



HAL
open science

Investigación participativa sobre el conocimiento ecológico tradicional asociado al huerto familiar en el Estado de México

José Carmen García Flores, Laura Calvet-Mir, Pablo Domínguez

► **To cite this version:**

José Carmen García Flores, Laura Calvet-Mir, Pablo Domínguez. Investigación participativa sobre el conocimiento ecológico tradicional asociado al huerto familiar en el Estado de México. *Acta Universitaria*, 2024, 34, pp.e4234. 10.15174/au.2024.4234 . hal-04837849

HAL Id: hal-04837849

<https://hal.science/hal-04837849v1>

Submitted on 13 Dec 2024

HAL is a multi-disciplinary open access archive for the deposit and dissemination of scientific research documents, whether they are published or not. The documents may come from teaching and research institutions in France or abroad, or from public or private research centers.

L'archive ouverte pluridisciplinaire **HAL**, est destinée au dépôt et à la diffusion de documents scientifiques de niveau recherche, publiés ou non, émanant des établissements d'enseignement et de recherche français ou étrangers, des laboratoires publics ou privés.



Distributed under a Creative Commons Attribution - NonCommercial - NoDerivatives 4.0 International License

Investigación participativa sobre el conocimiento ecológico tradicional asociado al huerto familiar en el Estado de México

Participatory research on traditional ecological knowledge associated with home gardens in Estado de México

José Carmen García Flores^{1*}, Laura Calvet-Mir^[2, 3], Pablo Domínguez^[4, 5, 6]

^{1*} Centro Regional de Investigaciones Multidisciplinarias - UNAM. Universidad Nacional Autónoma de México, Centro Regional de Investigaciones Multidisciplinarias. Av. Universidad s. n., Circuito 2º, Col. Chamilpa, C.P. 62210, Cuernavaca, Morelos, México. josec.gf@crim.unam.mx

² Institut Metròpoli, Universitat Autònoma de Barcelona, Plaça del Coneixement, Edifici MRA, Planta 2, Campus UAB, 08193, Bellaterra, Spain

³ TURBA Lab, Internet Interdisciplinary Institute (IN3), Universitat Oberta de Catalunya, Rambla del Poblenou 156, 08018, Barcelona, Spain

⁴ Laboratoire Éco-anthropologie, UMR 7206 (CNRS – MNHN – Université de Paris-cité), Musée de l'Homme, 17 place du Trocadéro - 75116 Paris, France.

⁵ LASEG - Instituto de Ciencia y Tecnología Ambientales & AHCISP - Departament d'Antropologia Social i Cultural, Universitat Autònoma de Barcelona, 08193 Bellaterra (Cerdanyola del Vallès, Spain).

⁶ Aix Marseille Université, IRD, Laboratoire Population Environnement Développement (LPED), 3 place Victor Hugo 13331, Marseille, France.

*Autor de correspondència

Resumen

El objetivo del estudio es analizar, mediante investigación participativa, el conocimiento ecológico tradicional asociado al huerto familiar en tres localidades rurales del Estado de México. Diversos autores reconocen que los conocimientos de campesinos e indígenas contribuyen en la mitigación de la crisis socioambiental planetaria. Sin embargo, aun cuando este tipo de investigaciones ha aumentado, son escasas aquellas que resultan de la co-creación entre la población, el investigador y otros actores. El método incluyó recorridos sistemáticos, observación participante, cuestionarios, entrevistas y talleres participativos. Los resultados revelan el entramado de interacciones en el manejo del agroecosistema donde las personas entrelazan las condiciones del ambiente, el contexto socioeconómico y el influjo cultural; aspectos inmersos en cuatro estadios del conocimiento: origen, práctica, transformación y transmisión. Se concluye que la complejidad biocultural del conocimiento aplicado en el huerto familiar debe ser comprendida desde un enfoque participativo debido a la intrínseca relación sociedad-naturaleza-cultura.

Palabras clave: Estadios del conocimiento; enfoque participativo; complejidad biocultural.

Abstract

The aim of the study is to analyze, through participatory research, the traditional ecological knowledge associated with home gardens in three rural localities of Estado de México. Several authors recognize that the knowledge of peasants and indigenous people contributes to the mitigation of the planetary socioenvironmental crisis. However, even though this type of research has increased, those studies resulting from co-creation between the population, the researcher, and other actors are scarce. The method included systematic walk-throughs, participant observation, questionnaires, interviews, and participatory workshops. Results reveal the interweaving of interactions in the management of the agroecosystem where people interweave environmental conditions, socioeconomic context, and cultural influence; aspects immersed in four stages of knowledge: origin, practice, transformation, and transmission. It is concluded that the biocultural complexity of the knowledge applied in the home garden should be understood from a participatory approach due to the intrinsic society-nature-culture relationship.

Keywords: Local knowledge; participatory approach; biocultural complexity.

Recibido: 16 de mayo de 2024

Aceptado: 13 de septiembre de 2024

Publicado: 27 de noviembre de 2024

Cómo citar: García Flores, J. C., Calvet-Mir, L., & Domínguez, P. (2024). Investigación participativa sobre el conocimiento ecológico tradicional asociado al huerto familiar en el Estado de México. *Acta Universitaria* 34, e4234. doi: <http://doi.org/10.15174/au.2024.4234>

Introducción

Las actividades antropogénicas causan problemas ambientales que afectan a escala global, ocasionando que seis límites planetarios superen su umbral: cambio climático, flujos biogeoquímicos, cambios en el sistema terrestre, cambio en el agua dulce, nuevas entidades e integridad de la biosfera (Richardson *et al.*, 2023). Frente a la crisis socioambiental, varios organismos internacionales han propuesto estrategias multilaterales para minimizar los impactos a la naturaleza. En 2010, el Convenio sobre la Diversidad Biológica planteó las Metas de Aichi con el objetivo de reducir las presiones directas a los recursos naturales, así como mejorar la planeación del territorio, gestionar los conocimientos y dotar de capacidades a la población. La meta a 2050 es proteger, restaurar, preservar y conservar las especies y los servicios ecosistémicos (Convenio sobre la Diversidad Biológica [CDB], 2010). En 2014, la Organización de las Naciones Unidas para la Alimentación y la Agricultura (FAO) declaró el año internacional de la Agricultura Familiar, ya que este tipo de producción agrícola provee cerca del 70% de los alimentos que se consumen mundialmente en aproximadamente el 12% del área cultivable del planeta (Food and Agriculture Organization of the United Nations [FAO], 2015). Para 2015, la Asamblea General de las Naciones Unidas recomendó 17 Objetivos de Desarrollo Sostenible para lograr un futuro mejor y más sustentable para todos (United Nations [UN], 2016).

De acuerdo con Berkes *et al.* (2000) y Boege (2008), en las sociedades rurales existe evidencia del manejo y uso de los recursos naturales de manera racional, respaldada por un cúmulo de conocimientos desarrollados por generaciones. Diferentes autores reportan que las comunidades campesinas e indígenas conservan la biodiversidad y promueven el bienestar humano (Calvet-Mir *et al.*, 2014; Reyes-García *et al.*, 2009; Toledo & Barrera, 2008), ya que su visión integra armónicamente aspectos ecológicos, biológicos, sociales, culturales y económicos (García & Ordóñez, 2024; López *et al.*, 2015). En el ámbito científico a esto se le denomina conocimiento ecológico tradicional (Huntington, 2000; Saylor *et al.*, 2017).

El conocimiento ecológico tradicional (CET) no es estático y tampoco exclusivo de un tiempo pasado o presente (Toledo & Barrera, 2008). De hecho, es la relación sociedad-naturaleza-cultura la que resulta del vínculo dinámico de las personas con la biodiversidad y de los continuos ajustes que la población realiza en cada territorio (Avilez-López *et al.*, 2020; Huntington, 2000). El CET es una forma de cuasi-perpetua regulación sociocultural adaptada a las condiciones cambiantes del entorno. Es una combinación transversal de creencias (*cosmos*), significados sobre la utilidad de los componentes ambientales (*corpus*) y usos sociales de los recursos naturales (*praxis*). La interrelación de estos elementos ocurre en comunidades campesinas e indígenas de diversas partes del mundo, donde la interacción con los ecosistemas es constante (Berkes *et al.*, 2000; Boege, 2008). Se trata de un conocimiento situado y difiere de otro tipo de conocimientos generados por vía global, acelerada y no controlada por grupos humanos claramente territorializados a una geografía particular (*e.g.*, conocimiento científico, conocimiento de sociedades globalizadas, entre otros).

De acuerdo con García *et al.* (2016), los modos de vida de las personas están sustentados en procesos socioecológicos ocurridos en un territorio. En México, el CET ha sido analizado más que en otros países debido a la presencia de comunidades campesinas e indígenas y a la escuela antropológica mexicana que ha desarrollado diversos métodos para investigar el vínculo entre la diversidad biológica y la riqueza cultural (Moctezuma, 2014). Sin embargo, son escasos los estudios con enfoque participativo de co-creación de conocimientos para comprender las manifestaciones socioculturales, incluido el CET (Hall & Tandon, 2017) y la gobernanza comunitaria de los recursos naturales (Lucero *et al.*, 2018). La participación de los directamente involucrados es indispensable para entender cómo la población rural se relaciona con la naturaleza e interpreta el mundo (Bergold & Thomas, 2012; García-Barrios & González-Espinosa, 2017).

La investigación participativa favorece el involucramiento de la población, actores locales, académicos y tomadores de decisiones para la aplicación de estrategias y la implementación de acciones (Wolfgramm *et al.*, 2015). También fomenta cambios de conducta, ya que puede sensibilizar a la comunidad (Requena, 2018). El enfoque participativo es una manera asertiva de acercamiento a las personas, promueve la expresión de necesidades, expectativas y experiencias de aquellos grupos desfavorecidos, como mujeres, jóvenes, campesinos e indígenas (Herrador *et al.*, 2012; López *et al.*, 2015).

A partir de lo anterior, el objetivo del estudio es analizar, mediante investigación participativa, el conocimiento ecológico tradicional asociado al huerto familiar en tres localidades rurales del Estado de México. La finalidad es mostrar la pertinencia, aplicabilidad y potencialidad metodológica del enfoque participativo en la co-creación de conocimiento de forma sistemática a través de técnicas que privilegian la participación de los directamente involucrados con la naturaleza. Los resultados contribuyen a entender las complejas interacciones que ocurren en los sistemas socioecológicos (Calvet-Mir *et al.*, 2018; Lucero *et al.*, 2018), abonan a la comprensión de los conocimientos asociados al manejo del agroecosistema que brindan seguridad alimentaria (García & Ordóñez, 2024) y preservan el patrimonio biocultural (Boege, 2008; Toledo & Barrera, 2008).

Materiales y métodos

Caracterización integral del área de estudio

La investigación se realizó en las localidades de Colonia Juárez (Malinalco), El Carmen (Tenancingo) y Progreso Hidalgo (Villa Guerrero), localizadas en el sur del Estado de México (Figura 1). La elección del área de estudio fue con base en las investigaciones de García *et al.* (2016) y García *et al.* (2019a). Las características que se tomaron en cuenta son: 1. Geográficas: a) localización en la región cultural del Altiplano Central, b) abundancia de huertos familiares y c) territorio rural con un riesgo alto de pérdida del CET; 2. Socioeconómicas: a) población inferior a 2500 habitantes por ser el criterio que en México se utiliza para clasificar a las áreas rurales y b) la agricultura como principal actividad económica.

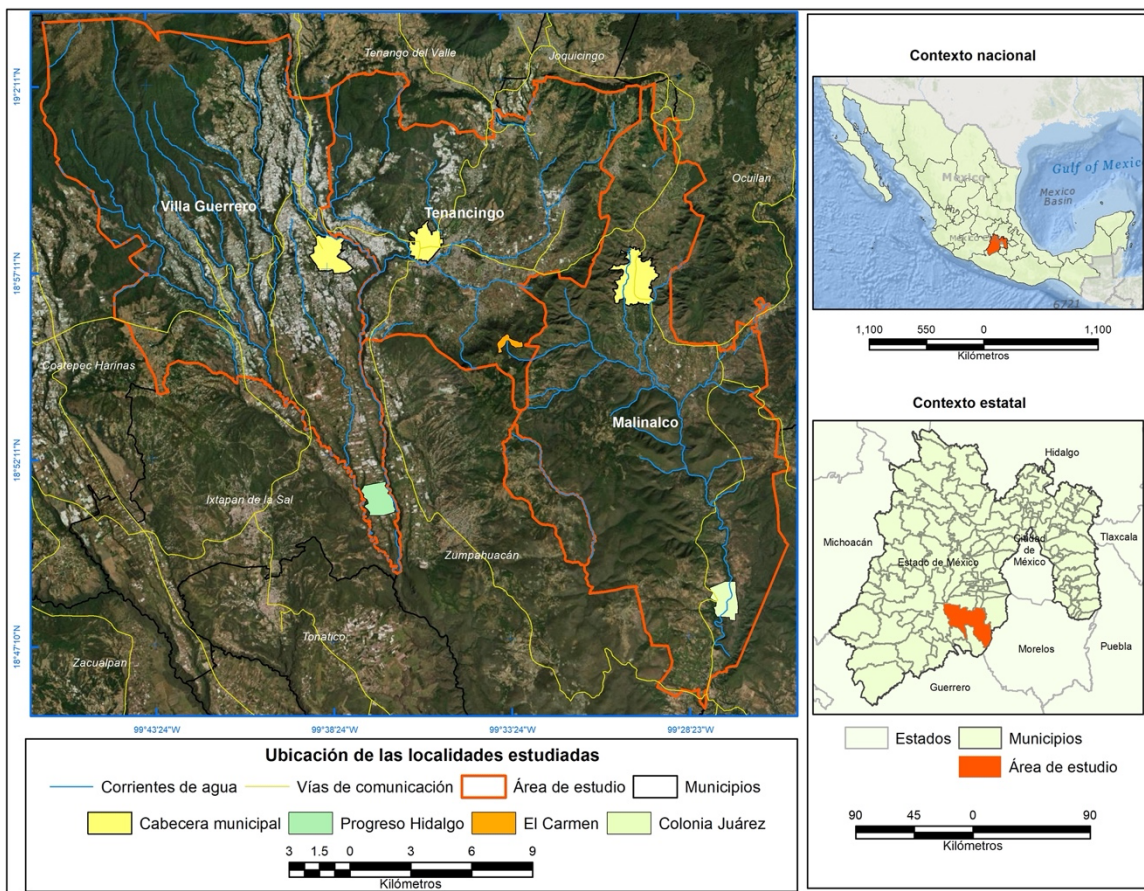


Figura 1. Ubicación de las comunidades estudiadas.

Fuente: Elaboración propia con base en el marco geoestadístico de INEGI (2023).

Las localidades se ubican en la zona de transición ecológica entre la región biogeográfica neártica correspondiente a la provincia de las Sierras Meridionales dentro de la subprovincia del Eje Neovolcánico y la región biogeográfica neotropical en la provincia del Neotrópico Subhúmedo y Húmedo de Mesoamérica al interior de la subprovincia Depresión del Balsas (Espinosa *et al.*, 2008). Lo anterior genera procesos de especiación e incide en la existencia de especies tropicales y templadas (Halffter *et al.*, 2008). El clima varía de semicálido a templado subhúmedo con lluvias en verano. La característica climática aunada a la ubicación del área de estudio propicia una temperatura media anual de 26 °C y una precipitación promedio de 1800 mm al año. Las formas de relieve de montañas, lomeríos, valles y barrancos acentúan la complejidad ambiental, puesto que el gradiente altitudinal influye en la composición florística (Espinosa *et al.*, 2008). Ello se evidencia en la vegetación de las zonas altas, que es bosque mixto de pino-encino, y en áreas de menor altitud, donde es selva baja caducifolia (Figura 2). Las rocas sedimentarias, principalmente arenisca y lutita, influyen en la presencia de tipos del suelo phaeozem, luvisol, andosol, cambisol y acrisol, que son propicios para el cultivo de diferentes plantas.

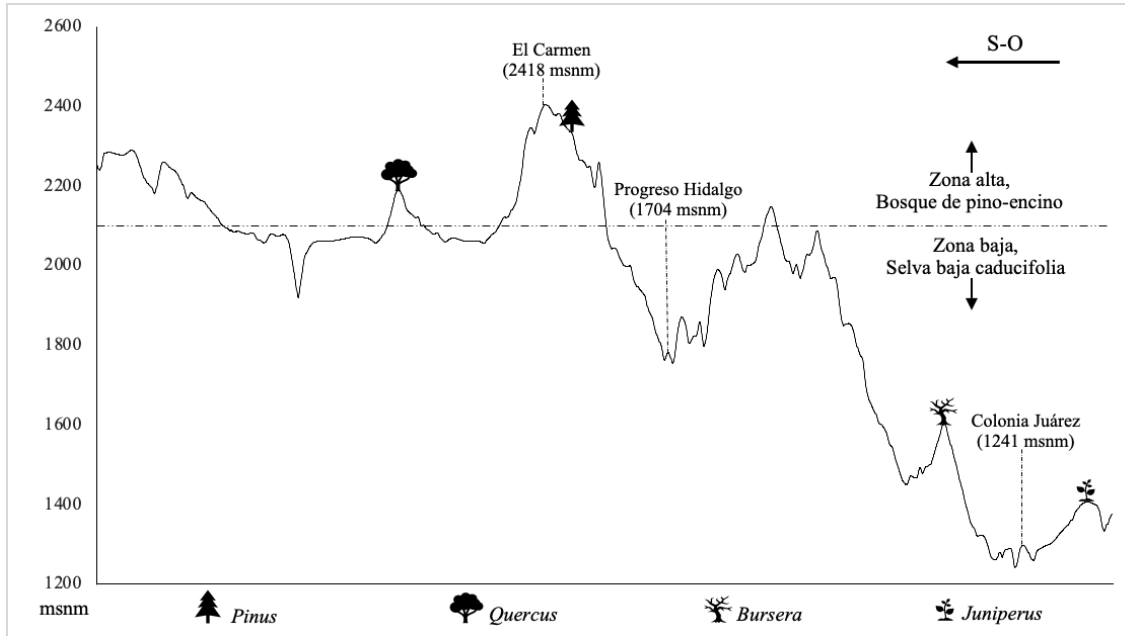


Figura 2. Perfil topográfico y de diversidad biológica del área estudiada.
Fuente: Elaboración propia (2021).

Las condiciones biofísicas de las localidades han favorecido el establecimiento de asentamientos humanos y de la agricultura. Se trata de un mosaico paisajístico de transformación del hábitat y de adaptación agrícola, donde las características geográficas y ecológicas propician una alta diversidad de especies de forma natural, lo anterior es aprovechado por la población en el manejo del huerto familiar e incide en su riqueza vegetal (García *et al.*, 2019b). En dicho agroecosistema las personas conservan recursos biológicos (Calvet-Mir *et al.*, 2014) y es un valioso escenario de CET que constantemente se aplica, transforma y transmite.

Acerca del aspecto demográfico, El Carmen cuenta con 1309 habitantes, Progreso Hidalgo con 1004 y Colonia Juárez con 741. En conjunto suman 3054 personas (Instituto Nacional de Estadística y Geografía [INEGI], 2020). La mayoría de la población es católica, su principal actividad económica es la agricultura con fines comerciales (85%) y de subsistencia (15%). El ingreso promedio mensual es inferior a \$4000 pesos mexicanos (INEGI, 2020). Son comunidades campesinas con bajo nivel educativo y niveles medios de marginación; no obstante, cuentan con amplios conocimientos agrícolas y del ambiente. Las vías de comunicación permiten el traslado a las localidades, aunque no hay rutas de transporte público que las conecten directamente; el tiempo estimado para llegar de una localidad a otra son 2 h.

Las siembras más comunes son maíz (*Zea mays* L.), frijol (*Phaseolus vulgaris* L.), calabaza (*Cucurbita pepo* L.), haba (*Vicia faba* L.), chile manzano (*Capsicum pubescens* Ruiz & Pav.), fresa (*Fragaria x ananassa* Duchesne ex Rozier), rosa (*Rosa chinensis* Jacq.) y cebolla (*Allium cepa* L.). Las personas experimentan con sus cultivos; por ejemplo, intercalan fresa y cebolla, lo cual ha resultado benéfico para ambas especies. Al mismo tiempo, en el sistema agrícola incorporan su creencia religiosa, ya que cada 28 de septiembre, día de San Miguel Arcángel, en las localidades se tiene la tradición de colocar en el centro de la parcela una cruz de pericón (*Tagetes lucida* Cav.) como protección contra el demonio para evitar pérdidas. La agricultura que practican las familias campesinas son una clara expresión del CET que conjunta aspectos ecológicos, sociales, culturales y económicos (García *et al.*, 2019a).

Análisis del CET sobre huertos familiares mediante investigación participativa

La investigación cualitativa (Howard & Berg, 2017) contribuyó al análisis del conocimiento ecológico tradicional asociado al huerto familiar en tres localidades rurales en el sur del Estado de México. La recolección de datos se hizo de manera ética e incluyó el permiso de las autoridades y la aprobación de las personas. La información se registró en una libreta de campo, además, se tomaron fotografías y videos. El estudio se realizó en nueve meses: inició en octubre de 2016 con recorridos sistemáticos para entender el contexto sociocultural, fomentar el contacto con los habitantes, generar las relaciones de confianza e identificar a nueve mujeres clave, tres en cada localidad. Ellas ayudaron a integrar los grupos que participaron en los talleres participativos. De noviembre de 2016 a junio de 2017 se aplicaron las siguientes técnicas etnográficas.

- Observación participante: se aplicó desde el inicio y hasta el final de la investigación, lo cual incidió en un trato horizontal con las colaboradoras. En abril de 2017, se utilizó intensamente dicha técnica para registrar prácticas de manejo y manifestaciones socioculturales, así como para identificar estadios del CET asociado al huerto familiar. La actividad implicó pasar dos semanas en cada localidad para entender la visión transversal y holística de las personas. Cabe señalar que en la libreta de campo se anotaron acontecimientos que posteriormente fueron consultados con las mujeres clave, quienes explicaron los significados atribuidos a esos hechos.
- Cuestionarios y entrevistas: dichas técnicas se aplicaron de noviembre a diciembre de 2016, se enfocaron en las labores agrícolas que realizan las familias, así como en el interés por cultivar las especies. El cuestionario fue respondido por 45 poseedoras de huerto familiar y, de éstas, 15 fueron entrevistadas. Los datos contribuyeron a describir los beneficios socioambientales del agroecosistema y la utilización de las plantas.
- Taller participativo: a partir de la información de la observación participante, de los cuestionarios y de las entrevistas, se diseñaron tres sesiones para profundizar acerca del huerto familiar, el uso de las especies y los conocimientos existentes en las localidades (Tabla 1). La finalidad fue comprender aspectos del CET que no habían sido revelados mediante las otras técnicas etnográficas, ya que las colaboradoras poseen un amplio conocimiento sobre el manejo del agroecosistema. El taller participativo se realizó de enero a abril de 2017. En cada localidad se solicitó a la autoridad un espacio adecuado y accesible, así como su apoyo para que la población asistiera a la sesión. En total participaron 53 personas: 20 en Colonia Juárez, 18 en El Carmen y 15 en Progreso Hidalgo. La mayoría fueron mujeres (48) con edad entre 20 y 70 años.

Tabla 1. Taller participativo sobre el CET asociado al huerto familiar.

Sesión	Objetivo	Tema abordado por sesión	Tiempo
1. Valor del huerto familiar	Analizar el trabajo realizado, así como las cualidades que asocian al agroecosistema	Prácticas de manejo y quién realiza cada actividad	3 h
		Significados socioculturales	3 h
2. Usos de las especies	Profundizar en el uso de las plantas, así como en su beneficio social, cultural, económico y ambiental	Productos que consumen	3 h
		Beneficios obtenidos	3 h
3. Procesos del CET	Identificar el origen, práctica, transformación y transmisión del CET	Quién y de qué manera les enseñaron cierta práctica	3 h
		Cómo fortalecen y transmiten el conocimiento	3 h

Fuente: Elaboración propia (2017).

El taller participativo fue la técnica de investigación que contribuyó sustancialmente para que el grupo expresara los conocimientos con libertad y confianza. En el diseño de las sesiones se consideró el nivel escolar y la ocupación de la población para propiciar el diálogo de saberes (cabe señalar que a partir de la observación participante y las entrevistas se identificaron palabras coloquiales que favorecieron una comunicación asertiva). La primera sesión abordó el valor del huerto familiar, donde el facilitador exhortó a las colaboradoras para que compartieran su experiencia; sin embargo, al principio sus aportes eran sucintos debido a la interacción cotidiana con el agroecosistema y al temor de hablar en público. Dicha situación provocó que unas mujeres participaran más que otras, por tal motivo se promovió que todas intervinieran. La segunda sesión se enfocó en los usos de las plantas, las personas utilizan con frecuencia diversas especies, por lo que mencionaron sus ideas con mayor seguridad. En la tercera sesión las colaboradoras se notaban más empoderadas e inclusive compartieron los resultados frente a sus compañeras (Figura 3).



Figura 3. Exposición de las mujeres en el tercer taller en El Carmen, Tenancingo.
Fuente: Trabajo de campo (2017).

La dinámica en las sesiones fue organizar al grupo en equipos de cuatro a seis integrantes para que respondieran una pregunta relacionada con el tema tratado, dicha acción propició un ambiente idóneo para que las colaboradoras intercambiaran sus conocimientos. El facilitador incentivó el debate, evitando en lo posible influir en los comentarios vertidos por cada una de ellas; si había duda, se retomaban ejemplos mencionados por las mujeres. Las ideas se integraron de manera consensuada en una sola respuesta y se compartió con el resto de las compañeras. La siguiente actividad consistió en generar una reflexión grupal que brindó nuevos aportes en relativamente poco tiempo, donde el diálogo colectivo otorgó validez a las opiniones expresadas por las personas. Como cierre del taller, se proyectó un material audiovisual que mostraba otras experiencias, lo cual motivó una vez más la discusión de la temática (Figura 4). Este ejercicio con las protagonistas del conocimiento contribuyó a construir un modelo del CET con cuatro estadios asociados con las etapas de la vida.



Figura 4. Cierre de la sesión con un vídeo para la discusión final en Colonia Juárez, Malinalco.
Fuente: Trabajo de campo (2017).

Sistematización del CET asociado a los huertos familiares

La sistematización del CET involucró la reflexión de los hallazgos obtenidos de la observación participante, de los cuestionarios, de las entrevistas, así como del taller participativo. De esta manera se interrelacionaron transversalmente los aspectos sociales, culturales y ambientales de los territorios estudiados (Tabla 2).

Tabla 2. Sistematización del conocimiento ecológico tradicional.

Conocimiento	Origen	Práctica	Transformación	Transmisión
Valor del huerto familiar	¿Qué es el huerto familiar?	¿Qué prácticas realizan en este espacio?	¿Cuáles son los cambios en el significado social del agroecosistema?	¿Promueven al huerto familiar con otras personas?
Uso de las especies	¿Cuántas plantas conocen?	¿Qué plantas utilizan?	¿Qué otros usos han aprendido?	¿A quién enseñan lo que saben?
Aprendizaje del CET	¿Quién y cómo les enseñó?	¿Cuál es el proceso de aprendizaje?	¿Qué sucede con el conocimiento?	¿Cómo comparten el conocimiento?

Fuente: Elaboración propia (2017).

El proceso de sistematizar fue de mayo a junio de 2017 e incluyó los siguientes pasos:

1. Preguntas iniciales: se plantearon preguntas acerca de los usos de las plantas, el valor del huerto familiar y el CET. Con base en la información, se definieron cuatro estadios: origen, práctica, transformación y transmisión.
2. Recuperación de la experiencia: se obtuvieron hallazgos de lo que hacen y lo que conocen las colaboradoras, de esta manera se identificaron manifestaciones socioculturales en el cuidado de los huertos familiares. Este paso contribuyó a entender cómo en las prácticas de manejo están inmersas cuestiones agronómicas, ecológicas y culturales relacionadas con el contexto local.

3. Reconstrucción del proceso: la experiencia se reconstruyó sistémicamente para generar un modelo sobre la construcción del CET. Además, se describieron cambios en los conocimientos acerca del huerto familiar y se evitaron interpretaciones anticipadas.
4. Reflexión crítica: en este paso Herout & Schmid (2015) sugieren que los hallazgos se analicen por separado y después se contrasten con literatura científica, para así obtener una profunda reflexión del CET; posteriormente, se corroboró con las mujeres clave, quienes validaron los descubrimientos. Los resultados se compartieron en las localidades.

Resultados

Investigación participativa acerca del conocimiento ecológico tradicional

La observación participante, los cuestionarios y las entrevistas facilitaron el vínculo horizontal con la población y los primeros acercamientos al CET, que de otra manera resultaría difícil de lograr. Los talleres participativos contribuyeron en comprender colectivamente el CET, lo cual proporcionó mayores detalles sobre el uso de las especies y las prácticas de manejo del huerto familiar. En cada sesión se evitó una relación jerárquica, por lo que se sintieron parte de la investigación y no objetos de estudio. En este sentido, el intercambio de conocimientos entre iguales fue positivo, ya que, al escuchar atentamente a las mujeres, notaron que su voz era tomada en cuenta. Cabe señalar que el trabajo de campo favoreció una relación de amistad con las personas; sin embargo, en todo momento prevaleció la objetividad en la versión del CET de las colaboradoras.

Los principales retos que se presentaron son: 1. Creación de los grupos, ya que el contexto sociocultural en el que viven incide en el interés o desinterés de las personas; 2. Dificultad para involucrar a las colaboradoras, pues sus prioridades como madres o amas de casa, limitan su participación; y 3. Disponibilidad, el tiempo fue un obstáculo puesto que las mujeres están condicionadas a sus labores domésticas y los hombres a las jornadas de trabajo. Las sesiones debían programarse un día antes para que las personas asistieran. Otros problemas fueron el miedo de hablar en público y la permanencia, dichos desafíos se resolvieron con dinámicas de integración grupal que evitaron la timidez de las personas y fomentaron el compromiso con la investigación. Un aspecto clave fue adoptar una actitud de aprendizaje con ellas para que confiaran y revaloraran sus conocimientos.

Los talleres participativos favorecieron explorar el objeto de estudio en grupo, donde las colaboradoras fueron las protagonistas con la libertad de expresar sus ideas. La reflexión conjunta fue estratégica para reunir la mayor cantidad de información y diferente a la recopilada mediante la observación participante, los cuestionarios y las entrevistas. Los grupos se integraron por personas de distintas edades; la diversidad de experiencias resultó en un intercambio intra e intergeneracional. Por ejemplo, sobre el valor del huerto familiar, las mujeres mayores respondieron que es un lugar que decora la vivienda y es motivo de orgullo. Por su parte, aquellas entre 30 y 50 años dijeron que obtienen alimentos, ahorran y generan ingresos, lo que beneficia a la economía de la familia. Por su parte, las más jóvenes expresaron que durante el cuidado de las plantas realizan actividad física y que ello las distrae. La opinión de cada una fue respetada, aceptada y complementada, ya que estaban dispuestas a aprender colectivamente. Esta situación se presentó con el tema de los beneficios del agroecosistema, en un primer momento respondieron escuetamente; sin embargo, el facilitador exhortó a las colaboradoras para que pensarán otras respuestas. Entre todas mencionaron significados de sus acciones en el uso de las especies y los huertos familiares.

Caracterización del grupo de colaboradoras y de los huertos familiares

El grupo de colaboradoras que participaron en los talleres se integró por mujeres (90%) y hombres (10%). Las personas tenían en promedio 44 años. La edad resultó ser un vector de acumulación de información sobre los recursos naturales, así como de la cultura local. Por ejemplo, las ancianas tienen mayor conocimiento en el uso de las plantas medicinales y las utilizan más que las jóvenes. Las colaboradoras únicamente concluyeron la primaria (70%); sin embargo, el nivel educativo no es una limitante para desarrollar el CET. Ellas mencionaron que es difícil comprender términos técnicos, pero la práctica en el huerto familiar es la mejor forma en que asimilan los conocimientos y es una manera exitosa de aprender, puesto que experimentan con las especies.

Acerca de los huertos familiares, el área promedio fue de 500 m²; en El Carmen se registró el mayor con 1200 m² y en Progreso Hidalgo el menor con 100 m². Los anexos del agroecosistema son: la casa, el huerto, el patio, la pileta, el cerco, la zona de compostaje, la hortaliza y el corral para la cría de animales (Figura 5). En su mantenimiento participan todos los integrantes de la familia; no obstante, la mujer es la responsable de cuidarlo (87%) debido a que es quien permanece más tiempo en la vivienda, además de que ella no depende del horario laboral establecido por un trabajo asalariado. Algunos problemas que afectan la práctica y transmisión del CET son la aculturación, el uso de agroquímicos, la emigración estacional y el desinterés de los hijos en las labores agrícolas. En el caso del huerto familiar, es el crecimiento de la familia, ya que los padres heredan a los hijos una parte del terreno, para que ellos construyan su casa, lo cual provoca que desaparezca algún anexo.

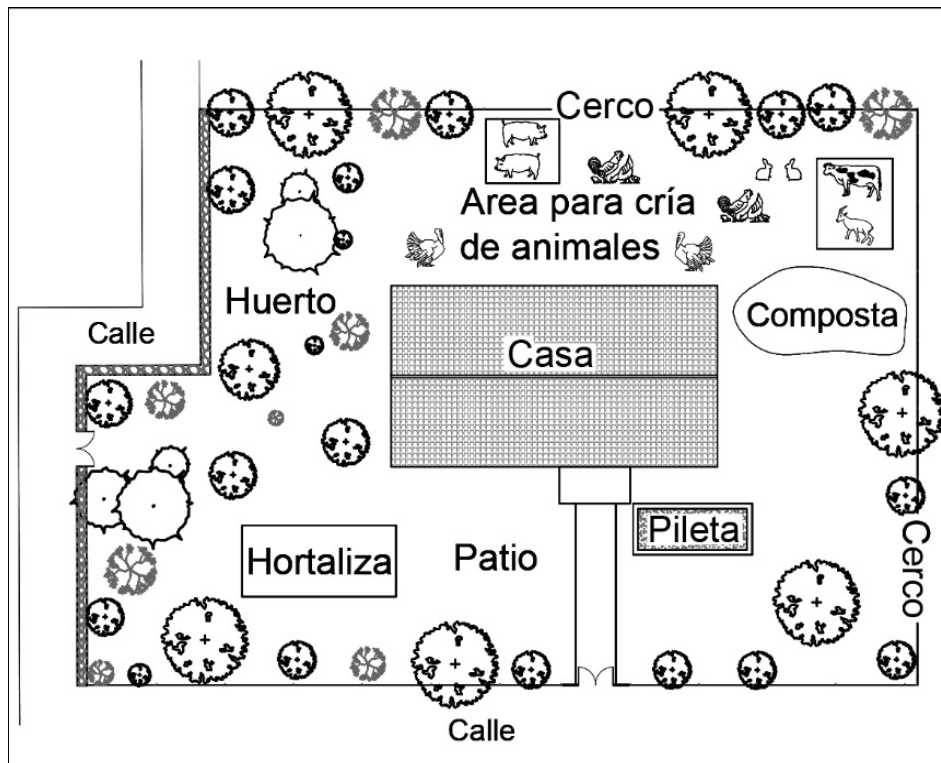


Figura 5. Modelo de huerto familiar registrado en las localidades estudiadas.
Fuente: Trabajo de campo (2016).

El valor de uso del huerto familiar está asociado con aspectos ambientales, ecológicos, sociales, culturales y económicos (Figura 6). Las mujeres expresaron que aporta alimentos, embellece la vivienda y mantiene la cultura. Las colaboradoras consideran que el agroecosistema provee servicios (49%), proporciona diferentes materiales (20%) y es un espacio multifuncional (9%), aunque algunas respondieron que no identifican servicios (13%) o no obtienen algún beneficio (9%). Cabe señalar que el concepto de servicios ecosistémicos es desconocido por las personas. Sin embargo, mediante los sentidos, la satisfacción personal y el significado social perciben diversos beneficios asociados con la naturaleza. Por ejemplo, la salud es relacionada con las plantas medicinales, como la ruda (*Ruta graveolens* L.), que es utilizada para curar el mal del aire (en la medicina tradicional es un padecimiento que ocasiona dolor de cabeza, mareo o vómito). Otros servicios mencionados por las personas están vinculados con observar o escuchar aves, pequeños mamíferos y polinizadores.

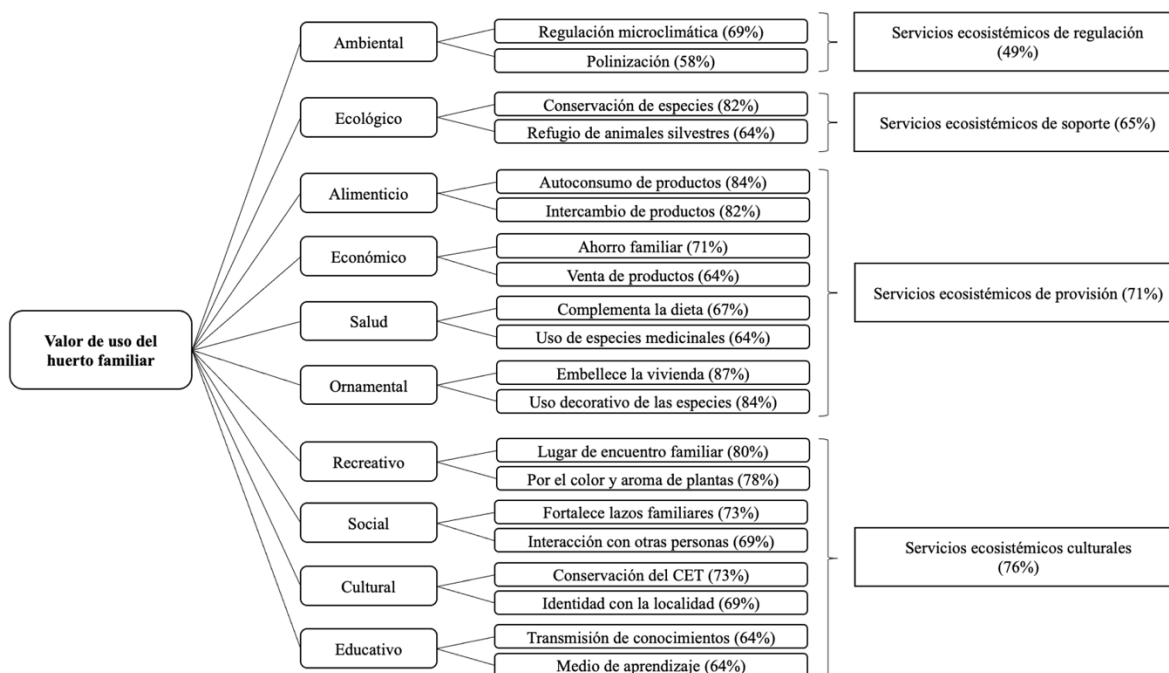


Figura 6. Valor de uso del huerto familiar.
Fuente: Trabajo de campo (2017).

En total se registraron 128 especies, las personas consumen frutas y verduras (64%); hojas, flores, semillas y tallos (32%); y otros recursos materiales empleados para construcción, combustible o forraje (4%). Las plantas tienen diferentes usos, entre los que destacan el alimenticio (65%), medicinal (25%) o ritual (10%). Un caso es el epazote (*Dysphania ambrosioides* (L.) Mosyakin & Clemants) utilizado para condimentar la comida y como remedio casero contra parásitos intestinales. A su vez, una especie cumple múltiples propósitos, ya que un árbol delimita a la propiedad, al mismo tiempo produce frutos, provee sombra, junto con una estética micropaisajística. Por ejemplo, el guaje (*Leucaena esculenta* (Lam.) de Wit) es empleado de cerco vivo, con el follaje alimentan a los animales, las ramas son aprovechadas para leña y las semillas son consumidas por las personas. A través de los talleres participativos, la mayoría de las colaboradoras apreciaron más a las especies y al agroecosistema (75%), a pesar de que 25% no lo consideró así, pues debido a la cotidianidad pasan por alto todo lo que suministran los árboles, arbustos y herbáceas.

Descripción de las prácticas de manejo como manifestaciones del CET

Las prácticas de manejo que realizan las personas en el huerto familiar son resultado de entrelazar los conocimientos sobre las condiciones ambientales, las creencias socioculturales y los usos de los recursos naturales. A continuación, se describen algunas labores agrícolas como manifestación del conocimiento ecológico tradicional.

Sembrado y fertilización en los huertos familiares. Las mujeres mencionaron que la siembra es espontánea, cuando los frutos caen al suelo las semillas germinan; las mejores plántulas son trasplantadas en bolsas para vender o regalar. Otra manera de repoblar al huerto familiar es intercambiar especies con amigas, vecinas o familiares. Para fertilizar las plantas, ellas utilizan la ceniza de los fogones pues creen que aporta nutrientes, a la vez que repele plagas. También emplean al estiércol como abono y la tierra de monte (sustrato que resulta de la desintegración de la materia orgánica en el bosque). La forma en que las personas compostan los restos orgánicos es colocar alrededor del tallo las cáscaras de fruta, hojas, hierbas, entre otros materiales secos, para que allí se descompongan. Con esto ahorran tiempo y esfuerzo, debido a que eligen la especie que fertilizarán para no tener que mover la composta.

Riego de los huertos familiares. En Colonia Juárez y Progreso Hidalgo, la fuente de abastecimiento son los canales que derivan de un afluente principal, anualmente pagan una cuota y realizan el mantenimiento de la infraestructura hidráulica. Quienes no cumplen con estas tareas son acreedores a una sanción en especie o económica. El uso del agua es similar en cada localidad, un día antes los habitantes se organizan para definir la hora y el tiempo en que regarán. En los casos donde el canal se ubica en la parte alta del huerto familiar, las personas aprovechan la pendiente para irrigar el predio; ellas utilizan rocas en el control de la cantidad, la dirección y la velocidad del agua, dicha estrategia minimiza la erosión del suelo (Figura 7). En las localidades, la manera más habitual de regar las plantas es con cubetas, ya que no todas las viviendas tienen acceso al canal, por esta razón las familias almacenan el agua en una pileta.



Figura 7. Uso de rocas para regular, dirigir y disminuir el agua en Colonia Juárez, Malinalco.
Fuente: Trabajo de campo (2017).

Podado de las especies. Las colaboradoras dijeron que cortan las ramas con machete y que toman en cuenta las fases lunares. De acuerdo con ellas, en luna menguante la poda es ideal, mientras que en luna llena no lo es, ya que el árbol podría secarse. El deshierbe se realiza con azadón o arrancando manualmente la hierba.

Cuidado de los animales de corral. El ganado permanece en corrales de 8 m² aproximadamente, construidos con madera y techo de polietileno o láminas galvanizadas (Figura 8). En dicho lugar, los becerros, cerdos, borregos, gallinas y conejos son alimentados con maíz, hierba, restos de fruta, tortillas enmohecidas y pan duro, mientras que caballos y vacas en el día son llevados a pastar fuera. La coexistencia de diversas especies es una estrategia de ahorro y monetarización para la familia. Además, la crianza de animales incide en el consumo de proteína animal, también genera ingresos a las familias; sin embargo, su venta sucede cada tres años. No obstante, actualmente este componente es menos frecuente, ya que el crecimiento de la unidad doméstica implica la construcción de una nueva casa.



Figura 8. Corral para la crianza de animales en Progreso Hidalgo, Villa Guerrero.
Fuente: Trabajo de campo (2016).

Cosecha de los frutos. Las personas colectan las frutas que están en la parte alta de los árboles con una canastilla (cesta unida a un tallo con más de 3 m de largo), que es una herramienta elaborada con carrizo (*Arundo donax* L.). Las mujeres mencionaron que identifican la madurez del fruto sólo con observar el color de la cáscara de mangos (*Mangifera indica* L.), mameyes (*Pouteria sapota* (Jacq.) H.E. Moore & Stearn), aguacates (*Persea americana* Mill.), zapotes (*Diospyros digyna* Jacq.), chicozapotes (*Manilkara zapota* (L.) P. Royen), guayabas (*Psidium guajava* L.) y ciruelas (*Spondias purpurea* L.). Los frutos inmaduros son tapados; esto es, se coloca la fruta en una caja de madera con los costados internos cubiertos por hojas de plátano o periódico y las cajas son guardadas durante 8 d en un lugar seco y ventilado. Una vez que la fruta está madura, el destino final es la venta.

Control de plagas. Las colaboradoras elaboran macerados, extractos e infusiones con chile (*Capsicum* sp.), ajo (*Allium sativum* L.), cebolla (*Allium cepa* L.), ajeno (*Artemisia absinthium* L.), mastuerzo (*Tropaeolum majus* L.), sólo por mencionar algunas especies. Los preparados son aplicados a las plantas para repeler minadores y masticadores. Otra técnica es encalar, que es pintar el tallo desde la base hasta 1 m de alto con una mezcla de nopal (*ficus-indica* (L.) Mill.) cal y agua (Figura 9), de esta manera evitan que las hormigas trepen y afecten a los árboles. Las personas mencionaron que el tecorrall (muro de rocas apiladas) es un cerco para delimitar la vivienda y en él crecen especies aromáticas como ruda, epazote y otras más que atraen insectos benéficos o alejan a los no deseados.



Figura 9. Árbol encalado y con compostaje en su base en El Carmen, Tenancingo.
Fuente: Trabajo de campo (2016).

Las prácticas de manejo contribuyen al mantenimiento del huerto familiar (*praxis*), a la conservación de especies (*corpus*) y a su adaptación sociocultural al ambiente (*cosmos*). De esta manera, nuevas plantas entran, otras salen, nuevos conocimientos se incorporan y otros se transforman, debido a su relación con las necesidades y oportunidades de cada momento, siempre dentro de un dinámico marco cultural y ambiental que favorece la constante transformación del CET.

Estadios del conocimiento ecológico tradicional asociado a los huertos familiares

La integración a las localidades propició el acercamiento al contexto sociocultural y una acertada comprensión de los conocimientos que poseen las personas. Los talleres contribuyeron a precisar el proceso de aprendizaje del CET, de esta manera se definieron cuatro estadios: origen, práctica, transformación y transmisión, mismos que fueron vinculados con el ciclo de vida de las personas (Figura 10).

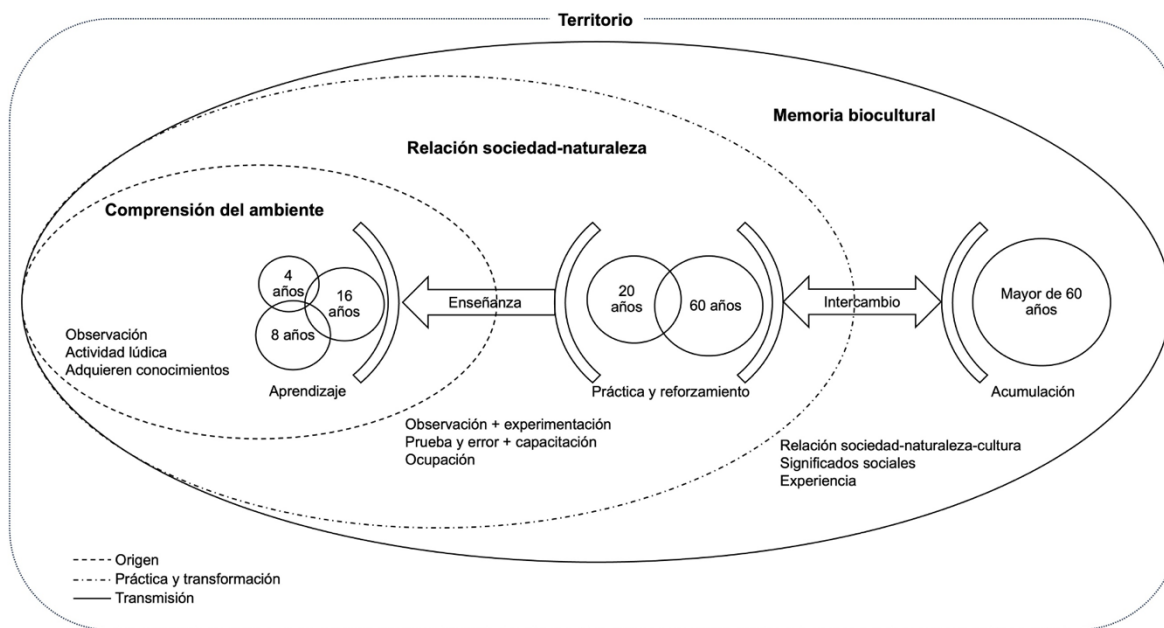


Figura 10. Modelo de aprendizaje del CET sobre el huerto familiar.
Fuente: Trabajo de campo (2017).

Origen del CET. Es el primer estadio donde las personas comprenden el indisoluble vínculo con el ambiente inmediato. Está asociado con la etapa de niñez, inicia cuando los hijos tienen entre 4 y 7 años, las colaboradoras mencionaron que el conocimiento es adquirido de manera lúdica, ya que los niños imitan las labores agrícolas que realizan los padres en el huerto familiar. En la infancia con edad de 8 a 11 años aprenden el nombre de las plantas y a identificarlas, mientras que en la adolescencia de 12 a 16 años las prácticas de manejo, como el riego o la recolección de frutos, se convierten en una responsabilidad para los adolescentes. Los conocimientos sobre el uso de las especies son compartidos oralmente; por ejemplo, para evitar el mal del aire por comer huevo, pollo o pescado, la persona se debe colocar en la oreja cuatro o cinco hojas de jarilla (*Barkleyanthus salicifolius* (Kunth) H. Rob. & Brettell).

Práctica del CET. En este estadio las personas concretan la relación sociedad-naturaleza, y mediante la cosmovisión establecen significados a sus acciones. Ocurre en la juventud, de 16 a 20 años, cuando los jóvenes se apropian de costumbres y tradiciones. Las colaboradoras explicaron que en el mantenimiento del huerto familiar utilizan elementos religiosos como símbolos de protección. Por ejemplo, para proteger a una planta contra energías negativas colocan una imagen religiosa; en este sentido, la creencia es un aspecto cultural inmerso en el CET. En la adultez, de 20 a 28 años, las labores agrícolas realizadas en el agroecosistema contribuyen a perfeccionar los conocimientos adquiridos en las primeras etapas. En la madurez, de los 30 a los 50 años fortalecen su experiencia a partir de la prueba y el error. Las mujeres mencionaron que esta situación se presenta en el cuidado de la salud, ya que usan diferentes plantas medicinales en el tratamiento de padecimientos. La práctica del CET es el proceso que amalgama cuestiones sociales, culturales y ambientales, por medio del trabajo continuo (54%), el intercambio de experiencias (29%) y la observación (17%). El resultado es la relación sociedad-naturaleza-cultura particular de cada territorio que está embebida en un contexto sociocultural de continuo cambio.

Transformación del CET. Sucede al mismo tiempo que la práctica. Dicho estadio se presenta en la adultez y la madurez, entre los 20 a 60 años, a través de intercambiar experiencias con personas de la misma edad y mayores que ellos. La transformación conlleva cambios cualitativos que refuerzan o erosionan al CET, debido a que cada individuo aprende a su manera (48%), a la asesoría técnica (38%) e inclusive cuando observan un programa de televisión (14%). Otros factores que modifican los conocimientos son las capacitaciones (65%) y la educación formal descontextualizada (35%). Las mujeres dijeron que, en el pasado, un anciano, previo a arar, bendecía las semillas y el terreno, observaba el cielo para predecir la temporada de lluvias e infería el momento adecuado para sembrar. En la actualidad, la utilización de agroquímicos implica menos esfuerzo, pero su uso rompe el vínculo ambiental y sociocultural.

Transmisión del CET. Las personas han desarrollado una memoria biocultural que implica una interrelación entre los recursos naturales, las características socioculturales y el territorio. El estadio se asoció con personas mayores de 60 años. Los conocimientos son transmitidos oralmente de muchas personas a una y viceversa. A su vez, es compartido verticalmente de padres a hijos (44%) y horizontalmente a través del intercambio de experiencias entre generaciones (28%). Las colaboradoras mencionaron que acumulan información con base en los resultados obtenidos en el huerto familiar; por ejemplo, si un chile manzano tiene muchos frutos, es recomendable colocar un hilo color rojo para prevenir que la envidia afecte a la planta. Otra forma de transmitir el conocimiento es durante el trabajo directo (25%). Las mujeres dijeron que al realizar alguna actividad en el agroecosistema los adultos enseñan a los menores, al mismo tiempo que explican el uso de las especies. Muy pocas veces este conocimiento es escrito (3%).

En cualquier caso, la adquisición de conocimientos es informal (55%), formalmente en cursos (38%), a través de medios de comunicación (4%) y de forma autodidacta (3%). No obstante, el conocimiento está en riesgo de desaparición, ya que si un anciano muere dicho conocimiento se perderá, puesto que en las localidades no tienen el hábito de guardarlo. Otros problemas que señalaron las colaboradoras son el limitado interés de la juventud por el huerto familiar (62%), la información impartida por agrónomos (25%) y el escaso valor asociado al CET (13%).

Discusión

Los resultados del estudio son discutidos en torno al método participativo que fomentó la participación e intercambio de experiencias entre las colaboradoras. El abordaje colectivo brindó veracidad a los aportes de las mujeres, al mismo tiempo evitó la repetición de información, así como una mejor comprensión del CET y sus manifestaciones en el huerto familiar. Hall & Tandon (2017) y García & González (2017) recomiendan el uso de diversas técnicas de investigación en el acercamiento con las personas; en este sentido, la observación participante promovió la colaboración de las mujeres, y los talleres participativos proporcionaron un acceso privilegiado al CET. Las limitaciones en este tipo de estudios están relacionadas con la manera de aplicar las técnicas y herramientas, así como de quien sistematiza e interpreta la información. Para evitar dichos sesgos, se diseñó cuidadosamente el cuestionario, se usaron palabras coloquiales en lugar de términos técnicos y la interacción fue horizontal. El estudio logró la co-creación objetiva de conocimientos entre colaboradoras e investigador.

De acuerdo con Herrador *et al.* (2012) y Requena (2018), se deben privilegiar los aportes espontáneos de las colaboradoras, siempre bajo la guía del facilitador. En este estudio las mujeres expresaron sus conocimientos de manera consensuada, voluntaria y no intrusiva. La observación participante y las entrevistas generaron confianza para una primera aproximación del CET asociado al huerto familiar. Los talleres participativos favorecieron el compromiso y la apertura de las colaboradoras de compartir los conocimientos colectivamente. Los principales retos de la investigación participativa es la disponibilidad de las personas, su involucramiento y participación. Estas problemáticas también son reportadas por Hall & Tandon (2017), quienes se enfrentaron el desinterés de las personas, mientras que Wolfgramm *et al.* (2015) tuvieron dificultad en la comunicación. En esta investigación se usaron diversas estrategias para que las colaboradoras se sintieran seguras, respetadas y escuchadas. Lucero *et al.* (2018) afirman que la utilidad de estos estudios es mejorar en la medida de lo posible la calidad de vida de los involucrados. Por ello, Saylor *et al.* (2017) sugieren que es crucial recuperar al CET debido a que involucra el mantenimiento de la cultura local, así como la conservación de la naturaleza.

La triangulación de las técnicas de investigación resultó en una manera asertiva que maximizó la comprensión del CET en relativamente poco tiempo y de manera productiva, a través del intercambio de diversas perspectivas, experiencias e ideas, concretamente en: 1. La exploración colectiva de los conocimientos de las colaboradoras; 2. La descripción de las prácticas de manejo; y 3. La sistematización del CET. Las mujeres compartieron que en el uso de las especies atribuyen significados de tipo ecológico, educativo, social y cultural. Por esta razón, el valor del huerto familiar fue asociado con el aspecto alimenticio, medicinal, ornamental y económico, puesto que el agroecosistema propicia la subsistencia de las personas. García (2023) ha relacionado estos beneficios con los servicios ecosistémicos.

La comprensión del CET es un desafío debido a su complejidad; sin embargo, la investigación participativa proveyó información precisa y esencial. También reveló la indisoluble conexión entre los aspectos ambientales, sociales y culturales, así como los factores que afectan a los conocimientos. En particular, los talleres participativos describieron con detalle el proceso de aprendizaje del CET asociado al huerto familiar: el origen con la infancia; la práctica y la transformación con la adolescencia, juventud y adultez; y la transmisión con la madurez y la vejez. Los resultados concuerdan con lo que mencionaron Toledo & Barrera (2008) acerca del sutil e intrincado andamiaje del *cosmos*, *corpus* y *praxis*. Boege (2008) reportó que en torno a la agricultura se desarrolla espiritualidad e interpretación de la naturaleza traducida en agroecosistemas, recursos genéticos, especies domesticadas y semidomesticadas, así como rituales y formas simbólicas de apropiación de los territorios.

Los huertos familiares son heterogéneos en área, anexos y especies (García, 2023); no obstante, su cualidad en común es la multifuncionalidad. Estas particularidades han sido reportadas por García *et al.* (2019a) y García *et al.* (2019b). Además, García *et al.* (2016) confirmó que proveen múltiples beneficios que son valiosos para las comunidades campesinas. Para García & Ordóñez (2024) el huerto familiar es un espacio femenino en el que las mujeres toman decisiones y comparten conocimientos. Esta investigación identificó que una de las vías para transmitir el conocimiento es vertical, de padres a hijos o de abuelos a nietos; el hallazgo coincide con lo que encontraron Berkes & Turner (2005) y Reyes-García *et al.* (2009). En el presente estudio el CET es compartido horizontalmente en menor medida; sin embargo, Calvet-Mir *et al.* (2016) descubrieron que una forma útil de transmisión es entre personas de la misma generación. La enseñanza de los conocimientos asociados al huerto familiar involucra la observación, el trabajo, la experimentación y el intercambio de información sobre el cultivo de las plantas. En este sentido, por medio del manejo del agroecosistema, los individuos entrelazan las condiciones ambientales con el contexto sociocultural y es la interacción sociedad-naturaleza que propicia la integración del CET bajo un modelo biocultural.

Conclusiones

La investigación participativa es pertinente e incluso necesaria para comprender holísticamente las complejas interacciones sociedad-naturaleza-cultura. Las técnicas etnográficas contribuyeron a explorar acertadamente los conocimientos embebidos a un marco sociocultural y territorial. Debido a que el conocimiento es dinámico, está en constante evolución e involucra significados sociales, lo cual fue comprendido adecuadamente en los talleres participativos. Los hallazgos demuestran que el CET es transmitido verticalmente e incorpora nueva información a través de la capacitación, de los medios de comunicación y del intercambio con otras personas. Sin embargo, éste puede perderse puesto que hay una ruptura generacional por el desinterés de los jóvenes en aprender de los mayores. En conclusión, el CET es un cuerpo acumulativo de creencias, prácticas y experiencias que perdura durante siglos por el vínculo indisoluble entre la naturaleza, la sociedad y la cultura, en consecuencia, debe ser protegido. El huerto familiar es un enclave estratégico para adquirir, practicar y transmitir el CET bajo un modelo biocultural altamente resiliente. En este sentido, es un espacio que salvaguarda los recursos naturales frente a la crisis socioambiental planetaria y contribuye en las metas de conservación biológica y mitigación de la vulnerabilidad social planteadas por los organismos internacionales.

Agradecimientos

A las mujeres de Colonia Juárez, El Carmen y Progreso Hidalgo que compartieron sus conocimientos. Al Conahcyt por la beca posdoctoral y al CRIM-UNAM por el respaldo institucional.

Conflicto de interés

Los autores declaramos que no tenemos ningún conflicto de interés.

Referencias

- Avilez-López, T., van der Wal, H., Aldasoro-Maya, E. M., & Rodríguez-Robles, U. (2020). Home gardens' agrobiodiversity and owners' knowledge of their ecological, economic and socio-cultural multifunctionality: a case study in the lowlands of Tabasco, Mexico. *Journal of Ethnobiology and Ethnomedicine*, 16(42). <https://doi.org/10.1186/s13002-020-00392-2>
- Howard, L., & Berg, B. (2017). *Qualitative research methods for the social sciences* (9a ed.). Pearson Education.
- Bergold, J., & Thomas, S. (2012). Participatory research methods: a methodological approach in motion. *Historical Social Research*, 37(4), 191-222. <http://www.jstor.org/stable/41756482>
- Berkes, F., Colding, J., & Folke, C. (2000). Rediscovery of traditional ecological knowledge as adaptive management. *Ecological Applications*, 10(5), 1251-1262. <https://doi.org/10.2307/2641280>
- Berkes, F., & Turner, N. (2005). Conocimiento, aprendizaje y la flexibilidad de los sistemas socioecológicos. *Gaceta Ecológica*, (77), 5-17. <https://www.redalyc.org/articulo.oa?id=53907701>
- Boege, E. (2008). *El patrimonio biocultural de los pueblos indígenas de México* (1 ed.). INAH.
- Calvet-Mir, L., Garnatje, T., Parada, M., Vallès, J., & Reyes, V. (2014). Más allá de la producción de alimentos: los huertos familiares como reservorios de diversidad biocultural. *Ambienta*, 107, 40-53. <https://www.mapa.gob.es/ministerio/pags/biblioteca/revistas/pdf%5FAM%5CAmbienta%5F107%5FJnio%5F2014.pdf>

- Calvet-Mir, L., Riu-Bosoms, C., González-Puente, M., Ruiz-Mallén, I., Reyes-García, V., & Molina, J. L. (2016). The transmission of home garden knowledge: safeguarding biocultural diversity and enhancing social-ecological resilience. *Society & Natural Resources*, 29(5), 556-571. <https://doi.org/10.1080/08941920.2015.1094711>
- Calvet-Mir, L., Benyei, P., Aceituno-Mata, L., Pardo-de-Santayana, M., López-García, D., Carrascosa-García, M., Perdomo-Molina, A., & Reyes-García, V. (2018). The contribution of traditional agroecological knowledge as a digital commons to agroecological transitions: the case of the conect-e platform. *Sustainability*, 10(9), 3214. <https://doi.org/10.3390/su10093214>
- Convenio sobre la Diversidad Biológica (CDB). (2010). *Viviendo en armonía con la naturaleza*. PNUD. <https://www.cbd.int>
- Espinosa, D., Ocegueda, S., Aguilar, C., Flores, O., & Llorente, J. (2008). El conocimiento biogeográfico de las especies y su regionalización natural. En J. Sarukhan (ed.), *Capital natural de México* (pp. 33-66). CONABIO.
- Food and Agriculture Organization of the United Nations (FAO). (2015). *El estado mundial de la agricultura y la alimentación. La innovación en la agricultura familiar*. FAO. <http://www.fao.org/3/a-i4040s.pdf>
- García, J. C., & Ordóñez, M. J. (2024). Nutrición y dieta saludable mediante el huerto familiar en Jojutla, Morelos. *Región y Sociedad*, 36, e1852. <https://doi.org/10.22198/rys2024/36/1852>
- García, J. C. (2023). Identificación de servicios ecosistémicos provistos por los huertos familiares en el sur del Estado de México. *Etnobiología*, 21(2), 117-138. <https://revistaetnobiologia.mx/index.php/etno/article/view/550>
- García, L., & González, M. (2017). Investigación ecológica participativa como apoyo de procesos de manejo y restauración forestal, agroforestal y silvopastoril en territorios campesinos. Experiencias recientes y retos en la sierra Madre de Chiapas, México. *Revista Mexicana de Biodiversidad*, 88, 129-140. <https://doi.org/10.1016/j.rmb.2016.10.022>
- García, J. C., Gutiérrez, J. G., Balderas, M. Á., & Araújo, M. R. (2016). Sociocultural and environmental benefits from family orchards in the Central Highlands of México. *Bois et Forêts des Tropiques*, 329(329), 29-42. <https://doi.org/10.19182/bft2016.329.a31310>
- García, J. C., Gutiérrez, J. G., Balderas, M. Á., & Juan, J. I. (2019a). Análisis del conocimiento ecológico tradicional y factores socioculturales sobre huertos familiares en el Altiplano Central Mexicano. *Cuadernos Geográficos*, 58(3), 260-281. <https://doi.org/10.30827/cuadgeo.v58i3.7867>
- García, J. C., Gutiérrez, J. G., & Araújo, M. (2019b). Factores socioculturales de la riqueza de especies en huertos familiares en el Altiplano Central Mexicano. *Sociedad y Ambiente*, 19, 241-264. <https://doi.org/10.31840/sya.v0i19.1931>
- Halffter, G., Llorente, J., & Morrone, J. (2008). La perspectiva biogeográfica histórica. En J. Sarukhan (ed.), *Capital natural de México* (pp. 67-86). CONABIO.
- Hall, B., & Tandon, R. (2017). Decolonization of knowledge, epistemicide, participatory research and higher education. *Research for All*, 1(1), 6-19. <https://doi.org/10.18546/RFA.01.1.02>
- Herrador, D., Mendizábal, E., & Boada, M. (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. <https://www.jstor.org/stable/41442123>
- Herout, P., & Schmid, E. (2015). Doing, knowing, learning: systematization of experiences based on the knowledge management of HORIZONT3000. *Knowledge Management for Development Journal*, 11(1), 64-76. <https://www.km4djournal.org/index.php/km4dj/article/view/253/349>
- Huntington, H. P. (2000). Using traditional ecological knowledge in science: methods and applications. *Ecological Applications*, 10(5), 1270-1274. [https://doi.org/10.1890/1051-0761\(2000\)010\[1270:UTEKIS\]2.0.CO;2](https://doi.org/10.1890/1051-0761(2000)010[1270:UTEKIS]2.0.CO;2)
- Instituto Nacional de Estadística y Geografía (INEGI). (2020). *Censo de Población y Vivienda, 2020*. <https://www.inegi.org.mx/app/scitel/Default?ev=9>
- Instituto Nacional de Estadística y Geografía (INEGI). (2023). *Marco Geoestadístico*. <https://www.inegi.org.mx/temas/mg/#descargas>

- Lucero, J., Wallerstein, N., Duran, B., Alegria, M., Greene-Moton, E., Israel, B., Kastelic, S., Magarati, M., Oetzel, J., Pearson, C., Schulz, A., Villegas, M., & White, E. (2018). Development of a mixed methods investigation of process and outcomes of Community-Based Participatory Research. *Journal of Mixed Methods Research*, 12(1), 55-74. <https://doi.org/10.1177/1558689816633309>
- López, D., Calvet-Mir, L., Espulga, J., di Masso, M., Tendero, G., & Pomar, A. (2015). La dinamización local agroecológica como estrategia para la construcción de soberanías locales. *Ecología Política*, (49), 28-34. <https://dialnet.unirioja.es/servlet/articulo?codigo=5171931>
- Moctezuma, S. (2014). Cambios en la biodiversidad de los huertos familiares en una comunidad del suroeste de Tlaxcala. *Sociedad y Ambiente*, 1, 4-22. <https://doi.org/10.31840/sya.v0i4.1521>
- United Nations (UN). (2016). *17 Goals to Transform Our World*. <https://www.un.org/sustainabledevelopment>
- Requena, Y. C. (2018). Investigación acción participativa y educación ambiental. *Revista Científica*, 3(7), 289-308. <https://dialnet.unirioja.es/servlet/articulo?codigo=7011919>
- Reyes-García, V., Broesch, J., Calvet-Mir, L., Fuentes-Peláez, N., McDade, T. W., Parsa, S., Tanner, S., Huanca, T., Leonard, W. R., & Martínez-Rodríguez, M. R. (2009). Cultural transmission of ethnobotanical knowledge and skills: an empirical analysis from an Amerindian society. *Evolution and Human Behavior*, 30(4), 274-285. <https://doi.org/10.1016/j.evolhumbehav.2009.02.001>
- Richardson, K., Steffen, W., Lucht, W., Bendtsen, J., Cornell, S., Donges, J., Drüke, M., Fetzer, I., Bala, G., von Bloh, W., Feulner, G., Fiedler, S., Gerten, D., Gleeson, T., Hofmann, M., Huiskamp, W., Kummu, M., Mohan, C., Nogués, D., ... & Rockström, J. (2023). Earth beyond six of nine planetary boundaries. *Science Advances*, 9(37), eadh2458. <https://doi.org/10.1126/sciadv.adh2458>
- Saylor, C. R., Alsharif, K. A., & Torres, H. (2017). The importance of traditional ecological knowledge in agroecological systems in Peru. *International Journal of Biodiversity Science, Ecosystem Services & Management*, 13(1), 150-161. <https://doi.org/10.1080/21513732.2017.1285814>
- Toledo, V., & Barrera, N. (2008). *La memoria biocultural. La importancia ecológica de las sabidurías tradicionales*. Icaria editorial.
- Wolfgramm, B., Shigaeva, J., & Dear, C. (2015). The research-action interface in sustainable land management in Kyrgyzstan and Tajikistan: challenges and recommendations. *Land Degradation and Development*, 26(5), 480-490. <https://doi.org/10.1002/ldr.2372>