

Análisis del conocimiento ecológico tradicional y factores socioculturales sobre huertos familiares en el Altiplano Central Mexicano

JOSÉ CARMEN GARCÍA FLORES¹ | JESÚS GASTÓN GUTIÉRREZ CEDILLO²
MIGUEL ÁNGEL BALDERAS PLATA³ | JOSÉ ISABEL JUAN PÉREZ⁴

Recibido: 15/08/2018 | Aceptado: 29/05/2019

Resumen

El objetivo fue analizar mediante investigación participativa el conocimiento ecológico tradicional y los factores socioculturales asociados con los huertos familiares en tres localidades rurales del Altiplano Central Mexicano. Las etapas metodológicas fueron: Estudio del conocimiento ecológico tradicional sobre huertos familiares; Análisis de las prácticas de manejo como expresiones del conocimiento local; y Análisis de los factores socioculturales y ambientales vinculados con el conocimiento. El enfoque participativo propició la interpretación y discusión colectiva de información acerca del conocimiento, las prácticas de manejo, el uso de las plantas, así como la valoración sociocultural de estos agroecosistemas. El conocimiento ecológico tradicional sobre huertos familiares es resultado de la experiencia empírica de las personas a lo largo de su vida como campesinos, en él están intrínsecamente relacionadas la comprensión social, cultural y ambiental del entorno. Los conocimientos aplicados en el manejo de estos agroecosistemas favorecen el aprovechamiento de las especies y brindan diversos beneficios, por esta razón en el ámbito científico la investigación destaca la importancia del conocimiento ecológico tradicional. Se concluye que a partir de los conocimientos locales, las personas interrelacionan condiciones de su contexto para el mantenimiento de los huertos familiares y la adaptación de la agrobiodiversidad.

Palabras clave: agroecosistemas; agrobiodiversidad; conocimientos locales; contexto local; investigación participativa

Abstract

Analysis of traditional ecological knowledge and sociocultural factors about home gardens in the Mexican Central Highlands

The aim was to analyze through participatory research the traditional ecological knowledge and sociocultural factors associated with home gardens in three rural localities of the Mexican Central Highlands. The methodological stages were: Study of traditional ecological knowledge about home gardens; Analysis of management practices as expressions of local knowledge; and Analysis of sociocultural and environmental factors linked with knowledge. The participatory approach

1. Facultad de Química, UAEM. josec.gf@outlook.com.

2. Profesor-Investigador, Facultad de Geografía, UAEM. jggc121@yahoo.com.mx.

3. Profesor-Investigador, Facultad de Geografía, UAEM. mplata@colpos.mx

4. Investigador, CIME, UAEM. jupi582602@gmail.com.

led to interpretation and collective discussion of information about knowledge, management practices, the use of plants, as well as the sociocultural valuation of these agroecosystems. Traditional ecological knowledge about home gardens is the result of the empirical experience of people throughout their lives as peasants, in which the social, cultural and environmental understanding of the environment are intrinsically related. The knowledge applied in the management of home gardens favor the use of species and provide different benefits, for this reason in the scientific field the research highlights the importance of the traditional ecological knowledge. It is concluded that from local knowledge, the people interrelated conditions of their context for the home gardens maintenance and the agrobiodiversity adaptation.

Keywords: agroecosystems; agrobiodiversity; local knowledge; local context; participatory research

Résumé

Analyse des connaissances écologiques traditionnelles et des facteurs socioculturels sur les jardins familiaux dans les hauts Plateaux du Mexique Central

L'objectif était d'analyser, par le biais de la recherche participative, les connaissances écologiques traditionnelles et les facteurs socioculturels associés aux jardins familiaux dans trois zones rurales des hauts plateaux du centre du Mexique. Les étapes méthodologiques ont été les suivantes: étude des connaissances écologiques traditionnelles sur les jardins familiaux; Analyse des pratiques de gestion en tant qu'expressions du savoir local; Analyse des facteurs socioculturels et environnementaux liés à la connaissance. L'approche participative a conduit à l'interprétation et à la discussion collective d'informations sur les connaissances, les pratiques de gestion, l'utilisation des plantes, ainsi que sur l'évaluation socioculturelle de ces agroécosystèmes. Les connaissances écologiques traditionnelles sur les jardins familiaux sont le résultat de l'expérience empirique vécue par des personnes tout au long de leur vie en tant qu'agricultrices. La compréhension sociale, culturelle et environnementale de l'environnement est intrinsèquement liée. Les connaissances appliquées à la gestion de ces agroécosystèmes favorisent l'utilisation de l'espèce et offrent divers avantages. C'est pourquoi, dans le domaine scientifique, la recherche souligne l'importance des connaissances écologiques traditionnelles. Il est conclu que, sur la base des connaissances locales, les individus interagissent dans leur contexte pour l'entretien des jardins familiaux et l'adaptation de la biodiversité agricole.

Mots-clés: agroécosystèmes; agrobiodiversité; connaissances locales; contexte local; recherche participative

1. Introducción

La investigación sobre la agricultura tradicional ha aumentado debido a disciplinas científicas como la Agroecología (Altieri, 2009) y la Etnoecología (Huntington, 2000; Saylor *et al.*, 2017), que analizan el proceso agrícola desde un enfoque ecológico y cultural, también consideran aspectos sociales, económicos y políticos (Herrador *et al.*, 2012). Se trata de un creciente e innovador marco teórico que contribuye a la comprensión de los problemas agroindustriales y a la mitigación de los efectos negativos en el ambiente generados por la producción intensiva de alimentos (Ruiz-Mallen *et al.*, 2012).

Dichas disciplinas destacan la relación sociedad-naturaleza e investigan las interrelaciones entre la cultura y la biodiversidad (Toledo y Barrera, 2008). Su objeto de estudio son los sistemas agrícolas tradicionales, considerados como un acervo en el uso y cuidado racional de los recursos naturales, fundamentados en el conocimiento local, llamado también conocimiento ecológico tradicional (Toledo, 2005). El Conocimiento Ecológico Tradicional (CET) se define como un cuerpo acumulativo de conocimientos, prácticas y creencias acerca del entorno que evoluciona a través de procesos adaptativos (Huntington, 2000; Berkes *et al.*, 2000).

El CET consiste en el sistema cognoscitivo dinámico de las personas, resultado de experiencias prácticas (Reyes-García, 2009). Para Juan (2013) y Manfredo *et al.* (2016) es un modelo cultural de enseñanza-aprendizaje a través de símbolos y de acumulación de información que se transmite de una generación a otra. Las creencias forman parte de la cosmovisión de los grupos humanos, representan la amalgama entre el conocimiento y la práctica, la razón de conocer y hacer, son el fundamento epistémico de una cultura (Toledo y Barrera, 2008). En las prácticas de manejo están implícitos factores socioculturales, ya que las personas realizan labores habituales, materializadas en actividades que repercuten en la obtención del sustento alimenticio y otros beneficios (García *et al.*, 2018).

Los factores socioculturales relacionados con el CET se conceptualizan como la comprensión subjetiva de la acción social sobre la naturaleza; surgen en la conciencia del individuo, debido a que atribuyen significados a sus acciones que rigen su comportamiento (Bertoni y López, 2010; Manfredo *et al.*, 2016). En ellos, están inmersos los conocimientos que guían a las personas hacia actitudes socialmente aceptadas con su entorno (Reyes-García *et al.*, 2009). También involucran la percepción, normas y valores para la conservación de los componentes ambientales (Juan, 2013). A través del tiempo se convierten en experiencia entrelazada con las creencias, moldeadas por la capacidad mental y emocional de los humanos (Berkes *et al.*, 2000; Huntington, 2000).

De acuerdo con Berkes *et al.* (2000) los factores socioculturales favorecen el manejo de los recursos naturales, se adquieren por medio del lenguaje, observación y práctica; reflejan las relaciones socioecológicas ocurridas en el ambiente. Se trata de la conducta que permite una adaptación cultural de la sociedad con la naturaleza, misma que conlleva al uso de la biodiversidad (Toledo y Barrera, 2008; Juan, 2013; Manfredo *et al.*, 2016). Algunos factores sociales involucran a la educación, ocupación, género y edad de las personas; mientras que los culturales incluyen a las costumbres, tradiciones y gastronomía (Bertoni y López, 2010).

En el medio rural mexicano se ha desarrollado la práctica agrícola del huerto familiar, conocida también como huerto casero, traspatio o solar (Colín *et al.*, 2012; Juan, 2013; Duché *et al.*, 2017). Varios autores lo describen como un agroecosistema integrado alrededor de la vivienda (Gutiérrez *et al.*, 2015; García *et al.*, 2019), manejado con mano de obra familiar (García *et al.*, 2016b). En él coexisten plantas maderables, aromáticas y frutales, de origen silvestre o doméstico (Calvet-Mir *et al.*, 2011; Moctezuma, 2014), utilizadas con fines alimenticios, medicinales y ornamentales (Cano, 2015; Chávez *et al.*, 2017). Aportan beneficios socioeconómicos a las personas (Salazar *et al.*, 2015), además brindan servicios ecosistémicos, resiliencia ambiental, seguridad alimentaria y cohesión social (Calvet-Mir *et al.*, 2014; Calvet-Mir *et al.*, 2016; Gutiérrez *et al.*, 2016).

Estos agroecosistemas propician la adquisición y difusión de conocimientos para el manejo de la agrobiodiversidad (Chablé *et al.*, 2015; García *et al.*, 2019), la conservación del CET y del patrimonio biocultural (Calvet-Mir *et al.*, 2012; Calvet-Mir *et al.*, 2014). No obstante, y a pesar de la importancia de los huertos familiares, en las localidades de Colonia Juárez, El Carmen y Progreso

Hidalgo, localizadas en el Altiplano Central Mexicano, están en un proceso paulatino de abandono derivado de problemas sociales como expansión urbana, migración, crecimiento del núcleo familiar y disminución de los conocimientos locales (Cano *et al.*, 2016; García *et al.*, 2018).

La investigación participativa es una herramienta valiosa para la coproducción de conocimiento, entendida como un esfuerzo colaborativo entre actores académicos y no académicos con el objetivo de generar información *per se*, y que los resultados promuevan acciones de gestión ambiental, debido a su potencial para esto (Herrador *et al.*, 2012). Los conocimientos científicos en el ámbito de las disciplinas sociales implican la participación de la comunidad (Berlinck y Saito, 2010). Por esta razón, se requiere la colaboración activa de los sujetos, a pesar de dificultades constatadas, en particular la comunicación entre actores con distintas experiencias y motivaciones (Wolfgramm *et al.*, 2015).

El objetivo del presente artículo es analizar mediante investigación participativa el conocimiento ecológico tradicional y los factores socioculturales asociados con los huertos familiares en tres localidades rurales del Altiplano Central Mexicano; ya que en el área de estudio no se ha investigado la relación del CET con las condiciones sociales, culturales y ambientales. Se retoma el enfoque agroecológico y etnoecológico para el análisis de los conocimientos, el manejo de los agroecosistemas y el uso de las especies.

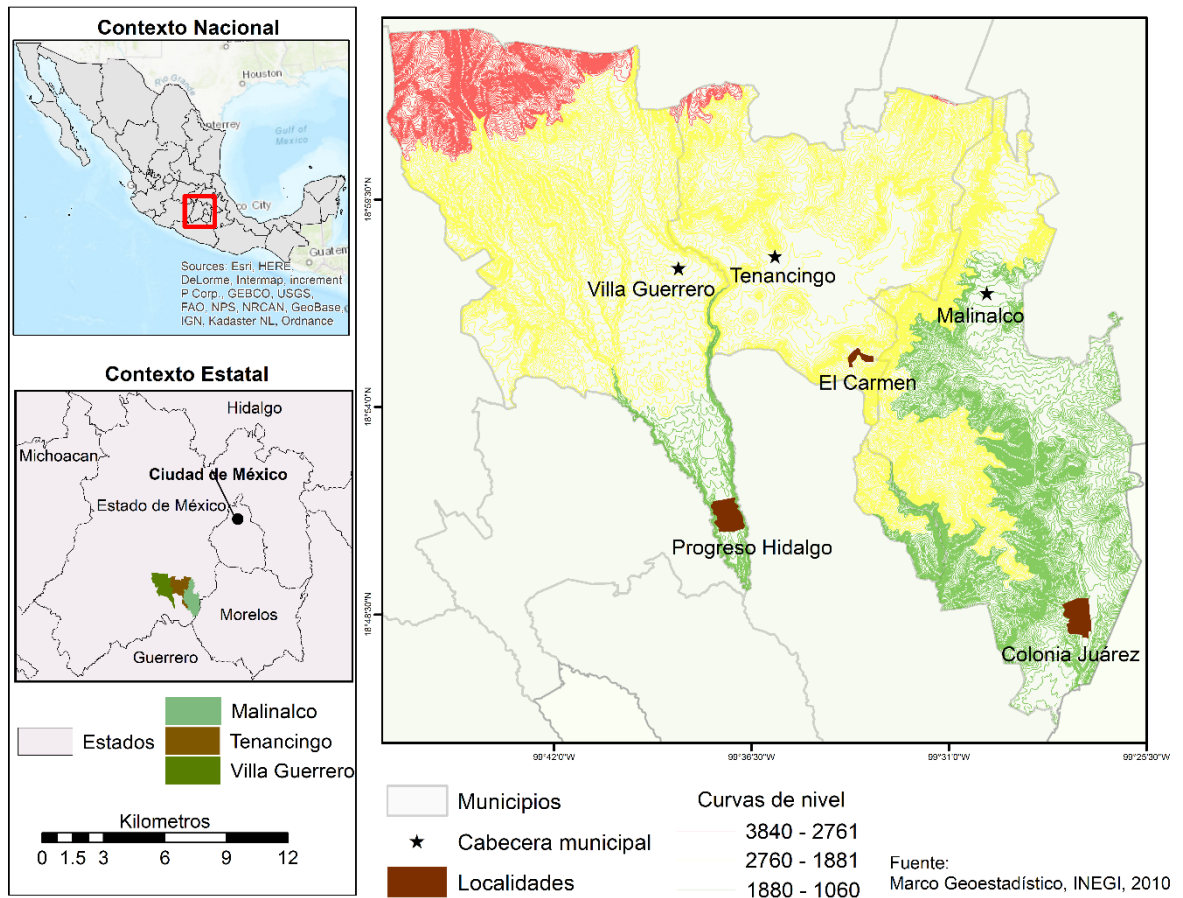
1.1. Área de estudio

El área de estudio se ubica en la zona de *ecotono* del Estado de México, entre las regiones biogeográficas Neártica (clima templado) y Neotropical (clima cálido). Ésta característica se acentúa debido a gradientes de latitud y altitud, por lo que es una zona de importancia biológica en términos de especies, donde plantas y animales han desarrollado procesos de adaptación a estas condiciones (Juan, 2013). Como resultado, en los huertos familiares existe una alta riqueza de especies; que a su vez se asocia con el CET desarrollado por las personas a través de generaciones y que aplican constantemente en estos agroecosistemas.

Las municipalidades donde se encuentran las localidades estudiadas son Malinalco, Tenancingo y Villa Guerrero, Estado de México, México. Al norte de los municipios se presentan las altitudes máximas, y por ende ahí inician las diferentes corrientes de agua que en su transcurso hacia el sur son utilizadas por los habitantes. El área de estudio comprende a, El Carmen que se encuentra a 2,418 msnm, Progreso Hidalgo a 1,704 msnm y Colonia Juárez a 1,241 msnm (mapa 1). Se estudió una localidad de cada municipio debido a las diferencias en su altitud, clima y vegetación; pero las tres se ubican en la zona de *ecotono*, por lo que tienen condiciones ecológicas similares, así como un contexto sociocultural ligado con el uso de las especies.

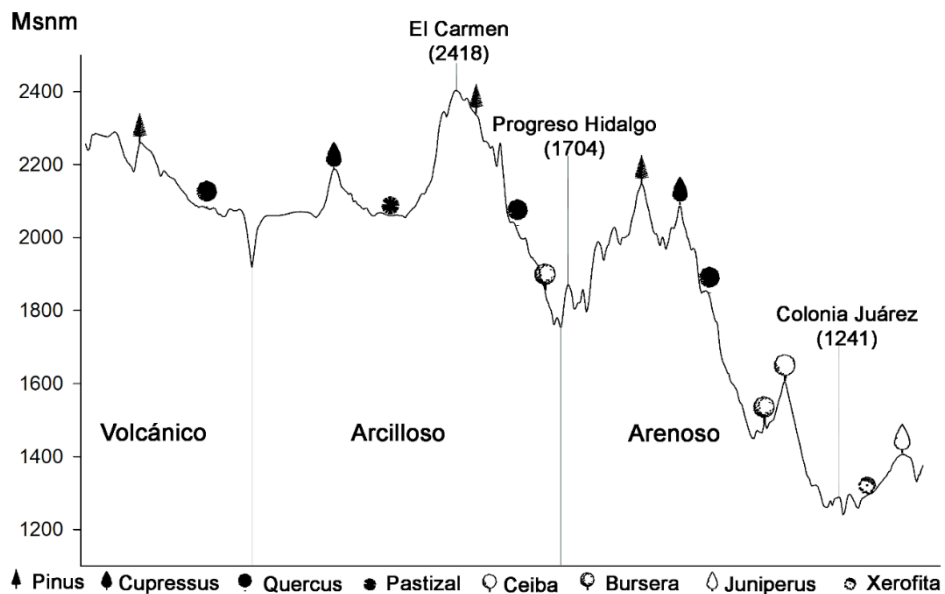
El clima predominante varía en las localidades desde semicálido hasta templado subhúmedo, con lluvias en verano; las temperaturas medias anuales oscilan de 18.5 °C a 38°C a lo largo del año, la media en invierno es de 14 °C y en verano de 36 °C, con precipitaciones promedio de 1,305 mm al año. Las rocas presentes son ígneas y sedimentarias, mientras que los tipos de suelo están formados por materiales volcánicos, arcillosos y arenosos. Derivado de estas condiciones geográficas, la vegetación está compuesta por bosque mixto de pino-encino en las zonas altas y selva baja caducifolia en zonas de menor altitud; lo anterior da evidencia de la diversidad paisajística y vegetativa (imagen 1). Los cultivos agrícolas extensivos comunes son: maíz (*Zea mays*), frijol (*Phaseolus vulgaris*), calabaza (*Cucurbita pepo*), haba (*Vicia faba*), chile manzano (*Capsicum pubescens*), fresa (*Fragaria*), gladiola (*Gladiolus*), rosa (*Rosa*), cebolla (*Allium cepa*) y avena (*Avena sativa*).

Mapa 1. Ubicación de las localidades de estudio.



Fuente: Elaboración propia, con base en INEGI, 2010.

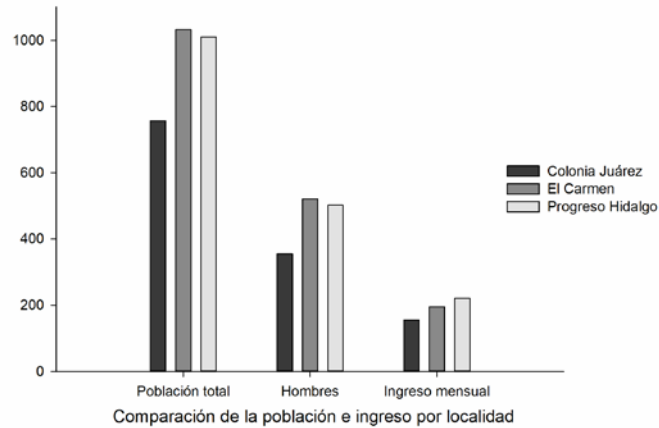
Imagen 1. Perfil vegetativo del área de estudio.



Fuente: Elaboración propia.

Las características socioeconómicas de las localidades (gráfico 1), muestran que la población total son 2,799 habitantes, de los cuales 70% son campesinos que practican la agricultura de temporal, con fines de subsistencia (15%) y comercial (85%), el ingreso mensual es inferior a USD \$400 (INEGI, 2010). Cuentan con servicios públicos de luz, agua y salud, pero carecen de alcantarillado sanitario.

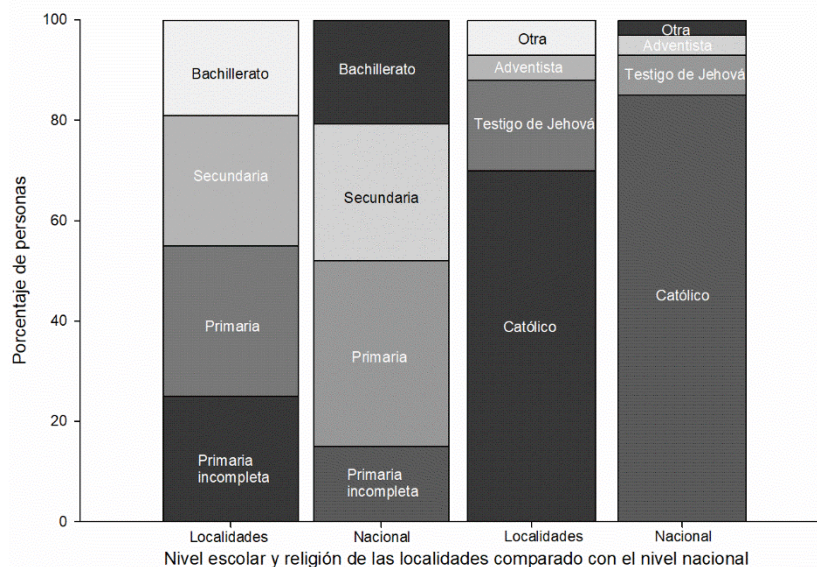
Gráfico 1. Características socioeconómicas de las localidades.



Fuente: Elaboración propia, con base en datos de INEGI, 2010.

Por su parte, las características socioculturales revelan que la mayoría de los habitantes practican la religión católica, cuentan con un nivel educativo básico, acorde con la infraestructura escolar que poseen las localidades (gráfico 2). Los aspectos sociales, culturales y económicos influyen en el CET, ya que se relacionan con las actividades económicas, sobre todo con la agricultura.

Gráfico 2. Características socioculturales del área de estudio.



Fuente: Elaboración propia, con base en datos de INEGI, 2010.

2. Metodología

2.1. Investigación participativa del conocimiento ecológico tradicional sobre huertos familiares

El estudio se diseñó bajo el marco metodológico de la Planeación Geográfica Integral, como enfoque general cuyas fases incluyen: la caracterización del área de estudio, el diagnóstico de la problemática y la propuesta de posibles soluciones (Gutiérrez, 2013). Las etapas se desarrollaron durante nueve meses, de septiembre 2016 a mayo 2017, basadas en una convivencia continua con las personas que cultivan huertos familiares. Los criterios de selección de las localidades fueron: Geográficos, a) localización en la zona de *ecotono*, b) elevada diversidad biológica, y c) condiciones ecológicas idóneas para los huertos familiares. Socioeconómicos, a) población inferior a 1,500 habitantes, b) población ocupada en la agricultura, y c) personas de bajos ingresos.

De septiembre a octubre de 2016, por medio de investigación documental y cartográfica se elaboró la caracterización geográfica de las municipalidades, se consideró el clima, tipos de roca, suelos y vegetación, por ser factores que incrementan la riqueza vegetal e influyen en la presencia de Agroecosistemas con Huerto Familiar (AEHF). Mediante recorridos en campo se eligieron las localidades, posteriormente se entrevistaron 45 personas para identificar los motivos de cultivar estos agroecosistemas y aprovechar la agrobiodiversidad. De acuerdo con Toledo (2005) y Toledo *et al.* (2008) la estrategia del uso múltiple explica como la utilización de especies induce un equilibrio espacial que mantiene un patrón de paisajes en forma de mosaico, operado como un eficiente sistema ecológico y económico.

La investigación participativa inició de noviembre a diciembre de 2016, como lo plantea Wolfgramm *et al.* (2015) es una actividad integrada que combina investigación social y trabajo educativo para que los implicados se apropien del conocimiento. La primera fase consistió en el contacto y aprobación de los involucrados, incluyó observación participante, así como el diálogo acerca del trabajo que ellos hacen en los agroecosistemas. Con esta técnica se identificaron dos actores clave por localidad que colaboraron para formar el grupo participante; a su vez se solicitó al representante comunitario un espacio donde impartir los talleres y su apoyo en la difusión de éstos.

Recibido el consentimiento, junto con datos *de visu* necesarios, en cada localidad se realizaron tres talleres participativos, divididos en dos sesiones: el primero respecto al conocimiento del huerto familiar, en el que se obtuvo información de los conocimientos locales aplicados en ellos, los productos que consumen las personas y los beneficios que brindan a las familias. El segundo taller se enfocó en las prácticas de manejo del AEHF como manifestaciones del CET, se profundizó en el trabajo que realizan, cómo lo hacen y quiénes participan. En el tercero se indagó el proceso de construcción del CET, asimismo los elementos que contribuyen a su desarrollo. El objetivo de los talleres fue investigar factores socioculturales ligados a los conocimientos locales sobre huertos familiares en las tres localidades rurales del Estado de México.

2.2. Estudio del conocimiento sobre el huerto familiar y beneficios obtenidos

De enero a abril de 2017, en cada localidad se realizaron seis talleres participativos, 18 en total, con personas adultas de 20 a 70 años. En total participaron 53 personas que poseen huerto familiar; de estas 48 fueron mujeres. La participación femenina se debió a que son las encargadas de cuidar el agroecosistema, ellas quieren aprender a mejorar el estado del AEHF y también debido

a que las amas de casa cuentan con mayor disposición para participar (e.g. no dependen de horarios laborales con agentes externos a su propio hogar). Los talleres participativos propiciaron el diálogo entre los participantes e intercambio de información sobre el CET.

El grupo de cada localidad se integró de 15 a 18 individuos. En las sesiones, cada grupo se dividió en equipos de 3 a 6 personas con el propósito de que entre ellos discutieran sobre los huertos familiares, las prácticas de manejo, los usos de las plantas, los productos que obtienen, así como los beneficios provistos por los agroecosistemas. Posteriormente los equipos presentaron sus valoraciones al pleno del grupo, esto generó debate colectivo que complementó la información proporcionada por cada equipo. Para finalizar, el facilitador utilizó material audiovisual que reforzó el tema tratado en la sesión, esto propició la reflexión colectiva y la comprensión del CET.

2.3. Caracterización de las prácticas de manejo como expresiones del CET

Durante octubre de 2016 a abril de 2017. La información de los talleres se complementó con una segunda ronda de entrevistas informales aunada con observación participante; dichas técnicas fortalecieron la comprensión del contexto local. La identificación del proceso de construcción del CET y los factores socioculturales, conllevaron a la interpretación de las prácticas de manejo aplicadas en los huertos familiares como expresiones del conocimiento local.

El papel de la investigación participativa se dirige en lograr que los individuos estén conscientes de sus conocimientos y recursos para transformar sus condiciones de vida (Ruiz-Mallen *et al.*, 2012). Por ello, los resultados se sistematizaron con un enfoque reflexivo durante mayo de 2017, que consistió en cuatro fases:

1. Preguntas iniciales: definieron el objetivo de la sistematización, así como su utilidad particular; se eligió la experiencia en concreto a investigar y se delimitó el objeto de estudio, el lugar donde ha sucedido, además del período analizado. Durante los talleres participativos se plantearon preguntas que contribuyeron a la identificación del proceso de construcción del CET, tales como: a) Origen: ¿Quién les compartió el conocimiento? ¿De qué manera se los enseñó?; b) Práctica: ¿Qué actividades realizan en el cuidado del huerto familiar? ¿Cómo las realizan?; c) Transformación ¿Qué hacen para conocer más del tema? ¿Cómo fortalecen el conocimiento?; d) Transmisión: ¿Con quién comparten lo que saben? ¿Cómo lo comparten?
2. Punto de partida: se hizo una recuperación de la experiencia práctica de las personas, de lo que hacen y lo que piensan, así se dio inicio al análisis respecto al manejo de los huertos familiares y sobre el CET. Los participantes fueron los protagonistas que compartieron la información; se guardaron registros del proceso en cuadernos de campo, fotografías, audio y vídeo.
3. Recuperación del proceso: se reconstruyó ordenadamente lo que sucedió, de forma cronológica y de acuerdo al período delimitado. Se identificaron los momentos significativos, las principales actividades realizadas, los cambios surgidos en la experiencia y la identificación del conocimiento local. El proceso fue descriptivo, se evitaron conclusiones adelantadas, aunque sí se anotaron para más adelante profundizar sobre ellas en la fase interpretativa.
4. Reflexión crítica: se centró en los hallazgos del proceso de construcción del CET y los factores socioculturales que intervienen en el mantenimiento de los agroecosistemas. Fue la fase interpretativa de todo lo descrito y reconstruido durante la experiencia. Se analizó cada com-

ponente por separado, luego se establecieron relaciones con los conocimientos locales. Se identificaron puntos de partida para nuevos aprendizajes y la capacidad de compartir los resultados con las personas involucradas. La reflexión conllevó a hallazgos relevantes de la experiencia que fueron contrastados con lo reportado por Berkes *et al.* (2000), Huntington (2000), Toledo (2005), Reyes-García (2009), Toledo y Barrera (2008) Manfredo *et al.* (2016) y Calvet-Mir *et al.* (2016).

2.4. Análisis sociocultural asociado al CET sobre huertos familiares

Los talleres contribuyeron a la identificación de factores socioculturales asociados con el CET, las tipologías incluyeron aspectos sociales como la edad, educación y ocupación de las personas; y culturales como creencias, prácticas y tradiciones. A partir de lo mencionado anteriormente, se analizó cómo las personas comprenden el medio biofísico y su relación sociocultural con el mantenimiento, el aprovechamiento, así como el uso de las especies. Para ello, se preguntó ¿Qué es el huerto familiar y cómo lo maneja? ¿Quiénes les comparten los conocimientos, las estrategias de adquisición y transmisión? ¿Cuál es la influencia de la ocupación, educación, así como la creencia religiosa en las actividades de mantenimiento? ¿Cuáles son los beneficios obtenidos del AEHF? ¿La importancia de los productos cosechados de los huertos familiares?

Mediante la investigación participativa se asoció cómo las personas toman en cuenta las condiciones ambientales y el contexto local para el manejo de los AEHF y la utilización de la agrobiodiversidad. Propiciado por las siguientes preguntas ¿Qué función tienen los agroecosistemas? ¿Cuáles aspectos sociales, culturales y ambientales intervienen en el manejo del AEHF? ¿Cómo adaptan las prácticas de manejo a las características locales? De esta manera se interpretaron las manifestaciones socioculturales ligadas al CET sobre huertos familiares.

3. Resultados y Discusión

Los estudios sobre el CET han aumentado y respaldan la generación de conocimientos obtenidos por procedimientos flexibles y participativos (Berkes *et al.*, 2000; Huntington, 2000; Reyes-García *et al.*, 2009). El estudio del conocimiento ecológico tradicional ha demostrado que a nivel local tiene gran validez para el aprovechamiento de la agrobiodiversidad, el mantenimiento de la cultura y la conservación biológica (Calvet-Mir *et al.*, 2014; Calvet-Mir *et al.*, 2016; García *et al.*, 2018). La explicación se fundamenta en la comprensión de las condiciones ambientales, el contexto sociocultural y la relación armónica con la naturaleza, procesos establecidos durante largo tiempo, que asimismo son reforzados mediante la experiencia.

La información cualitativa de este estudio revela aspectos acerca del CET sobre huertos familiares y los factores socioculturales, asimismo la relación entre ambos. Las ventajas de la investigación participativa consistieron en el uso de diferentes técnicas etnográficas y su aplicación idónea a escala local; las bondades de esta metodología también han sido señaladas por Ruiz-Mallen *et al.* (2012) y Wolfgramm *et al.* (2015). Los hallazgos de esta investigación sugieren la importancia de preservar los conocimientos locales debido a su versatilidad e innovación que experimentan a través de las condiciones ambientales, sociales y culturales. Varios autores han contribuido a la revalorización del conocimiento ecológico tradicional gracias a su potencial en el manejo de los recursos naturales, a su capacidad de adaptación a condiciones cambiantes y para la conservación de la biodiversidad (Berkes *et al.*, 2000; Huntington, 2000; Saylor *et al.*, 2017).

3.1. Funciones de los huertos familiares, productos obtenidos y beneficios recibidos

Los componentes registrados en los huertos familiares son: vivienda, área de huerto, patio, corral de animales, zona de compostaje y hortaliza, su organización depende de la ubicación de la vivienda, superficie del terreno e interés de cada familia. Otras condiciones para el establecimiento de los agroecosistemas son las características del ambiente. Las personas asocian la comprensión del medio biofísico con los conocimientos locales, autores como Toledo (2005) y Toledo y Barrera (2008) lo denominan memoria biocultural, por su parte Calvet-Mir *et al.* (2016) lo definen como patrimonio biocultural; por medio del cual los humanos se apropian de la naturaleza, se trata del conjunto de conocimientos, prácticas, usos, tecnologías y estrategias relacionadas con el entorno y sus recursos naturales que sustentan la vida social.

Los AEHF tienen tres funciones para las familias, 1. Aplicación del conocimiento: en el mantenimiento las personas aprenden prácticas de manejo como el control de plagas, la fertilización, el riego, entre otras actividades; 2. Economía familiar: es una estrategia de ahorro e ingresos, ya que los productos se destinan al autoconsumo y a la venta; y 3. Suministro de alimentos: como son frutas, hojas, flores, semillas, carne, huevo y leche.

Las personas han integrado adecuadamente la crianza de animales en los huertos familiares, se registraron gallinas, cerdos, conejos, borregos, pavos, cabras, vacas, caballos y patos. Los animales contribuyen en el equilibrio del agroecosistema, proporcionan alimento y generan ingresos a la familia. La periodicidad en la venta de los animales no es regular, debido a su lento crecimiento que implica entre dos a cinco años. No obstante, las ganancias son altas cuando son vendidos, el dinero se utiliza en la adquisición de alimentos (66% de los entrevistados), útiles escolares (15%), reparaciones a la vivienda (13%), medicamentos (4%) o ropa (2%), el superávit es invertido en la compra de otro animal pequeño. De acuerdo con Salazar *et al.* (2015) los animales aportan a la economía familiar, sin embargo, Montañez *et al.* (2014) encontró que este componente cada vez es menos frecuente en los AEHF.

Al interior de los huertos familiares de las tres localidades se registraron 128 especies de árboles, arbustos y herbáceas (Anexo 1). La riqueza vegetal provee productos para el autoconsumo, destacan: frutas como mango (*Mangifera indica*), guayaba (*Psidium guajava*), limón (*Citrus* sp.), aguacate (*Persea americana*), durazno (*Prunus persica*), mamey (*Mammea americana*), níspero (*Eriobotrya japonica*), higo (*Ficus carica*), plátano (*Musa paradisiaca*), naranja (*Citrus sinensis*), zapote negro (*Diospyros digyna*), manzana (*Prunus malus*), guaje (*Leucaena esculenta*), membrillo (*Cydonia oblonga*), café (*Coffea arabica*), cajinicuil (*Inga jinicuil*), mandarina (*Citrus nobilis*), papaya (*Carica papaya*), anona (*Annona reticulata*), guanaba (*Annona muricata*), chirimoya (*Annona Cherimola*), hilama (*Poulsenia*), granada cordelina (*Punica granatum*), tamarindo (*Tamarindum indica*), coco (*Cocos nucifera*), pomarroza (*Syzygium jambos*), ciruela (*Spondias purpurea*), nuez (*Juglans regia*) y limón real (*Citrus aurantifolia*).

Las personas aprovechan también hojas en la elaboración de té de guayaba, limón, naranja o té limón (*Cymbopogon citratus*); condimentos para sazonar la comida como epazote (*Chenopodium ambrosioides*), tomillo (*Thymus vulgaris*), cilantro (*Coriandrum sativum*), hierbabuena (*Mentha piperita*) o romero (*Rosmarinus officinalis*); plantas medicinales como ruda (*Ruta graveolens*), sábila (*Aloe vera*), manzanilla (*Matricaria recutita*) o mirto (*Bouvardia temifolia*); y verduras como rábano (*Raphanus sativus*), lechuga (*Lactuca sativa*), brócoli (*Brassica oleracea*), jitomate (*Lycopersicon esculentum*) y chile manzano. Los estudios de Colín *et al.* (2012), García *et al.* (2016b) y García *et al.* (2019) demuestran que los AEHF aportan a la alimentación, esto se debe

al CET aplicado en el cultivo de diversas plantas. Al mismo tiempo el conocimiento sobre la utilidad de las especies, permite aprovechar diferentes estructuras vegetales de una misma planta, Toledo *et al.* (2008) lo denominan uso múltiple de la biodiversidad.

Los frutos destinados a la venta en los mercados locales y regionales son aquellos que generan mayores ingresos como mamey, mango, aguacate, zapote negro, guayaba, durazno, guanábana y tamarindo; en cambio los de menor valor son intercambiados para complementar la dieta familiar, por ejemplo, plátanos por tortillas, mamey por maíz, zapote negro por frijol, entre otros trueques. Los ingresos obtenidos son para comprar alimentos (83% de los entrevistados), útiles escolares (11%), productos varios (4%) y medicamentos (2%). Las verduras cosechadas en la hortaliza son para autoconsumo. El destino de los productos coinciden con lo reportado por Juan (2013) y Duché *et al.* (2017). Los productos suministrados por la agrobiodiversidad destacan la importancia de los huertos familiares, descrito también por Chablé *et al.* (2016), Salazar *et al.* (2015) y García *et al.* (2016c), por su parte Cano (2015) y García *et al.* (2016b) los asocian con la seguridad alimentaria.

El CET asociado al AEHF es útil en el cultivo de especies que proveen alimento, también coadyuva a su utilización para múltiples propósitos. Por ejemplo, el nopal (*Opuntia streptacantha*) se usa con fines alimenticios y medicinales, se siembra en la orilla del terreno como cerco vivo, además conserva suelo. Las personas emplean las estructuras vegetales en la construcción de viviendas rústicas, cercos o elaboración de escobas (imagen 2). De acuerdo con Calvet-Mir *et al.* (2011) los huertos familiares contribuyen en la conservación biológica, Calvet-Mir *et al.* (2014) consideran que son reservorios de diversidad cultural y para Calvet-Mir *et al.* (2012) y Gutiérrez *et al.* (2016) brindan servicios ecosistémicos.

Imagen 2. Uso de especies en Colonia Juárez para construir viviendas y elaborar escobas.



Fuente: Trabajo de campo, 2017.

3.2. Caracterización de las prácticas de manejo como expresiones del CET

El área de huerto con respecto a la vivienda se sitúa en la parte frontal (58%), esto simplifica el mantenimiento y cosecha, también por su valor ornamental. En zonas laterales (22%), ya que el espacio entre la casa y los flancos permite que allí los establezcan; en la parte trasera (20%), también debido al espacio que tiene esta área. La distancia promedio entre la vivienda y los componentes es de cuatro metros, la cercanía facilita el cuidado de las especies, por ejemplo, el corral de los animales es colocado detrás de la casa puesto que generan malos olores, además evita que los roben. Lo anterior explica la organización espacial de los agroecosistemas y permite entender su manejo. De acuerdo con Reyes-García (2009) el CET es un proceso acumulativo y dinámico de experiencias que integra aspectos físicos, sociales, culturales y espirituales.

Las familias realizan algunas prácticas de manejo de forma sencilla, por ejemplo, la composta se elabora directamente en la base de los árboles, allí colocan los materiales orgánicos para su descomposición; como abono utilizan estiércol, ceniza o también mantillo del bosque, llamado localmente tierra de monte. Otras técnicas para el cuidado de la agrobiodiversidad son: la excavación de cajetes, que consiste en aflojar el suelo que rodea la base de la planta, posteriormente alrededor del tronco forman un montículo con la tierra; el encalado, consiste en un preparado de cal, nopal y agua para pintar un metro del tallo de los árboles, con ello evitan que los insectos suban a dañar los árboles; el tecorral, es un muro de rocas apiladas cuya función es delimitar la propiedad; las terrazas son utilizadas para nivelar el terreno, además de que evitan la erosión del suelo (imagen 3); los cercos vivos disminuyen la velocidad del viento; y el control de plagas mediante repelentes elaborados con plantas.

Imagen 3. Terrazas para la retención del suelo.



Fuente: Trabajo de campo, 2017.

Las prácticas de manejo son realizadas con mano de obra familiar, esto propicia el aprendizaje del CET, y al mismo tiempo su transmisión. Para García *et al.* (2016b) es una manera de integración familiar, mientras que Calvet-Mir *et al.* (2012) y Calvet-Mir *et al.* (2016) sugieren que contribu-

yen con la resiliencia socioecológica; por su parte García *et al.* (2019) los consideran medios de educación no formal. No obstante, en la actualidad las prácticas de manejo han disminuido debido a factores: sociales, como el crecimiento urbano, por ejemplo, los tecorrales son reemplazados por muros de ladrillo; económicos, ya que las familias tienen que vender parte del terreno al no contar con recursos suficientes para su educación o salud; culturales, las construcciones rústicas son percibidas de manera negativa ya que están relacionados con la pobreza. Dicha situación provoca el olvido de las prácticas tradicionales por parte de las nuevas generaciones y futuras; otros autores como Montañez *et al.* (2014), Chablé *et al.* (2015) Salazar *et al.* (2015) señalan a la migración, el desinterés de los jóvenes por los huertos familiares y a los cambios en la ocupación de las familias. De acuerdo con Moctezuma (2014) la pérdida de CET provoca que los huertos familiares se transformen en jardines.

Otras causas de cambio, son el aumento en el uso de celulares y computadoras, ya que generan que los jóvenes no se interesen por conocer sobre su entorno o lo que saben los ancianos; además reciben información descontextualizada que antepone a los conocimientos locales. La disminución del CET conlleva al descuido de los AEHF e implica que los conocimientos dejen de ser practicados y transmitidos, este escenario ha sido reportado por Calvet-Mir *et al.* (2016), Cano *et al.* (2016) y García *et al.* (2018).

3.3. Análisis del CET vinculado con el manejo

El conocimiento ecológico tradicional sobre huertos familiares se comparte de manera empírica, mediante la realización de las prácticas de manejo, el aprendizaje inicia en promedio a los cuatro años de edad. Durante la infancia observan y se les explica oralmente como hacer las tareas agrícolas. En la adolescencia han adquirido el conocimiento requerido para cuidar del agroecosistema y en la adultez tienen la capacidad para manejar el AEHF. De acuerdo con Berkes (2000) y Reyes-García (2009) el CET se desarrolla *in situ*, por lo cual se integra de particularidades ecológicas y socioculturales de cada lugar, proporciona información y modelos relevantes en el manejo de los recursos naturales. En la investigación de Toledo y Barrera (2008) este proceso está vinculado con las etapas de los seres humanos y García *et al.* (2018) describen las fases de: origen, práctica, transformación y transmisión.

Origen del CET: es aprendido a partir de la observación y la práctica. La interacción con el entorno, la ocupación, así como las creencias locales propician la comprensión del ambiente y el contexto sociocultural que se entrelazan con el CET.

Práctica del CET: las prácticas de manejo involucran rasgos culturales en el cuidado de los agroecosistemas, como el uso de objetos contra el mal de ojo, envidia o malas energías. Debido a lo anterior existe un vínculo intrínseco entre los conocimientos locales y la cosmovisión de las personas.

Transformación del CET: se refiere a la forma que es mejorado o aumentado. La experiencia de los buenos y malos resultados se complementa con conocimientos técnicos recibidos mediante capacitación sobre control de plagas, fertilización y riego.

Transmisión del CET: es transmitido de padres a hijos mediante las tareas agrícolas. A pesar de que cada vez se comparte menos o es reemplazado por el conocimiento que reciben en capacitaciones, lo que conlleva a su olvido.

El conocimiento ecológico tradicional sobre huertos familiares sufre cambios originados por la educación formal no contextualizada, también debido al aumento de personas ocupadas en sectores secundario o terciario, a la transición de ser una población rural hacia una con características urbanas, al incremento de la agricultura industrializada, así como al cambio en la tecnología implementada en los agroecosistemas. Autores como Moctezuma (2014), Calvet-Mir *et al.* (2014) y García *et al.* (2016a) identificaron que además la problemática tiene que ver con la utilización de agroquímicos, el tiempo destinado al mantenimiento de los AEHF, la escasa transmisión de los conocimientos locales y la continuidad de los huertos familiares.

3.4. Análisis de factores socioculturales asociados con el CET

La utilización de la agrobiodiversidad propicia el desarrollo de vínculos entre el CET y la cosmovisión local, en este sentido se identificaron factores socioculturales asociados con el uso de las plantas, el cuidado de los cultivos y el aprovechamiento de los productos. Manfredo *et al.* (2016) mencionan que es la información acumulada del entorno, expresada en las acciones y conductas de los individuos; en línea con esta idea, Huntington (2000) añade que la cultura incluye a los conocimientos y Berkes *et al.* (2000) consideran que se trata de la relación sociedad-naturaleza.

1. Uso de plantas con propósito de: a) símbolo de protección personal, las personas se colocan en la oreja hojas de jarilla (*Senecio salignus*) o ruda para curar el «mal de aire», malestar que causa dolor de cabeza, diarrea o mareo (imagen 4); b) símbolo de protección para un bien material, el día 28 de septiembre, previo al día de San Miguel, forman una cruz con flores de pericón (*Tagetes lucida*) que se coloca en cultivos, construcciones o automóviles para que no sufran daños por el demonio; y c) ritual-religioso, se presenta en celebraciones como en la festividad del día de muertos que es el 1 y 2 de noviembre, en los altares colocan flores ruderales como el matapijos (*Tagetes tenuifolia*) o clemolito (*Tagetes erecta*), también frutas del huerto familiar que les gustaban a los difuntos.

Imagen 4. Familia de Progreso Hidalgo con hojas de jarilla en la oreja para el *mal del aire*



Fuente: trabajo de campo, 2017.

2. Cuidado de los cultivos, las creencias propician que las personas coloquen la imagen de un santo en el centro del huerto familiar para que lo proteja de energías negativas. Algunas ocasiones encomiendan la producción de las plantas a Dios, también oran o esparcen agua bendita a los árboles frutales. Otra creencia es que al inicio del ciclo agrícola bendicen las semillas para asegurar una buena cosecha.

3. Aprovechamiento de los productos, sucede con la elaboración de platillos típicos o para condimentar la comida. Igualmente, los diversos productos son consumidos en eventos especiales, como en el rezo del rosario para un difunto, al finalizar el ritual ofrecen té a los asistentes, preparado con hojas y frutas provenientes de los huertos familiares. En eventos religiosos como bautizo, primera comunión o boda, el guiso principal lleva carne de res, cerdo o borrego que creció en el AEHF.

La interconexión del CET y el contexto sociocultural también ocurre por la fe en Dios para el cuidado de los agroecosistemas, las personas perciben que los huertos familiares son protegidos contra fenómenos hidrometeorológicos como sequías o heladas, cuando no hay pérdidas en la cosecha o también con la abundancia de productos. La espiritualidad es el impulso que requieren los individuos para el desarrollo de sus actividades, esta acción Toledo y Barrera (2008) la describen como la variable que entrelaza al conocimiento y a la práctica. Lo anterior revela el vínculo existente entre las creencias como manifestación sociocultural expresada en distintas formas que tienen que ver con lo espiritual y lo simbólico.

3.5. Relación del CET con las manifestaciones socioculturales y ambientales

La investigación participativa enriqueció el estudio del CET sobre huertos familiares, así como el reforzamiento en la comprensión del contexto local. Los individuos se apropian de las características socioculturales y ambientales, las cuales se materializan en acciones socioambientales. Las manifestaciones observadas son las siguientes: evitar el «ojo», creencia que consiste en el daño causado en plantas frondosas o con muchos frutos por la mirada pesada de las personas, una medida preventiva es colocar un listón rojo. Producción de frutos, cuando un árbol no produce, las personas suelen dañarlo con el machete o cuelgan un objeto como el zapato usado de un niño, creen que esto contribuye para que comience a dar frutos.

Otros casos registrados fueron: especies multipropósito, el guaje (*Leucaena esculenta*) es un árbol que brindan alimento, proporcionan leña, a la vez se utiliza como forraje y fija nutrientes en el suelo. Multifuncionalidad de las plantas, las personas asignan varias funciones a la vegetación, tal es el caso del maguey (*Agave salmiana*), que se utiliza como cerco, además obtienen una bebida alcohólica conocida localmente como *pulque*. La extracción del líquido solo una persona lo puede hacer, ya que si no dejará de producir, como símbolo de protección colocan una cruz o un cordón de color rojo. Existen también actividades que propician el arraigo hacia la comunidad y fortalece su identidad como campesinos, por ejemplo, el «trueque» es el intercambio de productos, «a medias» así dicen cuando alguien más corta la fruta, en lugar de pagar con dinero, se dividen en partes iguales lo recolectado.

El conjunto de expresiones socioambientales permiten generar prácticas de manejo en los huertos familiares con enfoque de conservación de la agrobiodiversidad, algunas son, la riqueza vegetal, la siembra de especies locales, el aprovechamiento controlado de la agrobiodiversidad y la estratificación de la vegetación. La apropiación de los elementos ambientales, así como de las

condiciones locales favorece el desarrollo del conocimiento local, y este se robustece a partir de ello; es por eso que son importantes ya que intervienen en la relación del CET con las manifestaciones socioculturales.

La evidencia reportada en este estudio revela que los conocimientos están intrínsecamente ligados a creencias, costumbres, hábitos, tradiciones y acciones establecidas localmente; lo anterior se sustenta a partir de lo reportado por Reyes-García *et al.* (2009); Calvet-Mir *et al.* (2016) y Saylor *et al.* (2017). Los resultados obtenidos permiten asociar a la experiencia de las personas con actividades culturales, algunos aspectos del CET han sido descritos por Toledo (2005) y Toledo y Barrera (2008).

4. Conclusiones

Los huertos familiares son un ejemplo claro que es posible utilizar y conservar la biodiversidad, a partir de las prácticas de manejo se preserva el patrimonio biocultural. Mediante el conocimiento ecológico tradicional, las personas interrelacionan las condiciones socioculturales del contexto local para el cuidado del huerto familiar y la adaptación de la agrobiodiversidad. Al ser un fenómeno prácticamente global, salvaguardan costumbres, tradiciones, creencias, ideologías y estructuras sociales particulares de cada área geográfica. Son agroecosistemas que aportan a la conservación biológica, tal como pretenden las políticas internacionales con el uso sustentable de los recursos naturales.

Por ello, es posible cambiar el paradigma conservacionista que sugiere como intocable a la naturaleza, en este sentido se aporta a la crítica que por medio de bancos genéticos se mantendrá a salvo la biodiversidad, o que la creación de áreas naturales protegidas es la solución para preservar los distintos elementos del ambiente, con todo el lastre y abandono que ello implica en las poblaciones locales de México y el mundo. Bajo esta misma idea de conservación, desde el ámbito social se contribuye para hacer frente a la globalización que pretende homogeneizar la cultura, en este sentido la socialización de la riqueza natural y cultural favorece su mantenimiento en el tiempo, es el principio de «la conservación a través del uso» aplicado en la gestión del patrimonio biocultural que prevalece a nivel mundial.

5. Referencias bibliográficas

- Altieri, Miguel (2009). *Vertientes del pensamiento agroecológico: fundamentos y aplicaciones*. Colombia: SOCLA.
- Berkes, Fikret; Colding, Johan y Folke, Carl (2000). «Rediscovery of Traditional Ecological Knowledge as adaptive management». *Ecological Applications*, 10 (5), 1251-1262.
- Berlinck, Christian y Saito, Carlos (2010). «Action research for emancipation informed by Habermas and Hierarchy of systems: case study on environmental education and management of water resources in Brazil». *Systemic Practice and Action Research*, 23, 143-156.
- Bertoni, Marcela y López, María (2010). «Percepciones sociales ambientales. Valores y actitudes hacia la conservación de la Reserva de Biosfera «Parque Atlántico Mar Chiquita» Argentina». *Estudios y Perspectivas en Turismo*, 19 (5), 835-849.
- Calvet-Mir, Laura; Calvet-Mir, María, Vaqué-Nuñez, Laura y Reyes-García, Victoria (2011). «Landraces *in situ* conservation: a case study in high-mountain home gardens in Vall Fosca, Catalan Pyrenees, Iberian Peninsula». *Economic Botany*, 65 (2), 146-157.

- Calvet-Mir, Laura; Gómez, Erik; y Reyes-García, Victoria (2012). «Beyond food production: ecosystem services provided by home gardens. A case study in Vall Fosca, Catalan Pyrenees, Northeastern Spain». *Ecological Economics*, 74, 153-160.
- Calvet-Mir, Laura; Garnatje, Teresa; Parada, Montserrat; Vallés, Joan y Reyes-García, Victoria (2014). «Más allá de la producción de alimentos: los huertos familiares como reservorios de diversidad biocultural». *Ambiente*, 107, 1-15.
- Calvet-Mir, Laura; Rui-Bosoms, Carles; González-Puente, Marc; Ruiz-Mallén, Isabel; Reyes-García, Victoria y Molina, José Luis (2016). «The transmission of home garden knowledge: safeguarding biocultural diversity and enhancing social-ecological resilience». *Society and Natural Resources*, 29, 556-571.
- Cano, Eréndira Juanita (2015). «Huertos familiares: un camino hacia la soberanía alimentaria». *Revista Pueblos y Fronteras Digital*, 10 (20), 70-91.
- Cano, Margarita; de la Tejera, Beatriz; Casas, Alejandro; Salazar, Lourdes y García, Raúl (2016). «Conocimientos tradicionales y prácticas de manejo del huerto familiar en dos comunidades Tlahuicas del Estado de México, México». *Revista Iberoamericana de Economía Ecológica*, 25, 81-94.
- Chablé, Rosalva; Palma, David; Vázquez, César; Ruiz, Octavio; Mariaca, Ramón y Ascensio, Jesús (2015). «Estructura, diversidad y uso de las especies en huertos familiares de la Chontalpa, Tabasco, México». *Ecosistemas y recursos agropecuarios*, 2, 23-39.
- Chávez, María Cristina; White, Laura; Moctezuma, Sergio y Herrera, Francisco (2017). Prácticas curativas y plantas medicinales: un acercamiento a la etnomedicina de San Nicolás, México. *Cuadernos Geográficos*, 56 (2), 26-47.
- Colín, Hortensia; Hernández, Andrea y Monroy, Rafael (2012). «El manejo tradicional y agroecológico en un huerto familiar de México, como ejemplo de sostenibilidad». *Etnobiología*, 10 (2), 12-28.
- Duché, Aquimín; Bernal, Héctor; Ocampo, Ignacio; Juárez, Dionicio y Villarreal, Agustín (2017). «Agricultura de traspatio y agroecología en el proyecto estratégico de seguridad alimentaria (PESA-FAO) del Estado de Puebla». *Agricultura, Sociedad y Desarrollo*, 14 (2), 263-281.
- García, José Carmen; Gutiérrez, Jesús Gastón; Balderas, Miguel Ángel y Araújo, María Raimunda (2016a). «Sociocultural and environmental benefits from family orchards in the Central Highlands of México». *Bois et Forêts des Tropiques*, 329 (3), 29-42.
- García, José Carmen; Gutiérrez, Jesús Gastón; Balderas, Miguel Ángel y Araújo, María Raimunda (2016b). «Estrategia de vida en el medio rural del Altiplano Central Mexicano: El huerto familiar». *Agricultura, Sociedad y Desarrollo*, 13 (4), 141-161.
- García, José Carmen; Gutiérrez, Jesús Gastón; Balderas, Miguel Ángel y Araújo, María Raimunda (2016c). «Aprovechamiento de huertos familiares en el altiplano central mexicano». *Revista Mexicana de Agroecosistemas*, 3 (2), 149-162.
- García, José Carmen; Calvet-Mir, Laura; Domínguez, Pablo y Gutiérrez, Jesús Gastón (2018). «Buenas prácticas de desarrollo sostenible: el huerto familiar en el Altiplano Central Mexicano». En: Mora, Julián (Ed.). *Gestión ambiental y desarrollo sustentable: experiencias comparadas*. España: Thomson Reuters Aranzadi, 129-138.
- García, José Carmen; Gutiérrez, Jesús Gastón y Araújo, María Raimunda (2019). «Factores sociales explicativos de la riqueza vegetal en huertos familiares: análisis de una estrategia de vida». *Sociedad y Ambiente*, 19: 129-138.
- Gutiérrez, Jesús Gastón (2013). *La Investigación Geográfica. Fundamentos, Métodos e Instrumentos*. Argentina: Dunkin.
- Gutiérrez, Jesús Gastón; White, Laura; Juan, José Isabel y Chávez, María Cristina (2015). «Agroecosystems of familiar orchards at Subtropical Mexican Highlands. A systemic vision». *Tropical and Subtropical Agroecosystems*, 18, 237-250.
- Gutiérrez, Pedro; Suárez, María Luisa y Vidal, María Rosario (2016). «Analizando los servicios ecosistémicos desde la historia socio-ecológica: El caso de la Huerta de Murcia». *Cuadernos Geográficos*, 55 (1), 198-220.
- Herrador, Doribel; Mendizábal, Eric y Boada, Martí (2012). «Participatory action research applied to the management of natural areas: the case study of Cinquera in El Salvador». *Journal of Latin American Geography*, 11 (1), 45-65.
- Huntington, Henry (2000). «Using Traditional Ecological Knowledge in science: methods and applications». *Ecological Applications*, 10 (5), 1270-1274.

- INEGI. 2010. *XIII Censo Nacional de Población y Vivienda*. Instituto Nacional de Estadística, Geografía e Informática. México, México. Disponible en: <http://www3.inegi.org.mx/sistemas/SCITEL/default?ev=5> Fecha de consulta 21 de febrero de 2017.
- Juan, José Isabel (2013). *Los huertos familiares en una provincia del subtrópico mexicano. Análisis espacial, económico y sociocultural*. México: Eumed.
- Manfredo, Michael; Teel, Tara y Dietsch, Alia (2016). «Implications of human value shift and persistence for biodiversity conservation». *Conservation Biology*, 30, 287-296.
- Montañez, Patricia; Ruenes, María; Ferrer, Miriam y Estrada, Héctor (2014). «Los huertos familiares Maya-Yucatecos: situación actual y perspectivas en México». *Ambienta*, 107, 100-109.
- Moctezuma, Sergio (2014). «Cambios en la biodiversidad de los huertos familiares en una comunidad del suroeste de Tlaxcala». *Sociedad y Ambiente*, 1, 4-22.
- Reyes-García, Victoria; Broesch, James; Calvet-Mir, Laura; Fuentes-Peláez, Nuria; McDade, Thomas; Parsa, Soroush; Tanner, Susan; Huanaca, Tomás; Leonard, William y Martínez-Rodríguez, María (2009). «Cultural transmission of ethnobotanical knowledge and skills: an empirical analysis from an Amerindian society». *Evolution and Human Behavior*, 30, 274-285.
- Ruiz-Mallen, Isabel; Domínguez, Pablo; Calvet-Mir, Laura; Orta-Martínez, Martí y Reyes-García, Victoria (2012). «Investigación aplicada en Etnoecología: experiencias de campo». *Revista de Antropología Iberoamericana*, 7 (1), 9-32.
- Salazar, Lucila; Magaña, Miguel y Latournerie, Luis (2015). «Importancia económica y social de la agrobiodiversidad del traspatio en una comunidad rural de Yucatán, México». *Agricultura, Sociedad y Desarrollo*, 12 (1), 1-14.
- Saylor, Christina; Alsharif, Kamal y Torres, Hannah (2017). «The importance of traditional ecological knowledge in agroecological systems in Peru». *International Journal of Biodiversity Science, Ecosystem Services & Management*, 13 (1), 150-161.
- Toledo, Víctor (2005). «La memoria tradicional: la importancia agroecológica de los saberes locales». *Leisa*, 20, 16-19.
- Toledo, Víctor; Barrera, Narciso; García, Eduardo y Alarcón, Pablo (2008). «Uso múltiple y biodiversidad entre los mayas yucatecos (México)». *Interciencia*, 33 (5), 345-352.
- Toledo, Víctor y Barrera, Narciso (2008). *La memoria biocultural. La importancia ecológica de las sabidurías tradicionales*. Barcelona: Icaria editorial.
- Wolfram, Bettina; Shigaeva Jyldyz y Dear, Chad (2015). «The research-action interface in sustainable land management in Kyrgyzstan and Tajikistan: challenges and recommendations». *Land Degrad. Develop.*, 26, 480-490.

Sobre los autores

José Carmen García Flores

Doctor en Ciencias Ambientales, Universidad Autónoma del Estado de México. Línea de investigación: conocimiento ecológico tradicional, servicios ecosistémicos y estrategias de vida. Publicaciones: Sociocultural and environmental benefits from family orchards in the Central Highlands of México, Bois et Forêts des Tropiques, 2016. Estrategia de vida en el medio rural del Altiplano Central Mexicano: El huerto familiar, Agricultura, Sociedad y Desarrollo, 2016. Factores sociales explicativos de la riqueza vegetal en huertos familiares: análisis de una estrategia de vida. *Sociedad y Ambiente*, 2019.

Jesús Gastón Gutiérrez Cedillo

Doctor en Ciencias Agropecuarias y Recursos Naturales. Universidad Autónoma del Estado de México. Línea de investigación: evaluación de sustentabilidad y análisis agroecológico. Publicaciones: Agroecosystems of familiar orchards at Subtropical Mexican Highlands. A systemic vision, Tropical and Subtropical Agroecosystems, 2015. Buenas prácticas de desarrollo sostenible: el huerto familiar en el Altiplano Central Mexicano, Thomson Reuters Aranzandi, 2018.

Miguel Ángel Balderas Plata

Doctor en Ciencias. Colegio de Posgraduados. Línea de investigación: calidad del suelo, análisis agroecológico y manejo del ambiente.

José Isabel Juan Pérez

Doctor en Antropología Social. Universidad Iberoamericana. Línea de investigación: análisis de comunidades campesinas, educación y cultura ambiental e historia ambiental.

Anexo 1. Listado de especies identificadas en los huertos familiares de las localidades

No	Nombre científico	Nombre común	Colonia Juárez	El Carmen	Progreso Hidalgo
1	<i>Arundo donax</i>	Carrizo	X	X	X
2	<i>Brugmansia candida</i>	Floripondio	X	X	X
3	<i>Capsicum annum</i>	Chile	X	X	X
4	<i>Carica papaya</i>	Papaya	X	X	X
5	<i>Citrus limon</i>	Limón	X	X	X
6	<i>Citrus sinensis</i>	Naranja	X	X	X
7	<i>Coffea arabica</i>	Café	X	X	X
8	<i>Cupressus</i> sp.	Cedro	X	X	X
9	<i>Dysphania ambrosioides</i>	Epazote	X	X	X
10	<i>Eriobotrya japónica</i>	Níspero	X	X	X
11	<i>Erythrina americana</i>	Colorín	X	X	X
12	<i>Justicia spicigera</i>	Muicle	X	X	X
13	<i>Leucaena esculenta</i>	Guaje	X	X	X
14	<i>Menthas picata</i>	Hierbabuena	X	X	X
15	<i>Musa paradisiaca</i>	Plátano	X	X	X
16	<i>Opuntia</i> sp.	Nopal	X	X	X
17	<i>Passiflora edulis</i>	Maracuyá	X	X	X
18	<i>Persea americana</i>	Aguacate	X	X	X
19	<i>Psidium guajava</i>	Guayaba	X	X	X
20	<i>Punica granatum</i>	Granada	X	X	X
21	<i>Ricinus communis</i>	Higuerilla	X	X	X
22	<i>Ruta graveolens</i>	Ruda	X	X	X
23	<i>Spathodea campanulata</i>	Tulipán africano	X	X	X
24	<i>Spondias purpurea</i>	Ciruela colorada	X	X	X
25	<i>Tanacetum parthenium</i>	Santa María	X	X	X
26	<i>Areca catechu</i>	Palma	X	X	
27	<i>Bougainvillea glabra</i>	Buganvilia	X	X	
28	<i>Sechium edule</i>	Chayote	X	X	
29	<i>Bambusa vulgaris</i>	Bambú	X		X
30	<i>Citrus aurantifolia</i>	Lima	X		X
31	<i>Cnidioscolus chayamansa</i>	Chaya	X		X
32	<i>Cocus nucifera</i>	Coco	X		X
33	<i>Ficus</i> sp.	Ficus	X		X
34	<i>Guazuma ulmifolia</i>	Cuaultote	X		X
35	<i>Ipomoea arborescens</i>	Cazahuate	X		X
36	<i>Mangifera indica</i>	Mango	X		X
37	<i>Pithecellobium dulce</i>	Guamúchil	X		X

No	Nombre científico	Nombre común	Colonia Juárez	El Carmen	Progreso Hidalgo
38	<i>Senecios alignus</i>	Jarilla	X		X
39	<i>Capsicum pubescens</i>	Chile manzano		X	X
40	<i>Cestrum nocturnum</i>	Huele de noche		X	X
41	<i>Chenopodium</i> sp.	Quelite		X	X
42	<i>Coriandrum sativum</i>	Cilantro		X	X
43	<i>Euphorbia pulcherrima</i>	Noche Buena		X	X
44	<i>Fraxinus uhdei</i>	Fresno		X	X
45	<i>Jacaranda mimosifolia</i>	Jacaranda		X	X
46	<i>Lepidium virginicum</i>	Mechichi		X	X
47	<i>Lobelia laxiflora</i>	Aretillo		X	X
48	<i>Malus domestica</i>	Manzana		X	X
49	<i>Matricaria recutita</i>	Manzanilla		X	X
50	<i>Mentha piperita</i>	Menta		X	X
51	<i>Prunus persica</i>	Durazno		X	X
52	<i>Rosa</i> sp.	Rosa		X	X
53	<i>Rubus liebmannii</i>	Zarzamora		X	X
54	<i>Agave angustifolia</i>	Agave	X		
55	<i>Annona muricata</i>	Guanábana	X		
56	<i>Annona reticulata</i>	Anona	X		
57	<i>Casimiro aedulis</i>	Zapote amarillo	X		
58	<i>Chrysophyllum cainito</i>	Jaimito	X		
59	<i>Citrus aurantifolia</i>	Limón real	X		
60	<i>Citrus reticulata</i>	Mandarina	X		
61	<i>Crescentia alata</i>	Cuatecomate	X		
62	<i>Diospyros digyna</i>	Zapote negro	X		
63	<i>Echeveria secunda</i>	Pitaya	X		
64	<i>Jacaratia mexicana</i>	Bonete	X		
65	<i>Luffa aegyptiaca</i>	Estropajo	X		
66	<i>Lysiloma watsonii</i>	Tepeguaje	X		
67	<i>Manilkara zapota</i>	Chicozapote	X		
68	<i>Ocimum basilicum</i>	Albahaca	X		
69	<i>Parmentiera aculeata</i>	Cuajilote	X		
70	<i>Passiflora ligularis</i>	Granada china	X		
71	<i>Plumeria rubra</i>	Cacalásúchitl	X		
72	<i>Pouteria sapota</i>	Mamey	X		
73	<i>Pseudobombax ellipticum</i>	Cabellito rojo	X		
74	<i>Solandra maxima</i>	Copa de oro	X		
75	<i>Syzygium jambos</i>	Pomarrosa	X		
76	<i>Tamarindus indica</i>	Tamarindo	X		
77	<i>Agastache mexicana</i>	Toronjil		X	

No	Nombre científico	Nombre común	Colonia Juárez	El Carmen	Progreso Hidalgo
78	<i>Agave atrovirens</i>	Maguey		X	
79	<i>Aloysia triphylla</i>	Cedrón		X	
80	<i>Annona cherimola</i>	Chirimoya		X	
81	<i>Apium graveolens</i>	Apio		X	
82	<i>Artemisia absinthium</i>	Ajenjo		X	
83	<i>Brassica oleracea</i>	Brócoli		X	
84	<i>Buddleja scordioides</i>	Tepozán		X	
85	<i>Carya illinoensis</i>	Nogal		X	
86	<i>Citrus paradisi</i>	Toronja		X	
87	<i>Crataegus mexicana</i>	Tejocote		X	
88	<i>Cucurbita ficifolia</i>	Chilacayote		X	
89	<i>Cucurbita pepo</i>	Calabaza		X	
90	<i>Eucalyptus perriniana</i>	Dólar		X	
91	<i>Ficus carica</i>	Higo		X	
92	<i>Foeniculum vulgare</i>	Hinojo		X	
93	<i>Fragaria ananassa</i>	Fresa		X	
94	<i>Lippia substrigosa</i>	Rosa de castilla		X	
95	<i>Lycopersicon esculentum</i>	Jitomate		X	
96	<i>Origanum majorana</i>	Mejorana		X	
97	<i>Phaseolus vulgaris</i>	Frijol		X	
98	<i>Pinus sp.</i>	Pino		X	
99	<i>Prunus armeniaca</i>	Chabacano		X	
100	<i>Prunus serotina</i>	Capulín		X	
101	<i>Pyrus communis</i>	Pera		X	
102	<i>Quercuscandicans</i>	Encino		X	
103	<i>Raphanussativus</i>	Rábano		X	
104	<i>Rosamarinus officinalis</i>	Romero		X	
105	<i>Rumex crispus</i>	Vinagreras		X	
106	<i>Salvia gesneriiflora</i>	Mirto		X	
107	<i>Spinacia oleracea</i>	Espinaca		X	
108	<i>Vicia faba</i>	Haba		X	
109	<i>Zea mays</i>	Maíz		X	
110	<i>Ardisia pesoluta</i>	Arrayan			X
111	<i>Bauhinia monandra</i>	Orquídea			X
112	<i>Beta vulgaris</i>	Acelga			X
113	<i>Callistemon viminalis</i>	Cepillo			X
114	<i>Cannabis sativa</i>	Marihuana			X
115	<i>Causarian equisetifolia</i>	Casuarina			X
116	<i>Cymbopogon citratus</i>	Té limón			X

No	Nombre científico	Nombre común	Colonia Juárez	El Carmen	Progreso Hidalgo
117	<i>Eucalyptus</i> sp.	Eucalipto			X
118	<i>Ficus microcarpa</i>	Laurel			X
119	<i>Nicotiana tabacum</i>	Tabaco			X
120	<i>Oenothera pubescens</i>	Ámbar			X
121	<i>Origanum vulgare</i>	Orégano			X
122	<i>Plectranthus oloroso</i>	Vaporub			X
123	<i>Portulaca oleracea</i>	Verdolaga			X
124	<i>Saccharum officinarum</i>	Caña			X
125	<i>Salix alba</i>	Sauce			X
126	<i>Spondias lutea</i>	Ciruela			X
127	<i>Washingtonia robusta</i>	Palmera			X
128	<i>Yuccae lephantipes</i>	Izote			X

Fuente: elaboración propia, con base en trabajo de campo, 2017.