

APROVECHAMIENTO DE HUERTOS FAMILIARES EN EL ALTIPLANO CENTRAL MEXICANO¹

[USE OF FAMILY ORCHARDS IN MEXICAN CENTRAL HIGHLANDS]

José Carmen García Flores^{1§}, Jesús Gastón Gutiérrez Cedillo², Miguel Ángel Balderas Plata², Maria Raimunda Araújo Santana³

¹Estudiante de posgrado, Facultad de Química, UAEM, Toluca, México. ²Profesor Investigador, Facultad de Geografía, UAEM, Toluca, México. Doctora en Ciencias en Ecología y Desarrollo Sustentable, San Cristóbal de las Casas, Chiapas, México. [§]Autor para correspondencia: (josec.gf@outlook.com, jggc1321@yahoo.com.mx, mabalderas@uaemex.mx, raybr23@gmail.com).

RESUMEN

El objetivo principal fue analizar agroecosistemas con huertos familiares como estrategia que provee productos para la subsistencia familiar, contribuyendo a su seguridad alimentaria. Se ubican cerca de la casa, conservan germoplasma *in situ* y su aprovechamiento varía según circunstancias de vida y necesidades familiares. Sin embargo, debido a causas como el crecimiento urbano, migración, desinterés de los jóvenes o abandono, están desapareciendo. Se estudiaron doce localidades del Estado de México, de enero a abril de 2015. La metodología incluyó caracterización del área de estudio, análisis de los componentes, productos y beneficios obtenidos, y el diagnóstico de la problemática. Los componentes principales son: casa (99%), patio (75%), pileta (74%), cerco (53%), corral para cría de animales (42%), hortaliza (12%) y zona de composta (10%). Se identificaron 134 especies arbóreas, 54 herbáceas y 13 especies animales. En estos agroecosistemas se cultiva una diversidad de especies de árboles, arbustos, herbáceas, hortalizas y se crían animales de corral. Las familias destinan para autoconsumo frutos, hojas, flores, carne, leche y huevos; utilizados para alimentación, condimento, uso medicinal y ritual. Los excedentes son intercambiados o vendidos para complementar la dieta. El aprovechamiento de los productos les garantiza disponibilidad, ahorrar dinero y la venta proporciona ingresos.

Palabras clave: Agroecosistemas, autoconsumo, biodiversidad, Estado de México, seguridad alimentaria.

¹ Recibido: 04 de mayo de 2016.
Aceptado: 11 de octubre de 2016.

ABSTRACT

The main objective was to analyze agroecosystems with family orchards as a strategy that provide products for family subsistence, contributing to their food security. Are located near to home, conserve germplasm *in situ* and their use depend to life circumstances and family needs. However, due to causes as the urban growing, migration, disinterest to the younger or abandonment, are disappearing. There were studied twelve localities of the State of Mexico, from January to April 2015. Methodology included characterization of study area, analysis to components, products and benefits, and diagnosis of problematic. Main components are: home (99%), yard (75%), water sink (74%), fence (53%), animals breeding corral (42%), vegetables area (12%) and composting area (10%). Were identified 134 arboreal species, 54 herbaceous and 13 animal species. In these agroecosystems are grown a high diversity species of trees, shrub, herbaceous, vegetables and animals. Families' obtain for self-consumption fruits, leaves, flowers, meat, milk and eggs; used by alimentation, condiment, medicinal and ritual purposes. Surpluses are exchanged or sold to supplement family diet. Use of products ensures availability, saves money and the products sale brings incomes.

Index words: Agroecosystems, self-consumption, biodiversity, Mexico State, food security.

INTRODUCCIÓN

Los huertos familiares son espacios con importancia ecológica en los que se conserva germoplasma *in situ* (Colín *et al.*, 2012), funcionan como refugio de especies vegetales silvestres que han desaparecido de su hábitat natural; se convierten en áreas importantes para la conservación de la agrobiodiversidad regional (White *et al.*, 2013). Son ecosistemas agrícolas situados cerca de la casa (Santana *et al.*, 2015). La composición y el aprovechamiento de cultivos varía según las circunstancias de vida y necesidades de las familias en zonas rurales (Chablé *et al.*, 2015). Se han desarrollado por generaciones, y en ellos ocurren procesos ecológicos, agronómicos, culturales, sociales y físicos (Rivas, 2014).

Esta investigación considera al huerto familiar, la vivienda, el patio, la pileta, la zona de compostaje, el corral para la cría de animales y la hortaliza como un Agroecosistema con Huerto Familiar (AEHF); son manejados en áreas rurales por familias campesinas para satisfacer necesidades de alimentación (Colín *et al.*, 2012; Chablé *et al.*, 2015). Donde se lleva a cabo un manejo integral de los componentes del agroecosistema para convertirlo en un sistema multifuncional ecológica y económicamente viable.

Los AEHF son una tradición agroecológica, utilizados para distintos fines ambientales, sociales, culturales y económicos (Gutiérrez *et al.*, 2015). Están en un proceso paulatino de desaparición por factores como la urbanización, el crecimiento de la familia, la división del

terreno para construir nuevas casas habitación y el abandono de los huertos por causa de la migración (Guerrero, 2007; White *et al.*, 2013); otros efectos negativos son la pérdida de conocimientos sobre el manejo del agroecosistema, la disminución de prácticas agroecológicas y el escaso mantenimiento que se les da (Juan y Madrigal, 2005; Chávez, 2012). Se estudiaron doce localidades, cuatro por cada uno de los municipios de Malinalco, Tenancingo y Villa Guerrero, Estado de México. Mediante entrevistas semiestructuradas, observación en campo, recorridos sistemáticos fueron identificados los componentes, productos que se obtienen, estructuras vegetales utilizadas y se determinó la problemática que presentan en esta zona.

El objetivo de la investigación es identificar los productos y estructuras vegetales que aprovechan de los agroecosistemas con huertos familiares en tres municipios del Sur del Estado de México, para su análisis como estrategia que provee productos para la alimentación de la familia, aporta a la seguridad alimentaria familiar y conserva especies vegetales.

MATERIALES Y MÉTODOS

El soporte metodológico se retomó de la Planeación Geográfica Integral (Gutiérrez, 2013), que permitió identificar y delimitar las fases del estudio. Está investigación integra los métodos cuantitativo para el análisis socioeconómico de las localidades, distribución y frecuencia de los AEHF; y cualitativo, que describe las características del área de estudio, análisis agroecológico para determinar las relaciones entre los componentes de los AEHF, prácticas y manejo de agroecosistemas. El trabajo de campo se realizó de enero a abril de 2015.

Las etapas metodológicas son:

1. Caracterización del área de estudio, se analizaron, de manera sistémica e integral, los aspectos ambientales, sociales, económicos y culturales que favorecen la presencia de los agroecosistema; así como las características de las localidades y de las familias. A partir de la localización se describieron los siguientes factores: relieve, tipos de roca, tipos de suelo, clima, vegetación y población. Mediante interpretación cartográfica se identificaron los AEHF, el número total por localidad, la superficie de los huertos y su tendencia de distribución espacial.

Los municipios en los que se ubican las comunidades analizadas son Malinalco, Tenancingo y Villa Guerrero, Estado de México; localizados a los 18° 48' 58" y 19° 57' 07" de latitud norte y a los 99° 38' 37" y 98° 35' 45" de longitud oeste. El área de estudio está constituida por doce localidades, tres corresponden a cabeceras municipales y nueve son comunidades rurales.

2. Análisis de los componentes, productos y beneficios obtenidos, por medio de una entrevista semiestructurada y observación directa en campo se realizó el análisis agroecológico de 180 AEHF en doce localidades, 15 en cada localidad, con el fin de identificar las interacciones entre los diversos componentes del agroecosistema, las prácticas, técnicas y conocimientos que aplican

las familias para el manejo de los agroecosistemas. Como una estrategia que les permite aprovechar los productos, conservar biodiversidad y que contribuye a la seguridad alimentaria de las familias.

Para el análisis de los datos obtenidos de las entrevistas se utilizó el programa Statistical Package for the Social Sciences (SPSS 22.0)® que facilitó la organización y procesamiento de la información, de esta manera se procedió a la interpretación de los resultados.

3. Diagnóstico de la problemática de los AEHF, a través de recorridos sistemáticos y observación en campo se detectaron problemas, y se complementó con el Análisis de Fortalezas, Oportunidades, Debilidades y Amenazas (FODA).

RESULTADOS Y DISCUSIÓN

Caracterización del área de estudio

El área de estudio se ubica en la Zona de Transición Ecológica (*ecotono*), creada por la confluencia entre los imperios biogeográficos Neártico y Neotropical, comprende 24 municipios del Estado de México. Derivada de gradientes latitudinal y altitudinal, representa una región de importancia geográfica, ecológica y socioeconómica, donde coexiste vegetación y fauna representativa de ambos imperios (Juan, 2013). Debido a la asociación de especies que las familias propician y al conocimiento tradicional que ponen en práctica, poseen una amplia diversidad de árboles y animales dentro del AEHF (White, 2013). Estas características favorecen la presencia de agroecosistemas con benéficos impactos ambientales, sociales y agroecológicos.

Los tipos de rocas predominantes son ígneas y sedimentarias, los suelos más frecuentes son Andosol, Vertisol, Luvisol y Feozem háplico. El clima predominante es (A) Ca (w1) (w) (i') semicálido, subhúmedo con lluvias en verano, temperatura media anual de 18.5°C, con precipitación promedio de 1,305 mm al año (García, 1982). La vegetación representativa del área son bosque mixto de pino-encino, bosque de pino y selva baja caducifolia (López *et al.*, 2012). El suelos y clima coadyuvan a los pobladores para desarrollar diversas actividades agrícolas; como resultado en los AEHF han logrado adaptación y experimentación sociocultural de una vasta agrobiodiversidad de herbáceas, arbustos, árboles y animales.

Las características sociales de las localidades se distribuyen de la siguiente manera: población total de 45,812 habitantes, su distribución por género es 52% mujeres y 48% hombres. La Población Económicamente Activa son 18,792 personas y la Población Económicamente Inactiva 14,868. En lo que respecta a escolaridad, 31% asiste a la escuela, 26% no asiste a la escuela, 20% cuenta con educación básica, 18% posee educación pos-básica y 5% es analfabeta. Aproximadamente 62% de la población tiene acceso a atención médica y 38% no cuenta con este

derecho (INEGI, 2010). Son características de localidades rurales, a pesar de considerar a las cabeceras municipales como urbanas; estas condiciones resaltan la importancia de los AEHF.

El total de las personas entrevistadas fueron 77% mujeres y 23% hombres, una razón de la prevalencia femenina fue la hora que se aplicaron las entrevistas; los hombres salieron al trabajo y las mujeres permanecían en la vivienda. El rango de edad fue de 20 a 85 años, la mayor proporción de edades se concentró entre 41 a 50 años con 22%. La religión que profesan las familias en su mayoría es católica con 83%, el resto de los entrevistados practican diferentes creencias. Las características de edad, género y educación concordaron con lo que Garnatje *et al.* (2011) reportan para los poseedores de huertos en el Pirineo, en donde son mujeres y hombres, principalmente adultos mayores con educación primaria.

El número de ocupantes de los hogares con huertos familiares oscila de 1 a 19 personas por vivienda; sin embargo en 85% de los casos hay de 2 a 7 personas. En lo que respecta al nivel escolar, 78% posee nivel escolar básico, distribuido de la siguiente manera: 32% primaria incompleta, 23% primaria y 23% secundaria. La ocupación principal es ama de casa, seguido por campesino, en su sus investigaciones Colín *et al.* (2012) y Santana *et al.* (2015) reportan condiciones similares de educación y ocupación.

La tendencia espacial de los AEHF (cuadro 1), muestra que el municipio con más huertos es Malinalco, seguido por Villa Guerrero y finalmente Tenancingo; sin embargo el tamaño promedio, donde están incluidos los diversos componentes del agroecosistema es más alto en Villa Guerrero. La superficie proporcional ocupada por los AEHF es mayor en Malinalco comparado con los otros dos municipios.

Cuadro 1. Interpretación cartográfica de los AEHF por municipio analizado.

Municipio	No. de huertos	Superficie promedio de los huertos	Superficie total de las localidades estudiadas (m ²)	Superficie total ocupada por huertos (m ²)	Porcentaje
Malinalco	140	626	2 431 859	90 080	3.70
Tenancingo	81	454	1 906 805	37 645	1.97
Villa Guerrero	113	642	7 083 289	61 577	0.86
Total/Promedio	334	574	11 421 953	189 302	

Fuente: Jiménez, 2015.

Componentes e interacciones en los AEHF

Los componentes que integran a los agroecosistemas de estos municipios son (Figura 1): casa (99%), patio (75%), pileta (74%), cerco (53%), corral para cría de animales (42%), hortaliza (12%) y zona de composta (10%). Van der Wal *et al.* (2011), Cahuich *et al.* (2014) y Chablé *et al.* (2015) describen a estos componentes; sin embargo, su arreglo espacial y organización depende

de las condiciones del predio, ubicación de la casa, antigüedad del predio y la edad del jefe de familia.

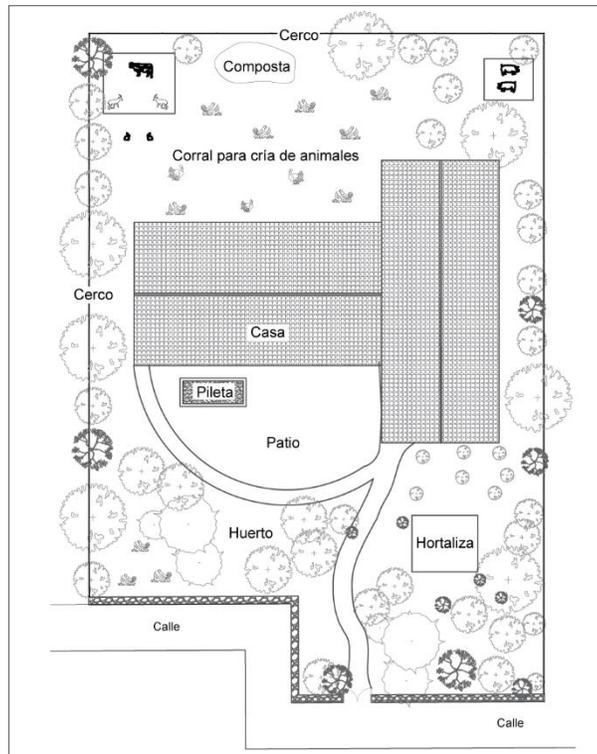


Figura 1. Distribución espacial promedio de los componentes de los AEHF en los municipios de Malinalco, Tenancingo y Villa Guerrero, Estado de México.

En cuanto a la extensión de los huertos, 41% posee hasta 1000 m² y 38% tienen superficie menor a 560 m². En los huertos familiares de los estados de Tabasco y Campeche, Mariaca (2012) y Cahuich *et al.* (2014) consideran que normalmente poseen 500 m², en Hidalgo Santana *et al.* (2015) reportan 400 m², en Morelos Colín *et al.* (2012) informan que poseen 1,825 m² y en el Estado de México Juan (2013) señala que tiene 406 m². Su área es muy variada, pero estos autores consideran que el espacio que se requiere para establecer el huerto son 500 m². La superficie destinada a este componente depende del tamaño de la familia, subdivisión del predio por herencia, construcciones nuevas al interior del terreno o venta de una parte del terreno por necesidad económica de la familia.

En el área de huerto suele estar presente un espacio para el cultivo de verduras, en estos componentes se identificaron 134 especies de árboles y arbustos y 54 herbáceas y hortalizas; los productos que generan son aprovechados en la cocina de la vivienda. Cuando realizan la poda o deshierbe de estas zonas, se utilizan hojas, ramas y hierbas para alimentar a animales como cerdos, conejos o borregos, en otros casos también pueden ser destinadas al compostaje. Las

ramas en algunos casos son usadas para delimitar la propiedad, colocadas como cerca provisional.

El corral para cría de animales es otro de los componentes que forman parte del AEHF, fueron registradas 13 especies, lo más común son: 76% pollos y gallinas, 17% cerdos, 11% caballos, 10% conejos, 6% borregos, 4% guajolotes y 3% vacas. Dentro del agroecosistema suelen coexistir varias especies, alimentados con desperdicios de cocina, frutas demasiado maduras, tortillas duras y pan. Para Juan y Madrigal (2005) la crianza de estas especies representa un ahorro para las familias, Mariaca (2012) señala que el estiércol es utilizado como abono en el huerto y Juan (2013) dice que puede ser incorporado a la composta.

Para el reciclaje de los restos orgánicos, 40% elabora composta que posteriormente reintegran al huerto, plantas en macetas u hortaliza, mientras que 60% coloca hojas, ramas y cáscaras de fruta directamente en la base de los árboles para su descomposición; esta actividad también es mencionada por Juan (2013) y White (2013). En estos agroecosistemas las hojas de los árboles son aprovechadas para tres usos: el primero, es dejar que se queden en el lugar donde caen, como cobertura del suelo para mantener la humedad; el segundo, es emplearlas para dar de comer a animales pequeños como conejos; y el tercero para elaboración de composta.

El almacenamiento de agua es en una construcción conocida localmente como pileta, normalmente contiene agua potable. Es importante para las familias porque aquí lavan la ropa y trastos. El agua jabonosa que se produce en ocasiones se esparce en el patio, o se conduce hacia el huerto. Se recurre a la pileta para dar de beber a los animales con cubetas y también para regar el huerto o la hortaliza.

Aprovechamiento de los AEHF

Las razones por tener el agroecosistema, 69% obtención de alimentos y 26% lo disfrutan. Palacios y Barrientos (2011) y Rivas y Rodríguez (2013) atribuyen al huerto la cualidad de contribuir a la seguridad alimentaria. En el área de estudio los AEHF contribuyen a la alimentación de sus poseedores (52%), además perciben que beneficia a su salud (38%) porque consumen alimentos que no contienen agroquímicos y aporta a su economía (10%) derivado de vender o intercambiar productos que complementan la dieta familiar.

Los productos alimenticios que consumen del AEHF son frutas (98%), plantas medicinales (38%), condimentos para la preparación de los alimentos (38%) y, con menor frecuencia, aprovechan hojas, huevo, leche, verduras y tallos. Para Rigat *et al.* (2009) constituye un sistema del que se obtiene una variedad de productos; Rosado (2012) lo asocia a la alta agrobiodiversidad que contienen estos agroecosistemas.

La cantidad de ocasiones que son aprovechadas por los propietarios las distintas estructuras de las diferentes especies arbustivas y arbóreas se observan en el Cuadro 2. Van der Wal *et al.*

(2011), Mariaca (2012) y Chablé *et al.* (2015) afirman que el aporte de productos vegetales del huerto, se complementa con productos de los animales para mejorar la seguridad alimentaria de las familias.

Las formas de aprovechamiento que los poseedores realizan de las diversas estructuras de las plantas herbáceas y hortalizas se muestran en el Cuadro 3. Algunas especies utilizadas para condimentar la comida o con fines medicinales, en ocasiones se encuentran a la orilla del cerco. De acuerdo con White *et al.* (2013) algunas especies ruderales empleadas por las familias son epazote (*Chenopodium ambrosioides* L.), lentejilla (*Lepidium virginicum* L.), verbena (*Verbena carolina* L.), vinagrillo (*Oxalis corniculata* L.), entre otras.

Cuadro 2. Estructuras vegetales utilizadas de las especies arbóreas y arbustivas del huerto.

Estructura vegetal	Número de ocasiones	Porcentaje
Frutos	1419	74.5
Hojas	296	15.5
Flores	142	1.7
Tallos	32	7.5
Savia	16	0.8
Total	1905	100

Fuente: Elaboración propia.

Cuadro 3. Estructuras vegetales utilizadas de las especies herbáceas y hortalizas del AEHF.

Estructura vegetal	Número de ocasiones	Porcentaje
Hojas	436	80.0
Fruta	101	18.5
Tallo	7	1.3
Flor	1	0.2
Total	545	100

Fuente: Elaboración propia.

Los dueños perciben que tener plantas puede ser útil para repeler plagas (17%), para ello emplean especies aromáticas, como el caso de la ruda (*Ruta graveolens* L.) que evita se acerquen insectos; de acuerdo con Chávez (2012), Calvet *et al.* (2014) y Jiménez (2015) es parte del conocimiento que poseen las familias para el manejo del agroecosistema. Otra ventaja es que a partir de la acumulación de hojas, la presencia de árboles y arbustos se evita el crecimiento de hierba y previene la erosión del suelo.

Los productos de los animales que son aprovechados por las familias se observan en el Cuadro 4, los animales al igual que las plantas cumplen la función de alimentación, ya que la carne es el producto de mayor consumo familiar de este componente del AEHF. Para Jiménez *et al.* (2011) los animales representan una forma con la que las familias pueden ahorrar, ya que cuando son vendidos ellos obtienen dinero.

El destino principal de los productos del agroecosistema es el autoconsumo, señalado también por Van der Wal *et al.* (2011), Rosado (2012) y Santana *et al.* (2015). De acuerdo con Rivas (2014) y Juan (2013) la alimentación de las familias es reforzada con los productos que ellas mismas cultivan en estos agroecosistemas.

Cuadro 4. Productos de los animales del AEHF utilizadas por las familias

Producto animal	Propietarios que las aprovechan	Porcentaje
Carne	104	41.3
Huevo	76	30.2
Animal vivo	67	26.6
Leche	5	2.0
Total	252	100

Fuente: Elaboración propia.

Beneficios que las familias rurales obtienen de los agroecosistemas

Las familias perciben que el agroecosistema les brinda diferentes beneficios. Beneficios ambientales, 74% destaca que el huerto les proporciona un clima agradable, al permanecer bajo la sombra de los árboles pueden refugiarse del calor, mantienen una temperatura más homogénea durante el día y una humedad que favorece el confort de su vivienda. García *et al.* (2016) consideran que se propician servicios ambientales como regulación microclimática, fertilidad del suelo y refugio de animales silvestres.

Beneficios sociales identificados tienen que ver con la interacción familiar (85%) y la relación con otras personas (15%). En el mantenimiento del agroecosistema participa toda la familia, es el momento donde los hijos aprenden las labores de riego, deshierbe, poda, recolección de productos y control de plagas, de esta manera permite integrar y reforzar los lazos familiares. Las formas de relacionarse con otras personas, 58% se da a partir del intercambio de productos y 32% mediante el intercambio de conocimientos. Para García *et al.* (2016) ayuda a evitar la exclusión, favorece la cohesión social e integración comunitaria.

Beneficios culturales se debe porque es una tradición que forma parte de su cultura, ha pasado de generación en generación. En este sentido las familias lo consideran como una actividad lúdica (34%), se utiliza como distracción (24%), les produce alimentos (18%) y es útil para compartir tiempo y conocimientos (11%). Garnatje *et al.* (2011) y Calvet *et al.* (2014) consideran que son reservorios de conocimiento ecológico tradicional, a través del que se contribuye, indirecta o directamente, en la conservación de la diversidad biológica.

Beneficios económicos debido a que es una estrategia que les genera dinero cuando hay excedentes de productos y animales. Con la venta de casi treinta especies de árboles y arbustos

les permite generar ingresos a la familia (70%), y con el intercambio complementan la dieta familiar con productos que no tiene en el AEHF (30%). Guerrero (2007) dice que el huerto junto con la milpa, son fuente importante para la economía familiar en áreas rurales. Es un sistema que es atendido con mano de obra familiar, a 74% no les genera costos de mantenimiento y 17% compra algún material que se requiera; por lo que se considera un sistema económicamente viable.

Los agroecosistemas con huertos familiares constituyen una estrategia familiar campesina que se ha desarrollado a través del tiempo, forma parte del conocimiento tradicional, y ha sido transmitido de generación en generación (Juan y Madrigal, 2005). A partir del manejo del huerto se desarrolla la cultura, porque en ellos se reflejan costumbres, tradiciones y creencias, como el uso de objetos para la protección de plantas, la utilización de estas para tratar padecimientos respiratorios, digestivos y de filiación cultural (Magaña, 2012; White, 2013; Calvet *et al.*, 2014).

Diagnóstico de la problemática

Entre los problemas más frecuentes identificados para el mantenimiento y la permanencia de los AEHF, 57% se debe a la falta de espacio al dividir sus terrenos para la construcción de viviendas de los hijos casados, y 34% el escaso conocimiento y tiempo son problemas limitantes para continuar con esta tradición. Guerrero (2009) menciona que la migración reduce el trabajo dedicado a los huertos provocando su abandono. White *et al.* (2013) y Juan (2013) señalan al proceso de urbanización, desinterés de los jóvenes y escasez de agua como factores de su desaparición.

Las familias que cuenta con un AEHF normalmente no tiene conflictos con otras personas (88%), es reducido el número de problemas suscitados con vecinos (12%). Los principales están relacionados la invasión de animales ajenos al agroecosistema (37%), porque un árbol o ramas han caído al terreno contiguo (33%) y por otras causas como el uso de agua potable para regar el huerto, no recoger hojas, ramas o fruta que cae a la calle (17%).

A partir del análisis FODA (Cuadro 5), se proponen las estrategias para contribuir a mejorar los AEHF. Para maximizar las fortalezas y las oportunidades se consideran las Estrategias Adaptativas (FO), la más importante, promover en la región la relación comunitaria. Las Estrategias Defensivas que pretenden maximizar las fortalezas y minimizar las amenazas (FA), destaca la propuesta de hacer una estratificación vertical del huerto familiar, es decir, colocar árboles, arbustos y herbáceas intercalados como una manera de proteger las especies presentes.

De las Estrategias Adaptativas que plantean minimizar las debilidades y maximizar las oportunidades (DO), sobresale el uso de técnicas eficientes para el riego del AEHF; y para las Estrategias de Supervivencia (DA) dirigidas a minimizar las debilidades y las amenazas, la que

generaría mayor impacto propone eliminar especies exóticas para evitar desequilibrio ecológico, y que, además, consumen una cantidad significativa de agua.

CONCLUSIONES

Los huertos familiares en Malinalco, Tenancingo y Villa Guerrero, Estado de México, constituyen una práctica tradicional: mediante su manejo, los habitantes locales han creado agroecosistemas adaptados a las condiciones locales de suelo, clima y ambiente; y propician la conservación *in situ*, ya que contienen alta diversidad de especies arbóreas, arbustivas, herbáceas, hortalizas. Los AEHF cumplen funciones importantes a nivel familiar y comunitario; desde el punto de vista social permite la integración, refuerza los nexos y la participación familiar en las labores de mantenimiento, además favorece la cohesión social por el intercambio de productos y conocimientos. Al aprovechar los productos contribuyen a la seguridad alimentaria familiar. En el aspecto económico, la familia ahorra al no comprar alimentos producidos en el huerto y obtienen ingresos por la venta de excedentes. Son económicamente viables debido al bajo costo de su mantenimiento. Desde un enfoque ambiental son reservorios de biodiversidad local, que generan bienes y servicios ambientales que proveen confort a la vivienda, funcionan como refugio de animales, previene erosión del suelo y reciclaje de nutrientes. Se consideran una estrategia de vida campesina en las doce localidades estudiadas; con algunos problemas detectados debido al limitado espacio para los componentes, escasez de agua, desinterés por esta práctica y falta de transmisión generacional del conocimiento.

Cuadro 5. Matriz FODA.

Fortalezas	Oportunidades
F1. Producen alimento para autoconsumo	O1. Intercambio de productos
F2. Poseen amplia biodiversidad	O2. Intercambio de conocimientos entre las personas
F3. Establecimiento de plantas, arbustos y árboles de acuerdo con los gustos e intereses de la familia	O3. Venta de excedentes del huerto
F4. Conservación de germoplasma <i>in situ</i>	O4. Requiere poco tiempo para su cuidado
F5. Requieren de pocos insumos para su mantenimiento	O5. Interrelación de los componentes del AEHF
F6. Crean clima agradable	O6. Integración familiar para las actividades de mantenimiento
F7. Reciclaje de nutrientes	O7. Conservación de vegetación local
F8. Generan servicios ambientales	O8. Estrategia de seguridad alimentaria
F9. Protege el suelo de la erosión	O9. Económicamente viables
F10. Utilizar el espacio para recreación o esparcimiento de las personas	O10. Terapia ocupacional para personas que lo requieran
Debilidades	Amenazas
D1. Escasez de agua	A1. Introducción de especies exóticas
D2. División del terreno por el crecimiento de la familia	A2. Presión por el cambio de uso de suelo
D3. No se transmite el conocimiento a las nuevas generaciones	A3. Políticas públicas para crear invernaderos o huertos comerciales
D4. Plagas en el agroecosistema	A4. Cambios en los ciclos de lluvia y sequía
D5. Falta de sucesión ecológica	A5. Aumento o disminución de la temperatura
D6. Desconocimiento de la importancia del huerto	A6. Resistencia o aparición de plagas
	A7. Uso de agroquímicos fuera del AEHF que afecte al

familiar	huerto
D7. Escasas prácticas para el mantenimiento del huerto	A8. Problemas económicos familiares que provoque
D8. El mantenimiento es realizado por personas mayores y mujeres	vender su terreno
D9. Desinterés por continuar con el huerto	A9. Crecimiento de la zona urbana
D10. Falta de asesoría para el mantenimiento	A10. Migración de las familias por problemas económicos

Fuente: Elaboración propia.

AGRADECIMIENTOS

Agradecemos a todas las personas que colaboraron y transmitieron sus conocimientos. Esta investigación se ha llevado a cabo gracias a la beca otorgada por el Consejo Nacional de Ciencia y Tecnología (CONACYT).

LITERATURA CITADA

- Cahuich, D., L. Huicochea y R. Mariaca. 2014. El huerto familiar, la milpa y el monte Maya en las prácticas rituales y ceremoniales de las familias de X-Mejía, Hopelchén, Campeche. *Relaciones* 35 (140): 157-184.
- Calvet, L., T. Garnatje, M. Parada, J. Vallés y V. Reyes. 2014. Más allá de la producción de alimentos: los huertos familiares como reservorios de diversidad biocultural. *Ambiente* 107: 1-15
- Chablé, R., D. Palma, C. Vázquez, O. Ruiz, R. Mariaca y J. Ascencio. 2015. Estructura, diversidad y uso de las especies en huertos familiares de la Chontalpa, Tabasco, México. *Ecosistemas y Recursos Agropecuarios* 2(4): 23-39.
- Chávez, E. 2012. Desarrollo modernizador y manejo tradicional del huerto familiar: dos paradigmas diferentes. *In*: R. Mariaca (ed.). 2012. El huerto familiar del sureste de México. Secretaría de Recursos naturales y protección Ambiental del estado de Tabasco. Colegio de la Frontera Sur. México. pp. 391-419.
- Colín, H., A. Hernández y R. Monroy. 2012. El manejo tradicional y agroecológico en un huerto familiar de México, como ejemplo de sostenibilidad. *Etnobiología* 10(2): 12-28.
- García, E. 1982. Modificaciones al sistema de clasificación climática de Köppen. Instituto de Geografía, UNAM. México. 252 p.
- García, J. C., J. G. Gutiérrez, M. A. Balderas y M. R. Araújo. 2016. Sociocultural and environmental benefits from family orchards in the Central Highlands of Mexico. *Bois et Forêts des Tropiques* 329(3): 29-42.
- Garnatje, T., L. Calvet, M. Parada, M. Rigat, J. Vallés y V. Reyes. 2011. Los huertos familiares del pirineo. *Aproximaciones Etnobotánicas y Etnoecológicas del Pirineo Catalán. Méthode* 72: 73-76.

- Guerrero, A. 2007. El impacto de la migración en el manejo de solares campesinos, caso de estudio La Purísima Concepción Mayorazgo, San Felipe del Progreso, Estado de México. *Investigaciones Geográficas* 63: 105-124.
- Guerrero, A. 2009. Manejo de solares campesinos en La Purísima Concepción, Mayorazgo, San Felipe del Progreso, Estado de México. *In: J. Tapia (coord.). Dinámicas ambientales y territoriales en México.* UAEM. pp. 42-61.
- Gutiérrez, J. 2013. *La Investigación Geográfica. Fundamentos, Métodos e Instrumentos.* Dunken. Buenos Aires, Argentina. 149 p.
- Gutiérrez, J. G., L. White, J. Juan y C. Chávez. 2015. Agro ecosistemas de huertos familiares en el subtrópico del Altiplano Mexicano. Una visión sistémica. *Tropical and Subtropical Agroecosystems* 18: 237-250.
- Instituto Nacional de Estadística, Geografía e Informática (INEGI). 2010. XIII Censo Nacional de Población y Vivienda. México.
- Jiménez, A. 2015. Análisis espacial de la composición florística de huertos familiares en Malinalco, Tenancingo y Villa Guerrero, Estado de México. Tesis de Maestría en Análisis Espacial y Geoinformática, Universidad Autónoma del Estado de México. Toluca, México. 152 p.
- Jiménez, N., U. Albuquerque y O. Rangel. 2011. Huertos familiares en la bahía de Cispatá, Córdoba, Colombia. *Bonplandia* 20(2): 309-328.
- Juan, J. 2013. Los huertos familiares en una provincia del subtrópico mexicano. Análisis espacial, económico y sociocultural. *Eumed.* México. 136 p.
- Juan, J. y D. Madrigal. 2005. Huertos, diversidad y alimentación en una zona de transición ecológica del Estado de México. *Ciencia Ergo Sum* 12(001): 54-63.
- López, E., J. A. López, A. Beltrán y L. Aguilera. 2012. Composición de la flora arbórea en el Área Natural Protegida Tenancingo-Malinalco-Zumpahuacán, Estado de México, México. *Polibotánica* 34: 51-98.
- Magaña, M. 2012. Etnobotánica de las plantas medicinales en los huertos familiares de Tabasco. *In: R. Mariaca (ed.). El huerto familiar del sureste de México.* Secretaría de Recursos Naturales y Protección Ambiental del Estado de Tabasco. Colegio de la Frontera Sur. México. pp. 176-196.
- Mariaca, R. 2012. *El huerto familiar del sureste de México.* Secretaría de Recursos Naturales y Protección Ambiental del Estado de Tabasco. Colegio de la Frontera Sur. México. 551 p.
- Palacios, V. y J. C. Barrientos. 2011. Importancia del huerto casero en la seguridad alimentaria. Caso de la comunidad indígena de Camëntsá del valle de Sibundoy, Colombia. *CienciAgro* 2(2): 313-318.
- Rigat, M., T. Garnatje y J. Vallés. 2009. Estudio etnobotánico del alto valle del río Ter (Pirineo catalán): resultados preliminares sobre la biodiversidad de los huertos familiares. Ed. *Botánica pirenaico-cantábrica en el siglo XXI,* Universidad de Leon, Barcelona, España. pp. 399-408.
- Rivas, G. 2014. Huertos familiares para la conservación de la agrobiodiversidad, la promoción de la seguridad alimentaria y la adaptación al cambio climático. *Ambientico* 243: 4-9.

- Rivas, G. y A. Rodríguez. 2013. El huerto familiar: algunas consideraciones para su establecimiento y manejo. Una forma de contribuir a la seguridad alimentaria. CATIE. Turrialba, Costa Rica. 31 p.
- Rosado, F. 2012. Los huertos familiares, un sistema indispensable para la soberanía y suficiencia alimentaria en el sureste de México. *In*: R. Mariaca (ed.). El huerto familiar del sureste de México. Secretaría de Recursos Naturales y Protección Ambiental del estado de Tabasco. Colegio de la Frontera Sur. México. pp. 350-360.
- Santana, M. R., D. Navarrete y J. Mateo. 2015. Riqueza de especies en huertos caseros de tres municipios de la región Otomí Tepehua, Hidalgo, México. *In*: F. Montagnini, E. Somarriba, E. Murgueitio, H. Fassola y B. Eibl (coord.). Sistemas agroforestales. Funciones productivas, socioeconómicas y ambientales. CATIE, Costa Rica, pp. 405-422.
- Van der Wal, H., E. Huerta y A. Torres. 2011. Huertos familiares en Tabasco: Elementos para una política integral en materia de ambiente, biodiversidad, alimentación, salud, producción y economía. Secretaria de Recursos Naturales y Protección Ambiental, Gobierno del Estado de Tabasco y El Colegio de la Frontera Sur. México. 149 p.
- White, L. 2013. Conocimiento tradicional de los recursos vegetales: plantas medicinales y huertos familiares una aproximación teórico metodológica. Tesis de Doctorado en Ciencias Ambientales, Universidad Autónoma del Estado de México. Toluca, México. 298 p.
- White, L., J. Juan, C. Chávez, y J. Gutiérrez. 2013. Flora medicinal en San Nicolás, municipio de Malinalco, Estado de México. *Polibótanica* 35: 173-206.