaciones sociales, culturales, climáticas y productivas que no necesariamente provocan una erosión de saberes, conocimientos, prácticas y formas de vida o de relación social, sino que se van reconfigurando de tal manera que los grupos campesinos son resilientes en la búsqueda de garantizar la preservación de su reproducción social y productiva.

Coajomulco y sus campesinos tienen una estrecha relación económico-cultural de suma importancia a través de la explotación de sus bosques, lo que ha ocasionado su sobreaprovechamiento, principalmente por actividades como la recolección de leña y la producción de carbón, así como por la presión de mercados regionales como el de Cuernavaca y la Ciudad de México; éstos, además, han impulsado el crecimiento de áreas para la producción de monocultivos como avena forrajera, y últimamente, nopal. El desequilibrio natural del aprovechamiento de los recursos forestales debido a estas actividades se recrudece con otras, como la tala clandestina, el asentamiento de nuevos fraccionamientos en la periferia de la comunidad y la construcción de casas en situación legal irregular. Todo ello ha provocado cambios en la organización y formas de vida de los campesinos y sus unidades domésticas.

Al interior de las familias en la comunidad, las mujeres son quienes generan y aportan los mayores ingresos económicos, principalmente por la venta de productos extraídos de los

huertos de traspatio o recolectados en el bosque, como hongos, leña, flores, frutas y tierra de hoja.

En los hogares de Coajomulco las mujeres también siembran flores, que posteriormente venden en la propia comunidad o en mercados locales de Cuernavaca, Jiutepec y Huitzilac, entre otros; también se dedican a la comercialización de alimentos en las orillas de la carretera federal.

Las actividades que realizan los hombres en la comunidad están relacionadas al trabajo en el campo, con la tradicional práctica de la milpa, y últimamente con mayor relevancia a la siembra de avena forrajera; este cultivo ha ganado terreno en los últimos años debido a que se comercializa en distintos mercados al interior del estado de Morelos, así como en Puebla, Estado de México y Guerrero, y genera mayores ingresos económicos.

Otras actividades que realizan los hombres en la comunidad son el mantenimiento y limpieza de carreteras, caminos y brechas, y la reforestación al interior de su comunidad y en comunidades cercanas, esta última en compañía de la Secretaría de la Defensa Nacional (Sedena).

Los hombres también participan en rondas de vigilancia en la comunidad y en el bosque para evitar conflictos de seguridad y tala clandestina, así como en la elaboración de brechas corta fuegos, control de pequeños incendios, y mantenimiento y reparaciones en el hogar.

La toma de decisiones en la parcela y en el hogar, organización de fiestas patronales, formación de comités ejidales y la comunidad es exclusiva de los varones.

Las actividades que realizan las unidades domésticas de Coajomulco requieren de la participación de toda la familia, por lo tanto, no se puede decir que éstas se organizan y estructuran en función de una sola actividad, en específico, la agricultura; todos los miembros que conforman estas unidades hacen un poco de todo para lograr su reproducción socioeconómica.

Otro aspecto importante que se debe señalar, y que aporta elementos para futuras investigaciones, es la presencia de población mixteca proveniente del estado de Guerrero, y de grupos de esa

misma etnia ya asentados en los municipios de Yautepec y Jiutepec, entre otros. Los varones se emplean principalmente en actividades de mantenimiento, vigilancia y jardinería, y las mujeres en limpieza y elaboración de alimentos; los hombres también se emplean como jornaleros, en la producción de avena, en actividades de corte, elaboración de pacas y carga de camiones para su comercialización.

Se sabe que este grupo de mixtecos (sólo se ha identificado a seis familias) viven en la comunidad en predios prestados por productores de avena que requieren constantemente de sus servicios. Algunos integrantes de este grupo mencionan que su presencia allí es temporal, y que familiares suyos que llevan cierto tiempo viviendo en Oacalco, o Jiutepec, son quienes los han vinculado al trabajo relacionado con el cultivo de la avena; comentaron que cuando desconocen algunas actividades y procesos, están en la disposición de aprender otras actividades como albañilería, plomería, y cualquier otra que les sea remunerada económicamente.

Al reflexionar sobre estos grupos de mixtecos provenientes del estado de Guerrero, pero también de quienes ya llevan al menos 15 o 20 años asentados en otros municipios, se puede asumir que la escasez de trabajo y la venta de tierras para la construcción de casas y fraccionamientos, entre otros factores, los están obligando a trasladarse; incluso aquéllos de comunidades que les habían permitido asentarse por periodos cortos de tiempo.

Tercer momento: particularidades sobre los saberes y prácticas agrícolas que impactan en la autosuficiencia alimentaria de las familias de Coajomulco

Los cambios más importantes referidos a las transformaciones territoriales en la comunidad, y que han tenido efectos negativos en la modificación microclimática de la zona, han sido ocasionados principalmente por la tala clandestina, el sobreaprovechamiento de los recursos y el crecimiento de la mancha urbana en la zona; todo ello ha causado la sustitución de especies nativas como el madroño, el ocote, el oyamel y el encino, por pinos que proporcionan la Sedena y la Procuraduría Federal de Protección

al Ambiente (Profepa) a través de los diferentes programas de reforestación. Al respecto, los pobladores aseguran que las especies utilizadas para reforestar no resisten a los vientos, las sequías ni las heladas que caracterizan a la zona, y que esto tiene consecuencias en la flora y fauna local, así como en la preservación de sus diferentes estrategias y sistemas productivos.

En Coajomulco, la milpa tiene una relación de sincretismo muy particular con las distintas estrategias campesinas, las cuales se han ido configurando a través de un proceso histórico de apropiación de conocimientos basados en las experiencias de prueba y eficacia llevadas a cabo en la comunidad, y que han dado lugar a saberes y prácticas agrícolas. Estos saberes, heredados de los abuelos y padres, han servido para dar respuesta a problemas que se les han presentado en los distintos sistemas de producción.

El acontecer de los saberes y prácticas que son puestos en práctica actualmente en Coajomulco es un tanto lento, pero son funcionales; los campesinos locales han consolidado saberes que están en constante cambio de acuerdo con las necesidades de quienes los practican, y el medio físico en el que se reproducen.

Actualmente los pobladores de esa localidad se enfrentan a cambios, tecnológicos y sociales, que provocan alteraciones en el medio físico, cultural y productivo en donde son recreados los saberes y prácticas locales. Se puede decir, por tanto, que enfrentan constantemente la necesidad de apropiarse de nuevos conocimientos y estrategias para garantizar el autoabasto familiar.

Estos cambios tienen que ver, principalmente, con la reconfiguración territorial ya mencionada, que ha obligado a los campesinos a moverse hacia el norte de la comunidad, donde se ubica la zona boscosa; esto, a su vez, ha provocado la adaptación —y en algunos casos, el desuso— de los saberes y prácticas. Debe de tenerse en cuenta, sin embargo, que ningún saber es funcional o no de manera absoluta, de manera que tampoco se pueden emitir afirmaciones tajantes acerca de la vigencia o desuso de los saberes. Además, los procesos de comunicación posibilitan la consolidación de saberes que, aunque carecen de fundamento científico,

son válidos siempre y cuando resulten afines con la cosmovisión de los campesinos y los saberes previos de la comunidad.

Los procesos de adaptación y cambio que llevan a cabo los campesinos de Coajomulco se modifican conforme se enfrentan a los nuevos conocimientos que requieren para gestionar su producción; es decir que la propia dinámica del saber local, caracterizada por procesos lentos de cambio, no se da abasto para generar los conocimientos que se necesitan para responder a la dinámica, mucho más rápida, de los contextos actuales.

Entonces, no se puede decir que los pequeños productores se niegan a realizar cambios, como tecnificar sus parcelas, o a adquirir nuevos saberes y experiencias mediante el intercambio con técnicos, productores, jornaleros, migrantes u otros para modernizar o mejorar sus prácticas; lo que sucede es que la dinámica propia del saber local se ve sobrepasada en su capacidad de incorporar novedades, ya que su experiencia campesina les ha demostrado que los cambios deben hacerse paulatina y progresivamente, mediante la aplicación de pruebas de validez sobre lo nuevo, con la finalidad de garantizar la dieta alimenticia diaria de sus familias. En resumen, los campesinos cuentan con mecanismos y metodologías, diseñados a su conveniencia, que no contemplan la adopción rápida de nuevas tecnologías o procesos técnicos, ya que en su experiencia productiva han aprendido que los cambios deben hacerse paso a paso, y ser probados previamente en la práctica en pequeña escala para comprobar su eficiencia.

De lo anterior se desprende que no todos los saberes con los que cuentan los campesinos en Coajomulco poseen el mismo grado de consolidación. De hecho, se han identificado saberes locales de larga trayectoria, como aquéllos que se refieren a la reproducción de la milpa, los cuales conviven con conocimientos nuevos —ya consolidados y en hibridación—, en torno a la siembra de otros cultivos como la avena forrajera, y con nuevas áreas de conocimientos aún no consolidados, como puede verse con la producción del nopal. Puede decirse, por lo tanto, que los campesinos se sienten profundamente confiados en lo que se refiere a los saberes de mayor frecuencia de uso, pero reconocen sus dudas

cuando se trata de los que usan con menor frecuencia, o de aquellos que desconocen; están dispuestos a aceptar cambios, siempre y cuando tengan garantizado el sustento familiar.

Como pudo constatarse, la reproducción de la milpa es la actividad más importante y constituye la principal estrategia para los campesinos locales debido a su riqueza biocultural; ésta proporciona una alimentación casi completa para las familias campesinas, pues cabe recordar que cerca de la totalidad de la cosecha se destina al autoconsumo.

Para los campesinos de Coajomulco la milpa y el medio natural no sólo representan una fuente productiva o un recurso natural, sino más bien, una relación estrecha entre ellos y otro ser, algo vivo, y sus diferentes formas de vida. Es decir, se da una relación de intercambio y aprovechamiento constante. Esta relación se realiza a partir de un conocimiento integral, de un saber-hacer en el que no se puede separar el hecho sapiente de las intenciones prácticas. De esta manera se construye un universo de saberes y prácticas locales basado en la memoria colectiva y de relación biocultural. En este sentido, Toledo y Barrera (2005) afirman que es “complicado intentar comprender estos sistemas sapientes si son separados de las actividades diarias de los productores y la agricultura tradicional debido a las experiencias acumuladas a través de la historia que han permitido a las propias comunidades subsistir” (pp. 28-29). Es decir, “estos sistemas aportan información que permiten analizar la relación que existe entre la diversidad biológica, la diversidad lingüística y la diversidad agrícola (y pecuaria), las cuales pueden ser a su vez correlacionadas con la distribución de las ‘sociedades rurales tradicionales’” (Toledo y Barrera, 2008, p. 29).

En la investigación realizada fue posible identificar y categorizar un universo de 48 saberes y prácticas en relación con las diferentes etapas del desarrollo del cultivo, el trabajo colectivo, la preservación de semillas, la predicción climática, el control de plagas, malezas y enfermedades, la ocurrencia de vientos y granizadas, y también de saberes intangibles, como las creencias y rituales relacionados con las actividades agrícolas. Estos sistemas culturales intangibles generan un fuerte vínculo de los

campesinos con el maíz, a través de la organización y reproducción de sus actividades y el ciclo de la milpa (Hernández, 2016).

Conclusiones

El análisis desarrollado se refirió a la función, la transmisión y las transformaciones de los saberes y prácticas agrícolas en los diferentes procesos de conservación de la agricultura campesina en la comunidad de Coajomulco. La conservación de la agricultura constituye un interés común y/o particular de cada familia o grupo campesino y no es más que una respuesta natural del ser humano para garantizar su bienestar, principalmente en el sentido de obtener los alimentos que la familia requiere, y garantizar la salud.

Se validan los supuestos en relación a que en el sistema de producción local existe un universo de saberes y prácticas que intervienen en las actividades productivas de los campesinos, quienes, además, se enfrentan a diferentes condiciones de tipo social, económico, ambiental y de mercado, entre otros, que ejercen presión sobre ellos para recrear sus estrategias, sus saberes y prácticas en función de las necesidades.

Se identificaron cuatro estrategias que permiten preservar el sistema agrícola local, así como sus diferentes formas de vida, además de garantizar la autosuficiencia alimentaria básica de las familias de sus detentores. Estas cuatro estrategias son las siguientes:

1. *Actividades en función del ciclo agrícola.* Se desarrollan a través de cultivos en asociación, como maíz-frijol-haba, y con otros con alta demanda de insumos y recursos, como la avena.
2. *Producción en traspatio.* Se realiza a través de la producción de hortalizas (lechugas, jitomates y acelgas) y animales de traspatio (gallinas para producción de huevo y carne, y ganado ovino para producción de carne).

3. *Actividades diferentes a la agricultura.* Debido a que las dos primeras actividades no cubren todas las necesidades económicas de las familias locales, se ven en la necesidad de emplearse en otras labores fuera de la comunidad, principalmente en empleos temporales, de medio tiempo y tiempo completo.
4. *Actividades en relación con el aprovechamiento de los recursos forestales.* De éstas se obtienen frutos, hongos, leña, troncos para la elaboración de carbón, fibras, tierra y hojas destinadas para su uso en el hogar y para su venta en el interior y exterior de la comunidad.

El hallazgo que se considera más relevante del presente trabajo se centra en la generación de conocimientos. Se concluye que éstos no son estáticos ni permanecen inertes, sino que son dinámicos y se generan en los propios espacios de reproducción social y productiva de los campesinos. El conocimiento se construye a partir de las propias vivencias, es decir, no es algo ya dado o establecido que se incorpora a la práctica, sino que, más bien, se construye a través de la práctica.

En este sentido, sobre la construcción del conocimiento podemos afirmar que los saberes locales se caracterizan por tener un énfasis práctico, es decir, es el saber-hacer, la demostración más propia en la que se manifiestan los saberes. Los saberes representan un vínculo con la práctica a través del trabajo manual, físico; surgen de la experiencia generacional y transversal, es decir, son transmitidos por la vía oral de padres a hijos, pero también traspasan las vías parentales, esto es, se transmiten dentro de su medio a través de nuevos actores.

La relación encontrada entre los saberes y las prácticas locales es que el saber sustenta la práctica y ésta, a su vez, genera nuevos conocimientos de manera dinámica y constante a través de la relación con la naturaleza y las formas de vida campesina.

Referencias

- Gasca, J. (2006). Una década de impactos regionales y territoriales del TLCAN en México. En Gambrill, M. (Ed.). *Diez años del TLCAN en México* (pp. 193-205). México: UNAM, CISAN, IIEC, FE.
- Gómez, E. (2004). *Saberes Agrícolas Tradicionales (SAT): su incorporación a la curricula de las IEAS*. Tesis Doctoral, UACH/IICA.
- Guzmán, E. (2005). Las estrategias familiares de reproducción como sustento de alternativas para el desarrollo local en el campo mexicano. En León, A. (Coord.). *Los retos actuales del desarrollo rural* (pp. 117-119). México: Universidad Metropolitana Unidad Xochimilco-Posgrado en Desarrollo Rural/Fundación Ford.
- Hernández, F. E. (2016). *El papel de la mujer wixarica en las estrategias campesinas de vida*. Tesis Doctoral, UAEM-FCAgr.
- Taylor, S. J. y Bodgan, R. (1984). *Introducción a los métodos cualitativos de investigación*. Barcelona, España: Paidós.
- Toledo, V. M. y Barrera, N. (2005). Ethnoecology of the Yucatec Maya: symbolism, knowledge and management of natural resources. *Latin American Geography* 4(1): 9-41.
- Toledo, V. M. y Barrera, N. (2008). *La memoria biocultural. La importancia ecológica de las sabidurías tradicionales*. Barcelona, España: Romanyà/Valls, SA.

La estufa ahorradora de leña Tlecalli

Estrategia energética para la seguridad alimentaria

Francisco García Matías*, **María Teresa Flores Sotelo****, **Gregorio Bahena Delgado*****,
María Dolores Olvera Salgado****

Resumen

A partir de 1970 se ha impulsado la implementación de estufas ahorradoras de leña (EAL) como alternativa al uso de bioenergía, con el fin de beneficiar a las familias que viven en comunidades rurales en términos sociales, económicos y ambientales. Diversos estudios reportan que las EAL propician un ambiente favorable para la convivencia familiar al disminuir el humo en el interior de la cocina hasta en más de 90%, y generan una combustión adecuada y ahorro de leña de hasta 50% respecto de lo que normalmente se consume en un fogón abierto. La investigación estuvo dirigida a mujeres usuarias de estufas ahorradoras de leña Tlecalli (EALT) que fueron apoyadas por el programa Pro-árbol de la Conafor en el año 2007. Cuentepec (municipio de Temixco, estado de Morelos, México) es una comunidad rural de origen náhuatl en donde se hicieron visitas a 45 usuarias y 4 no usuarias de EALT. El método de indagación utilizado fue de tipo cualitativo etnográfico. La investigación consistió en realizar pruebas de eficiencia, y aplicar cuestionarios y entrevistas de opinión y percepción de las usuarias de EALT. Como resultado se obtuvo que las usuarias opinan que su estufa es fácil de utilizar, que ahorra leña y que el calor se conserva por más tiempo en comparación con el fogón abierto. La apropiación tecnológica de las EALT se considera positiva debido a que el abandono fue de sólo 5%, y debido a cambio de domicilio, enfermedad o remodelación del espacio donde se ubicaba la estufa.

Palabra clave: Apropiación; tecnología; estufa Tlecalli; eficiencia; percepción.

* Profesor Investigador de Tiempo Completo de la Facultad de Ciencias Agropecuarias de la Universidad Autónoma del Estado de Morelos. Correo: fgarmat@yahoo.com.mx.

** Profesor Investigador Invitado. Benemérita Universidad Autónoma de Puebla. Correo: terefmx@yahoo.com.mx

*** Profesor Investigador de Tiempo Completo de la Escuela de Estudios Superiores de Xalostoc de la Universidad Autónoma del Estado de Morelos. Correo: gbahena20@yahoo.com.mx

**** Instituto Mexicano de Tecnología del Agua. Correo: dolvera@tlaloc.imta.mx

Abstract

Since 1970, the implementation of wood-saving stoves (EAL) has been promoted as an alternative to the use of bioenergy, seeking social, economic and environmental benefits, for families who live mainly in rural communities. Studies report that EAL provide a favorable environment for family coexistence by reducing smoke inside the kitchen, including over 90% and by contributing to generate adequate combustion and wood saving up to 50% of what normally It is consumed in an open hearth. The methodology applied in this research was aimed at women users of Tlecalli wood-saving stoves (EALT) who were supported by the Pro-tree program of CONAFOR in 2007. Cuentepec, Temixco, Morelos, Mexico; is a rural community of Nahuatl origin, where 45 users and 4 non-users of EALT were visited. The method of inquiry used was of ethnographic qualitative type. The research consisted of conducting efficiency tests, questionnaires and interviews of opinion and perception of EALT users. As a result of this research it is obtained that the users think that their stove is easy to use, that it saves firewood and the heat is preserved for a longer time compared to the open fire. The technological appropriation of the EALT is considered positive because the abandonment was only 5%, due to change of address, illness or remodeling of the space where the stove was located

Keywords: Appropriation; technology; Tlecalli stove; efficiency; perception.

1. Introducción

México es un país con niveles inaceptables de pobreza y desigualdad social; la brecha de bienestar social, desarrollo y calidad de vida cada día es mayor. Boltvinik (2000) señala que “la evolución de la pobreza en México es desalentadora, ya que en 2000 los niveles eran los mismos de hace 30 años” (p. 532). Aunado a ello, durante 2001 y 2002 el Producto Interno Bruto (PIB) tuvo un crecimiento negativo.

Sen (1992) define el concepto de pobreza a partir de las capacidades, es decir, lo que la gente puede (o no) hacer: “la ausencia de capacidades básicas que le permiten a cualquier individuo insertarse en la sociedad, a través del ejercicio de su voluntad”. En un sentido más amplio, la pobreza no es cuestión de escaso bienestar, sino de incapacidad para conseguir felicidad precisamente debido a la ausencia de medios.

El Consejo Nacional de Evaluación de la Política de Desarrollo Social (Coneval, 2015) dio a conocer información realista y más reciente sobre la pobreza en México; más que definir dicho concepto a través del nivel de ingresos, hace un análisis descriptivo sobre los tipos de pobreza de acuerdo con una definición multidimensional de la misma. Para definir a una persona en situación de pobreza o pobreza extrema se incluyen carencias sociales que los individuos pueden sufrir en educación, salud, seguridad social, vivienda, servicios básicos y alimentación: una persona es pobre si tiene un nivel de ingresos por debajo de la línea de bienestar y sufre de al menos una carencia social. El Coneval sostiene que la pobreza rural es consistentemente mayor que la urbana: entre 2012 y 2014 el porcentaje de la población rural en pobreza pasó de 61.6 a 61.1%, y en el caso de la urbana, de 40.6 pasó a 41.7%. En términos absolutos, en ese mismo periodo la pobreza aumentó de 53.3 a 55.3 millones de personas, mientras que la población indígena en pobreza es mucho mayor que la no indígena (73.2% contra 43.2% en el 2014).

A nivel nacional, los diez estados más pobres son Veracruz, Michoacán, Oaxaca, Estado de México, Sinaloa, Coahuila,

Guanajuato, Hidalgo, Chiapas y Morelos. En este último, en el año 2010 se reportó un 43.2% de personas en situación de pobreza moderada y extrema, porcentaje que aumentó a 52.3% en 2014 (Coneval, 2014); en ese año la población total del estado era de 1 millón 903,811 habitantes (Inegi, 2015). Esto significa que la pobreza implica una inevitable situación de comparación entre los bienes observables y una condición normativa establecida por organismos externos a la población cualificada.

Por otra parte, y ligado a la pobreza, es común observar una costumbre milenaria de las comunidades rurales, la recolección de leña, que los habitantes de las zonas marginadas de México utilizan como combustible fundamental. Su uso y manejo a escala doméstica implica un conjunto de valoraciones y conocimientos tradicionales, los cuales conforman un sistema que permite a los integrantes de la familia satisfacer necesidades y generar bienestar.

La leña es la principal fuente de energía en los hogares rurales, ya que cubre 80% de la demanda (Masera, Díaz y Berrueta, 2005). El consumo de leña está determinado por una diversidad de variables técnicas, económicas, ambientales, sociales y culturales; sin embargo, el factor más determinante es la falta de recursos económicos para adoptar tecnologías y combustibles modernos. El uso y manejo doméstico de leña en las zonas rurales es un proceso principalmente de autoconsumo; de ello se encargan, por lo general, las mujeres y los niños (Best *et al.*, 2006), que suelen recolectar en las proximidades de la vivienda, mientras que los hombres lo hacen de manera conjunta con sus labores agrícolas o en jornadas específicas (Quiroz y Orellana, 2010).

La combustión de biomasa para cocinar se realiza generalmente en fogones abiertos cuya eficiencia energética es muy baja y liberan una gran cantidad de contaminantes en el interior de las cocinas; varios de éstos son gases de efecto invernadero, como bióxido de carbono (CO₂), monóxido de carbono y gas metano (CH₄) (Masera, Saatmapak y Kammen, 2000).

El principal problema de salud que se genera con el uso de leña como combustible es en las vías respiratorias, por la ignición poco controlada, la cual disminuye la calidad del aire en el

interior de la vivienda (Figueroa y Oyarzun, 2004). La exposición al humo de biomasa se ha asociado con enfermedades infecciosas respiratorias: se ha reportado enfermedad pulmonar obstructiva crónica (EPOC) hasta en niños menores de 5 años, así como en mujeres mayores de 30 años, debido a que están expuestas en mayor medida a los contaminantes emitidos por el proceso de combustión (Masera *et al.*, 2005). Sin duda alguna el humo de leña es un factor de riesgo para desarrollar EPOC, ya que por esta causa se reportan muertes de 1.5 millones de personas al año. Se estima que para 2030, dicha enfermedad será la tercera causa de mortalidad en el mundo (Rubio, 2013). Otra problemática asociada al uso de leña para cocinar son las quemaduras por el fuego abierto y debido a que los fogones se asientan en el suelo; este riesgo afecta, sobre todo, a menores de edad (Rehfuess, 2007).

En lo referente a enfermedades de las vías respiratorias, para el estado de Morelos, el Centro de Epidemiología Estatal, dependiente de los Servicios de la Salud Morelos (SSM, 2016-2017), reporta casos nuevos de enfermedades asociadas a la inhalación de humo, como faringitis y amigdalitis estreptocócicas, infecciones respiratorias agudas, síndrome coqueluchoide y tuberculosis del aparato respiratorio. Es importante destacar que, como una alternativa a la problemática señalada, se han generado y promovido tecnologías, entre ellas las estufas ahorradoras de leña (EAL); éstas surgen bajo el principio de la tecnología apropiada, y generan una combustión eficiente, conservan el calor y disminuyen el consumo de leña hasta en un 60% (dependiendo del modelo de estufa). Sin embargo, es importante resaltar que la adopción de tecnologías como las EAL puede implicar un proceso largo y complicado, por lo que es indispensable el análisis y reflexión sobre la cultura local donde se pretende generar su adopción.

Al respecto de lo anterior, AMBIO, SC (2013) señala:

Para que una estufa cumpla con las funciones esperadas de ahorrar leña y mejorar la salud de las mujeres que la utilizan, debe tener un buen funcionamiento y, sobre todo, debe ser apropiada para las familias que no están acostumbradas a ellas, por lo cual es muy

importante seleccionar un modelo adecuado en términos técnicos y culturales para poder ser aceptado, ahorrar leña, ser durable, factible de construirse en poco tiempo y sin la necesidad de conocimientos técnicos muy sofisticados (s/p).

Por su parte, la Secretaría del Medio Ambiente y Recursos Naturales (Semarnat, 2016) establece, entre las ventajas más significativas de utilizar una estufa ahorradora, las siguientes: se logra disminuir de 30 a 60% por ciento de la leña que normalmente consume un fogón abierto; disminuye los riesgos de quemaduras; su construcción implica bajo costo, lo que también representa un ahorro económico para los usuarios; reduce las emisiones de gases de efecto invernadero y el impacto del uso de leña sobre los bosques, hábitats y biodiversidad, y se adapta al usuario.

Las EAL responden al planteamiento de la tecnología apropiada, ya que generan una combustión eficiente, conservan el calor y disminuyen el consumo de leña hasta en un 60% (dependiendo del modelo de estufa y la especie de árbol para leña que se utilice). Además, evitan la contaminación al interior del área donde se preparan los alimentos, y su construcción y manejo resulta económico. Las EAL fomentan el bienestar físico y psicológico de las usuarias y se adaptan a las necesidades propias de cocinado de las zonas rurales, para lo cual fueron diseñadas (observaciones en campo 2015; Flores, 2016).

Entre los trabajos sobre estufas ahorradoras se pueden citar los siguientes: estufa lorena en Chihuahua (GIRA, AC, 2001); Eco-tec Rural, Chefina, Onil y las estufas de plancha mejoradas (UVGA, FSG y CDR, 2010); estufa ahorradora Tezulutlán en El Salvador y Guatemala (PESA, 2011); Patsari en Michoacán, HELPS International, AC, y la estufa ONIL (REMBIO y CTT, 2011); la estufa Xalpaneca en el estado de Guerrero (Infra Rural, AC, 2009), entre otros.

En México, el Proyecto Estratégico de Seguridad Alimentaria (PESA-México), según cifras de octubre de 2008, trabajaba con aproximadamente 100 mil familias (cifra preliminar) ubicadas en 3,730 localidades rurales clasificadas de alta o muy alta marginación, pertenecientes a 641 municipios de 16 estados de la

república, y por el Grupo Interdisciplinario de Tecnología Rural Apropiada (GIRA).

Para el caso estudiado, la estufa ahorradora de leña tipo Tlecalli es un modelo que puede contribuir significativamente a disminuir el consumo de leña, evitar la contaminación del ambiente del hogar y abatir costos en la cocción de alimentos. El modelo tiene un tubo (chimenea) que permite expulsar el humo hacia afuera de la cocina para evitar la contaminación del aire al interior de los hogares; de esa manera contribuye al cuidado de la salud de la familia, especialmente de las mujeres. Se construye tomando en cuenta la talla de las usuarias y sus hábitos para la cocción de sus alimentos.

El análisis de los datos antes citados permite asegurar que una tecnología que garantiza mejor salud, ahorro de tiempo en la colecta de combustible, comodidad en el uso y estética que se apega en lo posible a la costumbre, como la EAL Tlecalli, tiene una relación directa con la seguridad alimentaria. En el pilar 5 de la soberanía y seguridad alimentaria de Gordillo y Méndez (2013) se señala la necesidad de promover el conocimiento y las habilidades, y de que éstos se basen en los conocimientos tradicionales, es decir, de utilizar la investigación para apoyar y transmitir este conocimiento a generaciones futuras; en el pilar 6 se sostiene que el conocimiento tradicional es compatible con la naturaleza, ya que maximiza las contribuciones de los ecosistemas y mejora la capacidad de recuperación. Aunque los pilares mencionados por Gordillo y Méndez se refieren a los alimentos, los hemos mencionado en tanto que muchos de éstos deben pasar por un proceso de cocción, y porque permiten complementar la noción de asegurar una alimentación adecuada, al tomar en cuenta la tecnología y la biomasa para preparar los alimentos, así como la mejora en la economía y la salud.

2. Materiales y métodos

El estudio estuvo dirigido a las mujeres que fueron beneficiadas por el programa Pro-árbol de la Comisión Nacional Forestal (Conafor) en 2007. Entre los objetivos del programa se incluye

la implementación de paquetes tecnológicos y la transferencia de tecnología a través de estufas ahorradoras de leña en varias comunidades en el estado de Morelos, una de las cuales (Cuentepec) es nuestra área de estudio (figura 1).



Figura 1. Área de estudio, Cuentepec (Temixco, Morelos, México)

Fuente: elaboración propia con información de INEGI, 2010.

El objetivo del trabajo fue conocer los factores que influyen en la apropiación tecnológica —por usuarias y sus familias de origen indígena— de la EALT para mejorar su calidad de vida.

La selección de la comunidad para este estudio se realizó con el apoyo de informes finales y bases de datos generados por el proyecto “Estufas ahorradoras de leña tipo Tlecalli”. Se seleccionó la comunidad de Cuentepec con base en el entusiasmo y el interés que las personas mostraron para adquirir su estufa durante el periodo de 2007 a 2008. El tamaño de la muestra que finalmente se logró fue de 45 cuestionarios aplicados a un número igual de usuarias de EALT (generalmente amas de casa), 4 entrevistas (Stake, 1999) formales a no usuarias y 6 pruebas de eficiencia de cocinado controlado (PCC o CCT, *controlled cooking test*); también se consideraron las charlas que se desarrollaron en diferentes momentos de acompañamiento con las usuarias e historias de vida. Para recoger esta información se utilizaron diarios de campo, observación, fotografía y videos (Woods, 1987). En la muestra

no se pudo incluir a algunas usuarias debido a que habían cambiado su domicilio o a que no se encontraban en sus casas cuando se realizaron las visitas.

El método utilizado fue de tipo etnográfico cualitativo, el cual, según Martínez (1994), consiste en describir e interpretar las modalidades de vida de un grupo de personas que se han habituado a vivir juntas, con la plena convicción de que las tradiciones, roles, valores y normas del ambiente —que se desarrollan poco a poco a través del tiempo— generan regularidades y cotidianidad que pueden explicar la conducta de un individuo o grupo de personas de manera adecuada. En efecto, los miembros de un grupo étnico, cultural o situacional comparten una estructura lógica o de razonamiento que, por lo general, no es explícita, pero que se manifiesta en diferentes aspectos de su vida.

Este trabajo también incluyó observación y notas de campo. Woods (1987) afirma que es una técnica donde algunos de los principales requisitos son “un ojo avizor, un oído fino y una buena memoria” (p. 56). Para ello se pueden utilizar grabaciones de audio y video, así como fotografías como apoyo, con la finalidad de generar información relevante sobre los fenómenos en estudio.

En un segundo momento se recurrió al análisis cuantitativo de los datos obtenidos. La decisión metodológica, en este caso, más que conformar un conjunto de técnicas para recoger datos, fue determinada como una forma de encarar el mundo empírico y sistematizar la praxis cotidiana que aporte a la generación de constructos conceptuales.

Respecto al estudio de la eficiencia de estufas de leña, la técnica fue tomada de Volunteers in Technical Assistance (VITA, 1985; Baldwin, 1986). Se evaluó el desempeño del fogón de tres piedras y de la estufa ahorradora de leña Tlecalli para la cocción con leña utilizada como biomasa, mediante la aplicación de dos pruebas estándar: 1) prueba de cocinado controlado (PCC, o CCT, *controlled cooking test*); 2) prueba de funcionamiento en cocina (PFC o KPT, *kitchen performance test*).

1. *Prueba de funcionamiento en cocina (PFC, o KPT, kitchen performance test)*. Esta prueba evalúa el comportamiento de las estufas en condiciones reales de operación. Se analiza el consumo de leña por parte de una familia durante un ciclo y se evalúan aspectos relacionados con el funcionamiento de la estufa y con factores referentes al uso de combustible, salud, costumbres de alimentación, condiciones de vida y aceptación de la tecnología, entre otros. El índice que se obtiene es el consumo específico diario (CED), que se refiere a la cantidad de leña consumida (CLC) por adulto estándar por día.

El proceso de las pruebas de cocinado y funcionamiento se realizaron desde el punto de vista etnográfico, para valorar el tiempo y el consumo de leña. Para la realización de esta prueba se compararon los resultados del fogón de tres piedras con la EALT, mediante cocinado estándar (común y cotidiano, tal cual lo acostumbran en la población local). Se tomaron en cuenta los datos de las pruebas con tres repeticiones y con dos distintas especies de leña.

2. *Prueba de cocinado controlado (PCC o CCT, controlled cooking test)*. Esta prueba permite evaluar el consumo de combustible en una tarea de cocinado específica. Se utiliza para comparar el funcionamiento en la preparación de una comida estandarizada en diferentes dispositivos. Se calcula el peso de leña consumida por el peso de alimentos preparados como índice de funcionamiento de cada estufa. La prueba de cocinado controlado sirve para evaluar el desempeño de la estufa Tlecalli con respecto al fogón tradicional desde el punto de vista etnográfico, con base en evidencias como videos, fotografías y entrevistas. Se tomaron en cuenta historias de vida o anécdotas de las usuarias de estufas Tlecalli.

Las dos estufas se sometieron a las siguientes pruebas de funcionamiento:

1. *Pruebas de arranque*: el propósito fue determinar el tiempo transcurrido a partir del encendido de la estufa del fogón de tres piedras y la estufa Tlecalli; previamente se pesaron los olotes, marañas, chamizas, papel y pequeños trozos de madera o leña,

materiales conocidos por las usuarias como iniciadores para encender su fogón o estufa. Es importante conocer datos de cuánto combustible se consume al iniciar y finalizar el fuego (figuras 2, 3). La leña utilizada para estas pruebas fue la que las amas de casa entrevistadas utilizan cotidianamente, misma que recolectan en su comunidad. Las dos diferentes especies de leña que se utilizaron fueron las siguientes:

- a) Guaje o huaje. *Leucaena leucocephala* (Lam.) de Wit. Ssp. *Glabrata* (Rose) es un árbol perteneciente a la familia de las leguminosas conocido como guaje blanco, huaje, guaje verde, guaje de casa o casero, entre otros (Zárata, 1987).
- b) Tehuixtle. *Caesalpinea cacalaco* (Hump et Bonpl). El tehuixtle, náhuatl. *tetl* = piedra y *huixtli* = especie arbórea, fabácea de la subfamilia *Caesalpinaceae*, que prospera en condiciones endémicas de suelo y clima como es el trópico seco o en selva baja caducifolia (Carmona, Aranda y Vázquez, 1983).

2. *Preparación de alimentos*: esta prueba se realizó con el fogón de tres piedras y la estufa Tlecalli (figuras 2, 3, 4 y 5) con el propósito de comparar el consumo total de leña de los dos métodos con las dos diferentes especies de leña antes señaladas: guaje y tehuixtle.

Las observaciones en campo mostraron que en las viviendas tradicionales del estado de Morelos es común que el área de cocina se encuentre separada del dormitorio, estancia y almacén. También la cotidianidad de historias de vida ha cambiado: anteriormente, al amanecer la mujer acudía cada mañana desde muy temprano a reencender el fogón tradicional, y debía mantenerlo así a lo largo del día y durante la noche en forma de brasas, según fuera la cantidad de integrantes de la familia, el tipo de comida y la cantidad de agua a calentar. En la mayor parte de los hogares de la comunidad de estudio apagan las brasas al terminar el día, así que cada mañana se enciende la leña que utilizarán, dependiendo de la cantidad que ocuparán y lo que cocinarán. Una vez

terminada esta labor, simplemente se deja que el fuego se extinga. En el caso de la EALT, se tapa la entrada de la estufa.

Materiales

Los materiales y cantidades requeridos para las pruebas fueron:

1. Fogón de tres piedras y estufa Tlecalli
2. Combustible (variable; depende del alimento que se cocina y de la disposición de éste)
3. Iniciador de fuego (ocote, olotes, marañas, ramas secas)
4. Mandil, protectores de calor
5. Reloj con cronómetro
6. Encendedor o cerillos
7. Recogedor y charola de metal para el carbón
8. Removedor de brasas
9. Balanza o báscula digital para pesado
10. Formatos para registro
11. Utensilios para cocinar (cucharas, cuchillo y sartén)
12. Alimentos a utilizar para preparar salsa con huevo: 500 gr de huevo, ocho tomates verdes o rojos, tres chiles, un diente de ajo, una rodaja de cebolla (al gusto), 100 ml de aceite y 5 gr de sal
13. 500 ml de agua

Procedimiento para la preparación de la prueba

1. Se verificó que se contaba con todo el material para iniciar la prueba.
2. Todos los participantes debieron estar preparados al iniciar.
3. Se capturaron los datos generales.
4. Se registró el peso de los materiales para preparar alimentos (chiles, huevos y tomates).
5. Se registró el peso inicial del agua utilizada.

6. Se registraron las características y el peso del material que se usó para iniciar el fuego; después se registró el peso de la leña (la necesaria) como combustible a utilizar, así como la especie a la que pertenecía.

Inicio de la prueba

Al momento de utilizar la estufa Tlecalli y el fogón tradicional, se tomó en cuenta que no hubieran sido encendidos o utilizados por lo menos en las últimas 12 horas. Los pasos para llevar a cabo la prueba fueron los siguientes:

1. Se registró el peso de los alimentos en gramos o piezas según fuera el caso.
2. Se colocaron los recipientes o contenedores de alimentos sobre la superficie de cocción, los cuales siempre fueron del mismo material (peltre).
3. Se encendió, fuera de la cámara de combustión, un trozo de iniciador de fuego (ocote, trozo de leña con alcohol, papel con aceite, olotes, petróleo, etc.) y se colocó dentro del arreglo de combustible en la cámara de combustión. A partir de este paso se comenzó a contar el tiempo.
4. Se vigiló el fuego y al mismo tiempo se inició con la labor de cocinado.
5. Una vez que la cámara de combustión estuvo encendida se la siguió alimentando. Se mantuvo el fuego en alto o bajo poder según los requerimientos del cocinado. La frecuencia de alimentación y la cantidad de combustible dependieron del comportamiento de la cámara de combustión, de la especie de leña utilizada y de la destreza de quien cocinó.
6. Todo se registró (tiempo, peso y detalles), desde el inicio hasta el final de la cocción de los alimentos.
7. Una vez que se concluyó la cocción de los alimentos, el combustible no quemado se retiró de la cámara de combustión y se apagó con agua.

8. Se esperó de 5 a 10 minutos para que se apagara completamente la leña que se quemó (brasas) y la que no se quemó también (leña).
9. Se midió y registró el peso de todo el combustible que no se quemó durante la prueba.

3. Resultados y discusión

Datos generales del área de estudio. La comunidad de Cuentepec pertenece al municipio de Temixco (Morelos, México), y se encuentra en las coordenadas GPS: longitud (dec): -99.326389 latitud (dec): 18.860278. Se encuentra a una altura media (1,390 m) sobre el nivel del mar. La población total es de 3,549 personas, de las cuales 1,752 son hombres y 1,797 son mujeres. La población se divide en 1,667 menores de edad y 1,882 adultos, de los cuales 245 tienen más de 60 años; 3,514 habitantes viven en hogares indígenas: 3,052 personas de más de 5 años de edad hablan un idioma indígena (náhuatl). El número de los que sólo hablan un idioma indígena es 69. 1,568 habitantes tienen derecho a seguridad social. De 780 viviendas, 285 tienen piso de tierra y alrededor de 90 constan de una sola habitación. 478 de todas las viviendas tienen instalaciones sanitarias y 739 tienen acceso a la luz eléctrica. Sólo 3 viviendas tienen una computadora, 8 tienen lavadora y 584 tienen una televisión. La gran mayoría de las casas están construidas con ladrillo y bloc, y en menor cantidad con adobe y madera.

En la comunidad, 594 personas de 15 años y más son analfabetas, y 59 menores de entre 6 y 14 años no asisten a la escuela. De la población mayor de 15 años, 524 no tienen ninguna escolaridad, 1,137 tienen primaria incompleta, 313 tienen escolaridad básica y 131 cuentan con educación post-básica. Un total de 141 jóvenes de entre 15 y 24 años de edad ha asistido a la escuela. La mediana de escolaridad entre la población es de 5 años (Nuestro-México.com, 2018); 55% de la población cuenta con el nivel básico de educación (primaria).

En el caso de los hogares de las entrevistadas, éstos se integran por un promedio de nueve personas, entre niños, adultos y adultos mayores (cuadro 1).

Cuadro 1. Integrantes de las familias encuestadas

Comunidad	Usuaris encuestadas	Niños	Adultos	Tercera edad	Total
Cuatepec	45	45	35	20	100

Fuente: elaboración propia con datos obtenidos de las entrevistas.

Las mujeres de Cuatepec aportan al gasto familiar; obtienen sus ingresos a través de la elaboración de artesanías (barro, otate y palma) y el comercio (venta de verduras, antojitos y tiendas de abarrotes). Actualmente la población cuenta con un mayor acceso a transporte público. Las familias usuarias de EALT se caracterizan por ser hablantes de náhuatl (87%). En la localidad es común el uso de leña para cocinar.

Características de la estufa ahorradora de leña Tlecalli

A partir de las observaciones y charlas con las participantes en la investigación se obtuvo que la estufa Tlecalli tiene ventajas en comparación con el fogón tradicional (tres piedras), ya que permite conservar y aprovechar el calor generado en el fogón principal; con su uso se evitan accidentes y se impide la diseminación del humo en la cocina. Las especies de árboles para leña que regularmente se usan en la comunidad de estudio son el guamúchil (*Pithecellobium dulce*), el huizache (*Acacia farnesiana*), el cuahuilote (*Guazuma ulmifolia*), el huaje o guaje (*Leucaena leucocephala*) y el tehuixtle (*Caesalpinea cacalaco*); las dos últimas son las que se consumen en mayor medida, y por ello fueron las que se eligieron para aplicar las pruebas de funcionamiento y eficiencia (figuras 2 y 3).



Figuras 2 y 3. Pesado de leña y encendido de arranque en el fogón de tres piedras

Fuente: fotografías de María Teresa Flores Sotelo, 2015.

Respecto de la eficiencia de la EALT, de acuerdo con las entrevistadas y con las pruebas de campo realizadas, su uso ahorra hasta 70% de leña respecto del fogón (figuras 4 y 5).



Figuras 4 y 5. Preparación de alimentos (salsa con huevo)
Prueba de cocinado controlado en estufa Tlecalli

Fuente: fotografías de María Teresa Flores Sotelo, 2015.

Con relación a la prueba de tiempo de cocción de los alimentos, se registró la hora de inicio, se restó la hora de finalización y se obtuvo un registro de la disminución en tiempo de cocción por tipo de leña: huaje *Leucaena leucocephala* y tehuixtle *Caesalpinea cacalaco* (cuadro 2).

Cuadro 2. Comparación en la cocción de guisado (salsa con huevo) (en minutos)

Actividad	Fogón		Estufa Tlecalli	
	Huaje	Tehuixtle	Huaje	Tehuixtle
Prueba de arranque	4	6	3	4
Sartén caliente	6	5	7	6
Cocción de salsa con huevo	15	12	11	7
Total	25	23	21	17

Fuente: elaboración propia con datos obtenidos de las pruebas de PCC y PFC.

Lo anterior es consecuente con lo reportado por Murillo (2008), quien contrastó la eficiencia de tres prototipos y obtuvo que el mejor resultado fue el de la estufa Tlecalli: comparándola con la estufa lorena, resultó ser 1.26 superior; con el fogón de tres piedras fue 1.02 mejor y con el Tecuil sin humo fue 1.21 mejor. El valor mayor a 1 indica mayor eficiencia según la fórmula de eficiencia térmica utilizada (VITA, 1985; Baldwin, 1986).

Por su parte Pérez, Graciano y Gómez (2015) mencionan que el rendimiento de la estufa tipo “plancha” disminuyó 24% al aumentar la altitud, y debido a los cambios en la densidad del aire, en la prueba de ebullición el consumo específico de combustible aumentó 27.3%, mientras que en la prueba de cocción controlada, el consumo de combustible y las emisiones específicas aumentaron 15.3% y 16%, respectivamente. Como puede verse, la altitud afectó significativamente el desempeño de la estufa, por lo que es necesario rediseñarlas de acuerdo con la ubicación geográfica, con el fin de optimizar el proceso de cocción.

La Fundación Natura hizo estudios de eficiencia de un prototipo denominado FN; para ello se aplicó la prueba de cocimiento controlado (PPC) para medir los consumos de leña de tres prototipos que fueron comparados con una estufa testigo tradicional. De acuerdo con los resultados, el prototipo generó un incremento promedio en el rendimiento de 14.66% respecto de la estufa tradicional, lo cual implica un ahorro en el consumo de leña de 0.86 ton/año por núcleo familiar. Con base en estos resultados se propone el diseño de bancos de leña domésticos a partir de la

evaluación de cuatro especies forestales utilizadas para propósitos energéticos en la región. Finalmente, en otro estudio se analizó el impacto en términos de emisiones evitadas de CO² bajo un enfoque que integra tanto estufas mejoradas de leña como bancos dendroenergéticos (Aristizabal, 2010; 2014).

Las estufas eficientes se están abriendo camino en la agenda internacional, impulsadas por diversos intereses, tanto locales —referidos al medio ambiente, cuestiones socioculturales y particularmente la salud de las familias—, hasta internacionales, vinculados a las emisiones de gases de efecto invernadero, contaminación y medidas para mitigar el calentamiento global en la Tierra. Ante la necesidad de enfrentar estos retos de carácter planetario, los programas de estufas eficientes están pasando de estar orientados únicamente a la construcción o venta de estufas, hacia un enfoque “sistémico” e integral, lo cual coincide con lo señalado por Masera *et al.* (2005) respecto de las percepciones y datos obtenidos en esta investigación.

Apropiación cultural y tecnológica

En la investigación realizada también se registraron datos en cuanto al proceso de apropiación tecnológica de EALT referidos a las percepciones y pruebas de cocinado controlado por las usuarias, así como respecto de las especies de leña utilizadas en las pruebas. De la indagación se obtuvo que, en Cuentepec, 95% de las usuarias continúan utilizando su EALT; quienes dejaron de hacerlo se debió a circunstancias ajenas al funcionamiento de la estufa (remodelación del hogar y cambio de domicilio).

La apropiación de las estufas se considera positiva, toda vez que las usuarias continúan utilizando su EALT y consideran que ahorran hasta un 70% de leña. De igual forma, perciben que ha mejorado el ambiente de sus hogares debido a que el humo que se produce al cocinar es conducido al exterior; señalan que ya no lloran por el humo y no tosen como solían hacerlo antes de usar su estufa Tlecalli.

Basándonos en estos resultados, podemos decir que cuando las personas se adaptan al uso de la nueva tecnología identifican los beneficios que ésta les proporciona; por ejemplo, algunas usuarias mencionaron que como el humo ya no está dentro de la cocina, las paredes, el techo y los trastes ya no se ensucian con el hollín. Sin embargo, Orozco *et al.* (2012) mencionan que en una experiencia de estufas ahorradoras de leña en Santana Ana Nichi y San Agustín Metepec, Estado de México, el origen indígena de los pobladores, el rezago social y la racionalidad para satisfacer sus necesidades energéticas en condiciones de contingencia, aunado a las deficiencias en la gestión, operación y seguimiento de los proyectos, explican el bajo nivel de apropiación de la tecnología en el ámbito local y la dificultad para alcanzar las metas de una estrategia nacional.

La estufa Tlecalli —según la percepción de las usuarias consultadas— representa un ahorro significativo de leña respecto de lo que normalmente consume un fogón abierto, lo que reduce el tiempo de recolección de este combustible para las necesidades del hogar. Además, ellas afirman que su construcción implica un bajo costo por el uso de moldes, mismos que pueden ser reutilizados cuantas veces sea necesario para la implementación de más estufas. Estudios correspondientes a este tipo de estufa —como el realizado por Murillo (2008)—, reportan una mejora de hasta más de 40% en la eficiencia energética en comparación con el fogón de tres piedras, lo cual impacta en la disminución de la cantidad de leña que se requiere y, por consecuencia, implica un ahorro económico para la familia: al emplear menos tiempo en la recolección, este mismo puede invertirse en otras actividades productivas.

Con base en todo lo anterior, se puede afirmar que la implementación de este tipo de estufas en las comunidades ha aportado a la seguridad alimentaria de las familias, ya que desde la perspectiva comunitaria o familiar, según Oseguera y Esparza (2009), el término

“seguridad alimentaria” se abre a una serie de significados que no sólo se refieren a la disponibilidad de alimentos y el poder de

compra de la población en cuestión, sino a las estrategias (económicas, ecológicas, sociales) de las personas para hacerse de ellos (pp. 116-117).

Percepciones de no usuarias EALT

Las personas identificadas como no usuarias de EALT son aquellas que no han obtenido apoyo para implementar u obtener una EALT; de ellas, cuatro mujeres indígenas náhuatl de la localidad de estudio solicitaron la construcción de una estufa para su hogar. Comentaron que han podido observar y escuchar acerca de las ventajas y beneficios que obtienen las vecinas, amigas o familiares que ya las han usado, y que les gustaría obtener o adquirir una del modelo Tlecalli. Cabe mencionar que, según observaciones y charlas con usuarias, el proceso de difusión del programa se realizó por convocatoria de las autoridades locales (el comisario ejidal y el ayudante municipal), en reunión abierta donde personal de la Conafor (Comisión Nacional Forestal-Programa Pro árbol) explicó a las y los participantes en qué consistía el programa y elaboró una lista de las interesadas. Así, la entrevista a no usuarias muestra que un cierto número de personas tuvo sus reservas frente a la propuesta original y prefirió esperar a que otras las probaran para constatar su funcionamiento antes de instalarlas en sus hogares. Con el paso del tiempo, algunas de ellas se han convencido de las ventajas y han expresado su deseo de poseer una estufa ahorradora Tlecalli.

Conclusiones

Después de haber revisado los antecedentes bibliográficos acerca del tema, y a partir de los resultados obtenidos en esta investigación, se concluye que es factible ampliar la introducción de las estufas eficientes ahorradoras de leña Tlecalli a un número mayor de hogares y comunidades del estado de Morelos, a partir del conocimiento que la población ya tiene de su manejo y sus beneficios. La

apropiación es un proceso que requiere análisis comunitarios participativos e incluyentes, en donde se concientice a las personas del problema de salud que ocasiona que la familia esté expuesta al humo al interior de los hogares por el uso de biomasa, así como de la escasez de recursos y de la importancia del buen o mal uso del medio forestal, en este caso la utilización de leña.

Es de resaltar que pruebas sencillas de observación participante de estas tecnologías, como las de cocinado controlado y funcionamiento, pueden ser una herramienta de apoyo en el proceso de transferencia de innovaciones tecnológicas, toda vez que permiten a las y los participantes, comprobar y contrastar sus experiencias de vida en el uso de tecnologías nuevas que se proponen como respuesta a problemas de impacto en el hogar y la familia.

Después de más de siete años de haber implementado esta nueva tecnología, la investigación realizada permite concluir que el proceso de difusión, innovación y apropiación tecnológica ha tenido éxito en la comunidad estudiada, toda vez que las estufas están en uso y las usuarias se muestran satisfechas con su funcionamiento. Es de resaltar que, para ser funcionales, las estufas requieren mantenimiento; éste consiste en limpiar el hollín que se acumula en los conductos, y resanar donde se ha despostillado.

Finalmente, en este caso se observa que la participación de autoridades federales (Conafor), locales (ayudantía municipal y Comisariado ejidal) y ONG en la propuesta de implementación de estufas ahorradoras tipo Tlecalli fue acertada, y que ha tenido un impacto positivo en la preservación de la selva baja caducifolia de la localidad, en el medio ambiente y en la calidad de vida de las familias, especialmente de las mujeres. Es importante tomar en cuenta que muchas no usuarias se han convencido de las bondades de esta tecnología y están interesadas en construir su estufa; es decir, debe darse continuidad al programa de mejora tecnológica en el uso de la biomasa y con ello complementar la seguridad y soberanía alimentaria sobre la base de la tecnología apropiada.

Construcción de la estufa ahorradora de leña tipo Tlecalli

En las líneas que siguen se describe el proceso de construcción de una estufa ahorradora de leña Tlecalli (EALT). Es importante señalar que este modelo fue ideado por Linford D. Martin, del Comité Central Menonita de México, AC, en la Montaña de Guerrero; el patrón original fue modificado por Francisco García, integrante de SIEMBRA, AC y docente en la Universidad Autónoma de Morelos (UAEM), junto con sus alumnos-colaboradores de la Facultad de Ciencias Agropecuarias de la UAEM (1995). El proyecto se gestó como propuesta para ahorrar leña y mitigar el efecto de contaminación al interior de las cocinas y al medio ambiente. Su nombre nació en la Montaña de Guerrero, México, y es de raíz y origen náhuatl; significa “casa de fuego con humero o chimenea” (Molina, 1571), y hace referencia a su forma y características: conserva el calor y facilita la salida del humo al exterior de la cocina o vivienda (figuras 6, 7 y 8).



Figuras 6, 7 y 8. El problema y la propuesta de la estufa de leña Tlecalli

Fuente: fotografías de Francisco García Matías, 2008 y 2006.

La construcción de estufas Tlecalli requiere de moldes. Las modificaciones hechas por el equipo de SIEMBRA, AC y estudiantes de la carrera de Ingeniería en Desarrollo Rural de la Facultad de Ciencias Agropecuarias de la UAEM, en el año de 1995, consistieron en cambiar piezas de madera del molde por fierro galvanizado y PVC, ya que se observó que durante el proceso de construcción, la madera se hinchaba al humedecerse y esto dificultaba retirar las piezas internas de los conductos de calor. La estufa Tlecalli se distingue de otros modelos en lo siguiente: 1) el uso de moldes que

pueden ser reutilizados cuantas veces sea necesario, lo cual disminuye los costos para su construcción; 2) la abertura de las hornillas secundarias depende del tamaño de las ollas que la usuaria acostumbra utilizar; y 3) la entrada de la leña en forma de casita y la forma del pasaje o ducto que conduce el calor de la hornilla principal hacia las hornillas 2 y 3 de manera continua canaliza el humo hacia la chimenea y hacia afuera de la cocina, lo que influye en la eficiencia energética y la salud de quien prepara los alimentos.

El modelo tiene las dimensiones siguientes: 87 cm de ancho por 100 cm de largo, por 25 cm de altura. El fogón principal tiene un diámetro de 50 cm. Los ductos tienen en promedio 15 cm de diámetro. La abertura de las hornillas secundarias depende del tamaño de las ollas utilizadas para la cocción de alimentos, pero también pueden ser colocados comales pequeños de 25 cm para asentar ahí recipientes de diferentes medidas.

Las piezas que componen el molde (figuras 9 y 10) para construir una EALT, son las siguientes:

- a) Marco de la estufa (4 tablas de madera) con ángulos de fierro en las orillas para su atornillado
- b) Molde para el comal principal (cilindro de fierro y lámina galvanizada)
- c) Tubo de conducción largo de PVC
- d) Conector de la hornilla principal con el conductor largo de PVC



Figuras 9 y 10. Moldes para construir la estufa ahorradora de leña Tlecalli

Fuente: fotografías de Juan Flores Sánchez y Francisco García Matías, 2007.

- e) Molde de la entrada de madera y lámina galvanizada
- f) Molde de salida de la chimenea (cilindro de madera)
- g) Pisones de madera
- h) Contenedor de tornillos, tuercas y llaves mecánicas

Los materiales que se necesitan para elaborar una estufa Tlecalli son: de 3 a 4 botes (19 litros) de arena bien cernida; de 6 a 7 botes de barro (arcilla) de la región cernido (tierra o barro que utilizan para hacer adobe, tejas o trastes como ollas, cazuelas, jarros y comales); medio bote de 19 litros de cemento (o cal hidratada o mortero); agua de nixtamalización del maíz, si la hay, o agua natural; 2 botes de zacate de loma, trozado, para adobe, u hojas de pino u otro material vegetal que sirva para entrelazar el material (mezcla de arcilla y cementante); el juego completo de moldes, palas y harnero (para cernir el material); botes o recipientes para trasladar la mezcla, y finalmente, dos ollas que se utilicen con mayor frecuencia para cocinar (o dos comales de 25 cm de diámetro). Las cantidades mencionadas se miden en botes de 19 litros de capacidad y los materiales de construcción pueden variar de acuerdo con la región, ya que el barro (arcilla) y la arena son diferentes y pueden influir en la construcción de la estufa (figura 11).



Figura 11. Inicio de la construcción de una estufa ahorradora de leña Tlecalli

Fuente: fotografía de Juan Flores Sánchez, 2007.

Procedimiento para la construcción de la estufa Tlecalli

La estufa Tlecalli se instala sobre una base (pretil-banco de piedra) hecha de cualquier tipo de material resistente que pueda encontrarse en la comunidad. Por lo general se utiliza piedra y lodo, aunque en algunas regiones se plantan cuatro horquillas sobre las que se construye un enrejado de troncos delgados en los que se aplica una cubierta de lodo, o sobre una base de cemento y bloc en donde se asienta la estufa. El pretil donde se construirá la estufa debe tener como mínimo 100 x 120 cm; la altura será como se ajuste mejor para quien va a cocinar los alimentos; se debe construir, preferentemente, bajo un techo, como protección de la lluvia y el Sol (figura 12).



Figura 12. Pretil base para instalar la estufa ahorradora de leña Tlecalli

Fuente: fotografía de Juan Flores Sánchez, 2007.

Murillo (2008) plantea que, en la elaboración e implementación de la EALT, el lodo (material a base de arcilla arena, zacate, un agente cementante o baba de nopal) para la construcción debe ser seleccionado por la comunidad, ya que la experiencia señala que en zonas rurales el conocimiento sobre la elaboración de adobe para la construcción de casas es del dominio de las personas que viven ahí, ya que ellas conocen los tipos de tierra de base arcilla o limo. La construcción, por lo tanto, inicia con la mezcla de los materiales seleccionados por los habitantes de la localidad. La técnica

es similar a la que realizan los albañiles, es decir, los materiales se amontonan en un montículo que se traspalea de un lado a otro dos veces hasta tener una mezcla homogénea; después, la mezcla se extiende y se humedece cuidando que no quede excedida de agua. Para constatar esto se realiza la prueba del puño (figura 13) para proceder a vaciar la mezcla en el molde. El relleno (vaciado) se hace por capas de mezcla; cada capa se compacta con pisones de madera o piedra, y esto se repite hasta el nivel de los ductos, ya que antes de terminar el llenado se colocan las ollas o los comales pequeños que se utilizarán para cocinar los alimentos a nivel del tubo de conducción y de conexión entre hornillas (figuras 14, 15 y 16). Después se procede a llenar el molde perfectamente bien y se retiran las piezas; sólo resta dejarla secar por dos o tres días (figuras 17 y 18). Otra forma de elaboración es mezclar los materiales con agua de manera que quede aguada y vaciar en el molde, pero con este procedimiento el molde debe retirarse hasta el siguiente día, ya que la estufa tenga una consistencia firme; de lo contrario se puede dañar o destruir.



Figuras 13, 14, 15 y 16. Construcción de la estufa ahorradora de leña Tlecalli

Fuente: fotografías de Juan Flores Sánchez y Francisco García Matías, 2007.



Figuras 17 y 18. Características de la estufa ahorradora de leña Tlecalli

Fuente: fotografías de Juan Flores Sánchez y Francisco García Matías, 2007.

Agradecimientos

Los autores agradecen al Programa de Doctorado en Ciencias Agropecuarias y Desarrollo Rural de la Universidad Autónoma del Estado de Morelos (UAEM), y a las usuarias de estufas ahorradoras de leña tipo Tlecalli, por su valioso apoyo. Al Consejo Nacional de Ciencia y Tecnología (CONACyT) por el sustento en la realización de la investigación que forma parte de estudio doctoral. A la Sociedad Interdisciplinaria para la Educación, Mejoramiento del Bienestar Rural y Agroecología, AC (SIEMBRA, AC) por la información sobre el origen y la construcción de la estufa, así como por proporcionar fotografías de su archivo.

Referencias

- AMBIO, SC (2013). Manual de estufas ahorradoras de leña. Recuperado de <https://molelibre.files.wordpress.com/2013/03/material8-estufas.pdf>
- Aristizabal, J. D. (2010). Estufas mejoradas y bancos de leña: una alternativa de autoabastecimiento energético a nivel de finca para dependientes de los bosques de roble de la cordillera oriental. *Colombia Forestal*, 13(2): 245-256.
- Aristizabal, J. D. (2014). Validación y evaluación comparativa de la eficiencia de una estufa de leña mejorada bajo condiciones

- controladas y prueba de campo. *Informador Técnico (Colombia)*, 78(1), 12-24.
- Baldwin, S. F. (1986). *Biomass Stoves: Engineering Design, Development, and Dissemination*. Princeton, NJ: Center for Energy and Environmental Studies: 287.
- Best, B. G. I. E., Gómez, M. J. E., Aguillón, M. J. L., Arvizu, F. R., Díaz, J. R. B., Gamiño, C. y Berrueta, V. M. (2006). Aplicaciones de las tecnologías bioenergéticas. En Masera, O. (Coord.). *La bioenergía en México, un catalizador del desarrollo sustentable* (pp. 33-65). México: Comisión Nacional Forestal/Mundi-Prensa.
- Boltvinik, J. (2000). Tipología de los métodos de medición de la pobreza. Los métodos combinados. *Comercio Exterior*, 53(5): 453-465.
- Carmona, V. T. F., Aranda, D. O. y Vázquez, M. (1983). Maderas tropicales para la arquetería. *INIREB Informa*. Xalapa: INiReB.
- Consejo de Evaluación de la Política de Desarrollo Social (CONEVAL) (2015, 23 de julio). Comunicado de prensa No. 5. Coneval informa los resultados de la medición de la pobreza 2014. México. Recuperado de <http://www.pued.unam.mx/SUCS/2015/190815GHL.pdf>
- Consejo Nacional de Evaluación de la Política de Desarrollo Social (CONEVAL) (enero-marzo de 2014). Medición multidimensional de la pobreza en México. *El Trimestre Económico*, 81(321): 5-42.
- Consejo de Evaluación de la Política de Desarrollo Social (CONEVAL) (2017, 30 de agosto). Comunicado de prensa No. 9. Coneval informa la evolución de la pobreza 2010-2016. Recuperado de <https://www.coneval.org.mx/SalaPrensa/Comunicadosprensa/Documents/Comunicado-09-Medicion-pobreza-2016.pdf>
- Figuroa, Á. y Oyarzun, M. T. (2004). Buenas prácticas agrícolas: potencial de diferenciación en países de América Latina. Documento del Curso FODEPAL Certificación y sellos de

- calidad en alimentos relacionados a atributos de valor. Versión 2004.
- Flores, S. M. T. (2016). *Factores sociales, ambientales y económicos en el ámbito familiar por el uso sostenido de la estufa Tlecalli en el estado de Morelos, México*. Tesis Doctoral. Universidad Autónoma del Estado de Morelos-Facultad de Ciencias Agropecuarias.
- Gordillo, G. y Méndez, J. O. (2013). Seguridad y soberanía alimentaria (documento para discusión). Organización de las Naciones Unidas para la Alimentación y la Agricultura (FAO).
- Instituto Nacional de Estadística y Geografía (INEGI) (2011). Marco geoestadístico municipal. Recuperado de <http://www.inegi.org.mx/est/contenidos/proyectos/censosgobierno/cng2011gmd/default.aspx>
- Instituto Nacional de Estadística y Geografía (INEGI). Encuesta Intercensal, 2015. Principales resultados. file:///C:/Users/96412/AppData/Local/Temp/20151208_INEGI_EncuestaIntercensal2015.pdf
- Martínez, M. M. (1994). *La investigación cualitativa etnográfica en educación*. México: Trillas. Recuperado de http://www.scielo.org.ve/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S131649102006000400020&lng=es&tlng=es
- Masera, C. O., Díaz, D. M. y Berrueta, V. (2005). *Programa para el uso sustentable de la leña en México: de la construcción de estufas a la apropiación de tecnología*. México: Universidad Nacional Autónoma de México.
- Masera, O. R., Saatkamp, B. D. y Kammen, D. M. (2000). From Linear Fuel Switching to Multiple Cooking Strategies: A critique and alternative to the energy ladder model for rural households. *World Development*, 28(12): 2083-2103.
- Molina, A. F. (1571). El vocabulario náhuatl-español: la aportación mayor de fray Alonso de Molina a la lexicografía misionera. *Boletín de Filología*, 44(1): 55-81. Recuperado de https://www.researchgate.net/publication/258033445_El_Vocabula

[rio nahuatlespanol 1571 la aportacion mayor de fray Alonso de Molina a la lexicografia misionera](#)

Murillo, R. R. (2008). *Fogones mejorados: evaluación termodinámica y factibilidad de uso en áreas rurales*. Tesis de Licenciatura. Universidad Autónoma del Estado de Morelos-Facultad de Ciencias Agropecuarias.

[Nuestro-Mexico.com](#) (2018). Cuentepec-Temixco. Recuperado de <http://www.nuestro-mexico.com/Morelos/Temixco/Cuentepec/>

Orozco, M. E., Mireles, P., Jaimes, S. y Gomora, B. (2012). La experiencia de las estufas ahorradoras de leña en dos comunidades indígenas del Estado de México. *Ambiente y Desarrollo*, 16(31): 91-105.

Oseguera, D. y Esparza, L. (2009). Significados de la seguridad y el riesgo alimentarios entre indígenas purhépechas de México. *Desacatos*, (31): 115-136. Recuperado de http://www.scielo.org.mx/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S1607-050X2009000300008&lng=es&tlng=es

Pérez, J. F., Graciano, D. S. y Gómez, J. A. (2015). Caracterización energética y emisiones de una estufa de cocción ecoeficiente con biomasa a diferentes altitudes. *Ingeniería Mecánica [online]*, 16(3): 227-237.

Quiroz, J. y Orellana, R. (2010). Uso y manejo de leña combustible en viviendas de seis localidades de Yucatán, México. *Madera y Bosques*, 16(2): 47-67. Recuperado de http://www.scielo.org.mx/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S140504712010000200004&lng=es&tlng=es

Rehfuss, E. (2007). *Energía doméstica y salud. Combustibles para una vida mejor*. Ginebra, Suiza: Organización Mundial de la Salud.

Rubio, M. H. (2013, 20 de noviembre). El humo de leña, asesino de la cocina, provoca 1.5 millones de muertes al año. *La Jornada-Ciencias*, pp. 2ª. Recuperado de <http://www.jornada.unam.mx/2013/11/20/ciencias/a02n1cie>

Secretaría del Medio Ambiente y Recursos Naturales (Semarnat) (2016). Estufas ecológicas ahorradoras con chimenea, bene-

ficio ambiental y de salud para la población. Recuperado de <https://www.gob.mx/semarnat/articulos/estufas-ecologicas-ahorradoras-con-chimenea-beneficio-ambiental-y-de-salud-para-la-poblacion>

Sen, A. (1992). Sobre conceptos y medidas de pobreza. *Comercio Exterior*, 42(4): 310-322. Recuperado de <http://tinyurl.com/ycrlaoh>

Servicios de Salud de Morelos (SSM). Diagnóstico de Salud (2016-2017). Recuperado de [http://evaluacion.ssm.gob.mx/pdf/diagnostico/Diagnostico Estatal de Salud 2016 2017 Informe Ejecutivo.pdf](http://evaluacion.ssm.gob.mx/pdf/diagnostico/Diagnostico_Estatal_de_Salud_2016_2017_Informe_Ejecutivo.pdf)

Stake, E. R. (1999). *Investigación con estudio de caso* [Traducción Roc Filella]. Madrid: Morata.

Volunteers in Technical Assistance (1985). *Testing the Efficiency of Wood-Burning Cookstoves: Provisional international standards*. Arlington: VITA.

Woods, P. (1987). *La escuela por dentro. La etnografía en la investigación educativa*. Barcelona, España: Paidós/Ministerio de Educación y Ciencia.

Zárate, S. (1987). *Leucaena leucocephala* (Lam.) de Wit subsp. *Glabrata* (Rose). *Phytologia*, 63(4): 304-306.

Producción de maíces nativos pigmentados y su importancia en la alimentación de los habitantes de las comunidades rurales de la región Oriente de Morelos

Gregorio Bahena Delgado*, **María Dolores Olvera Salgado****, **Elizabeth Broa Rojas*****, **Francisco García Matías******, **Hermes Rebolloza Hernández*******, **César Torres Segundo°**, **Esteban Montiel Palacios°°**, **Angeluz Olvera Velona°°°**, **Yessica Flor Cervantes Adame°°°°**

Resumen

En este trabajo se resalta la importancia que tienen los maíces nativos pigmentados, también conocidos como de color, en la alimentación de los habitantes de las comunidades rurales e indígenas de la región Oriente del estado de Morelos. Estas poblaciones han conservado y seleccionado sus maíces nativos a lo largo de su historia, y eso les ha permitido sobrevivir, ya que los emplean principalmente para autoconsumo y ceremonias religiosas especiales.

* Profesor Investigador de Tiempo Completo de la Escuela de Estudios Superiores de Xalostoc de la Universidad Autónoma del Estado de Morelos. Correo: gbahena20@yahoo.com.mx

** Investigador del Instituto Mexicano de Tecnología del Agua, Cuernavaca, Morelos. Correo: dolvera@tlaloc.imta.mx

*** Estudiante de Doctorado del Colegio de Postgraduados Campus Puebla. Correo: Broa.elizabeth@colpos.mx

**** Profesor Investigador de Tiempo Completo de la Facultad de Ciencias Agropecuarias de la Universidad Autónoma del Estado de Morelos. Correo: fgarmat@yahoo.com.mx

***** Profesor por horas de la Escuela de Estudios Superiores de Xalostoc de la Universidad Autónoma del Estado de Morelos. Correo: rebollozahermes@outlook.es

• Profesor Investigador de Tiempo Completo de la Escuela de Estudios Superiores de Xalostoc de la Universidad Autónoma del Estado de Morelos. Correo: cesar.torres@uaem.mx

°° Profesor Investigador de Tiempo Completo de la Escuela de Estudios Superiores de Xalostoc de la Universidad Autónoma del Estado de Morelos. Correo: Esteban.montiel@uaem.mx

°°° Profesor Investigador de Tiempo Completo de la Escuela de Estudios Superiores de Xalostoc de la Universidad Autónoma del Estado de Morelos. Correo: olvera@uaem.mx

°°°° Técnico Académico de Tiempo Completo de la Escuela de Estudios Superiores de Xalostoc de la Universidad Autónoma del Estado de Morelos. Correo: yessica.cervantes@uaem.mx

También se resalta la diversidad genética que posee este tipo de maíces y su posible empleo en programas de fitomejoramiento para hacer frente al futuro efecto del cambio climático sobre este cultivo. Se pone de manifiesto el papel de los pobladores de estas comunidades en la selección y clasificación de sus maíces en función del uso que cada familia le da, ya que conocen las propiedades físicas de los granos y le dan usos culinarios en la elaboración de platillos que no se pueden preparar con otros granos. Por ello, son considerados maíces con cualidades especiales y son apreciados por su sabor. También se señala la tecnología empleada en la producción, cosecha y conservación de estos materiales genéticos que han sido, son y serán la seguridad alimentaria de las poblaciones rurales e indígenas de México.

Palabras clave: Maíces nativos; alimentación; propiedades físicas; cualidades especiales; diversidad genética.

Abstract

In this work we analyzed the importance of native pigmented maize races (or colored), as food for people living in rural or indigenous communities in the state of Morelos (central Mexico). These people have conserved and selected native maize races through centuries, and these activities have helped them to survive, using maize for consumption as also for religious ceremonies.

Also, we highlighted the genetic diversity of these types of maize and their potential for use in plant breeding in order to face future challenges for this crop regarding climate change. It was remarkable the role of people on the selection and classification of native maize races, to dedicate them to specific uses. They know the physical properties of the grains and use them accordingly in traditional dishes. Thus, these maize races are considered to have special qualities and are very appreciated by their flavors. We showed the agronomical techniques employed in growing, harvesting and conservation of this genetic resource that, surely, will help to provide quality food for rural and indigenous communities in Mexico.

Keywords: Maize native landraces; food; physical properties; special qualities; genetic diversity.

1. Introducción

El maíz representa el sustento de las personas y animales en las comunidades rurales de México. Al igual que el trigo y el arroz, es uno de los granos de mayor importancia económica del país, y del mundo. El estado de Morelos es considerado como un centro de domesticación del maíz, ya que ahí se encuentra una gran diversidad de colores de granos. Esta riqueza es resultado de las prácticas que los campesinos y sus familias han desarrollado a lo largo del tiempo. Lo siembran principalmente para autoconsumo, y cuando existen excedentes, lo venden en las mismas comunidades. Como afirman Turrent *et al.* (2010), el maíz nativo es considerado como un cultivo que contribuye a la seguridad alimentaria de las familias rurales; Turrent, Wise y Garvey (2012) mencionan que en las unidades de producción familiar “hay varias razas adaptadas a cada región o clima, a la vez que son ingredientes especializados para su uso pluricultural como alimento” (p. 15).

A pesar de ello, muchas razas y variedades de maíces nativos se han ido perdiendo debido a diversas razones, entre ellas: la introducción de genotipos mejorados; el bajo precio de venta; el hecho de no encontrar otros usos distintos a la elaboración de tortillas; el bajo rendimiento debido a diversas enfermedades, como el acame en la planta y enfermedades en la mazorca; el desconocimiento de las propiedades nutritivas del maíz nativo; el abandono de las tierras de cultivo, derivado de la migración de los jóvenes a las ciudades o al extranjero; la avanzada edad de los productores y al hecho de que las nuevas generaciones consideren que la agricultura ya no es un negocio rentable. Sin embargo, los maíces nativos tienen muchas ventajas en comparación con los maíces mejorados, por ejemplo, su resistencia a la sequía y a altas temperaturas, así como su capacidad de adaptación a diversas condiciones climáticas y tipos de suelo, además de que se producen con pocos insumos.

En los maíces nativos se encuentra una enorme riqueza genética y cualidades nutritivas, como aminoácidos esenciales para la nutrición infantil; pueden ser empleados para obtener variedades

mejoradas destinadas al consumo en fresco, como elotes, o bien para uso industrial o en tortillas, galletas y panes que contribuyan a mejorar la nutrición infantil en las comunidades rurales. En este sentido, Fernández, Morales y Gálvez (2013) afirman que “los maíces nativos son una fuente importante de diversidad genética con cualidades especiales y puede servir de base para programas de mejoramiento genético” (p. 273); además, “contienen niveles de calidad como textura y palatabilidad requeridos por los productores en la preparación de alimentos para humanos y de sus animales domésticos” (Ron *et al.*, 2006, p. 332).

2. El maíz nativo pigmentado, elemento clave de la alimentación de las familias rurales

Los maíces nativos, también conocidos como criollos a lo largo de la historia de las comunidades rurales en México, han sido el sostén de la alimentación de los seres humanos, sobre todo de las familias indígenas y campesinas; también han jugado un papel importante en la alimentación de los animales de transporte y de trabajo, ya que muchos esquilmos y mazorcas que no son aptas para el consumo humano, pero presentan buena palatabilidad, son utilizados para alimentar el ganado. Los habitantes de las comunidades rurales clasificaban a los maíces nativos pigmentados de acuerdo con sus necesidades de alimentación y sus costumbres: los rojos y naranjas, que son los más precoces, se sembraban con las primeras lluvias del temporal para tener elotes o mazorcas en los meses de julio y agosto; después se sembraban los de color negro o amarillo para que estuvieran listos para consumirse como elotes reventados y para utilizarlos en la elaboración de gorditas de maíz para ofrecerlos el día de muertos, una tradición de los pueblos indígenas. Posteriormente se sembraban los de color blanco, que eran las variedades más tardías; éstos se cosechaban en diciembre y enero para tener reservas de grano durante la época de secas o de “cuaresma”, y asegurar la disponibilidad de maíz para el consumo familiar y de las aves de corral.

En la actualidad los maíces nativos siguen siendo parte fundamental en la economía de muchas familias, ya que son transformados en antojitos mexicanos que no pueden ser elaborados con otro tipo de maíces. Desde antes de la conquista los maíces nativos ya se utilizaban en la alimentación de los indígenas mexicanos, quienes conocían las propiedades que poseen, ya que con ellos elaboraban diversos platillos especiales, además de harinas, pinole, atoles y elotes reventados; posteriormente se utilizó para la elaboración de tortillas que son, hasta la actualidad, la base de la alimentación mexicana. Como mencionan Paredes, Guevara y Bello (2009): “Hoy por hoy, la tortilla es considerada como la base de la supervivencia del pueblo mexicano desde hace más de 3500 años” (p. 60).

Otra propiedad importante de algunas variedades de maíces nativos, aunque en realidad es una enfermedad que se presenta cuando se encuentran en etapa de elote, es el huitlacoche (*Ustilago maydis*). Se conoce desde hace aproximadamente cien años y es consumido principalmente en sopas, gorditas y quesadillas; es un platillo de alta demanda, tanto en las comunidades rurales como en las grandes ciudades.

El maíz suministra una amplia gama de elementos nutritivos al ser humano y, además, es una de las materias primas más importantes para la agroindustria, ya que de este grano se obtienen diversos productos como almidón, alcohol, bebidas energéticas, pinoles, atoles, tamales, pozole, barras energéticas, totopos, aceites, biodiesel y otros subproductos, como colorantes naturales. El forraje sirve de alimento para todo tipo de ganado, mientras que las hojas frescas son empleadas para tamales. El grano fresco se consume en esquites, elotes asados, hervidos o reventados; las hojas del elote son utilizadas para tamales, y con las hojas de la mazorca (totomoxtle) se elaboran tamales, artesanías o sirven como alimento para el ganado.

Los productores han clasificado a los maíces de acuerdo con las características que posee cada variedad, por ejemplo, por el vigor de la planta y su altura, por el color y el tamaño de los granos, la longitud y diámetro de la mazorca, el número de hileras por mazorca y si visualmente se ven sanas. Además, consideran

cualidades específicas para la elaboración de múltiples subproductos alimenticios que no se pueden hacer con los mejorados: desde el punto de vista religioso, por ejemplo, se elaboran atoles especiales con los maíces rojos, los cuales se obsequian como un símbolo de aprecio a los nuevos “compadres”. Por estas cualidades son considerados como maíces de alto valor económico y cultural para los productores.

El propósito principal de la agricultura tradicional se reorienta hacia formas productivas de conservación, con atención centrada en las poblaciones en mayor riesgo de pobreza e inseguridad alimentaria, que menos oportunidades tienen de beneficiarse de la modernización agrícola y que, por el contrario, más pueden sufrir las consecuencias no intencionales de la intensificación, como la contaminación genética. La idea es diseñar sistemas agrícolas sustentables y tecnologías adecuadas que permitan mejorar la producción de alimentos para la autosuficiencia de las familias campesinas, incorporando variedades criollas y parientes silvestres en y alrededor de las milpas como complemento de los diversos procesos de producción (Altieri y Merrick, 1987, p. 90).

3. Propiedades químicas útiles en la alimentación y salud de las familias campesinas

En años recientes los maíces de color han cobrado mayor relevancia en los consumidores ya que, al realizar análisis de laboratorio, se han encontrado propiedades nutraceuticas y curativas, como son las antocianinas, que actúan como anticancerígenos y reductores de triglicéridos y de colesterol, lo cual les da un mayor valor agregado en el mercado (De Pascual y Sánchez, 2008), así como calidad “proteínica” (Vidal *et al.*, 2008). Estos compuestos se encuentran tanto en el grano como en la hoja de la mazorca o totomoxtle, en los olotes y en las hojas, espigas, tallo y raíz de la planta, lo que puede ser empleado para la obtención de colorantes naturales o bien directamente en la elaboración de tamales, cuya

masa adquiere un sabor y un color especial. De esa forma se estarían aprovechando este tipo de compuestos para mejorar la salud, nutrición y calidad de vida de los consumidores (figura 1).



Figura 1. Maíces nativos de color púrpura con probable presencia de antocianinas

Fuente: Broa, 2017.

La presencia de antocianinas en las variedades pigmentadas del maíz las hacen potencialmente útiles para el suministro de colorantes y antioxidantes naturales; al respecto, Salinas *et al.* (2012) mencionan que “la selección de maíces de grano azul/morado para elaborar productos alimenticios con elevado contenido de antioxidantes puede apoyarse en el peso de 100 semillas y color del grano que guardan una elevada correlación con el contenido de antocianinas totales” (p. 705). Salinas *et al.* (2010b) encontraron que “las antocianinas del grano de maíz se concentran en el pericarpio, capa de aleurona, o en ambas estructuras” (p. 23). Además, “Extractos de antocianinas de maíz morado han sido incorporados como un suplemento dietético antioxidante con recomendaciones para promover la salud, apariencia más joven y una piel más radiante” (Shipp y Abdel, 2010, p. 19).

Otros campos donde se pueden emplear los maíces nativos son en la “industria de elaboración de botanas y alimentos, como materias primas cuyos almidones tienen propiedades muy específicas; estos aspectos han sido estudiados en maíces nativos con el propósito de posicionarlos en las industrias demandantes” (Gaytán *et al.*, 2013, p. 344).

4. Propiedades físicas de los maíces nativos pigmentados

Además de contener propiedades químicas importantes que los diferencian de los genotipos mejorados, los maíces nativos de color poseen características físicas sumamente importantes que han sido aprovechadas por los productores y sus familias. Estas características se ven influenciadas por el tipo de variedad seleccionada, el manejo del cultivo, las condiciones del medio ambiente y los cambios climatológicos. La dureza y suavidad del grano son características importantes para su uso en la elaboración de platillos como quesadillas, gorditas, tortillas, totopos, pozole, galletas, carretas, tacos, pinoles y harinas para atoles y pan, que son altamente apreciados por los consumidores. Su elaboración requiere de

[...] granos con características específicas, las cuales son identificadas con base en características externas, tales como color, tamaño del grano y dureza del grano.

A partir de la apertura de mercados internacionales y la globalización comercial se ha retomado la calidad debido a que los consumidores y procesadores de maíz están buscando los apropiados para sus procesos y productos (Figuroa *et al.*, 2013, p. 306).

En años recientes se han desarrollado trabajos encaminados a resaltar las características físicas de los granos de los maíces nativos blancos y de color, y estos atributos se relacionan con la calidad del nixtamal y de las tortillas. Autores como Vázquez *et al.* (2016) mencionan que la temperatura y la distribución de las precipitaciones son condiciones críticas en las etapas de crecimiento (antes, suavidad y llenado de grano); también influye el tipo de suelo y la aplicación de fertilizantes. Temperaturas por debajo de 15°C o por encima de 25°C durante la etapa de llenado del grano causan una reducción en la fotosíntesis e impactan en la disminución del contenido de almidón, disminuyendo así el rendimiento, la dureza y tamaño del grano (p. 3091). Por otra parte, Salinas *et al.* (2010a) mencionan que “la dureza del grano está relacionada con

el tiempo de nixtamalización que requiere el grano de maíz: mientras más duro, más tiempo de cocimiento para lograr un nixtamal con características adecuadas para tener masa de calidad” (p. 513).

A pesar de la enorme importancia que tienen estos maíces, no se han llevado a cabo acciones encaminadas a su rescate y conservación desde el ámbito de las políticas, ya que se ha preferido apoyar a las compañías transnacionales en la distribución de híbridos y variedades mejoradas que han ido desplazando de manera significativa a las variedades nativas. En años recientes la preocupación es mayor debido a la introducción de maíces transgénicos; éstos ponen en riesgo la riqueza varietal de los maíces nativos y, con ello, la sobrevivencia de las familias campesinas. Ante ello, es necesario diseñar políticas y llevar a cabo acciones encaminadas a la conservación y producción de los maíces nativos mediante tecnologías que sean viables y amigables con el medio ambiente, que permitan a las familias campesinas seguir conservando sus maíces y, al mismo tiempo, asegurar su alimentación en un entorno cambiante propiciado por el cambio climático. Debe tomarse en cuenta que este fenómeno ya está presente en el mundo y afectará de manera significativa a la agricultura y a las familias del campo, que son las más vulnerables.

5. Tecnología empleada en la producción de maíces nativos pigmentados por las familias campesinas del oriente de Morelos

De acuerdo con la tecnología que empleaban los productores de los maíces nativos de color para la selección de semillas y manejo del cultivo, conocido tradicionalmente como milpa, junto con el maíz se cultivaban otras plantas comestibles, como las calabazas, que no sólo proporcionaban alimento a las familias, sino que también servían para proteger al suelo de la erosión provocada por las lluvias o el viento, además de controlar la proliferación de malezas. También se cosechaban otras especies como frijol de vara, frijol de caña, frijol mapil (chino), tomates y halaches,

quelites, malvas, jitomates silvestres, algunas especies de chiles criollos y hasta plantas medicinales.

La preparación de los suelos para la siembra del maíz iniciaba con el retiro de las malezas del ciclo anterior y el despunte de los árboles grandes y arbustos que impedían el paso de la luz. Este material se concentraba en distintos puntos del terreno y se quemaba. El barbecho y los surcos se realizaban con yuntas de bueyes principalmente, pero también se utilizaban caballos, machos o burros. En terrenos con mucha pendiente se usaba la coa o el pico u otro tipo de instrumento que servía para hacer un hoyo y depositar las semillas. Se sembraba depositando tres o cuatro semillas de maíces nativos de varios colores en cada hoyo para asegurar un buen número de plantas en el terreno de cultivo y garantizar la cosecha. El control de malezas era de forma manual y no se aplicaban herbicidas, insecticidas, fungicidas ni fertilizantes químicos. Se utilizaba el sistema de “año y vez”, que consiste en dejar descansar los terrenos de cultivo un año y dejar pastorear allí el ganado para ser abonados en forma natural, con el estiércol y la descomposición de la materia orgánica. La cosecha era de forma manual: se utilizaba el “tequio”, que consiste en la ayuda mutua entre los productores.

Con el paso del tiempo todo ha cambiado; actualmente, en las comunidades de la región oriente de Morelos la siembra de maíces nativos ha sido exclusivamente de temporal y ha disminuido notablemente debido a la introducción, en los años setenta, de variedades mejoradas y sorgo, los cuales han desplazado paulatinamente el uso de semillas nativas.

La preparación de los suelos —barbecho y surcado— se realiza principalmente con el uso de maquinaria y equipo agrícola; el uso de yuntas prácticamente ha desaparecido y sólo algunos productores las emplean, así como los caballos, machos o burros (figura 2). Parte del desplazamiento de la tracción animal ha tenido que ver con el envejecimiento de la gente del campo.



Figura 2. Tecnología tradicional empleada en la siembra de maíces nativos

Fuente: Broa, 2017.

Se ha generalizado la utilización de herbicidas para el control de malezas en los cultivos debido a que es menos pesado usar una aspersora que cortar la maleza a mano o con azadones, además de que el cultivo de la milpa ya no se lleva a la práctica; ahora sólo se siembra un solo cultivo, lo que ha dado lugar a la pérdida de muchas especies comestibles.

En cuanto a la aportación de nutrientes para el cultivo, se aplican básicamente fertilizantes sintéticos en cantidades bajas; en realidad no existe una capacitación técnica para el manejo de insumos en general, de manera que los productores compran bultos de fertilizante y aplican un “puño” que alcanza para fertilizar tres matas cuando es manual, en pequeñas superficies de cultivo de cerca de 1600 m². Cuando los campesinos utilizan sembradoras mecánicas aplican el fertilizante al momento de la siembra y posteriormente fertilizan en forma manual. Para el control de plagas se utiliza principalmente el control químico. En el caso de las pequeñas superficies, como son las cultivadas con maíz nativo pigmentado, la cosecha es básicamente de forma manual. En el caso de extensiones mayores sembradas con maíces mejorados la cosecha es totalmente mecanizada; para esta tarea se emplean trilladoras, y posteriormente la familia recoge las mazorcas que van quedando.

La edad avanzada de los productores ha ocasionado que las semillas de los maíces nativos se vayan perdiendo debido a que los hijos y nietos ya no están interesados en continuar con el cultivo y han dejado de aplicar los conocimientos de sus antecesores. Muchos campesinos mayores consideran que cuando ellos mueran, las semillas nativas morirán también, ya que los jóvenes no se interesan en seleccionarlas, conservarlas y cultivarlas.

6. Selección y conservación de semillas nativas

Una vez que se cosechan las mazorcas son llevadas a los patios y azoteas, e inclusive al interior de las casas de los campesinos para darle el secado final y eliminar las plagas (figura 3). Es en este momento que se seleccionan las mazorcas más grandes y sanas, de colores similares, que están asociadas a cuestiones de precocidad, o bien aquéllas que tengan alguna característica especial que le guste al campesino, como puede ser la presencia de un nuevo color. Esta actividad se lleva a cabo con la ayuda de las mujeres, quienes son realmente las encargadas de seleccionar las mazorcas que serán utilizadas el siguiente año para la siembra; ellas buscan que sean maíces suaves o harinosos para obtener masa de buena calidad. Algunos productores seleccionan en campo las plantas más vigorosas, resistentes a la sequía y al calor, así como al acame y al ataque de plagas y enfermedades.



Figura 3. Almacenamiento de maíz nativo pigmentado por familias campesinas en Temoac, Morelos

Fuente: Broa, 2017.

Estas mazorcas son separadas del resto, y una vez que se encuentran secas se desgrana la punta y la base de la mazorca para separar los granos de la parte central, que se guardan en botellas de plástico, o en otros recipientes, hasta la siguiente siembra. La gran mayoría de los productores utiliza insecticidas —como el fosforo de aluminio— para evitar la presencia de gorgojos y para conservar su semilla. Otros las conservan colgando las mazorcas en los lugares donde se elaboran las tortillas, ya que el uso de leña produce humo que evita la presencia de plagas hasta que se utilizan en el siguiente ciclo. Algunos más sacan a asolear continuamente los granos para prevenir la proliferación de plagas. Es así que los campesinos y sus familias han conservado sus semillas durante muchos años, las cuales han significado su alimentación básica.

Para el resto del grano, el almacenamiento se realiza de diferentes maneras: los productores encostalan empleando bolsas de plástico y guardan los costales en cuartos oscuros, ventilados, libres de humedad. Algunos campesinos emplean costales de “ixtle”, pues consideran que son los mejores para conservar por más tiempo el grano; algunos otros colocan el grano en tambos de plástico en un lugar oscuro y ventilado. Otra forma de almacenar el grano son los cuexcomates, construcciones hechas con adobe y barro, con entrada y salida para el grano, techados con palma o zacate de arroz (figura 4).



Figura 4. Cuexcomate en la comunidad de Temoac, Morelos, utilizado para el almacenamiento de granos

Fuente: Broa, 2017.

7. El maíz en las comunidades rurales de la región oriente de Morelos

En estas comunidades el maíz forma parte de la reproducción de la cultura. Actualmente sólo se cultivan en pequeñas superficies que no superan los 2000 m². En general, el maíz que se obtiene no se vende de inmediato, y se destina principalmente para la alimentación de la familia; cuando existe un excedente, éste se comercializa en la misma comunidad, o bien se emplea en la elaboración de otros productos, como galletas, que son vendidas en las ferias o tianguis de los pueblos aledaños. El excedente también se intercambia por otros productos como jitomates, cacahuates, cajinicuales, amaranto, aves de corral, etc.

El maíz ha formado parte importante en las festividades de los pueblos; para estas ocasiones se elaboran bebidas como el atole, por ejemplo, en bautizos, bodas y funerales, o pinole (maíz molido), para regalar a los visitantes. El maíz se consume principalmente en forma de tortillas, que es el sustento diario de las familias. El de color negro es el más utilizado debido a su color, textura, sabor y suavidad. Su consumo es generalizado a nivel doméstico y comercial, para la elaboración de múltiples antojitos mexicanos.

En los maíces nativos pigmentados se encuentran presentes cualidades especiales de acuerdo con el color del grano y la influencia del medio ambiente: los granos de color azul son los que presentan mayor demanda en el mercado, sin embargo, los molineros sólo aceptan procesar este tipo de grano al final de la molienda del día debido a que contamina la masa blanca y le da mal aspecto. Los granos de color rojo se siembran en menor proporción, ya que se utilizan en las festividades en las que se sirve atole o grano tostado y molido (en metate o molino de mano) con azúcar y canela (pinole). Este maíz pocas veces es utilizado para la elaboración de tortillas, ya que la masa es de color rosado y no es muy agradable a la vista de los consumidores; no obstante, cuando es necesario se emplea para la elaboración de gorditas y otros antojitos.

Para los campesinos y sus familias el maíz es considerado como una planta sagrada que alimenta los cuerpos y también

alimenta las almas (día de muertos). La pérdida de las variedades nativas pigmentadas en las comunidades rurales de Morelos representa la desaparición de la identidad y diversidad cultural de los pueblos que se ha tenido a lo largo del tiempo, ya que muchas de dichas variedades están estrechamente vinculadas a cuestiones de tradición cultural, e inclusive de índole religiosa. Por todo ello, el rescate, conservación y reproducción de los maíces nativos de color se ha vuelto una cuestión impostergable; su desaparición nos condenaría a perder una riqueza que jamás se volverá a recuperar y, por lo tanto, no volveríamos a disfrutar de los exquisitos sabores y aromas que de ellos se desprenden.

Referencias

- Aragón, F., Figueroa, J. D., Flores, M., Gaytán, M. y Véles, J. J. (2012). *Calidad industrial de maíces nativos de la Sierra Sur de Oaxaca*. Libro Técnico No. 15. México: Instituto Nacional de Investigaciones Forestales, Agrícolas y Pecuarias.
- Altieri, M. A. y Merrick, C. L. (1987). *In situ* Conservation of Crop Genetic Resources through Maintenance of Traditional Farming Systems. *Economic Botany*, 41(1): 86-96.
- Broa R. E. (2017). *Los maíces nativos pigmentados del oriente de Morelos para el desarrollo local: características sociotecnológicas, físicoquímicas y comportamiento agronómico*. Tesis de Doctorado. Colegio de Postgraduados Campus Puebla.
- Betrán, J., Bockholt, A. y Rooney, L. (2001). Blue Corn. En Hallauer, A. R. (Eds.). *Specialty Corns*. Ames Iowa, USA: Iowa State University.
- De Pascual, T. y Sánchez, M. T. (2008). Anthocyanins: From plant to health. *Phytochemistry Reviews*, 7(2): 281-299.
- Fernández, S. R., Morales, C. L. A. y Gálvez, M. A. (2013). Importancia de los maíces nativos de México en la dieta nacional. Una revisión indispensable. *Fitotecnia Mexicana*, 36, 3-A: 275-283.
- Figueroa, J. de D., Narváez, D. E., Mauricio, A., Taba, S., Gaytán, M., Véles, J. J., Rincón F. y Aragón, F. (2013). Propiedades

- físicas del grano y calidad de los grupos raciales de maíces nativos (criollos) de México. *Revista Fitotecnia Mexicana*, 36, 3-A: 305-314.
- Gaytán, M. Figueroa, J. D., Reyes, M. L., Morales, E. y Rincón, F. (2013). Selección de maíces criollos para su aplicación en la industria con base en su valor agregado. *Fitotecnia Mexicana* (36), 3-A: 339-346.
- Paredes, O., Guevara, F. y Bello, L.A. (2009). La nixtamalización y el valor nutritivo del maíz. *Ciencias*, 92-93: 60-70.
- Ron, P. J., Sánchez, J. J., Jiménez, A. A., Carrera, J. A., Martín, J. G., Morales, M. M., De La Cruz, L., Hurtado, S. A., Mena, S. y J. G. Rodríguez (2006). Maíces nativos del Occidente de México. *Scientia-CUCBA*, 8(1): 1-139.
- Shipp, J. y Abdel-Aal, E. (2010). Food Applications and Physiological Effects of Anthocyanins as Functional Food Ingredients. *The Open Food Science Journal*. 4: 7-22.
- Salinas, Y., Gómez, N. O., Cervantes, E., Sierra, M., Palafox, A., Betanzos, E. y Coutiño, B. (2010a). Calidad nixtamalera y tortillera en maíces del trópico húmedo y subhúmedo de México. *Revista Mexicana de Ciencias Agrícolas* 1(4): 509-523.
- Salinas M. Y., Soria R. J. y Espinosa T. E. (2010b). Aprovechamiento y distribución de maíz azul en el Estado de México. INIFAP. Folleto Técnico Núm. 42. Coatlinchan, Estado de México.
- Salinas, Y. M., Pérez, A. J. J., Vázquez C. G., Aragón-C., F. y Velázquez C., G. A. (2012). Antocianinas y actividad antioxidante en maíces (*zea mays* L.) de las razas chalqueño, elotes cónicos y bolita. *Revista Agrociencia* 46(7): 693-706.
- Turrent, A., Cortés, J. I., Espinosa, A., Mejía, H. y Serratos, J. A. (2010). ¿Es ventajosa para México la tecnología actual de maíz transgénico? *Revista Mexicana de Ciencias Agrícolas*, 1(4): 631-646.
- Turrent, A., Wise, T. A. y Garvey, E. (2012). Factibilidad de alcanzar el potencial productivo de maíz de México. *Mexican Rural Development. Research Reports*, 24: 1-36.

- Vázquez, M. G., Rojas, I., Santiago, D., Arellano, J. L., Espinosa, A., García, M. y Crossa, J. (2016). Stability Analysis of Yield and Grain Quality Traits for the Nixtamalization Process of Maize Genotypes Cultivated in the Central High Valleys of Mexico. *Crop Science*, 56(6): 3090-3099.
- Vidal, V. A., Vázquez, G., Coutiño, B., Ortega, A., Ramírez, J. L., Valdivia, R., Guerrero, M. J., Caro, F. J. y Cota, O. (2008). Calidad proteínica en colectas de maíces criollos de la Sierra de Nayarit, México. *Fitotecnia Mexicana*, 31(Núm. Esp. 3): 15-21.

Acerca de los autores

Erika Román Montes de Oca. Doctora en Ciencias Agropecuarias y Desarrollo Rural por la Universidad Autónoma del Estado de Morelos (UAEM). Profesor Investigador de Tiempo Completo de la Facultad de Ciencias Agropecuarias de la Universidad Autónoma del Estado de Morelos. Es miembro del Sistema Nacional de Investigadores Nivel I. Referencias bibliográficas: *Román, E.; García, F.; Sainz, M. J. y Juantorena, A. (2017). Traspacios y percepción del programa PESA. *Acta Agrícola y Pecuaria*, pp. 76-86. ISSN: 2448-7090. *Román, E. (2017). Ritos y milpas en Amatlán de Quetzalcóatl, Tepoztlán, Morelos, México. *Relaciones. Estudios de historia y sociedad*. 152(38): 193-229. ISSN: 0185-3929. *Román, E.; García, F. y Licea, J. (2017). Seguimiento de egresados: estudio que contribuye a la calidad y pertinencia de las instituciones académicas. *Investigación Agropecuaria*. 14(1): 13-26. ISSN: 2007-1353. *Román, E. (2017). La familia agrícola y sus estrategias de reproducción. En Guzmán, E. y Madera, J. A. (Coords.). *México rural ante los retos del siglo XXI. Estrategias e identidades productivas campesinas* (pp. 91-105).

César Roel López Toledo. Ingeniero en Desarrollo Rural por la Universidad Autónoma del Estado de Morelos (UAEM). Desde 2017 funge como promotor de créditos en el sector agropecuario para Fideicomisos Instituidos en Relación a la Agricultura, FIRA-Banco de México. Movilidad estudiantil: Facultad de Agronomía de la Universidad de la República de Uruguay, Montevideo, 2015. Participación como ponente en el XII Congreso Latinoamericano y del Caribe de Ingeniería Agrícola: La milpa como parte de las estrategias para la supervivencia campesina. Trabajo coordinado por la Dra. Erika Román.

Jesús Eduardo Licea Resendiz. Maestro en Docencia por la Universidad Latina, Campus Cuernavaca (UNILA 2018). Es Profesor de Tiempo Completo de la Facultad de Ciencias Agropecuarias de la Universidad Autónoma del Estado de Morelos. Es miembro del Sistema Estatal de Investigadores. Referencias bibliográficas: *Román, E.; García, F. y Licea, J. (2017). Seguimiento de egresados: estudio que contribuye a la calidad y pertinencia de las instituciones académicas. *Investigación Agropecuaria*, 14(1): 13-26. ISSN: 2007-1353. *Román, E.; García, F. y Licea, J. (2016). La extensión universitaria en México y Argentina, dos estudios de caso. *ESPAM-CIENCIA*, 7(2): 167-176. *Román, E. y Licea, J. (2016). La milpa como símbolo de identidad. *Inventio*, año 12, núm. 27 julio-octubre.

Héctor Sotelo Nava. Doctor en Ciencias Agropecuarias y Desarrollo Rural por la Universidad Autónoma del Estado de Morelos (UAEM) México. Actualmente es Profesor Investigador de Tiempo Completo (PITC) de la Facultad de Ciencias Agropecuarias en la Universidad Autónoma del Estado de Morelos. Es miembro del Sistema Estatal de Investigadores. Tiene Perfil Deseable. Referencias bibliográficas: *(2017) Nutritional Diagnosis of “Hass” Avocado (Persea Americana Mill.) Soil Fertility and Water Quality, in Tepoztlán, Morelos. *International Journal of Environmental & Agriculture Research (IJOEAR)*, 3(1) January. ISSN: 2454-1850. *(2017) Relación de la temperatura y humedad relativa con el brote del hongo *Fusarium oxysporum* f. sp. *Vanillae*. *Revista Mexicana de Ciencias Agrícolas*, 8(3) 01 de abril-15 de mayo: 713-720. *(2017) Rendimiento y calidad del chile habanero (*Capsicum chinense* Jacq.) por efecto del régimen nutrimental. *Revista Mexicana de Ciencias Agrícolas*, 8(8) 12 de noviembre-31 de diciembre: 1747-1758. ISSN en línea: 2007-9230. *(2017) Potencial de uso de la vermicoposta en la producción de cultivos en contenedor. En Santillán, C. F. y Martínez I., J. E. (Eds.). *Gestión de proyectos de investigación enfocados a la educación y sociedad*. México: CENID (Centro de Estudios e Investigaciones para el Desarrollo Docente AC)-CONACYT-Universidad Complutense de Madrid-Menon Network. ISBN: 978-607-8435-22-7. *(2017) *Sustratos como material de*

última generación. © OmniaScience (Omnia Publisher SL). ISBN: 978-84-945603-7-8. DOI: <http://doi.org/10.3926/oms.364>

Oscar Gabriel Villegas Torres. Doctor en Ciencias en Fisiología Vegetal por el Colegio de Postgraduados, Campus Montecillo, Estado de México. Profesor Investigador de Tiempo Completo, Titular B definitivo, en la Facultad de Ciencias Agropecuarias de la Universidad Autónoma del Estado de Morelos. Miembro del Sistema Nacional de Investigadores Nivel I; cuenta con reconocimiento Perfil Deseable otorgado por la SEP. Referencias bibliográficas: *(2016) Importancia de los fosfatos y fosfitos en la nutrición de cultivos. *Acta Agrícola y Pecuaria*, 2(3): 55-61. ISSN on line: 2395-874X. ISSN impreso: 2448-7090. *(2017) Rendimiento y calidad física del chile habanero (*Capsicum chinense* Jacq.) por efecto del régimen nutrimental. *Revista Mexicana de Ciencias Agrícolas*, 8(8): 1747-1758. ISSN impreso 2007-0934. ISSN on line: 2007-9230. *(2018) Crecimiento y extracción nutrimental de nochebuena en respuesta a la relación nitrato: calcio y etapa fenológica. *Revista Mexicana de Ciencias Agrícolas*, 9(3): 683-690. ISSN 2007-0934. *(2017) Sustrato como material de última generación. OmniaScience Monographs. Scientific Books, Open Access. España. 62 p. ISBN: 978-84-945603-7-8. *(2016) Potencial de uso de la vermicomposta en la producción de cultivos en contenedor. En Santillán C. F. y Martínez I., J. E. (Eds.). *Gestión de proyectos de investigación enfocados a la educación y sociedad* (pp: 87-101). México: CENID (Centro de Estudios e Investigaciones para el Desarrollo Docente AC)-CONACYT-Universidad Complutense de Madrid-Menon Network. ISBN: 978-607-8435-22-7.

María Andrade Rodríguez. Doctora en Ciencias en Fisiología Vegetal por el Colegio de Postgraduados, Campus Montecillo, Estado de México. Profesor Investigador de Tiempo Completo, Titular B definitivo, en la Facultad de Ciencias Agropecuarias de la Universidad Autónoma del Estado de Morelos. Miembro del Sistema Nacional de Investigadores Nivel I. Referencias bibliográficas: *(2017) Rendimiento y calidad física del chile habanero

(*Capsicum chinense* Jacq.) por efecto del régimen nutrimental. *Revista Mexicana de Ciencias Agrícolas*, 8(8): 1747-1758. ISSN impreso 2007-0934. ISSN on line: 2007-9230. *(2017) *Sustrato como material de última generación*. OmniaScience Monographs. Scientific Books, Open Access. España. 62 p. ISBN: 978-84-945603-7-8. *(2016) Potencial de uso de la vermicomposta en la producción de cultivos en contenedor. En Santillán C. F. y Martínez I., J. E. (Eds.). *Gestión de proyectos de investigación enfocados a la educación y sociedad* (pp: 87-101). México: CENID (Centro de Estudios e Investigaciones para el Desarrollo Docente AC)-CONACYT-Universidad Complutense de Madrid-Menon Network. ISBN: 978-607-8435-22-7.

Karen Fernanda Arrieta Aguilar. Licenciada en Ciencias Ambientales, titulada con Mención Honorífica por la Universidad Autónoma del Estado de Morelos mediante el desarrollo de la tesis de investigación “El huerto urbano como estrategia socioambiental en la Universidad Autónoma del Estado de Morelos, Campus Chamilpa”. Como parte de su formación profesional cursó un semestre en la Universidad Pablo de Olavide en Sevilla, España, en donde el desarrollo de esta área de las ciencias ha tenido gran auge e importancia respecto de toda Europa. Durante su estancia allí compartió y obtuvo conocimientos vanguardistas que le han servido para plantear nuevos proyectos. Ha participado en distintos congresos nacionales como expositora: XI Congreso Internacional y XVII Congreso Nacional de Ciencias Ambientales, así como en la 10ª Jornada Estatal de Ciencia, Tecnología e Innovación, en el Instituto Tecnológico de Cuautla. Actualmente cursa la Maestría en Ingeniería Ambiental y Tecnologías Sustentables en la Facultad de Ciencias Químicas e Ingeniería de la UAEM.

María Inés Ayala Enríquez. Doctora en Antropología por el Centro de Investigación, Docencia y Humanidades del Estado de Morelos (CIDHEM) ahora Colegio Morelos. Referencias bibliográficas: *Ayala-Enríquez I.; Cuevas Salgado, M. I. y Román-Montes de Oca, E. (2018). Conocimiento tradicional de plantas distractoras

para fauna nociva en milpas de Santa Catarina, Tepoztlán, Morelos. *Revista de Geografía Agrícola*, 60: 67-79. *Ayala, I. (2018). Temporalidad e importancia de la milpa. *Vórtice*, 5(18). ISSN 2395-8871. *Ayala-Enríquez, I. y García-Lara, F. (2018). Importancia cultural de las crasuláceas. *Revista Hypatia*, 58, ISSN: 2007-4735. *Román Montes de Oca, E.; García Matías, F.; Guzmán Gómez, E. y Ayala-Enríquez, I. (2016). El maíz ancho pozolero (*Zea mays* L.) como estrategia para la seguridad alimentaria. *Etnobiología*, 14(3): 39-49.

Feliciano García Lara. Biólogo por la Universidad Autónoma del Estado de Morelos (UAEM). De 2000 a 2015 fue responsable del herbario del Jardín Etnobotánico del INAH. Desde 2017 se desempeña como catedrático de la carrera en Desarrollo Sustentable de la Escuela de Estudios Superiores, campus Tlayacapan de la UAEM. Cursó la Licenciatura en Nutrición en la Escuela de Estudios Superiores de Totolapan, de la UAEM. Referencias bibliográficas: *Cházaro-Basañez, M.; Mostul, B. L. y García-Lara, F. (2011). Los copales mexicanos (*Bursera* spp.). *Bouteloua*, 7: 57-70. *Ayala-Enríquez, I. y García-Lara, F. (2018). Importancia cultural de las crasuláceas. *Revista Hypatia*, 58, ISSN: 2007-4735.

Eva Vianey Alquisira Ramírez. Doctora en Ciencias Agropecuarias y Desarrollo Rural por la Universidad Autónoma del Estado de Morelos (UAEM). Desde el 2014 ha fungido como catedrática de la Facultad de Ciencias Agropecuarias de la UAEM. Referencias bibliográficas: *Alquisira-Ramírez, E. V.; Paredes-González, J. R.; Hernández-Velázquez, V. M.; Ramírez-Trujillo, J. A. y Peña-Chora, G. (2014). *In vitro* susceptibility of *Varroa destructor* and *Apis mellifera* to native strains of *Bacillus thuringiensis*. *Apidologie*, 45(6): 707-718. *Alquisira-Ramírez, E. V.; Peña-Chora, G.; Hernández-Velázquez, V. M.; Alvear-García, A.; Arenas-Sosa, I. y Suárez-Rodríguez, R. (2017). Effects of *Bacillus thuringiensis* strains virulent to *Varroa destructor* on larvae and adults of *Apis mellifera*. *Ecotoxicology and Environmental Safety*, 142: 69-78.

Israel Gómez Fernández. Doctor en Ciencias Agropecuarias y Desarrollo Rural por la Universidad Autónoma del Estado de Morelos (UAEM). Catedrático por horas en la Facultad de Estudios Sociales de Temixco de la Universidad Autónoma del Estado de Morelos. Referencias bibliográficas: *Gómez Fernández, I.; Ruiz Sánchez, J. y Trejo Santos, E. (2016). Las remesas y su impacto en la calidad de vida en Totolapan, Morelos. *Revista Iberoamericana de Ciencias*. *Coautoría de capítulo “Remesas y calidad de vida percibida en familia de migrantes, estudio de caso”. En *Instituciones de educación superior. La labor investigadora e innovadora en México*. Science Associated Editors.

Francisco García Matías. Ingeniero y Maestro en Desarrollo Rural por la Facultad de Ciencias Agropecuarias de la Universidad Autónoma del Estado de Morelos (UAEM). Es Doctor en Educación Agrícola Superior por la Universidad Autónoma Chapingo (UACH). Actualmente es Profesor Investigador de Tiempo Completo en la Facultad de Ciencias Agropecuarias de la UAEM. Cuenta con reconocimiento como profesor con perfil deseable (PROMEP). Referencias bibliográficas: *García Matías, F. y Román Montes de Oca, E. (2016). La vinculación con el entorno como proceso de enseñanza aprendizaje. Caso Universidad Autónoma del Estado de Morelos. *Opción*, 32, núm. especial: 612-629. ISSN: 1012-1587. *Jaime-García, A.; García-Matías, F.; Bahena-Delgado, G.; Román-Montes de Oca, E. y Sainz-Aispuro, M. de J. (2016). Caracterización de productores de ganado bovino de traspatio: caso Chimalacatlán, Tlaquiltenango, Morelos, México. *Investigación Agropecuaria*, 13(1) enero-junio: 35-44. ISSN: 2007-1353.

María Teresa Flores Sotelo. Bióloga y Maestra en Estrategias para el Desarrollo Agrícola Regional. Profesora Investigadora Invitada por la Benemérita Universidad Autónoma de Puebla (BUAP). Actualmente es Profesora Investigadora en el Posgrado de Maestría y Doctorado en Ciencias Ambientales. Referencias bibliográficas: *Flores Sotelo, M. T. (2016). Alcances ambientales de la adopción de la estufa ahorradora de leña Tlecalli en dos comunidades rurales

del Estado de Morelos. *Ambiente y Desarrollo*, 20(39): 143-157. DOI: 10.11144/Javeriana.ayd20-39.aaae.

Gregorio Bahena Delgado. Doctor en Estrategias para el Desarrollo Agrícola Regional por el Colegio de Postgraduados. Profesor Investigador de Tiempo Completo de la Escuela de Estudios Superiores de Xalostoc de la Universidad Autónoma del Estado de Morelos. Referencias bibliográficas: *Bahena-Delgado, G.; Olvera Salgado, M.D.; Broa-Rojas, E.; García-Matías, F.; Jaime-Hernández, M. Á. y Torres, S.C. (2017). Niveles de fertilización y eficiencia de agua en la producción de maíz elotero (*zea mays* L.). *Agroproductividad*, 10(3) marzo: 3-8. *Olvera Salgado, M. D.; Bahena-Delgado, G.; Alpuche-Garcés, Ó. y García-Matías, F. (2014). La tecnificación del riego ante la escasez del agua para la generación de alimentos. Estudio de caso en Chihuahua, México. *Ambiente y Desarrollo*, 18(35). *Bahena Delgado, G.; Castillo Gutiérrez, A.; Broa Rojas, E.; Olvera Salgado, M. D.; Jaime-Hernández, M. Á. y García Matías, F. (2017). Respuesta agronómica de maíces híbridos a la fertirrigación en Xalostoc, Morelos. *Revista Mexicana de Ciencias Agrícolas*, 8(3) 01 de abril-15 de mayo: 531-543. *Jaime-Hernández, M. Á.; Bahena-Delgado, G.; García-Matías, F.; Sainz-Aispuro, M. de J. y Broa-Rojas, E. (2016). Efectos sociales de un programa de gobierno en el poniente del estado de Morelos, México. *Investigación Agropecuaria*, 13(1) enero-junio: 45-56. ISSN: 2007-1353.

María Dolores Olvera Salgado. Doctora en Ciencias Agropecuarias y Desarrollo Rural por la Universidad Autónoma del Estado de Morelos. Tecnólogo del Agua por el Instituto Mexicano de Tecnología del Agua (IMTA). Referencias bibliográficas: *Bahena-Delgado, G.; Olvera Salgado, M. D.; Broa-Rojas, E.; García-Matías, F.; Jaime-Hernández, M. Á. y Torres, S. C. (2017). Niveles de fertilización y eficiencia de agua en la producción de maíz elotero (*Zea mays* L.). *Agroproductividad*, 10(3). ISSN: 2448-7546. *Bahena Delgado, G.; Castillo Gutiérrez, A.; Broa Rojas, E.; Olvera Salgado, M. D.; Jaime-Hernández, M. Á. y García Matías,

F. (2017). Respuesta agronómica de maíces híbridos a la fertirrigación en Xalostoc, Morelos. *Revista Mexicana de Ciencias Agrícolas*. 8(3). ISSN: 2007-9230. *Olvera Salgado, M. D.; Castillo G., J. A.; Ángeles H., J. M.; Bahena-Delgado, G. y Ojeda, B. W. (2017). Indicadores de la estrategia de tecnificación del riego por gravedad en un distrito de riego en México a dos años de su implantación. Memorias en extenso de la “XI Convención Internacional sobre Medio Ambiente y Desarrollo”. ISBN: 978-959-300-127-4. *Olvera Salgado, M. D.; Bahena-Delgado, G. y Castillo, G. J. (2016). Indicadores de impacto de la incorporación de un área de temporal al riego, caso en Nayarit, México. *Revista Ingeniería Agrícola*: 55-56. ISSN 2306-1545 y 2227-8761.

Elizabeth Broa Rojas. Estudiante de Doctorado en Ciencias en Estrategias para el Desarrollo Agrícola Regional por el Colegio de Postgraduados campus Puebla (COLPOS). Referencias bibliográficas: *Broa-Rojas, E.; Bahena-Delgado, G.; Villareal-Manzo, L. A.; Valadez-Ramírez, M. y Jaime-Hernández, M. Á. (2013). Uso eficiente del agua en la producción de maíces nativos de color en Xalostoc, Morelos, México. *Ambiente y Desarrollo*, 17(33): 99-110. *Bahena-Delgado, G.; Olvera Salgado, M. D.; Broa-Rojas, E.; García-Matías, F.; Jaime-Hernández, M. Á. y Torres, S. C. (2017). Niveles de fertilización y eficiencia de agua en la producción de maíz elotero (*zea mays* L.). *Agroproductividad*, 10(3) marzo: 3-8. *Bahena Delgado, G.; Castillo Gutiérrez, A.; Broa Rojas, E.; Olvera Salgado, M. D.; Jaime-Hernández, M. Á. y García Matías, F. (2017). Respuesta agronómica de maíces híbridos a la fertirrigación en Xalostoc, Morelos. *Revista Mexicana de Ciencias Agrícolas*, 8(3) 01 de abril-15 de mayo: 531-543. *Jaime-Hernández, M. Á.; Bahena-Delgado, G.; García-Matías, F.; Sainz-Aispuro, M. de J. y Broa-Rojas, E. (2016). Efectos sociales de un programa de gobierno en el poniente del estado de Morelos, México. *Investigación Agropecuaria*, 13(1) enero-junio: 45-56. ISSN: 2007-1353.

Hermes Rebolloza Hernández. Ingeniero en Producción Vegetal egresado del Instituto Profesional de la región Oriente

(Universidad Autónoma del Estado de Morelos). Maestro en Ciencias en Fitomejoramiento por la Universidad Autónoma Agraria Antonio Narro. Doctor en Ciencias Agropecuarias y Desarrollo Rural egresado de la Universidad Autónoma del Estado de Morelos. Catedrático por horas en la Escuela de Estudios Superiores de Xalostoc (Universidad Autónoma del Estado de Morelos). Referencias bibliográficas: *Rebolloza, H. H.; Espinoza V., J.; Sámano G., D. y Zamora V., V. (2011). Herencia de la poliembrionía en dos poblaciones experimentales de maíz. *Revista Fitotecnica Mexicana*, 34(1): 27-33. *Rebolloza H., H.; Castillo G., A.; Carapia R., V. E.; Andrade R., M.; Villegas T., O. G.; Núñez V., M. E.; Suárez R., R. y Perdomo R., F. (2016). Estimación de parámetros genéticos y selección de líneas S1 en una población segregante de maíz tropical. *Revista Mexicana de Ciencias Agrícolas*, 7(8): 1893-1904.

César Torres Segundo. Doctor en Ciencias por la Universidad Autónoma del Estado de México (UAEMex). Profesor Investigador de Tiempo Completo de la Escuela de Estudios Superiores de Xalostoc de la Universidad Autónoma del Estado de Morelos. Referencias bibliográficas: *Vergara, J.; Torres, C.; Montiel, E.; Gómez, A.; Reyes, P. G. y Martínez, H. (2017). Degradation of Textile Dye AB 52 in an Aqueous Solution by Applying a Plasma at Atmospheric Pressure, *IEEE Transactions on Plasma Science*, 45: 479-484. ISSN: 0093-3813. *Reyes P. G.; Gómez, A.; Vergara, J.; Martínez, H. y Torres, C. (2017). Plasma Diagnostics of Glow Discharges in Mixtures of CO₂ with Noble Gases. *Revista Mexicana de Física*, 63: 363-371. ISSN: 0035-001X. *Gómez, A.; Torres-Arenas, A. J.; Vergara-Sánchez, J.; Torres, C.; Reyes, P. G.; Martínez, H. y Saldarriaga-Noreña, H. (2017). Physical-chemical Characterization of the Textile dye Azo Ab52 Degradation by Corona Plasma. *AIP Advances*, 7: 105304. ISSN 2158-3226. *Bahena-Delgado, G.; Olvera Salgado, M. D.; Broa-Rojas, E.; García-Matías, F.; Jaime-Hernández, M. Á.; Torres, S. C. (2017). Niveles de fertilización y eficiencia de agua en la producción de maíz elotero (*Zea Mays L.*), *Agroproductividad*, 10(3): 3-8. ISSN: 2448-7546. *Montiel, E.; Vergara, J. y Torres, C. (2017). Degradación de colorantes

presentes en aguas residuales textiles mediante procesos avanzados de oxidación. *Inventio*, 13(31): 35-42. ISSN 2007-1760.

Esteban Montiel Palacios. Doctor en Ingeniería en Energía por la Universidad Nacional Autónoma de México (UNAM). Profesor Investigador de Tiempo Completo de la Escuela de Estudios Superiores de Xalostoc de la Universidad Autónoma del Estado de Morelos. Referencias bibliográficas: *Vázquez Bahena, D. L.; Montiel Palacios, E.; Vergara Sánchez, J.; Torres Segundo, C.; Bahena Delgado, G.; Gadea Pacheco, J. L. y Pariente Rosales B. Y. (2018). Tratamiento fotocatalítico para la eliminación de azocolorantes presentes en las aguas residuales de la industria textil. *Aplicación del saber: casos y experiencias*, 4(14): 2326-2329. ISBN: 978-1-939982-35-3. *Montiel Palacios, E.; Vergara Sánchez, J. y Torres Segundo, C. (2018). Degradación de colorantes en aguas residuales mediante oxidación. *Inventio*, 13(31): 35-42. *Vergara Sánchez, J.; Torres Segundo, C.; Montiel Palacios, E.; Gómez Díaz, A.; Reyes Romero, P. G. y Martínez Valencia, H. (2017). Degradation of Textile AB52 in an Aqueous Solution by Applying a Plasma at Atmospheric Pressure. *IEEE Transactions on Plasma Science*, 45 (3): 479-484.

Angeluz Olvera Velona. Profesora Investigadora de Tiempo Completo de la Escuela de Estudios Superiores de Xalostoc de la Universidad Autónoma del Estado de Morelos. Es Doctora en Biotecnología por la Universidad Autónoma del Estado de Morelos en cotutoría con el Instituto Nacional de Investigaciones Agronómicas de Francia (INRA). Ha impartido cursos de nivel Licenciatura y Posgrado en diferentes programas educativos de la Universidad Autónoma del Estado de Morelos. Ha dirigido tesis de nivel Licenciatura, Maestría y Doctorado. Ha participado en proyectos de investigación con financiamiento externo (PRODEP y Conacyt) como colaboradora y como responsable técnico de proyecto. Perteneció al cuerpo académico Procesos Sustentables Aplicados a la Ingeniería CA-159-UAEMOR. Ha publicado capítulos de libro y

artículos científicos. Ha obtenido distinciones tales como Perfil Deseable PRODEP y Sistema Estatal de Investigadores.

Yessica Flor Cervantes Adame. Doctora en Ciencias Agropecuarias y Desarrollo Rural por la Universidad Autónoma del Estado de Morelos (UAEM). Técnico académico de tiempo completo (B) en la Escuela de Estudios Superiores de Xalostoc de la Universidad Autónoma del Estado de Morelos. Referencias bibliográficas: *Cervantes A, Y F.; Castillo G., A.; Carapia R, V. E.; Andrade R., M.; Núñez V., M. E.; Villegas T., O. G.; Perdomo R, F.; Suárez R., R. y López S., J. A. (2016). Variabilidad genética y asociación morfológica entre poblaciones nativas de maíz y sus cruza F1. *Remexca*, 7(8): 1919-1931. ISSN: 2007-0934. *Cervantes A., Y. F. y Acosta D., C. M. (2011). Sustratos para cultivo de *Bacopa monnieri* en contenedor y bajo invernadero. *Investigación Agropecuaria*, 8(2): 171-182. ISSN: 2007-1353. *Cervantes A., Y. F.; Acosta, D., C. M. y Villegas T., O. G. (2011). Sustratos para propagación por esqueje de *Bacopa monnieri*. *Investigación Agropecuaria*, 8(1): 1-15. ISSN: 2007-1353.

En la actualidad, las familias tienen cada vez más dificultades para lograr una alimentación adecuada. Esto las obliga a maximizar sus capacidades, recursos y esfuerzos mediante estrategias diversas que se basan en saberes, conocimientos y tecnologías, y que dependen de los recursos y capacidades con los que se cuenta, pero, sobre todo, de la decisión inquebrantable de la gente para vivir.

Esta obra aborda las estrategias empleadas por las unidades familiares para asegurar su alimentación. Asimismo, reflexiona sobre la urgencia de promover la producción de alimentos de traspatio, como hortalizas, frutales, maíz, huevo o carne, y de desplegar tácticas de reproducción que los miembros de las unidades familiares dominan, con la finalidad de reactivar la economía y los mercados locales.

Los autores proponen actividades agropecuarias como aporte a la seguridad alimentaria; traspatios escolares y familiares para incidir en la educación nutricional; apropiación de los recursos naturales y producción de miel como estrategia alimentaria; estufas ahorradoras de leña tipo tlecalli para reducir consumo de leña y disminuir enfermedades respiratorias, y maíces nativos para mejorar el impacto en la alimentación.



UNIVERSIDAD AUTÓNOMA DEL
ESTADO DE MORELOS



FACULTAD DE CIENCIAS
AGROPECUARIAS