



Una propuesta de método socioecológico con perspectiva biocultural

José Carmen García Flores
y María de Jesús Ordóñez Díaz







UNIVERSIDAD NACIONAL AUTÓNOMA DE MÉXICO

Dr. Leonardo Lomelí Vanegas

Rector

Dra. Patricia Dávila Aranda

Secretaria General

Dr. Miguel Armando López Leyva

Coordinador de Humanidades

Dr. Fernando Lozano Ascencio

Director del Centro Regional de Investigaciones Multidisciplinarias (CRIM)

COMITÉ EDITORIAL

CRIM

Dr. Fernando Lozano Ascencio

PRESIDENTE

Dra. Sonia Frías Martínez

Secretaria Académica del CRIM

Dr. Guillermo Aníbal Peimbert Frías

Secretario Técnico del CRIM

SECRETARIO

Dr. Fernando Garcés Poó

*Jefe del Departamento de Publicaciones y Comunicación
de las Ciencias y las Humanidades del CRIM*

Dr. Roberto Castro Pérez

Investigador del CRIM

Dr. Óscar Carlos Figueroa Castro

Investigador del CRIM

Dra. Camelia Nicoleta Tigau

Investigadora del Centro de Investigaciones sobre América del Norte, UNAM

Dra. Naxhelli Ruiz Rivera

Investigadora del Instituto de Geografía, UNAM

Dr. José Manuel Valenzuela Arce

Investigador de El Colegio de la Frontera Norte

Lic. David Martínez Dorantes

Jefe de la Oficina Jurídica del Campus Morelos de la UNAM

Una propuesta de método socioecológico
con perspectiva biocultural

Una propuesta de método socioecológico con perspectiva biocultural

José Carmen García Flores
María de Jesús Ordóñez Díaz



UNIVERSIDAD NACIONAL AUTÓNOMA DE MÉXICO
Centro Regional de Investigaciones Multidisciplinarias

Cuernavaca, 2025

Catalogación en la publicación UNAM. Dirección General de Bibliotecas y Servicios Digitales de Información

Nombres: García Flores, José Carmen, autor. | Ordóñez Díaz, María de Jesús, autor.

Título: Una propuesta de método socioecológico con perspectiva biocultural / José Carmen García Flores, María de Jesús Ordóñez Díaz.

Descripción: Primera edición. | Cuernavaca: Universidad Nacional Autónoma de México, Centro Regional de Investigaciones Multidisciplinarias, 2025.

Identificadores: LIBRUNAM 2263959 (impreso) | LIBRUNAM 2264046 (libro electrónico) | ISBN 9786075874111 (impreso) | ISBN 9786075874128 (libro electrónico).

Temas: Ecología social -- Metodología. | Ecología agrícola -- Investigación. | Conocimiento ecológico tradicional -- México. | Huertos -- México. | Etnoecología -- México.

Clasificación: LCC HM861.G37 2025 (impreso) | LCC HM861 (libro electrónico) | DDC 304.2—dc23

Este libro fue sometido a un proceso de dictaminación con base en el sistema de revisión por pares a doble ciego, por académicos externos al CRIM, de acuerdo con las normas establecidas en el Reglamento Editorial del Centro Regional de Investigaciones Multidisciplinarias de la Universidad Nacional Autónoma de México, así como por los artículos 46, 47 y 48 de las Disposiciones Generales para la Actividad Editorial y de Distribución de la UNAM.

Diseño de forros: Percy Valeria Cinta

Gestión editorial: Aracely Loza Pineda

Primera edición: abril de 2025

D. R. © 2025 Universidad Nacional Autónoma de México
Ciudad Universitaria, alcaldía Coyoacán, 04510, Ciudad de México

Centro Regional de Investigaciones Multidisciplinarias
Av. Universidad s/n, Circuito 2, colonia Chamilpa,
C. P. 62210, Cuernavaca, Morelos
www.crim.unam.mx

ISBN: 978-607-587-411-1

Esta edición y sus características son propiedad
de la Universidad Nacional Autónoma de México.

Prohibida la reproducción total o parcial por cualquier medio
sin la autorización escrita del titular de los derechos patrimoniales.

Impreso y hecho en México

*A mis padres Silvia y Benito, por su apoyo incondicional.
A Blanca, Alejandro†, Neli, Manuel, Alondra, José Luis,
Ángel Manuel, Juan Pablo, Santiago de Jesús, Matías
Miguel, Jade María y José Itzae, por ser mi inspiración*

JOSÉ CARMEN

*A mis padres y a toda mi familia, a los primeros por darme vida
y a todos por su amorosa compañía*

MARÍA DE JESÚS

Agradecimientos

A las personas de las localidades de Colonia Juárez, El Carmen y Progreso Hidalgo del Estado de México, por brindar su tiempo y compartir su sabiduría.

Al Consejo Nacional de Humanidades, Ciencias y Tecnologías por la beca para realizar la estancia posdoctoral.

Al Centro Regional de Investigaciones Multidisciplinarias de la UNAM por el respaldo institucional para desarrollar actividades académicas y de investigación.

A los revisores anónimos que con sus valiosos comentarios y sugerencias ayudaron a enriquecer el texto.

A todos los y las miembros del Departamento de Publicaciones y Comunicación de las Ciencias y las Humanidades del CRIM, quienes de manera profesional realizaron un gran trabajo para hacer posible la publicación de esta obra.

A todos los integrantes de las familias de ambos autores, fuente de inspiración y pilares que nos dan soporte en todos los ámbitos de nuestra existencia y nos permitieron dedicar tiempo a la escritura de este libro.

Contenido

Agradecimientos	9
Presentación	13
Introducción	17
1 Fundamento teórico del método socioecológico	21
<i>Postura filosófica de la hermenéutica crítica</i>	21
<i>Teoría general de sistemas</i>	23
<i>Teoría del conocimiento</i>	26
<i>Transdisciplinariedad científica del método socioecológico</i>	28
<i>Investigación participativa en el método socioecológico</i>	33
<i>¿Qué es territorio?</i>	33
<i>¿Qué es el huerto familiar?</i>	34
<i>Ensamblaje teórico del método socioecológico</i>	35
2 Método socioecológico con perspectiva biocultural	41
<i>Descripción de las fases, etapas y pasos del método socioecológico</i>	43
<i>Fase I. Revisión bibliográfica</i>	53
<i>Fase II. Trabajo de campo</i>	60
<i>Fase III. Sistematización</i>	63
<i>Aportes del método socioecológico con perspectiva biocultural</i>	73
3 Aplicación del método socioecológico en un caso de estudio	75

<i>Caso de estudio sobre los huertos familiares en el Estado de México</i>	77
<i>Fase I. Revisión de literatura</i>	79
<i>Fase II. Trabajo de campo</i>	85
<i>Fase III. Sistematización</i>	97
4 Reflexiones finales	111
Conclusiones	121
Referencias bibliográficas	123
Índices	133

Presentación

El objetivo de este libro es presentar el método socioecológico con perspectiva biocultural para investigar la relación entre las personas, la cultura y la biodiversidad de manera holística, sistémica e integrada. Para lograrlo se adopta el enfoque transdisciplinar del sistema socioecológico por la intrínseca coevolución de la humanidad con los ecosistemas (Berkes, Folke y Coldig 1998). La comprensión de la complejidad ambiental, social, cultural, económica y política de un territorio demanda una propuesta metodológica que promueva la convergencia de diversas disciplinas, teorías, métodos y herramientas de estudio. Al reflexionar sobre el proceso de investigación entre lo social y lo natural, se identificó el carácter dicotómico de las ciencias sociales y naturales, originado de la filosofía cartesiana que propuso la certeza absoluta del conocimiento e impulsó enfoques disciplinares que separan a la sociedad de la naturaleza y viceversa.

Esta dicotomía ha incentivado estudios que aíslan funciones, procesos y mecanismos presentes en la interacción entre los humanos y la biota. Además, la visión escisionista de la ciencia ha soslayado al conocimiento ecológico tradicional que, a lo largo del tiempo, numerosos grupos culturales han desarrollado. Es otra forma válida de generar un cuerpo de conocimientos que tiende a la observación integral de los fenómenos socioambientales. Por tal motivo, han creado múltiples estrategias de apropiación de los recursos naturales evidenciadas en diversos sistemas productivos tradicionales, muchos de ellos vigentes en la actualidad. Un ejemplo es el agroecosistema del huerto familiar, caracterizado por su alta complejidad. Sin embargo, éste ha sido estudiado de manera fragmentada por la biología, la ecología,

la geografía, la antropología, la economía o la historia. El método socioecológico con perspectiva biocultural propone un marco integrador para visualizar el objeto de estudio en su totalidad organizada y, por esta razón, se aborda como sistema complejo (García 2006), permitiendo el análisis holístico con el propósito de evitar el reduccionismo científico (Cerón et al. 2019). Cabe mencionar que en el vínculo sociedad-naturaleza-cultura se encuentran propiedades emergentes que resultan de la interacción de los componentes del sistema y que no se manifiestan de forma individual (Mayr 1982).

Un elemento central del método es la cocreación de conocimiento, al promover la participación de los actores directamente involucrados en el manejo de los recursos naturales, ya que las comunidades locales contribuyen en la conservación biológica, una prioridad para los organismos internacionales que buscan estrategias de mitigación del deterioro ambiental y las desigualdades sociales (CBD 2010; ODS 2015). La unidad de análisis es el agroecosistema, mediante el cual es posible explorar cómo el conocimiento ecológico tradicional favorece atributos de resiliencia socioecológica, servicios ecosistémicos y patrimonio biocultural, parámetros clave en el entendimiento de la interacción espaciotemporal sociedad-naturaleza-cultura en un territorio. Las preguntas que orientan al método socioecológico con perspectiva biocultural son ¿el enfoque de sistema socioecológico propicia el ensamble de teorías, métodos, técnicas y herramientas provenientes de las ciencias sociales y las ciencias naturales?, ¿la propuesta teórico-metodológica holística, sistémica e integradora es viable en el estudio conjunto del ecosistema, las personas y aspectos culturales?, ¿es factible aplicar el método para estudiar otros sistemas productivos?

El método socioecológico con perspectiva biocultural permite explicar cómo los individuos interpretan su medio y se relacionan con él, gracias a la visión holística, sistémica e integradora que contribuye a: 1) revelar propiedades emergentes de las interacciones sociedad-naturaleza-cultura; 2) estudiar en conjunto al sistema social y natural a través de distintos enfoques teórico-metodológicos, y 3) ofrecer técnicas y herramientas para el análisis de las condiciones ambientales del territorio y el contexto sociocultural. Aunado a estos aportes, la obra brinda un ejemplo de la aplicación metodológica. En este caso, se estudiaron los huertos familiares, aunque creemos que el método puede aplicarse a diversos sistemas productivos.

PRESENTACIÓN

De este modo, el libro está organizado en cuatro capítulos. El primero explica el ensamblaje teórico de la propuesta metodológica, donde se define la postura filosófica, las teorías y las disciplinas sugeridas para estudiar la relación entre las personas, el ecosistema y la cultura. El segundo capítulo describe el método socioecológico para el abordaje integrado del sistema social y natural, detallando las fases, etapas, técnicas y herramientas para investigar las interacciones sociedad-naturaleza-cultura inmersas en un territorio. El tercer capítulo presenta la aplicación del método en el estudio del huerto familiar en tres localidades rurales ubicadas al sur del Estado de México, cuyos resultados muestran la complejidad del conocimiento ecológico tradicional asociado a este agroecosistema, que propicia resiliencia socioecológica, brinda servicios ecosistémicos y mantiene el patrimonio biocultural. El cuarto capítulo ofrece una reflexión sobre la propuesta metodológica y su aporte a la comprensión de la intrincada conexión del *cosmos, corpus, praxis* e instituciones que guía a las personas en la producción de alimentos, la conservación de especies y la preservación de la cultura.

Introducción

En la última década, la crisis socioambiental se ha agudizado significativamente. En una de sus investigaciones, Rockström y colaboradores (2009) señalan que la pérdida de biodiversidad, el ciclo del nitrógeno y el cambio climático son tres de nueve límites planetarios que han sobrepasado el espacio seguro para la vida en el planeta. El estudio más reciente de Richardson et al. (2023) sugiere que seis de esos límites han superado su umbral, lo cual representa un punto de inflexión en el que se debe actuar para evitar un futuro incierto. Frente a esta situación, resulta apremiante buscar nuevas formas de entender la complejidad de la problemática en la biosfera y proponer soluciones integrales. Desde el ámbito científico, surge la propuesta del sistema socioecológico, que explica la coevolución sociedad-naturaleza (Berkes, Folke y Colding 1998), los usos que las personas asignan a los componentes bióticos y abióticos (Berkes y Turner 2005), así como la contribución de los ecosistemas en la satisfacción de las necesidades humanas en un territorio y tiempo determinados (Berkes, Colding y Folke, 2000). Dicho término invita a integrar enfoques de las ciencias sociales y naturales para estudiar el vínculo e interdependencia de los humanos y los recursos naturales.

Cabe mencionar que Berkes et al. (1998) formulan el concepto de *sistema socioecológico* para el análisis en conjunto de lo social y lo natural. Los autores señalan la necesidad de comprender e identificar detalladamente las interacciones entre ambos sistemas y enfatizan que deben abordarse desde una perspectiva de complejidad para asegurar el funcionamiento adecuado del ecosistema y el desarrollo de los seres humanos. En este sentido, el propósito del método socioecológico con

perspectiva biocultural es investigar holística, sistémica e integradamente la relación sociedad-naturaleza-cultura en un territorio específico.

Al revisar varios estudios sobre la agricultura, se identificó una notable dicotomía entre los sistemas social y natural. Sin embargo, la evidencia muestra que las comunidades indígenas y campesinas han desarrollado sistemas productivos tradicionales donde la actividad humana transforma la naturaleza para obtener alimentos mediante el acoplamiento de prácticas agrícolas y condiciones ecológicas, producto de la coevolución entre el ser humano y la biota (Cerón et al. 2019). A este tipo de sistema se le conoce como agroecosistema, en él las personas imitan procesos que ocurren en un ecosistema, por lo cual se caracterizan por la alta agrobiodiversidad cultivada en su interior (Altieri y Nicholls 2000; Altieri 2009). Su manejo involucra normas, conocimientos, creencias, prácticas y técnicas transmitidas generacionalmente, en este sentido, es un valioso modelo cultural de enseñanza-aprendizaje que sirve para entender la relación sociedad-naturaleza (Calvet-Mir et al. 2016). Algunos ejemplos de agroecosistemas son el huerto familiar, la milpa y el *metepantle* (González 2012; Montañez et al. 2014).

Para Kumar y Nair (2006), el huerto familiar es uno de los agroecosistemas más antiguos en el mundo. De acuerdo con Ordóñez (2018), su origen se remonta a 11 000 años de antigüedad aproximadamente, y están distribuidos en climas cálidos, templados y fríos. No obstante, a nivel mundial, México cuenta con el mayor número de huertos familiares por unidad de superficie. Las personas han incidido en su configuración espacial, horizontal y vertical (Mariaca 2012) y en la domesticación de especies (Cahuich, Huicochea y Mariaca 2014). Es un espacio donde interactúan la naturaleza, la sociedad y la cultura, a través del cultivo de una diversidad de flora y fauna que provee alimentos, condimentos y plantas medicinales, además de recursos materiales e ingresos (García 2023). Este tipo de agroecosistema brinda seguridad alimentaria, propicia la cohesión social e incide en la conservación del patrimonio biocultural. A pesar de los beneficios que proporcionan estos sistemas productivos, paulatinamente han ido desapareciendo. Algunos procesos antrópicos que lo afectan son el desarrollo urbano, la fragmentación del terreno, el crecimiento de la familia, así como la salud de quien lo cuida (García 2019). La problemática conlleva la pérdida de su riqueza vegetal, modifica su arreglo espacial y provoca su

INTRODUCCIÓN

transformación en un jardín, lo cual afecta al conocimiento ecológico tradicional. Estos cambios implican que las familias enfrenten un escenario de vulnerabilidad socioambiental debido a la disminución de las funciones ecológicas, sociales, culturales y económicas del huerto familiar (González 2012).

En México existe una amplia literatura sobre el huerto familiar, no obstante, las investigaciones se han realizado por diferentes disciplinas, tanto sociales como naturales, el común denominador es su abordaje dicotómico, ya que los enfoques teóricos, disciplinares y metodológicos aplican técnicas de investigación que analizan separadamente aspectos sociales o características biológicas, sin evidenciar de manera contundente las interacciones entre sociedad, naturaleza y cultura. Además, la revisión bibliográfica evidencia un vacío de información respecto al conocimiento ecológico tradicional asociado a este agroecosistema, sobre todo con enfoque participativo que permite la cocreación de conocimientos para comprender su multifuncionalidad. La finalidad del método socioecológico es entender holística, sistémica e integradamente el sistema social y natural en los sistemas productivos tradicionales por su complejidad.

1

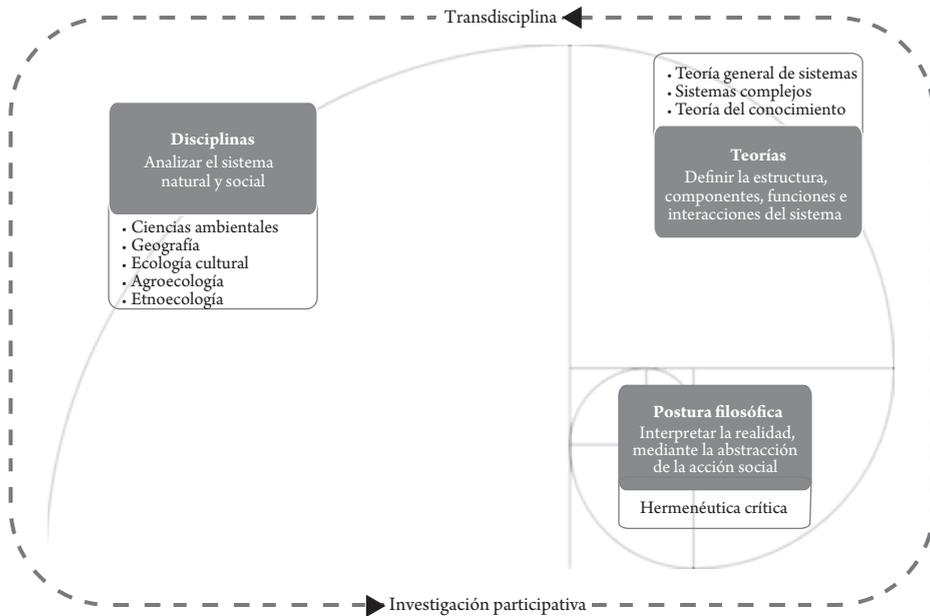
Fundamento teórico del método socioecológico

El presente capítulo describe el fundamento teórico del método socioecológico con perspectiva biocultural que puede aplicarse a cualquier agroecosistema que se visualice como sistema complejo (figura 1). El punto de partida es la postura filosófica desde la cual se posiciona la investigación, y en esta propuesta se utiliza la hermenéutica crítica. El siguiente paso es la base teórica que explica al objeto a estudiar, para ello se retoma a la teoría general de sistemas y la teoría del conocimiento; una vez definido el sustento teórico, se seleccionan las disciplinas para comprender la realidad. En este caso se recurre a las ciencias ambientales, geografía, ecología cultural, agroecología y etnoecología, las cuales proporcionan métodos, técnicas y herramientas. El diseño teórico-metodológico permite el análisis de la estructura del sistema social y natural. De esta forma, es posible identificar propiedades emergentes de la relación sociedad-naturaleza-cultura en un territorio por su interacción como unidad organizada y no de manera individual (Mayr 1982). Es necesario destacar que la postura filosófica, las teorías y las disciplinas pueden ajustarse de acuerdo con el propósito de cada estudio.

POSTURA FILOSÓFICA DE LA HERMENÉUTICA CRÍTICA

La filosofía es una palabra griega que significa ‘amor a la sabiduría’, y también ‘deseo de saber’ (Hessen 1926). En otras palabras, es una autorreflexión del espíritu sobre su conducta valorativa, teórico-práctica, que aspira a conocer la conexión entre las cosas, al mismo tiempo que es una concepción del universo. El filósofo tiende a la

Figura 1
Fundamento teórico del método socioecológico



Fuente: Elaboración propia, 2024.

universalidad, cualidad intelectual que propicia un pensamiento racional. Su esencia reflexiva es el medio y el camino para obtener una imagen del mundo. Por esta razón, el investigador debe posicionarse en una postura filosófica que permita la comprensión de los fenómenos mediante la abstracción. La hermenéutica crítica contribuye a la racionalidad, a través de formular una visión en el análisis de la compleja realidad a la que se le asignan nuevos significados (Hessen 2016). Un rasgo de la postura es la capacidad interpretativa de lo caótico en una relación causal de la acción social incumplida; es decir, toda interpretación está en constante cambio y es infinita. La hermenéutica crítica alude a que la *praxis* no es acrítica de sus efectos intencionales y no intencionales.

Así, el papel del investigador es construir la acción social a partir de la mayor cantidad posible de individuos para que compartan sus conocimientos y elaborar un reporte del sentido mentado, a esto se le conoce como intersubjetividad

(Mardones y Ursua 1994). La hermenéutica crítica implica entender objetivamente lo subjetivo mediante la información recabada desde la óptica de la experiencia (Durkheim 2001). Existen dos perspectivas: la comprensión racional, que se refiere a todo lo pensado, y la endopatía, relacionada con lo afectivo o sentimental. El resultado es lo real objetivo que son las cosas, y lo real evidente que son los sucesos relacionados con el objeto estudiado.

TEORÍA GENERAL DE SISTEMAS

La teoría general de sistemas es una propuesta lógico-matemática que formula principios aplicables a todos los sistemas, con base en el supuesto de que todo dominio cognoscible subyace en ellos. Por tanto, ha sido útil en estudios científicos (Gómez, Muñoz y Ortega 1982; Arnold y Osorio 1998; Pérez y Razz 2009). De acuerdo con Von Bertalanffy (1976), para identificar el proceso, la interacción y el orden que unifica al sistema deben estudiarse en su totalidad, y no sólo las partes (Von Bertalanffy 1989). La teoría se ha utilizado en campos disciplinares de las ciencias sociales y ha desarrollado modelos adaptables a este tipo de investigación (Arnold 1989).

El sistema es un conjunto organizado, articulado e interdependiente que cumple objetivos comunes (Von Bertalanffy 1976; Castillo y Velázquez 2015). Los elementos, al recibir un estímulo externo, son capaces de funcionar como un todo, pero tienen límites específicos y no son afectados directamente por sus propios productos (Von Bertalanffy 1989). La estructura depende del número de componentes y el tipo de interacción entre ellos (Gómez et al. 1982). Además, involucra a algunas particularidades que determinan su funcionamiento en cada momento. Por ejemplo, la energía interna o entropía relacionada con el estado interno que define el nivel de organización o desorganización (Arnold 1989). El sistema está delimitado por las relaciones energéticas que mantiene con el exterior y, de esta manera, se identifican dos tipos:

Sistema cerrado: Es cuando ningún elemento del exterior entra ni tampoco sale alguno del interior. Los elementos están aislados y sin intercambios de energía fuera de él. Alcanzan su máximo equilibrio al igualarse con

el medio y la entropía. Este tipo de sistema se comporta de forma fija, rítmica o sin variaciones, como el caso de los circuitos cerrados (Pérez y Razz 2009).

Sistema abierto: Establece intercambios permanentes con el entorno que determinan su equilibrio, capacidad reproductiva o continuidad, así como su viabilidad en términos de entropía negativa, teleología, morfogénesis y equifinalidad. En otras palabras, intercambian energía con el exterior. La mayoría de los sistemas vivos pertenece a este tipo de sistema (Arnold y Osorio 1998).

El carácter holístico e integrador de la teoría general de sistemas constituye una aproximación y representación de la realidad a partir de perspectivas multi y transdisciplinarias, en donde lo fundamental es el sistema, los componentes y las interacciones (Gómez et al. 1982). El enfoque de sistemas se basa en la idea de que los atributos están relacionados entre sí, en forma dinámica, de modo que las funciones de cada una de sus partes no se realizan aisladamente (Von Bertalanffy 1976). Desde el ámbito científico, la teoría explica que la acción social, a pesar de ser compleja, está en función de la lógica de los elementos constituyentes, y cada uno cumple propósitos específicos que definen sus límites (Von Bertalanffy 1989).

En la presente propuesta metodológica, la teoría general de sistemas se utiliza para concebir como una unidad a lo social, natural y cultural. También se retoman los sistemas complejos, cuya finalidad es la articulación epistémica, capaz de orientar el estudio de cualquier problemática mediante un modelo (García 2006). De esta manera, lograr el ensamble de múltiples disciplinas, métodos, técnicas y herramientas para conocer la anatomía, fisiología y funciones en una totalidad organizada. Un sistema complejo presenta cuatro características fundamentales: 1) heterogeneidad, que diferencia un sistema de otro por sus características particulares; 2) dependencia, la alteración de un componente se propaga de diversas formas en el conjunto de relaciones que definen la estructura, y en situaciones críticas genera una reorganización del sistema; 3) interdefinibilidad, la cual se refiere a que las propiedades y los comportamientos de cada elemento están definidos en función del resto de los componentes, y 4) complejidad, es decir, la imposibilidad de com-

prender un fenómeno mediante una sola disciplina, ya que la realidad no puede estudiarse aisladamente debido a los elementos interdefinidos.

De acuerdo con García (2006), a través de los sistemas complejos se pueden abordar problemáticas heterogéneas que involucran a la biosfera, la producción, la tecnología, la organización social y la economía. Pérez (2020) menciona que las propiedades emergentes en los ecosistemas resultan de componentes bióticos y abióticos, en contraste con los agroecosistemas, donde el medio físico-biológico,

Cuadro 1
Propiedades emergentes de los sistemas

Unidad de análisis	Ecosistema	Agroecosistema
Disciplina	Ecología, biología	Etnociencias
Propiedad emergente		
Productividad	Energía transformada por fotosíntesis en compuestos orgánicos por unidad de área en el tiempo	Usualmente medido en productos de consumo o interés humano como: calorías, vitaminas o valor económico
Estabilidad	Capacidad de un ecosistema de resistir cambios por perturbaciones	Productividad a pesar de factores externos como el clima, biológicos, oferta y demanda, entre otros
Diversidad	Variedad de vida en la tierra en todos sus niveles, desde genes hasta ecosistemas	Es amplia, desde diversidad biológica, agrícola o financiera
Autonomía	Autopoiético	Nula o baja dependencia de factores externos: insumos, mano de obra o financiamiento
Equidad	Equilibrio	Distribución equitativa de la productividad entre los beneficiarios

Fuente: Elaboración propia con base en Pérez (2020).

tecnológico y socioeconómico es controlado, alterado y mediado por la intervención humana (cuadro 1). En el método socioecológico, el sistema complejo propicia la construcción de un modelo del objeto de estudio para explicar su funcionamiento mediante la articulación de marcos epistémicos, disciplinares y metodológicos.

TEORÍA DEL CONOCIMIENTO

La teoría del conocimiento se refiere a la construcción cognitiva con *estadios* relacionados con un entorno sociocultural que implica el aprendizaje en el cual está inmerso el significado de las cosas (Hessen 1926; Piaget 1978; Vigotsky 1931; Ausubel 1980). Estos supuestos explican e interpretan filosóficamente el conocimiento humano (Hessen 2016). De acuerdo con Piaget (1980), la construcción cognitiva de sujeto a objeto se realiza mediante mecanismos de abstracción y generalización que transitan de estadios de menor a mayor nivel de comprensión. Los procesos estabilizan las actividades estructurantes y la indisoluble relación de lo individual y lo social. Para Piaget (1978), el proceso de estabilización pasa por diversos desequilibrios que conducen a un equilibrio apropiado a otros cualitativamente diferentes. Se centra en la explicación de dos aspectos importantes, la asimilación y la acomodación esquemática. A su vez, define tres tipos: a) entre sujeto y objeto, que es la asimilación de los objetos a los esquemas de acción que confieren una significación y la acomodación simultánea; b) estabilización, interacciones en los subsistemas que antes eran independientes, y c) acomodaciones del subsistema, conducen a la diferenciación de un esquema en subsistemas, los cuales generan desequilibrios hacia un nuevo sistema cognitivo (Piaget 1980).

Para Vigotsky (1927), el conocimiento implica prácticas sociales y culturales, además del aspecto semiótico, de modo que sujeto, cultura y semiosis son ineludibles en la explicación de la psique humana (Baquero 2012). Vigotsky (1931) distingue dos procesos psicológicos: 1) el proceso elemental, que es compartido con las especies superiores e involucra a la memoria, la sensopercepción y la atención, y no requiere mediación cultural; y 2) el proceso superior, que es característico de

lo humano, ya que construye normas de regulación a partir del uso de signos en la vida en sociedad y finalmente representa una línea histórico-cultural del desarrollo cognitivo. Todo proceso se presenta dos veces: primero a nivel social, y después individualmente (Castorina y Carretero 2012). Se trata de interiorizar la experiencia mediante el uso de símbolos.

La mediación semiótica señala que el significado de las palabras es la unidad de análisis del pensamiento, cuyo resultado se concreta en el lenguaje, por lo que está en estrecha interrelación con las prácticas sociales (Baquero 2012). La comprensión de la génesis psicológica incluye al sistema cognitivo y afectivo, es decir, a la relación del sujeto con las situaciones vividas. A cierta edad, los sujetos establecen una conexión con el entorno. A esto se le denomina situación social de desarrollo, el punto de inicio que determina su modo de vida (Vigotsky 1931). Al final de su obra, Vigotsky planteó que el entendimiento de las relaciones entre el sujeto y la situación comprende aspectos afectivos e intelectuales, mediadas por el habla, debido a la significación en la relación entre sujeto y prácticas socioculturales (Baquero 2012).

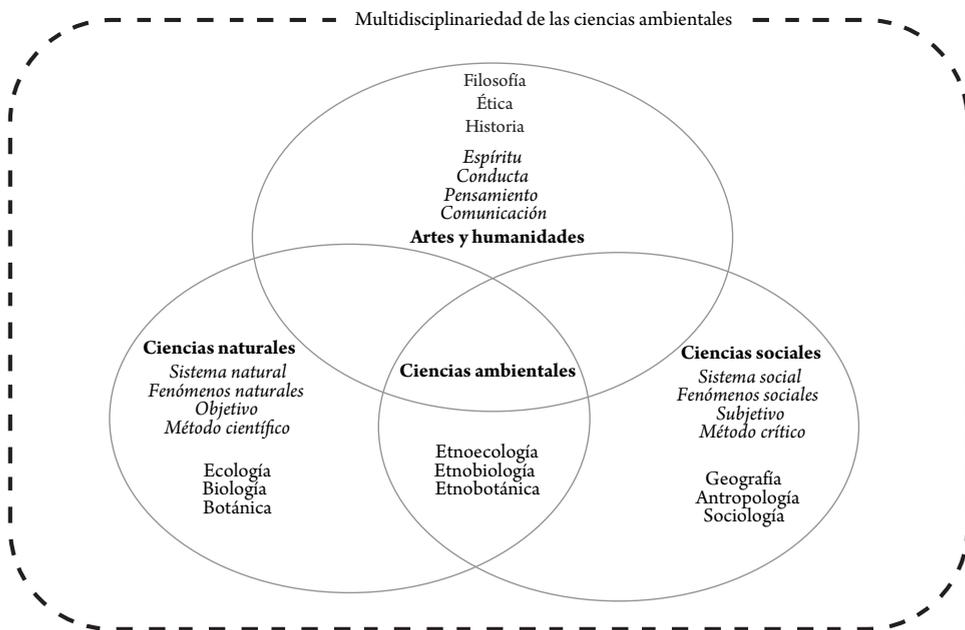
La estructura cognitiva aprendida va más allá de un simple cambio de conducta: es la experiencia que se enriquece de la interacción del pensamiento y la afectividad (Castorina y Carretero 2012). Para Ausubel (1980), la cognición es el cúmulo de conceptos sobre un determinado campo del saber. El aprendizaje depende del significado previo que se tiene. El ser humano utiliza imágenes o símbolos para establecer una conexión con aquello que quiere conocer (Delgado 2006). De acuerdo con Ausubel (1980), existen dos tipos de aprendizaje: a) el significativo, que ocurre si el individuo cuenta con una concepción preexistente que funciona como punto de anclaje, lo cual implica que se aprende significativamente, en la medida en que es suficientemente claro. Esto sucede si el individuo cuenta con conceptos estables y definidos, con los cuales los nuevos datos interactúan; y b) mecánico, que se produce cuando la nueva información se almacena arbitrariamente, sin interactuar con nociones previas (Delgado 2006). Un ejemplo de ello son las fórmulas que se aprenden de manera arbitraria; en el aprendizaje inicial no existen conceptos que interactúan. En este trabajo, la teoría del conocimiento se usa en el análisis de los conocimientos que tienen las personas del huerto familiar.

TRANSDISCIPLINARIEDAD CIENTÍFICA DEL MÉTODO SOCIOECOLÓGICO

Marco integrador de las ciencias ambientales

Las ciencias ambientales tienen por objeto estudiar el ambiente y el rol de la sociedad en él. Además, investigan las interacciones entre componentes físicos, químicos y biológicos, así como el impacto de la actividad humana en el hábitat y los efectos en los organismos (Bocco 2010). Su quehacer es la búsqueda de explicaciones en el ámbito socioambiental, pero la característica más relevante es que enfatizan los límites biofísicos del planeta involucrados en la calidad de vida, por lo que retoman principios de sustentabilidad, a corto y largo plazo (Chiras 2014). La definición es estrictamente operacional al contribuir bajo una base ecológica al crecimiento eco-

Figura 2
Enfoque multidisciplinar de las ciencias ambientales



Fuente: Elaboración propia, 2024.

nómico (o bienestar humano). Existen múltiples disciplinas científicas que pretenden tal meta, pero las ciencias ambientales fungen como puente para la confluencia de distintos acercamientos disciplinares a la solución de problemas ambientales, sociales, económicos y políticos. De acuerdo con Chiras (2014), esta disciplina busca entender de manera holística el funcionamiento de un ecosistema, las diversas formas que lo afectan y las estrategias que minimicen el deterioro de los recursos naturales. Para Bocco (2010), su mayor desafío es la materialización de un enfoque inter, multi y transdisciplinar (figura 2).

Fundamentos de la geografía

La geografía estudia el ambiente mediante la descripción de características físicas, sociales y económicas que coinciden en un lugar y tiempo determinados (INEGI 2020). El estudio conjunto de estos elementos propicia la comprensión de la realidad de un espacio geográfico a partir de los siguientes principios: a) localización: Ayuda a conocer donde ocurre el hecho; b) generalización: Permite encontrar semejanzas y diferencias en el área geográfica y con otras; c) distribución: Provee datos sobre el alcance, extensión y magnitud del fenómeno, y d) conexión: Aporta el análisis de las estructuras e interacciones de los hechos geográficos.

Desde la geografía se menciona la influencia del ambiente sobre la sociedad, paradigma conocido como determinismo geográfico (Ratzel 1914), el cual propone que las condiciones geográficas, geológico-geomorfológicas, climáticas y de vegetación influyen en las actividades humanas. A pesar de que se afirma que la humanidad domina el medio, se duda sobre la capacidad de los grupos humanos para controlar a la naturaleza. Por ejemplo, los relieves elevados y abruptos presentan una serie de inconvenientes para la agricultura y el comercio. Además, son barreras naturales que han impedido la concentración humana y favorecen la dispersión social. Por el contrario, el posibilismo geográfico (Vidal de la Blache 1911), plantea ideas contrarias y afirma que el ser humano tiene la capacidad de transformar su medio geográfico. No está limitado por las leyes de la naturaleza y es responsable de modificar al ecosistema, es decir, el ambiente ofrece posibilidades que las personas aprovechan para transformarlo mediante la cultura.

Los aportes de la ecología cultural

De acuerdo con Steward (1955), el ser humano crea una relación con su ambiente y, debido a los patrones de comportamiento, se adapta culturalmente a él. En otras palabras, la sociedad tiene la capacidad de ajustarse al entorno, a través del acervo cultural, que se enriquece de una generación a otra y es transmitido mediante la observación, la práctica y la vía oral. La cultura de un grupo social promueve la apropiación de las condiciones ambientales para satisfacer sus necesidades básicas (Steward 1955). La ecología cultural investiga la interacción entre sociedad, naturaleza y cultura para revelar los mecanismos que utilizan los individuos en el proceso de conocer, manejar y extraer los recursos naturales para su subsistencia en un territorio determinado. Por lo tanto, conjunta dos aspectos: el antropológico, para estudiar la conducta de las personas; y el biológico, en el análisis de los componentes bióticos y abióticos que influyen en el actuar humano.

La base del vínculo sociedad-naturaleza-cultura son las conexiones que revelan sus características y a su vez determinan las condiciones materiales y las percepciones del ser humano en ese territorio (Steward 1995). La ecología cultural involucra comprender la dinámica humana desde la interrelación entre cultura y ambiente, para lo cual toma como punto de partida el conocimiento, la tecnología y la organización social. En la propuesta metodológica, esta disciplina explica la relación del grupo humano y el medio, centrándose en la interacción de los modos de vida y los ecosistemas.

La agroecología: un enfoque innovador sobre la agricultura

La agroecología forma parte del ecologismo popular en América Latina. Surgió en los años 70 como un movimiento de colaboración entre campesinos y organizaciones no gubernamentales. Representa un esfuerzo por rescatar aquellos elementos de sustentabilidad ecológica de la agricultura campesina e indígena. En un nivel más amplio, se trata de un camino alternativo a la agroindustria (Altieri 1995; Martínez 2002; Tetreault 2008). El enfoque agroecológico no sólo abarca la producción de alimentos, considera los aspectos ambientales, culturales, sociales y económicos

que se relacionan e influyen en el proceso (Altieri 2009). Así, se conciben dos modos de producción: el tradicional y el agroindustrial. La distinción entre los modelos se logra al evaluar criterios ecológicos, energéticos, económicos y agrarios (Sarandón y Flores 2014).

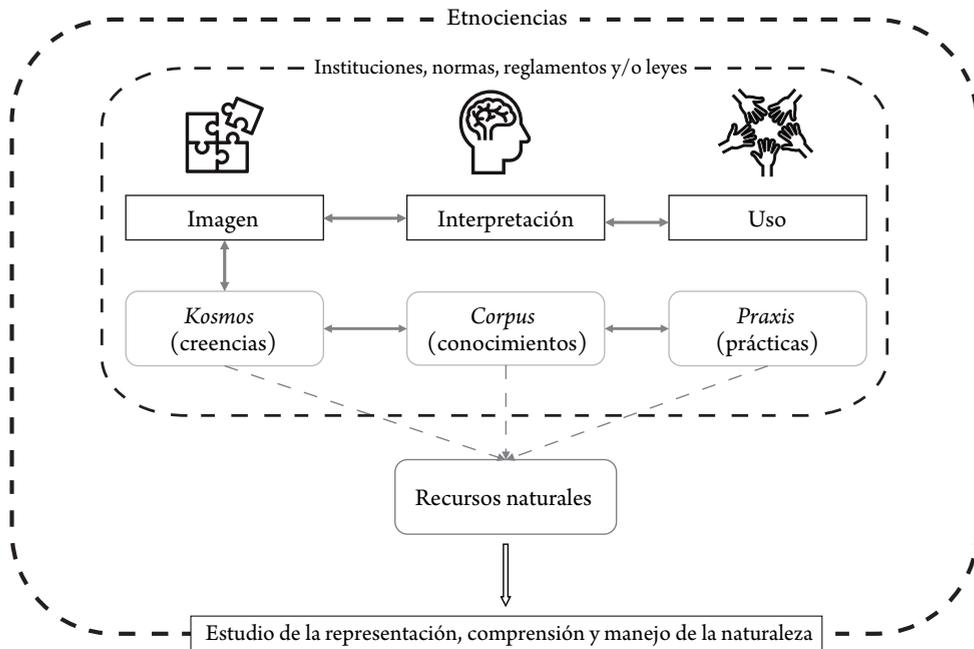
La producción agroecológica se basa en conocimientos que diversifican al sistema agrícola bajo principios biológicos, y en cada lugar se adaptan soluciones tecnológicas para una agricultura menos dañina para el planeta y las personas (Tetreault 2008). Desde una perspectiva crítica, se analiza cómo el cultivo replica a un ecosistema a partir del modelo cognoscitivo de los individuos (Sarandón y Flores 2014). En la agroecología, los sistemas productivos tradicionales constituyen una estrategia campesina de apropiación de la naturaleza, donde las personas domesticar y conservan árboles, arbustos y herbáceas (García 2016). A su vez, el mantenimiento fortalece la relación de la familia y coadyuva en la cohesión social mediante el intercambio de conocimientos y especies, frutas, hojas o semillas (García 2019). De esta manera, el manejo del agroecosistema mantiene la cultura al involucrar, creencias, costumbres y tradiciones.

Revalorar el conocimiento ecológico tradicional mediante las etnociencias

Las etnociencias proponen el estudio integrado de: 1) *cosmos*: las cosmovisiones de los distintos grupos humanos sobre la naturaleza (Toledo y Barrera 2008); 2) *corpus*: los conocimientos *stricto sensu* cuyo objetivo es el uso de los recursos naturales (Berkes et al. 2000); 3) *praxis*: las prácticas mediante las cuales las sociedades satisfacen sus necesidades materiales y espirituales (Toledo et al. 2008), y 4) instituciones: referidas a las normas, reglamentos y leyes, formales e informales, enfocadas al manejo del ecosistema (Ostrom 1990). Las etnociencias como la etnoecología, etnobotánica y etnobiología exploran las formas en que la sociedad percibe o representa la biodiversidad mediante la integración de los significados, los valores y las acciones entrelazadas con el conjunto de creencias, conocimientos, prácticas y conductas (figura 3).

Las etnociencias integran el conocimiento local y científico para comprender la intrínseca conexión sociedad-naturaleza y proponen la generación de investiga-

Figura 3
Visión de las etnociencias



Fuente: Elaboración propia con base en Toledo y Barrera (2008).

ciones con la participación de los actores locales (Toledo y Barrera 2008). Para Ruiz et al. (2012), es el estudio interdisciplinario del vínculo dinámico que resulta de la interacción de los humanos con la biodiversidad. Actualmente, los estudios se enfocan en temas de: 1) los sistemas locales de conocimiento ecológico tradicional (Conklin 1954); 2) las relaciones entre diversidad biológica y riqueza cultural (Boege 2008); 3) el manejo de los recursos naturales (Berkes y Turner 2005); 4) la manera en que la población percibe a la naturaleza (Frake 1962); y 5) los desafíos del crecimiento económico y el bienestar humano (García-Frapolli, Toledo y Martínez 2008). Por lo anterior, cualquier etnociencia adopta una perspectiva transdisciplinaria basada en aportes de las ciencias naturales y las ciencias sociales a diversos niveles y escalas (Reyes et al. 2009).

INVESTIGACIÓN PARTICIPATIVA EN EL MÉTODO SOCIOECOLÓGICO

La investigación participativa favorece la colaboración de académicos y no académicos con el objetivo de generar resultados que promuevan acciones de cambio, debido a su potencial para esto (Holkup et al. 2004; Herrador, Mendizábal y Boada 2012). En el ámbito de las disciplinas sociales, implica involucrar activamente a la comunidad y promover la cocreación de conocimiento (Berlinck y Saito 2010), a pesar de las dificultades en la participación de los colaboradores ocasionadas por los distintos intereses, motivaciones y experiencias (Wolfgramm et al. 2015). La investigación participativa ofrece un potencial para entender y abordar los problemas socioecológicos vigentes (Berlinck y Saito 2010), como la degradación ambiental o la pérdida de diversidad biocultural, ya que tratar estos problemas requiere de un punto de vista local (Ruiz et al. 2012; Wolfgramm et al. 2015). De acuerdo con Holkup et al. (2004), el enfoque participativo se adapta adecuadamente al trabajo específico con distintos grupos sociales en cada territorio, brinda atención especial a los menos favorecidos como son las mujeres, los jóvenes o los campesinos, debido a que expresan sus expectativas y necesidades, además, promueve su empoderamiento.

La finalidad de la investigación participativa es incluir necesidades e intereses de los colaboradores, además de la adquisición y transferencia recíproca de conceptos, entre el investigador y el grupo social. Dado que la intersubjetividad es intrínseca a los humanos, es recomendable la participación de los directamente involucrados con la naturaleza, con una escucha activa, respetuosa y abierta para conectar con sus valores.

¿QUÉ ES TERRITORIO?

El territorio ha pasado del reduccionismo fisiográfico, a ser un referente que culturalmente existe y socialmente responde a un entramado de relaciones que lo sustentan (Llanos 2010). Además, política y económicamente es una herramienta conceptual que describe el desenvolvimiento espacial de la sociedad. Para Llanos (2010), el territorio ayuda en la comprensión de los significados simbólicos que la humanidad desarrolla en íntima conexión con la naturaleza, resultado de acciones

sociales y prácticas culturales. Algunas cambian de manera fugaz, pero otras se conservan temporal y espacialmente por el despliegue de la vida en diversos tiempos: lineal o progresivo, circular o cíclico, y cada vez más en el simultáneo o presente.

El territorio como objeto de estudio ha pasado a la transdisciplinariedad por las múltiples interrelaciones de los seres humanos. Adicionalmente, la globalización le confiere nuevas dimensiones entrelazadas con otros procesos que ocurren en el mundo, puesto que los fenómenos sociales desbordan las fronteras de la comunidad y de la nación. La abstracción del lugar se materializa en todas las interacciones que establecen los hombres y mujeres en el desarrollo de la sociedad. En el territorio, una cultura se apropia del espacio que ocupa, a través de la construcción epistémica que lleva a concebirlo a diferentes escalas espaciotemporales, que van desde el individuo, pasando por la familia, una comunidad, hasta el nivel ontológico de lo cósmico y el universo sagrado que lo cobija. De acuerdo con Boege (2008) es un laboratorio biocultural donde coexisten plantas silvestres, arvenses o ruderales y domesticadas. Su apropiación implica diversas etapas de ordenamiento territorial que resulta en mosaicos de paisajes formados por la suma de parches antropizados que en conjunto son unidad funcional y estructural.

¿QUÉ ES EL HUERTO FAMILIAR?

El huerto familiar es un sistema agrícola que transita de un espacio natural a otro con intervención humana caracterizado por cuatro estratos: arbóreo, arbustivo, herbáceo y trepador (García et al. 2019b). Este predio contiguo a la vivienda es un ejercicio de microordenamiento territorial a escala de parcela, Barrera (1981) menciona que es la unidad de habitación tradicional con anexos: casa, huerto, corredor, hortaliza, zona de compostaje, corral para la cría de animales y cerco. Su arreglo espacial depende de la superficie del terreno, la disponibilidad de agua, el crecimiento de la familia y la salud del encargado de su cuidado (García 2019; García et al. 2019a). En la mayoría de los casos, la mujer es la responsable de su mantenimiento, por ello es un lugar femenino en el que convergen procesos históricos, ecológicos, agronómicos, sociales, así como lingüísticos sustentados en el conocimiento ecológico tradicional (Montañez et al. 2014; Cahuich et al. 2014; FAO 2015). En el huerto familiar

confluyen elementos biológicos y culturales que inciden en su desarrollo (Van der Wal, Huerta y Torres 2011; Mariaca 2012).

Es un agroecosistema dinámico de componentes bióticos y abióticos, así como de características sociales, culturales y económicas específicas del grupo que lo maneja (García, Calvet-Mir y Domínguez 2024). En este espacio la familia cultiva árboles, arbustos y herbáceas con base en sus hábitos alimenticios, la topografía del predio y la experiencia heredada (García et al. 2018). Por esta razón, es un área de conservación para plantas nativas y endémicas (Bhagwat et al. 2008), toleradas, inducidas e introducidas (Cano et al. 2016), ya sean perennes o anuales con diferentes grados de domesticación (Kumar y Nair 2006). Asimismo, la cultura se manifiesta en el uso de las especies (Berkes et al. 1998; García 2023).

ENSAMBLAJE TEÓRICO DEL MÉTODO SOCIOECOLÓGICO

A continuación, se explica cómo la postura filosófica, las teorías, las disciplinas y las etapas se ensamblan en el método socioecológico. La hermenéutica crítica posibilita abstraer al objeto de estudio (Mardones y Ursua 1994; Durkheim 2001). La abstracción es extraer de la realidad un fenómeno social, que se objetiva para aplicar el método científico (Durkheim 2001). El punto de partida implica que la acción social requiere información cualitativa y cuantitativa, obtenida a partir de las personas. De esta manera, la postura filosófica permite subjetivar lo investigado para llegar al sentido mentado (Durkheim 2001) y examinar la totalidad de lo que se va a estudiar, esto es, la realidad social (Mardones y Ursua 1994). Es decir, conocer lo mejor posible el tema que se analiza, y en el caso particular de este trabajo, es el huerto familiar, aunque también se propone su aplicación a cualquier agroecosistema. De acuerdo con Mardones y Ursua (1994) y Durkheim (2001), esta postura comprende tres niveles de organización: la producción material, vinculada con los productos obtenidos, ingresos familiares y tecnología usada; la organización social, asociada al trabajo familiar para su mantenimiento, y la superestructura, que son las ideas, la experiencia y el conocimiento.

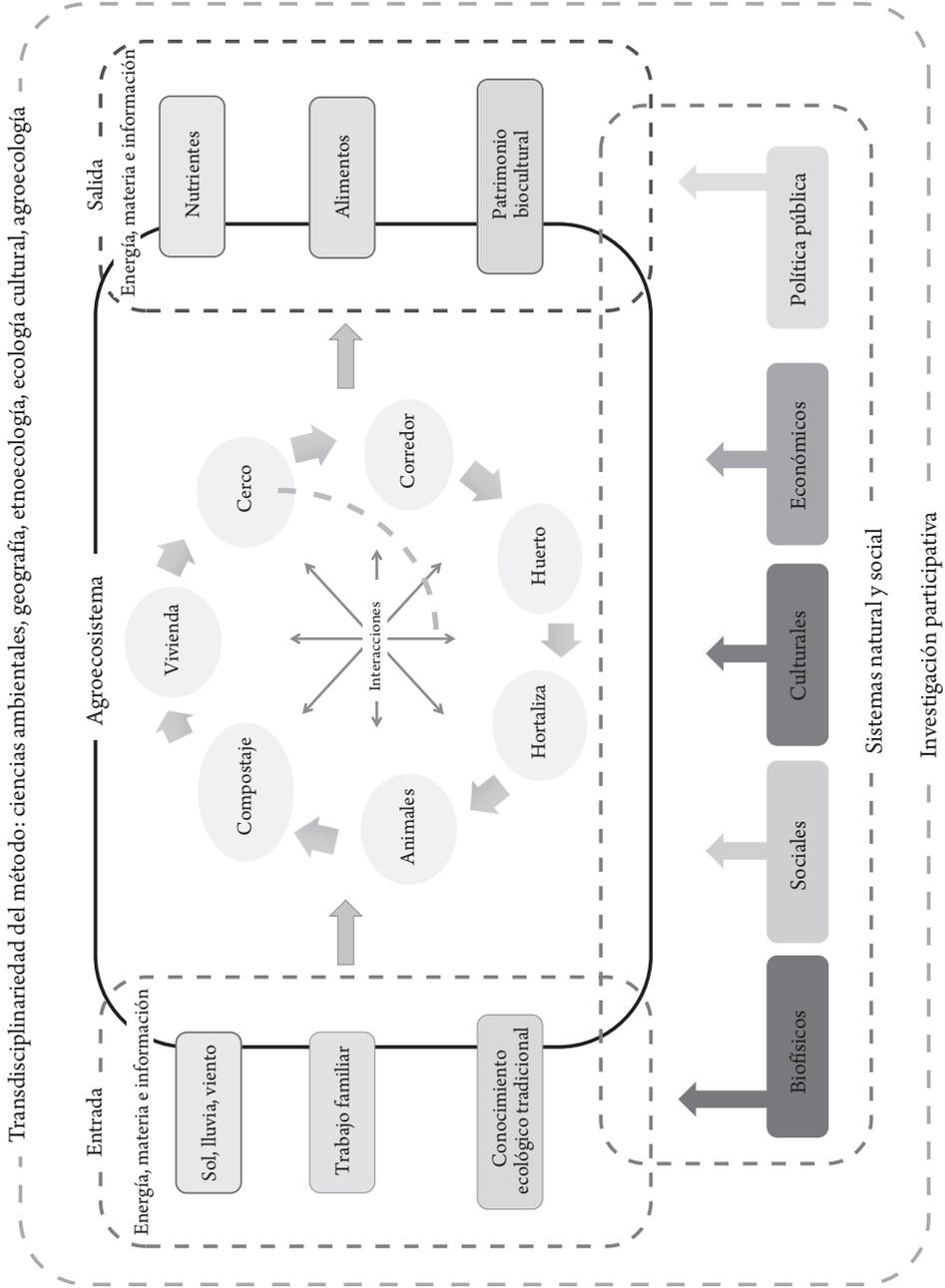
La hermenéutica crítica posibilita la comprensión de la complejidad del agroecosistema como unidad organizada, mediante la relación del conocimiento eco-

lógico tradicional con el contexto sociocultural y su vínculo con el territorio; esto es objetivar lo subjetivo. En el caso de los agroecosistemas es importante abordar los aspectos: social (organización de la familia), económico (ingresos), ambiental (componentes y especies) y cultural (uso simbólico de las plantas asociado a creencias), ya que son parte de la realidad construida por la sociedad. A partir de los niveles organizativos inicia la abstracción (contradicción), que contribuye a entender la realidad presente (concreto).

La teoría general de sistemas (Von Bertalanffy 1976) describe al agroecosistema desde una visión sistémica. La concordancia teórico-conceptual favorece el análisis de los componentes e interacciones al interior y exterior, como se observa en el modelo de sistema complejo que ejemplifica su aplicación en el huerto familiar (figura 4). La base de la imagen representa a los subsistemas natural (componentes bióticos, abióticos) y social (aspectos políticos, económicos, culturales). Los extremos laterales muestran algunos temas relevantes en la entrada y salida de energía (antrópica, natural), materia (producción de alimentos) e información (conocimientos). El centro de la figura simboliza la configuración espacial y la interrelación de los anexos que tienen diversos usos para las personas. Por ejemplo, en el huerto producen frutas, hojas y semillas que son consumidas en la vivienda; el estiércol de los animales se utiliza como abono para las plantas que producen alimentos. La interconexión entre el agroecosistema y el contexto sociocultural es un proceso que genera conocimiento sobre el uso de las especies, esto mantiene y enriquece el patrimonio biocultural. De esta manera, es posible visualizar la relación indisoluble sociedad-naturaleza-cultura, definida por los límites e interacciones de los elementos que lo integran. La finalidad del método socioecológico con perspectiva biocultural es comprender conjuntamente al sistema social y natural.

Debido a la complejidad de los conocimientos asociados al huerto familiar, se utilizó la teoría del conocimiento (Hessen 1926). El sustento teórico sobre la *psique* humana converge en lo que se denomina conocimiento ecológico tradicional (García et al. 2024), considerado un cuerpo acumulativo de creencias, conocimientos y prácticas acerca del ecosistema que evoluciona a través de procesos adaptativos (Huntington 2000; Berkes et al. 2000). Las creencias son el fundamento epistémico de una cultura, es la cosmovisión humana que representa la amalgama entre conocimiento y práctica, la razón de conocer y hacer (Toledo y Barrera 2008; Reyes

Figura 4
Modelo de sistema complejo del método socioecológico aplicado al huerto familiar



Fuente: Elaboración propia, 2024.

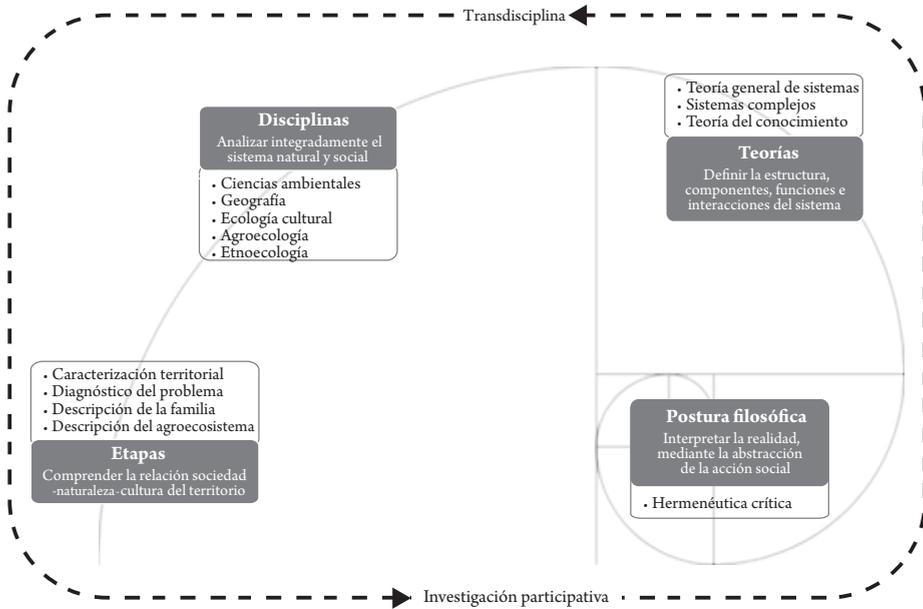
et al. 2009). Para Manfredo et al. (2016) y García et al. (2019a) es un modelo cultural de enseñanza-aprendizaje a través de símbolos y de acumulación de información que se transmite de una generación a otra.

Las disciplinas que integran la propuesta teórico-metodológica son las ciencias ambientales, que favorecen el encuentro disciplinar sobre las problemáticas, causas, efectos y consecuencias que el ser humano genera sobre el hábitat. El objetivo es ofrecer soluciones a la problemática socioambiental. Por su parte, la geografía describe al territorio con base en factores físicos, geográficos, sociales, culturales y económicos. La interpretación cualitativa de la caracterización integral del territorio se enmarca en la ecología cultural, la cual brinda un entendimiento sobre el valor y aprovechamiento de las plantas del huerto familiar usadas en tradiciones, ritos y simbolismos por parte de los grupos culturales. A su vez, la etnoecología brinda el soporte a la coevolución del grupo social y el uso de los recursos naturales. La agroecología caracteriza a las prácticas de manejo, consideradas manifestaciones del conocimiento ecológico tradicional.

De este modo, la transdisciplinariedad propicia que otras ciencias se incorporen, como la etnobotánica, que ayuda a la comprensión de la estructura y composición de las comunidades vegetales presentes en los agroecosistemas destacando las formas de uso, preparación y consumo de estas. La sociología permite conocer rasgos de la unidad doméstica que maneja al agroecosistema. Lo anterior evita la subjetividad del investigador y excluye las prenociones sobre el objeto de estudio (Durkheim 2001).

La figura 5 muestra la perspectiva holística del fundamento teórico del método socioecológico y proporciona una ruta crítica en la comprensión de la relación sociedad-naturaleza-cultura, bajo una visión sistémica e integradora. El eurocentrismo ha soslayado la trascendencia de la perspectiva biocultural como expresión concreta en el espacio; es donde se combinan cosmovisiones, conocimientos, prácticas y paisajes en un lugar determinado. A través de la historia y del tiempo, las culturas originarias han desarrollado expresiones paisajísticas derivadas de su continuo accionar con el ambiente local y regional. El resultado son territorios donde existe un cierto equilibrio de lo humano y lo natural, que se manifiesta en los llamados “mosaicos de paisaje”, cuyo rasgo central es la heterogeneidad espacial, la diversidad del hábitat y la riqueza biológica.

Figura 5
Ensamblaje teórico del método socioecológico con perspectiva biocultural



Fuente: Elaboración propia, 2024.

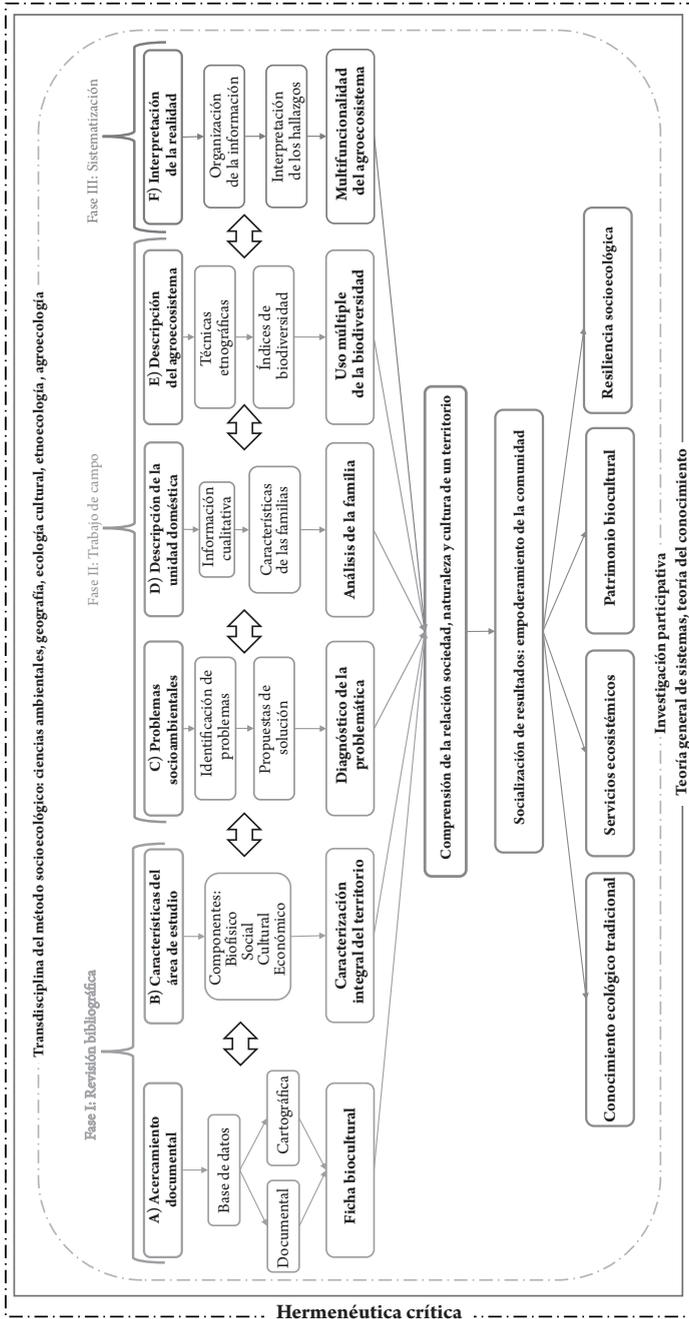
2

Método socioecológico con perspectiva biocultural

El método socioecológico se enfoca en investigar las complejas interacciones existentes entre naturaleza, sociedad y cultura en el territorio. Es preciso mencionar que, a pesar de la amplitud, importancia y evidencia de tales conexiones, estas no han sido estudiadas de manera integrada, principalmente por el dualismo en el pensamiento científico. Por lo tanto, el sistema social y el natural se estudian desde la ciencia como si constituyeran dos entidades diferenciadas, cada una con sus problemas específicos y sus límites establecidos, lo cual ha dificultado el entendimiento de aquellos fenómenos intrínsecos de ambos sistemas. En este sentido, el método propone un ensamblaje teórico-metodológico de disciplinas que brindan técnicas y herramientas para el análisis de agroecosistemas, a fin de revelar propiedades emergentes que resulten en una relación biocultural entre la acción humana y los recursos naturales.

La propuesta metodológica pretende contribuir al análisis de la compleja relación entre la sociedad, la naturaleza y la cultura. La figura 6 muestra la síntesis del método socioecológico con una visión holística, sistémica e integradora. El diseño cuenta con tres fases: la primera es la revisión de literatura, como primer acercamiento que toma en cuenta los componentes biofísico, social, cultural y económico del territorio y del objeto de estudio. La segunda fase es el trabajo de campo, el cual se desarrolla mediante investigación participativa donde se integran las herramientas y técnicas de las diversas disciplinas convocadas para la recopilación de la información. La tercera fase es la sistematización, en este paso se interpreta la realidad estudiada para identificar hallazgos, mismos que son confrontados con el sustento teórico.

Figura 6
Método socioecológico para el estudio de agroecosistemas



Hermenéutica crítica

Fuente: Elaboración propia, 2024.

DESCRIPCIÓN DE LAS FASES, ETAPAS Y PASOS DEL MÉTODO SOCIOECOLÓGICO

El método socioecológico es integrador en tanto que propone un acercamiento desde las ciencias sociales y naturales a la comprensión de la intrínseca relación sociedad, naturaleza y cultura desarrollada en un territorio. El diseño metodológico se basa en la planeación geográfica integral (Gutiérrez 2013), como marco general para las fases y etapas del estudio. El enfoque participativo se aplica en toda la investigación, ya que es un espacio de colaboración con los directamente involucrados, quienes son fundamentales en cada etapa. Además, propicia el autorreconocimiento, la autorreflexión y el empoderamiento de la comunidad. La sistematización de los hallazgos es la fase reflexiva mediante la cual se articula el marco teórico con el trabajo de campo, y de esta manera, interpretar la realidad investigada. En este tipo de estudios es necesario un enfoque mixto: cuantitativo, debido a la información estadística sobre la población y la biodiversidad; y cualitativo por los aspectos culturales del grupo social. El cuadro 2 detalla las fases y etapas del método socioecológico para abordar los componentes y variables, así como las fuentes de información y resultados esperados, mismos que se desarrollan en el caso de estudio que se presenta en capítulo tres de esta obra.

Una vez que se tienen datos generales de la comunidad a estudiar y presentado el proyecto a la población, se elaboran herramientas que recopilaran información focalizada en temas relevantes, tanto para los habitantes como de los investigadores. De esta manera, se procede al diseño de talleres, entrevistas y cuestionarios que se pueden aplicar antes y después del proceso de investigación con el propósito de evaluar el aprendizaje de las personas. En el caso de estudio se utilizaron dos cuestionarios que a continuación se presentan en la exploración del huerto familiar en el sur del Estado de México. El primero se diseñó para obtener información sobre el conocimiento ecológico tradicional y el segundo se enfocó a las prácticas de manejo del agroecosistema.

UNA PROPUESTA DE MÉTODO SOCIOECOLÓGICO

Cuadro 2
Descripción del método socioecológico con perspectiva biocultural

Fase	Etapas	Componente	Variable	Fuente de información	Resultado
I	A) Acercamiento documental	Consulta de literatura	Digital, impresa o sin publicar	Artículos, libros, tesis	Bases de datos Ficha biocultural
		Biofísicos	Coordenadas	Páginas web, informes técnicos, entre otros	Localización
	Altitud		Relieve		
	Rocas		Tipos de roca		
	Suelos		Tipos de suelo		
	Clima		Tipos de clima		
	Flora		Vegetación		
	Recursos hídricos		Ríos		
	B) Características del área de estudio	Social, económico y cultural	Habitantes	Censo de población y vivienda	Población total
			Distribución poblacional		Población por género
			Estructura poblacional		Pirámide poblacional
			Dinámica económica		PEA y PEI
			Actividad económica		Empleo
			Salud		Seguridad social
			Educación		Nivel escolar
Religión			Creencias		
Vivienda	Infraestructura				
II	C) Problemas socioambientales	Potencialidades	Fortalezas	Matriz FODA	Problemática del área de estudio
			Oportunidades		
		Limitaciones	Debilidades	Árbol de problemas y de objetivos	
			Amenazas		
		Alternativas	Evaluación cualitativa y cuantitativa	Propuesta de solución	

Cuadro 2 (continuación)
Descripción del método socioecológico con perspectiva biocultural

Fase	Etapas	Componente	Variable	Fuente de información	Resultado
II	D) Descripción de la unidad doméstica	Características de la familia	Actividad laboral	Cuestionario	Ocupación
			Remuneración	Cuestionario	Ingresos
		Manifestaciones socioculturales	Comportamiento	Observación	Costumbres
			Hábitos	Entrevista	Tradiciones
	E) Descripción del agroecosistema	Anexos	m ²	Medición	Superficie
			Arreglo espacial	Observación	Componentes
		Biota	Riqueza	Índice de Menhinick	Biodiversidad
			Diversidad	Índice de Simpson	Dominancia
			Similitud	Índice de Jaccard	Especies compartidas
		Manejo	Labores agrícolas	Entrevista	Mantenimiento
Plantas útiles	Uso de las especies				
III	F) Interpretación de la realidad	Organizar la información	Codificación de los datos	Pruebas estadísticas	Sistematización
				Análisis de contenido	Hallazgos
		Conocimiento ecológico tradicional	Cosmos	Talleres	Origen
					Práctica
					Transformación
					Transmisión
		Relación sociedad-naturaleza-cultura	Valoración relacional, intrínseca e instrumental	Talleres	Beneficios
					Calidad de vida
			Bienestar		

Fuente: Elaboración propia, 2023.

Cuestionario sobre el conocimiento ecológico tradicional

Fecha _____

Folio				
-------	--	--	--	--

Nombre: _____

Ocupación _____

Sexo _____ Edad _____ Municipio _____

Localidad _____

1. ¿Quién le compartió lo que sabe acerca del cuidado del agroecosistema?

- Padres Técnico o capacitador
 Abuelos Aprendió solo

2. ¿Cómo lo aprendió?

- Mediante pláticas con quién le enseñó Leyó sobre el tema
 Asistió a cursos Trabajo en el agroecosistema

3. ¿Qué hace para aprender más del tema?

- Planta nuevas especies de árboles, Asistir a cursos
observa cómo crecen
 Aprende a partir de pláticas con conocidos Leer y practicar

4. ¿Qué pasa con lo que aprende sobre el agroecosistema?

- Lo practica en el huerto familiar
 Nada
 Primero lo trabaja en otro agroecosistema, y después en el suyo
 Lo escribe

5. ¿Qué hace para evitar que se pierda lo que sabe?

- Se los platica a sus hijos, nietos o conocidos
- Lo comparte a otras personas
- Lo práctica con hijos, nietos o conocidos
- Lo escribe o graba para dejarlo a sus hijos o nietos

6. ¿Qué es el huerto familiar?

- Un espacio pequeño para sembrar verduras como lechugas, cilantro, cebollas, ajos o chiles
- Un espacio amplio con árboles frutales como aguacate, durazno, guayaba o mango, para vender
- Es donde tengo árboles, arbustos y plantas para autoconsumo, cerca de la casa
- No sabe

7. ¿Qué anexos integran al huerto familiar?

- Árboles y arbustos
- Casa, pileta, hortaliza, cerco, zona de composta, corral para cría de animales, patio o corredor
- Verduras y plantas de condimento como hierbabuena, epazote, tomillo, laurel, entre otras
- No sabe

8. La superficie de su huerto familiar es:

- Muy grande Pequeño Muy pequeño
- No sabe

9. Si tiene animales en el huerto familiar, ¿cuáles?

- Gallinas, caballos, vacas, guajolotes, borregos, cabras, cerdos, codornices, patos o conejos
- Perros y gatos
- Animales exóticos como serpientes, hámster, tortugas o peces
- No sabe

10. ¿Qué utiliza para alimentar a los animales?

- Alimento como alpiste, croquetas, salvado o pacas de avena
- Carne, pescado o pollo
- Cascaras de fruta, restos de comida y hierbas que hay en la casa
- No sabe

11. ¿Qué obtiene del huerto familiar?

- Hojas, plantas medicinales, flores, verduras, frutas, carne, huevo y leche
- Nada
- Frutas o verduras
- No sabe

12. ¿Por qué motivo tiene su huerto familiar?

- Para que se vea bonita la casa
- Cubrir necesidades de alimentos
- Para producir y vender fruta
- No sabe

13. ¿El huerto familiar le aporta algo a su vivienda?

- No
- Mantenimiento de la humedad, regulación de la temperatura, refugio de animales silvestres
- No sabe

14. ¿Considera que el huerto familiar le provee algo?

- Alimentos, plantas medicinales y dinero
- Nada
- No sabe

15. ¿En qué utiliza el dinero por la venta de los recursos del huerto familiar?

- Reparaciones de la vivienda
- Compra ropa
- En medicamentos
- Asiste a un evento
- Compra alimentos
- En útiles escolares
- Ocupación

16. ¿En qué utiliza el dinero por la venta de los recursos de los animales?

- | | |
|--|--|
| <input type="checkbox"/> Reparaciones de la vivienda | <input type="checkbox"/> Compra ropa |
| <input type="checkbox"/> Compra medicamentos | <input type="checkbox"/> Asiste a un evento |
| <input type="checkbox"/> En alimentos | <input type="checkbox"/> En útiles escolares |
| <input type="checkbox"/> Ocupación | |

17. ¿En qué utiliza el dinero por la venta de los recursos de la hortaliza?

- | | |
|--|--|
| <input type="checkbox"/> Reparaciones de la vivienda | <input type="checkbox"/> En ropa |
| <input type="checkbox"/> En medicamentos | <input type="checkbox"/> Asiste a un evento |
| <input type="checkbox"/> Compra alimentos | <input type="checkbox"/> En útiles escolares |
| <input type="checkbox"/> Ocupación | |

18. ¿Qué recursos del huerto familiar utiliza en su cocina?

- | | |
|---------------------------------|-----------------------------------|
| <input type="checkbox"/> Fruta | <input type="checkbox"/> Hojas |
| <input type="checkbox"/> Leche | |
| <input type="checkbox"/> Tallos | <input type="checkbox"/> Verduras |
| <input type="checkbox"/> Raíces | <input type="checkbox"/> Huevo |

19. ¿El huerto familiar contribuye a mejorar sus ingresos? Sí No

20. ¿Qué gastos le genera el huerto familiar?

- | | | |
|---|---|----------------------------------|
| <input type="checkbox"/> En agroquímicos | <input type="checkbox"/> Pagar por el deshierbe | |
| <input type="checkbox"/> Pagar por el mantenimiento | <input type="checkbox"/> En agua para el riego | <input type="checkbox"/> Ninguno |

21. ¿Aproximadamente cuánto gasta al año por tener su huerto familiar?

Muchas gracias por sus respuestas

Cuestionario acerca de las prácticas de manejo del agroecosistema

Folio				
-------	--	--	--	--

Fecha _____

Nombre: _____

Ocupación _____

Sexo _____ Edad _____ Municipio _____

Localidad _____

1. ¿Quién trabaja en el agroecosistema?

- Todo los integrantes de la familia Nadie Abuelos
 Hijos Padres Tíos

2. ¿Por qué motivo cuidan del agroecosistema?

- Se ve mal que haya mucha hierba o basura
 Porque contribuye a la alimentación, economía y salud
 Se ve bonito
 No sé

¿Qué trabajo hacen? Anotar quién más colabora

Labores	Padre	Madre	Hijos	Abuelos	Tíos	Nietos
Poda						
Abonos naturales						
Control de plagas						
Siembra de árboles						
Limpieza						
Riego						
Deshierbe						
Cosecha de los productos						
Encalado de árboles						

3. ¿Cuánto tiempo dedican al cuidado por semana?

- Dos horas a la semana
- Una hora
- No tiene tiempo

4. ¿Conoce algunas técnicas agroecológicas? Sí No

5. ¿Qué técnicas agroecológicas emplea?

- Encalado Tecorral
- Cajetes Cerco vivo
- Composta Preparados naturales para el control de plagas
- Barreras rompeviento Otras _____

6. ¿Qué tipo de preparados naturales elabora?

- Ajo y chile Caldo sulfocálcico
- Extracto de neem Agua y jabón
- Santa maría y chile Otro _____

7. ¿Emplea abono orgánico
en el agroecosistema?

- Sí
- No

8. ¿Qué tipo de abono?

- Composta Harina de rocas
- Súper magro Tierra de monte
- Biofertilizante Estiércol
- Otro _____

9. ¿Con qué frecuencia riega el agroecosistema?

- 3 veces por semana 2 veces por semana 1 vez por semana

10. ¿De dónde proviene el agua para regar?

- Agua potable Bordo

UNA PROPUESTA DE MÉTODO SOCIOECOLÓGICO

- Reutiliza agua Apantle o río
11. ¿Cómo riega el agroecosistema?
 Manguera Cubeta Sistema de riego
12. ¿Cómo deshierba?
 Manualmente Desbrozadora
 Herbicida
13. ¿Tiene problemas de plagas? Sí No
¿Qué tipo de plagas?
 Plantas parasitas Gusano de fruta
 Descortezador Animales parásito
 Gallina ciega
 Hormigas
14. ¿Dónde se presentan las plagas?
 Árboles Arbustos
 Suelo Hortaliza
15. ¿Con que controla las plagas?
 Agroquímico Preparados naturales
 Nada
16. ¿Elabora composta? Sí No
- ¿Qué materiales emplea?
 Hojas de árboles Hierba
 Ceniza Desperdicio doméstico
 Rastrojo Estiércol
 Tierra de monte Harina de rocas
 Leche

17. ¿Qué destino tiene la composta?

- Agroecosistema Plantas en macetas
 Parcela

18. ¿Tiene animales? Sí No

19. ¿Qué hace con el estiércol?

- Llevarlo a la parcela Lo coloca en los árboles
 Venderlo

20. ¿Qué tipo de cerco posee el agroecosistema?

- Cerco vivo Tecorral de piedra
 Alambre o malla
 Barda Otro _____

21. Si es cerco vivo o tecorral, ¿qué plantas tiene?

- Medicinales Urticantes Frutales
 Aromáticas Espinosas Otro _____

Muchas gracias por sus respuestas

FASE I. REVISIÓN BIBLIOGRÁFICA

Etapa A. Consulta de literatura

En este paso se revisan diversos artículos, libros, tesis, entre otros documentos, para elaborar la ficha biocultural que describe las condiciones geográficas, ecológicas, sociales, culturales y políticas del área de estudio.

UNA PROPUESTA DE MÉTODO SOCIOECOLÓGICO

Ficha biocultural

Esta herramienta reúne la información sobre el área de estudio y el agroecosistema. Es una manera de sintetizar los datos e identificar la relación entre zonas ecológicas y grupos originarios en el vínculo sociedad-naturaleza-cultura de un territorio.

Instrucciones: Llenar cada apartado de acuerdo con la información contenida en la fuente bibliográfica. De no estar incluida, colocar la leyenda NR (No reportado).

<u>Referencia bibliográfica o cita:</u> (autor/es, fecha de publicación, título, revista o libro, editorial, páginas)
<u>URL:</u> (en caso de estar en línea)
<u>Tipo de documento:</u> (artículo original, artículo de revisión, capítulo de libro, libro en autoría, nota científica, ficha técnica, ensayo, tesis de licenciatura, maestría o doctorado, otro).
<u>Resumen:</u> (textual en el documento; en caso de no haberlo, elaborar uno no mayor a 150 palabras)
<u>Palabras clave:</u> (textuales del documento, en caso de no tener, elegir un máximo de cinco, que no se incluyan en el título, por ejemplo, el tema (conservación de biodiversidad, estructura del agroecosistema, entre otros)
<u>Grupo(s) originario(s) presente en la zona de estudio:</u>
<u>Disciplinas:</u> (antropología, etnobotánica, ecología, veterinaria, etnoveterinaria, etnomicología, otras).
<p><u>Zona ecológica</u> (consultar mapa para identificarla): Alpina; Árida y semiárida; Templada húmeda; Templada subhúmeda; Tropical húmeda; Tropical subhúmeda; Transición mar-tierra; Cuerpos de agua</p>

MÉTODO SOCIOECOLÓGICO CON PERSPECTIVA BIOCULTURAL

<u>Localidad(es)</u> (nombre del estado, municipio, localidad; incluir coordenadas si el autor las proporciona).
<u>Temporalidad de la recolección de datos: meses o época del año, mencionando los meses y el año/los años.</u>
<u>Componentes del agroecosistema reportados por el autor.</u> Por ejemplo, “zonas de uso y manejo” (semilleros composteros, almacén, punto de venta, siembra, área de frutales, ornamentales; de acuerdo con “componentes” (plantas medicinales, ganado menor, ganado mayor); por “estructuras” (kololché, ka’anche)
<u>¿Existe una figura del agroecosistema en el documento?</u> Por ejemplo, un croquis o imagen vertical u horizontal, diagramas fenológicos de las especies más importantes. Página en que se encuentra; referir la autoría de la imagen si ha sido elaborada por alguien más para el autor.
<u>Especies vegetales reportadas o enlistadas</u> (Llenar anexo I, según la información del autor).
<u>Especies animales registrados o enlistadas</u> (Llenar anexo II, según la información del autor).
<u>Especies fúngicas estudiadas o enlistadas</u> (Llenar anexo III, según la información del autor).
<u>Prácticas de manejo</u> (Llenar anexo IV, según la información del autor).
<u>Costumbres y creencias asociadas al manejo del agroecosistema:</u> Por ejemplo, plática con las plantas y animales, uso de trapos rojos, avergonzamiento de árboles, cuereo de árboles, entre otras.
<u>Recomendaciones hechas en el documento</u> (si es el caso, incluir a quién están dirigidas).

Superficie del agroecosistema

Sitios reportados	Anexos del agroecosistema	Área mín.-máx.	Promedio	Total
Localidad 1:				
Localidad 2:				
Localidad 3:				
Localidad n...				

Nota: Unidad de medida: ha, m², mecatres, otras.
n= cantidad de localidades estudiadas.

Comentarios adicionales:

Nombre del revisor:

Datos de adscripción institucional:

Correo electrónico:

Fecha:

Anexo I. Especies vegetales

Llenar de acuerdo con la información proporcionada en el documento consultado
Número de especies reportadas

Sitios	Mín.-máx.	Promedio	Total	Número de agroecosistemas
Localidad 1:				
Localidad 2:				
Localidad n...				
Notas: (por ejemplo, si se documentaron sólo árboles, se incluyeron herbáceas)				

No. de familias reportadas: _____

No. de géneros: _____

Lista de especies vegetales

Nombre científico	Nombre(s) local(es)	Estrato vegetal ^a	Población ^b	Usos reportados	¿Se vende? ^c Especificar i, ii, iii	Precio ^d	Mercado ^e

^a Mencionar si la planta es arbórea, arbustiva o herbácea.

^b Número promedio de individuos de cada especie (por unidad de área).

^c i) menudeo, mayoreo o ambos; ii) individual (hogar/persona) o por agrupación (asociación, cooperativa, otro); iii) unidades de venta (pieza, kilo, tercio, costal, montón).

^d De acuerdo con unidad de venta reportada, incluyendo variaciones reportadas por el autor, si es el caso.

^e Mencionar si es mercado local, regional, nacional o internacional.

Anexo II. Especies animales

Llenar de acuerdo con la información proporcionada en el documento consultado
Número de especies reportadas

Sitios	Mín.-máx.	Promedio	Total	Número de agroecosistemas
Localidad 1:				
Localidad 2:				
Localidad 3:				
Localidad n...				
Notas:				

Lista de especies animales

Nombre científico	Nombre(s) local(es)	Tipo ^a	Población ^b	Usos reportados	¿Se vende? ^c Especificar i, ii, iii	Precio ^d	Mercado ^e

^a Ganado bovino, ovino, caprino o equino; avicultura, apicultura, piscicultura/acuicultura, cunicultura; silvestre en cautiverio; refugio para especies silvestres.

^b Número promedio de individuos de cada especie (por unidad de área).

^c i) menudeo, mayoreo o ambos; ii) venta individual (hogar/persona) o por agrupación (asociación, cooperativa, otro); iii) unidades de venta (pieza, kilo, tercio, costal, montón, otras).

^d De acuerdo con unidad de venta, incluye variaciones reportadas por el autor, si es el caso.

^e En caso afirmativo, mencionar si es mercado local, regional, nacional o internacional.

Anexo III. Especies fúngicas

Llenar de acuerdo con la información proporcionada en el documento consultado
Número de especies reportadas

Sitios	Mín.-máx.	Promedio	Total	Número de agroecosistemas
Localidad 1:				
Localidad 2:				
Localidad 3:				
Localidad n...				
Notas:				

Lista de especies fúngicas

Nombre científico	Nombre(s) local(es)	Grupo ^a	Usos reportados ^b	¿Se vende? ^c Especificar i, ii, iii	Precio ^c	Mercado ^d

^a *Ascomycota, Basidiomycota, Chytridiomycota, Zygomycota.*

^b i) menudeo, mayoreo o ambos; ii) si fue venta individual (hogar/persona) o por agrupación (asociación, cooperativa, otro); iii) unidades de venta (pieza, kilo, tercio, costal, montón, otras).

^c De acuerdo con unidad de venta, incluyendo variaciones reportadas por el autor, si es el caso.

^d En caso afirmativo, mencionar si es mercado local, regional, nacional o internacional.

Anexo IV: Prácticas de manejo

Llenar de acuerdo con la información proporcionada en el documento consultado.

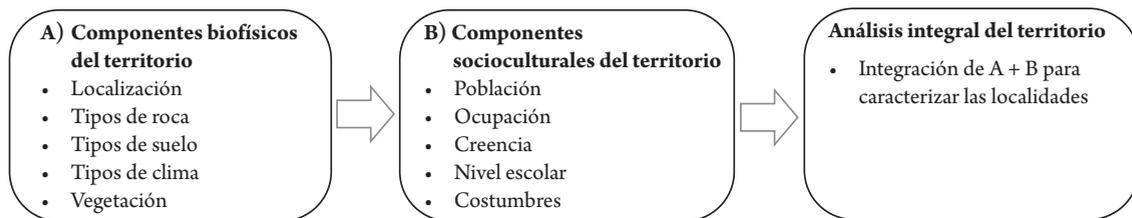
Práctica	Se reporta (sí/no)	División del trabajo. Principal responsable ^a	División del conocimiento, principal conocedor(a) ^a	Breve descripción de la práctica
Origen de semilla				
Almácigo				
Preparación de tierra				
Siembra				
Fertilización				
Arrope				
Limpieza				
Riego				
Poda				
Cosecha				
Manejo de frutos postcosecha (almacenamiento, procesamiento, preparación)				
Autoconsumo				
Venta				

^a Reportado por el autor, especificar sexo y grupo de edad (niños, jóvenes, adultos, adultos mayores).

Etapa B. Caracterización integral de territorio

A partir de los datos de la ficha biocultural se realiza una primera interpretación documental al área de estudio, este acercamiento permite conocer sus características generales, información que se corrobora en campo. La figura 7 muestra los pasos para la caracterización integral del territorio, a partir de los componentes biofísicos, socioculturales y económicos.

Figura 7
Caracterización integral del área estudiada



Fuente: Elaboración propia, 2024.

En el capítulo uno la figura 4 describió el agroecosistema, donde interactúan factores físico-geográficos como el relieve, suelo, clima, ecosistemas y vegetación. Con base en lo antes mencionado, el siguiente paso es identificar relaciones de estas características del territorio con el contexto social y a nivel familiar: a) localización, particularidades del área de estudio y de los integrantes de las familias: sexo, edad y educación; b) cultural, tal es el caso de las costumbres y creencias, y c) económico, respecto a la ocupación e ingreso. La caracterización permite identificar algunos problemas socioambientales de la zona a estudiar.

FASE II. TRABAJO DE CAMPO

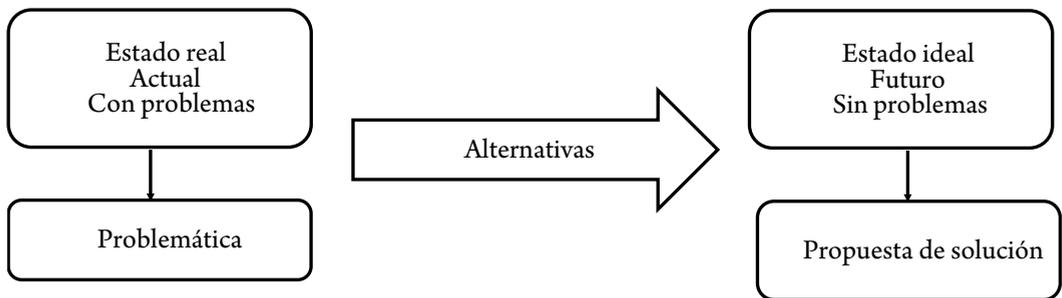
Etapa C. Diagnóstico del problema socioambiental del objeto de estudio

Los problemas socioambientales se identifican con la participación directa de la población local y el equipo de investigación a través de talleres, grupos focales,

entrevistas, entre otras técnicas, que promueven el involucramiento de las personas. En esta propuesta se sugiere el uso del análisis de fortalezas, oportunidades, debilidades y amenazas (FODA), y el método matricial del enfoque del marco lógico (EML), basado en el origen, temporalidad y efecto del problema. El FODA revela escenarios para el logro de los objetivos (fortalezas), así como las limitaciones que impiden el alcance de las metas (debilidades). Además, define las ventajas del entorno (oportunidades) y las dificultades del contexto que pueden afectar (amenazas). De acuerdo con Gutiérrez (2013), las debilidades y fortalezas se encuentran en el interior y las amenazas y oportunidades provienen del exterior.

El EML complementa al FODA, a partir de la problemática se plantean alternativas de solución futuras (Camacho et al. 2001). El EML es un método de planificación de proyectos, utilizado por organizaciones que centran sus actividades en la cooperación internacional y el desarrollo. Contempla cuatro fases: identificación, diseño, ejecución y evaluación, y cada una incluye categorías internas, así como otras fases complementarias. Su organización reside en la lógica circular y de flujos que subyacen a la propuesta, y no tanto en la definición de las etapas (Camacho et al. 2001). La figura 8 muestra la transición de la realidad hacia el futuro ideal.

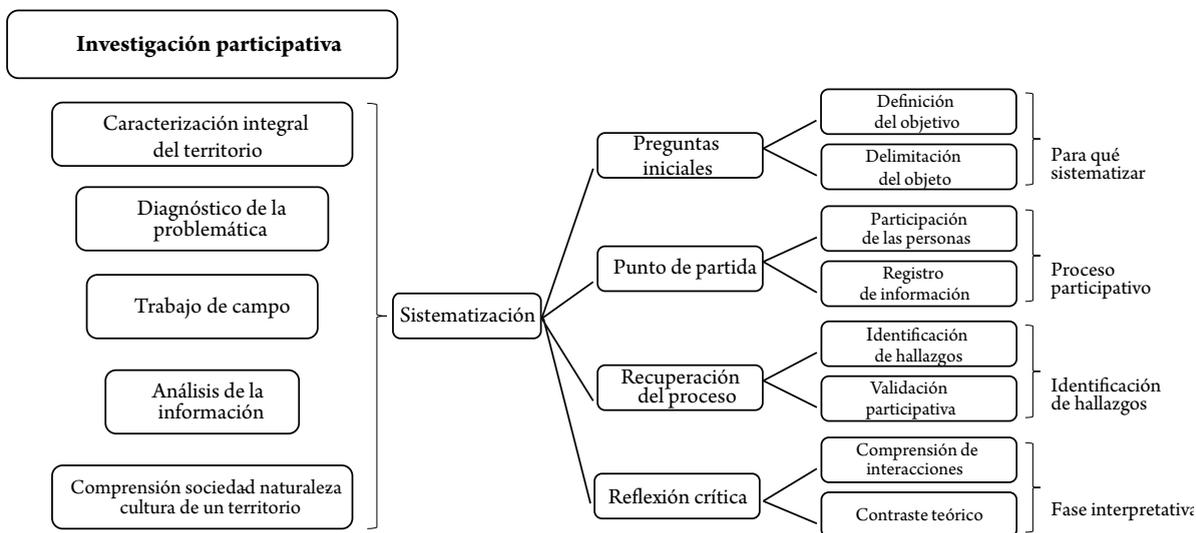
Figura 8
Transición del problema hacia la propuesta de solución



Fuente: Elaboración propia, 2023.

El análisis FODA y EML integran el diagnóstico de los problemas socioambientales y las estrategias de solución, ya que las matrices se elaboran con ayuda de los colaboradores del estudio, lo que favorece la planeación de actividades. La investigación participativa en el método socioecológico promueve la participación colectiva, por ello es fundamental que las personas se involucren desde el inicio de toda investigación. Algunas formas de explorar el objeto de estudio son a través de observación participante, entrevistas, talleres participativos, grupos focales, entre otras técnicas etnográficas que permiten obtener la visión de los pobladores sobre su territorio, el problema asociado al agroecosistema que ellos mismos identifican, así como sus posibles soluciones. De esta manera, se promueve un espacio de reflexión con los directamente involucrados con la naturaleza, donde autoexploran e identifican sus limitaciones y alternativas desde su realidad con la finalidad de propiciar su empoderamiento (figura 9).

Figura 9
Proceso participativo del método socioecológico



Fuente: Elaboración propia, 2023.

Etapas D y E. Descripción de la unidad doméstica y del agroecosistema

En estas etapas es fundamental la entrada a la familia, ya que sus integrantes serán quienes proporcionen la información necesaria para el entendimiento y la comprensión de la estructura horizontal, vertical, las prácticas de manejo y el conocimiento ecológico tradicional sobre el sistema productivo. La información se puede recopilar por medio de encuestas, entrevistas y observación participante. La descripción de la familia incluye el número de integrantes, el sexo, la edad, el nivel escolar, las actividades económicas que realizan, sus creencias, el grupo cultural al que pertenecen, los ingresos, así como la tenencia de la tierra.

La caracterización del agroecosistema comprende la ubicación geográfica, superficie que ocupa, los componentes del sistema, las prácticas de manejo, el registro de especies, su nombre común, usos que reciben, calendarios de prácticas, calendarios fenológicos, destino de los productos, como autoconsumo, venta, intercambio, así como diversos índices de diversidad y adherencia cultural.

FASE III. SISTEMATIZACIÓN

Etapas F. Interpretación de la realidad

De acuerdo con Chávez (2006), las fases que sistematizan una experiencia son:

- Preguntas iniciales: Se trata de definir el objetivo, delimitar el objeto y precisar la experiencia a sistematizar. Es importante indicar el lugar donde se ha llevado a cabo, así como el tiempo elegido de la sistematización (Jara 2012).
- Punto de partida: Los dueños del agroecosistema deben ser los protagonistas de la sistematización y es fundamental registrar lo que acontece durante la investigación en cuadernos de campo, fichas, informes, actas, y otros documentos. También fotografías, audios y videos. En otras palabras, iniciar desde su propia experiencia práctica, considerando lo que hacen y piensan las personas.

- Recuperación del proceso: Es una reconstrucción ordenada de lo que sucedió, normalmente de forma cronológica y de acuerdo con el periodo delimitado. En este paso se definen los momentos significativos, las principales alternativas, los cambios que marcaron diferencia y las etapas de la experiencia. Debe ser lo más descriptivo posible, evitar conclusiones o interpretaciones adelantadas, y solamente anotar ideas principales para profundizar en la fase interpretativa.
- Reflexión de fondo: Inicia la fase interpretativa sobre lo descrito y reconstruido previamente de la experiencia. Es necesario analizar cada componente por separado y luego establecer relaciones entre esos componentes. Busca entender los factores claves para confrontar estas reflexiones emanadas de la investigación con planteamientos o formulaciones teóricas (Jara 2012).
- Los puntos de llegada: Son nuevos aprendizajes. Pueden ser inquietudes abiertas, pues no se trata de conclusiones definitivas. La etapa finaliza al compartir los resultados con los colaboradores y con otros actores interesados. La devolución debe ser acorde con las personas que participan en la socialización de hallazgos.

Una estrategia para reunir información de manera participativa y relativamente en poco tiempo son los talleres. El taller participativo es un espacio de retribución a los actores directamente involucrados con la naturaleza, a la vez es una forma de socializar avances o resultados de la investigación. La presente propuesta metodológica sugiere el diseño de sesiones que contribuyen a la reflexión colectiva, ya que propician que las personas autovaloren sus recursos, reconozcan sus capacidades organizativas y tomen decisiones informadas. A continuación, se brinda el ejemplo del programa temático que se utilizó en el caso de estudio sobre los huertos familiares para entender el uso de las especies, las prácticas de manejo y el conocimiento ecológico tradicional. La idea es que sea retomado para el acercamiento a diferentes agroecosistemas que deseen estudiar.

Programa temático de los talleres participativos

Sesión 1. Conocimiento ecológico tradicional de las personas

Bienvenida y presentación (30 min.)

Dinámica para romper el hielo (20 min.)

Evaluación inicial (45 min.)

Diálogo acerca del agroecosistema (60 min.)

Exposición del facilitador de los aportes del agroecosistema (15 min.)

Video (20 min.)

Descanso (20 min.)

Intercambio de ideas (60 min.)

Comentarios finales (30 min.)

Descripción de la sesión:

Bienvenida

Se presenta el facilitador, explica en qué consiste la investigación y la sesión. Es una manera de dar a conocer lo que harán los colaboradores.

Dinámica: ¿romper el hielo?

Lograr un ambiente de confianza que promueva la participación de las personas.

Pedir a los asistentes que tomen asiento para explicarles la actividad:

Que digan su nombre y mencionen algún árbol o planta que tengan en su casa. Si es posible, que mencionen el uso de la planta. La información se retoma para el listado de las especies presentes en el agroecosistema.

Todos deben decir su nombre, ya que esto permite la integración del grupo.

Evaluación inicial

El facilitador entrega a los colaboradores un cuestionario y les indica que no copien, enfatizando que no se trata de un examen. La finalidad es conocer lo que saben del tema. El responsable de la actividad brinda ayuda a quien lo solicite.

UNA PROPUESTA DE MÉTODO SOCIOECOLÓGICO

Sesión 1	Objetivos Promover que compartan el conocimiento que poseen del agroecosistema, e identificar los beneficios que proporciona			
Conocimientos locales	<i>Herramientas de competencia</i> Conceptos básicos y socialización del tema			
	<i>Temática</i>	Habilidades	Actitudes	Valores
	Conceptos: Aporte socioeconómico Cuidado de la naturaleza Mantenimiento del agroecosistema	Capacidad de comprensión Síntesis de conceptos	Cooperación Atención Observación	Amabilidad Empatía Comprensión Respeto Humildad
<i>Lugar:</i>				
<i>Estrategia didáctica:</i> Intercambio de ideas Exposición del facilitador	<i>Recursos requeridos</i> Proyector, computadora, extensión, bocinas, presentación, videos e imágenes	<i>Tiempo:</i> 5 horas		
Crterios de análisis	Evidencias	Productos		
Participaciones	Verificar datos Aportes de las personas	Relatoría de la sesión Comentarios de la exposición Fotografías		
Evaluación	Preguntas pre y post sesión	Evaluar los conocimientos previos a la sesión		

Diálogo de saberes

Esta actividad permite que las personas compartan sus ideas acerca del agroecosistema. El facilitador reúne todas las opiniones, las cuales anota en un rotafolio. Las personas responden las siguientes preguntas:
¿Cómo conciben al agroecosistema?

- ¿Qué hacen para cuidar del agroecosistema?
- ¿Quién o quiénes les enseñaron cuidarlo?
- ¿Qué acciones diferentes realizan respecto a las que les enseñaron?
- ¿Cómo comparten lo que saben?

Exposición del facilitador

Presentación en PowerPoint para mostrar los aportes del agroecosistema. Debe ser dinámica y con ejemplos sencillos.

Video

Proyección de un video referente al tema.

Descanso

Al finalizar la presentación, se tendrá un momento para tomar agua e ir al baño.

Intercambio de ideas

El propósito es que compartan su experiencia, por medio de la siguiente dinámica:

Tarjetas

Material que se requiere: hojas, lápices o lapiceros.

Se divide el grupo en cuatro equipos.

Se les entrega una hoja para que escriban: ¿Cuál es la importancia del agroecosistema en su localidad?

Discutir colectivamente los aportes de esta tarea.

Comentarios finales

A partir de las actividades desarrolladas durante el día, se hace una reflexión colectiva para detectar problemas y causas que afectan al agroecosistema.

Sesión 2. Manejo del agroecosistema

Bienvenida (10 min.)

Evaluación de las labores en el agroecosistema (45 min.)

UNA PROPUESTA DE MÉTODO SOCIOECOLÓGICO

Diálogo de saberes: trabajo que hacen en el agroecosistema (50 min.)

Video (15 min.)

Exposición cuidado del agroecosistema (15 min.)

Dinámica: Cambios en las labores que les enseñaron (45 min.)

Descanso (20 min.)

Intercambio de opinión del trabajo en el agroecosistema (60 min.)

Comentarios finales (40 min.)

Sesión 2	Objetivos Investigar las labores y los componentes del agroecosistema			
Manejo del Agroecosistema	<i>Herramientas de competencia</i> Conceptos básicos y socialización del tema			
	<i>Temática</i>	<i>Habilidades</i>	<i>Actitudes</i>	<i>Valores</i>
	Conceptos: Estructura, función e interacciones Componentes Técnicas Cuidado del agroecosistema	Comprensión Síntesis de datos	Participación Atención Observación	Amabilidad Empatía Comprensión Respeto Humildad
<i>Lugar:</i>				
<i>Estrategia didáctica:</i> Exposición del facilitador con presentación de diapositivas	<i>Recursos requeridos</i> Proyector, computadora, extensión, bocinas, presentación, videos e imágenes	Tiempo: 5 horas		
Criterios de análisis	Evidencias	Productos		
Participaciones	Verificación de datos Aportes de las personas	Relatoría de la sesión Comentarios de la exposición Fotografías		
Evaluación	Aprendizajes	Evaluar los conocimientos previos a la sesión		

Descripción de la sesión:

Bienvenida

El facilitador da la bienvenida y describe la sesión.

Evaluación inicial

A cada persona se le entrega un cuestionario para que lo respondan de manera individual y se les indica que es muy importante que no copien. El facilitador menciona que no es un examen, el propósito es conocer lo que saben del tema.

Diálogo de saberes: mantenimiento del agroecosistema

Las personas comparten e intercambian libremente sus conocimientos sobre el cuidado del agroecosistema, la distribución de actividades y el tiempo que destinan.

Actividad: ¿Qué labores realizan?

Se solicita a los presentes colocarse en círculo para estar frente a frente.

Entregar una pelota a una persona para que mencione las labores agrícolas que hace, al concluir su intervención, lanza la pelota a otro compañero. La dinámica finaliza cuando todos han compartido su experiencia.

Mientras comentan, el facilitador escribe los comentarios en un rotafolio.

Video

Se proyecta un video que trata los conceptos de agroecología, agroecosistema, técnicas agroecológicas, con la finalidad de que las personas conozcan estos términos. Es conveniente que el facilitador explique con más detalle cada palabra. Posteriormente se profundiza en el mantenimiento del huerto familiar, lo que facilita reunir los conocimientos e integrarlos de manera colectiva.

Exposición del facilitador

Presentación que muestre los anexos y cuidado del agroecosistema.

Innovaciones en el mantenimiento

Los colaboradores describen las labores que hacen de manera diferente a lo que aprendieron y mencionan los cambios en el cuidado del agroecosistema.

Actividad: Memoria colectiva

El facilitador invita a los colaboradores que reflexionen las nuevas acciones que realizan en el agroecosistema.

Las personas intercambian su experiencia sobre las similitudes y diferencias en las labores; cómo difiere el trabajo actual con el de antes; cómo obtuvieron esa información; y las labores que pueden modificar.

Los colaboradores comparten sus reflexiones y el facilitador las escribe en un rotafolio para registrar todos los comentarios.

Descanso

Al finalizar la presentación, las personas pueden tomar agua e ir al baño.

Intercambio de conocimientos

El facilitador solicita a los colaboradores que compartan cómo transmiten sus conocimientos y escribe los comentarios en un rotafolio.

Comentarios finales

A partir de todas las actividades hechas en el día, reflexionar colectivamente acerca del cuidado del agroecosistema y los nuevos aprendizajes que obtuvieron.

Sesión 3. Usos de las especies del agroecosistema

Bienvenida (10 min.)

Resultados preliminares (30 min.)

Video (15 min.)

Exposición del facilitador (15 min.)

Intercambio de conocimientos (60 min.)

Evaluación final (45 min.)

Descanso (20 min.)

Resolver dudas e inquietudes (40 min.)

Comentarios finales (30 min.)

Sesión 3	Objetivos Identificar el valor relacional, intrínseco e instrumental de la biodiversidad. Evidenciar la relación sociedad-naturaleza-cultura			
Beneficios del Agroecosistema	Herramientas de competencia Conceptos básicos y socialización del tema			
	<i>Temática</i>	<i>Habilidades</i>	<i>Actitudes</i>	<i>Valores</i>
	Conceptos: Uso de las especies Revalorizar el agroecosistema	Capacidad de comprensión Síntesis de datos	Colaboración Atención Observación	Amabilidad Empatía Comprensión Respeto Humildad
<i>Lugar:</i>				
<i>Estrategia didáctica:</i> Exposición del facilitador con presentación de diapositivas, fotografías	Recursos requeridos Proyector, computadora, extensión, bocinas, presentación, videos e imágenes	<i>Tiempo:</i> 5 horas		
Criterios de análisis	Evidencias	Productos		
Participaciones	Verificar datos Aportes de los asistentes	Relatoría de la sesión Comentarios a las exposiciones Fotografías		
Evaluación	Experiencia de las personas	Examinar los conocimientos previos a la sesión		

Descripción de la sesión:

Bienvenida

La sesión inicia con una breve bienvenida del facilitador y describe la actividad.

Resultados preliminares

Los hallazgos obtenidos de la investigación son devueltos a los colaboradores.

- a) Pedir a los asistentes que se sienten para presentarles resultados preliminares.
- b) Mostrar los datos que se obtuvieron a partir del trabajo de campo.

Video

Proyectar un video del tema tratado, al concluir se intercambiarán ideas.

Exposición del facilitador

Presentación que muestra los hallazgos referentes al estudio en las comunidades.

Intercambio de conocimientos

A partir de lo visto en la sesión 2, pedir que reflexionen la ubicación de los anexos y expliquen esa distribución espacial.

Actividad: Interacciones entre componentes del agroecosistema

Las personas observan imágenes de la interacción entre los anexos, el facilitador promueve que los colaboradores compartan su opinión.

Dividir el grupo en equipos.

El facilitador muestra imágenes y las personas mencionan ejemplos.

Evaluación final

El facilitador entrega un cuestionario e indica la relevancia de responderlo. Nuevamente se les menciona que no es un examen, es para rescatar sus conocimientos acerca de los agroecosistemas.

Descanso

Las personas tienen un momento para tomar agua e ir al baño.

Resolver dudas e inquietudes

El facilitador aclara dudas que tengan los colaboradores.

Comentarios finales

Para finalizar se hace una reflexión colectiva acerca de las sesiones y lo que les aportó. El facilitador escribe los comentarios en un rotafolio.

APORTES DEL MÉTODO SOCIOECOLÓGICO CON PERSPECTIVA BIOCULTURAL

Las bondades del método socioecológico son diversas, entre ellas, que el sustento teórico que invita al estudio holístico, sistémico e integrado de la sociedad, la naturaleza y la cultura; el concepto de territorio permite la articulación de dichos aspectos, es el elemento que define el significado a la acción social e identidad cultural en un espacio y tiempo determinado. La aplicación, en el caso de estudio del huerto familiar, ejemplifica el indisoluble vínculo de las personas con la biodiversidad. En el análisis del agroecosistema se proponen tres dimensiones: 1) biofísica: son las condiciones del territorio que permiten su desarrollo; 2) sociocultural, definida por el grupo social que maneja el agroecosistema a estudiar, e incluye relaciones sociales, culturales, ecológicas, económicas, por mencionar algunas, y 3) biológica, que es la composición, estructura y funcionamiento del sistema productivo. La articulación de las dimensiones al territorio resulta en la comprensión espaciotemporal de la adaptación ambiental, el modo de vida, la dinámica cultural y las características subyacentes del agroecosistema.

A manera de reflexión se responden las siguientes preguntas:

- ¿Por qué utilizar un enfoque transdisciplinar en el estudio de agroecosistemas? Porque la revisión bibliográfica reveló que los estudios son realizados bajo una concepción dicotómica de la naturaleza y la sociedad, por lo cual los componentes, funciones e interacciones se analizan separadamente. Por un lado, se estudia al grupo social y, por otro, al aspecto biológico. Empero, su complejidad requiere de diversas disciplinas para la comprensión de algo que es dinámico.
- ¿Cómo debe ser el abordaje de los agroecosistemas? A lo largo del documento se mencionan ventajas y limitaciones de la propuesta metodológica, reconocemos la dificultad de estudiar agroecosistemas holística, sistémica e integradamente; es un desafío entender la complejidad en las interacciones sociedad, naturaleza y cultura en un territorio; y es un reto identificar propiedades emergentes entre las características biofísicas, el contexto sociocultural y el aspecto biológico.

- ¿Qué aporta la propuesta metodológica? Evidenciar que el entendimiento de los procesos sociales, culturales y biológicos son indisolubles entre sí. En este sentido, la comprensión del agroecosistema como sistema complejo incide en su exploración de una forma sistémica que permite avanzar en su conocimiento científico desde una visión holística. El enfoque metodológico propone un acercamiento integrado al estudio de la sociedad, la naturaleza y la cultura.
- ¿Cuál es la perspectiva a futuro? Los sistemas productivos deben abordarse desde la transdisciplinariedad por la complejidad coevolutiva de los seres humanos y los ecosistemas. Creemos que la propuesta metodológica puede aplicarse a otros agroecosistemas. Sin embargo, reconocemos que el método requerirá la aceptación de la comunidad académica para que sea retomado, y de esto dependerá que las bondades superen a las limitaciones. Es imperante que futuras investigaciones aborden conjuntamente el sistema natural y social en distintas escalas espacio-temporales para frenar el cambio climático, la pérdida de biodiversidad, entre otros límites planetarios. La sinergia entre grupos de investigación es crucial para proponer soluciones integrales a la crisis socioambiental.

El siguiente capítulo muestra la aplicación del método socioecológico con perspectiva biocultural en el caso de estudio del huerto familiar. La propuesta metodológica se ha utilizado en otros estudios y en la tesis doctoral: “Gestión comunitaria de los huertos familiares en el Sur del Estado de México. Conocimiento campesino y tradición agroecológica”.¹ Los resultados obtenidos evidencian que la realidad debe abordarse desde múltiples disciplinas y que la comprensión de la interacción sociedad-naturaleza-cultura requiere la participación de las personas.

¹ Disponible en <http://hdl.handle.net/20.500.11799/104310>, y en García et al. (2019a, 2019b, 2024) y García (2023).

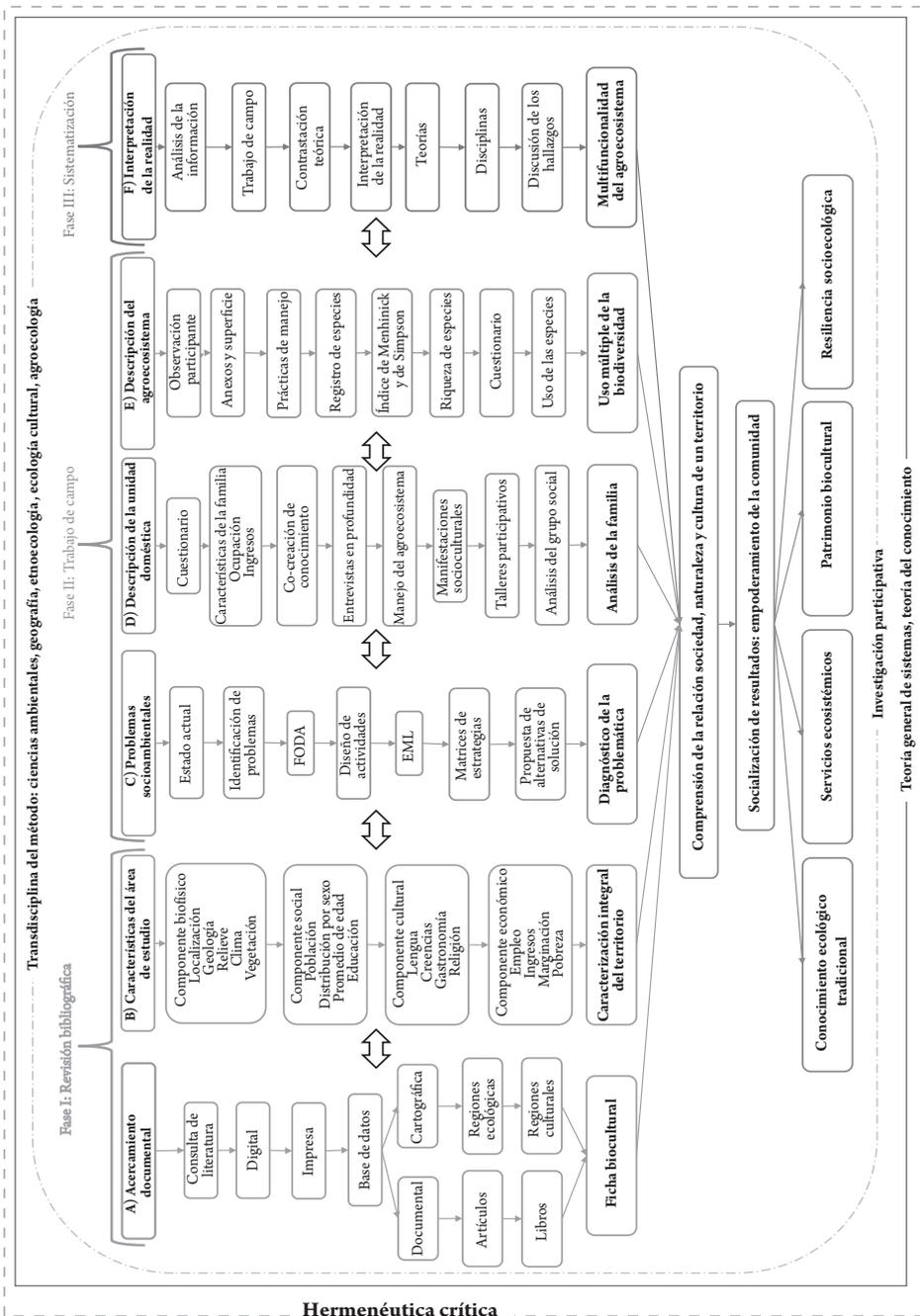
3

Aplicación del método socioecológico en un caso de estudio

El primer paso es posicionarse en una postura filosófica para el acercamiento al objeto de estudio. En este caso la hermenéutica crítica en la abstracción de la realidad. En un segundo momento, construir el marco teórico con base en la teoría general de sistemas y la teoría del conocimiento para identificar los componentes y las interconexiones. El sustento teórico permitió la elaboración del modelo de sistema complejo que caracterizó, a diferentes escalas espaciotemporales, la organización de los subsistemas que lo integran (figura 4 del primer capítulo). La figura 10 detalla la ruta crítica de la aplicación del método socioecológico (basada en la figura 6 del capítulo dos). A continuación se retomaron los métodos de las diversas ciencias para el análisis del sistema social y natural de manera holística e integrada en Malinalco, Tenancingo y Villa Guerrero.

La investigación participativa es fundamental para la cocreación de conocimiento sobre la sociedad, la naturaleza y la cultura. Así, a partir de las ciencias sociales se aplicaron las herramientas de análisis FODA y del EML, así como las técnicas de observación participante, entrevistas y talleres participativos. De las ciencias naturales se retomaron los índices de diversidad, cuestionarios y recorridos sistemáticos. Cabe señalar que la postura filosófica, las teorías y las disciplinas están presentes en todo el estudio, son indisolubles entre sí, embebidas no sólo en el proceso de investigación, sino también en los hallazgos se recurre a ellas en todo momento. Es un continuo ir y venir para la comprensión del huerto familiar por ser uno de los sistemas productivos más complejos, no sólo entre regiones, sino también al interior de la región.

Figura 10
Ruta crítica del método socioecológico



La elección de las localidades se hizo con base en las investigaciones de García (2016, 2019). Las características que se tomaron en cuenta son: 1) geográficas, esto es, a) localización en el Altiplano Central Mexicano; b) abundancia de huertos familiares, y c) territorio rural con un riesgo alto de pérdida de conocimientos. Y también, 2) socioeconómicas: a) población inferior a 2 500 habitantes por ser el criterio que en México se utiliza para clasificar a las áreas rurales, y b) la agricultura como principal actividad económica. Las localidades de Colonia Juárez, El Carmen y Progreso Hidalgo pertenecen respectivamente a los municipios de Malinalco, Tenancingo y Villa Guerrero, los cuales se localizan en el sur del Estado de México.

La información de los rasgos geográficos, ambientales, sociales, económicas y culturales se presentan a escala de localidad. De la familia, la composición, escolaridad, ocupación, religión e ingresos; y del agroecosistema, las labores agrícolas, la riqueza vegetal, el uso de especies y los significados atribuidos a ellas.

CASO DE ESTUDIO SOBRE LOS HUERTOS FAMILIARES EN EL ESTADO DE MÉXICO

La investigación participativa sobre el conocimiento ecológico tradicional ligado al agroecosistema implicó talleres participativos, entrevistas en profundidad, cuestionarios y observación participante. La muestra estudiada fue por conveniencia a colaboradores en cuya vivienda cuentan con huerto familiar. El método de muestreo fue “bola de nieve”: al principio se eligió a un colaborador al azar, y posteriormente él sugería a otras personas. De esta manera, se formó una red que facilitó la aplicación de las herramientas previamente diseñadas. La observación participante y el cuestionario se aplicaron en la unidad de habitación tradicional de 45 personas: Colonia Juárez (N= 15), El Carmen (N= 15) y Progreso Hidalgo (N= 15). Los cuestionarios se levantaron en un lapso de 30 minutos. La edad de los entrevistados era de 20 a 85 años. La información sobre la riqueza vegetal y animal se recolectó en compañía del dueño del huerto familiar, de diciembre de 2016 a abril de 2017. Mediante las entrevistas a profundidad, se conocieron más detalles acerca del uso de las plantas. Los datos de las especies se analizaron en el software PAST versión 2.17c (Hammer, Harper y Ryan 2001), con lo que se calcularon los índices:

a) El índice de Menhinick se basa en la relación entre el número de especies y el número de individuos observados. El valor se incrementa al aumentar el tamaño de la muestra. La fórmula utilizada para estimar la riqueza vegetal es la siguiente:

$$R_2 = \frac{S}{\sqrt{n}}$$

Donde:

R_2 = Índice de Menhinick

S = Número total de especies

n = Número total de individuos observados

b) El índice de Simpson permitió conocer la estructura de la comunidad. Contempla la probabilidad de que dos individuos seleccionados al azar en una muestra pertenezcan a una misma especie. Para estimar el cálculo de la diversidad de especies de los huertos en cada localidad, se muestra a continuación:

$$D = \Sigma \left(\frac{(n_i^2 - n_i)}{(N^2 - N)} \right)$$

Donde:

D = Índice de Simpson

n_i = Número de individuos de la i ésima especie

N = Número total de individuos en la muestra

c) El índice de Jaccard se aplicó para la similitud de especies entre los huertos familiares. Se determinó el porcentaje y número de especies compartidas:

$$I_j = \frac{c}{a + b - c}$$

Donde:

I_j = Índice de Jaccard

a = número de especies presentes en el sitio A

b = número de especies en el sitio B

c = número de especies presentes en ambos sitios A y B, especies compartidas

Los talleres participativos fueron diseñados a partir de la información que surgió de recorridos sistemáticos y observación participante. En total se realizaron tres sesiones en cada una de las tres localidades estudiadas. El contenido temático se planteó de acuerdo con el contexto sociocultural; asimismo, involucró un lenguaje coloquial para que las personas sintieran confianza de expresar sus ideas. En cada localidad se incentivó la asistencia a partir de una invitación personal, visitas en casa y, además, se colocó un cartel con la hora y el lugar del taller en los sitios de mayor afluencia. Otra estrategia fue solicitar al delegado su apoyo en la difusión de la actividad. La discusión colectiva estuvo encaminada a los problemas socioambientales, el conocimiento ecológico tradicional, el uso de las especies y el manejo del huerto familiar, para que las colaboradoras reconocieran y revaloraran los conocimientos que poseen, ya que ese era el objetivo de la investigación.

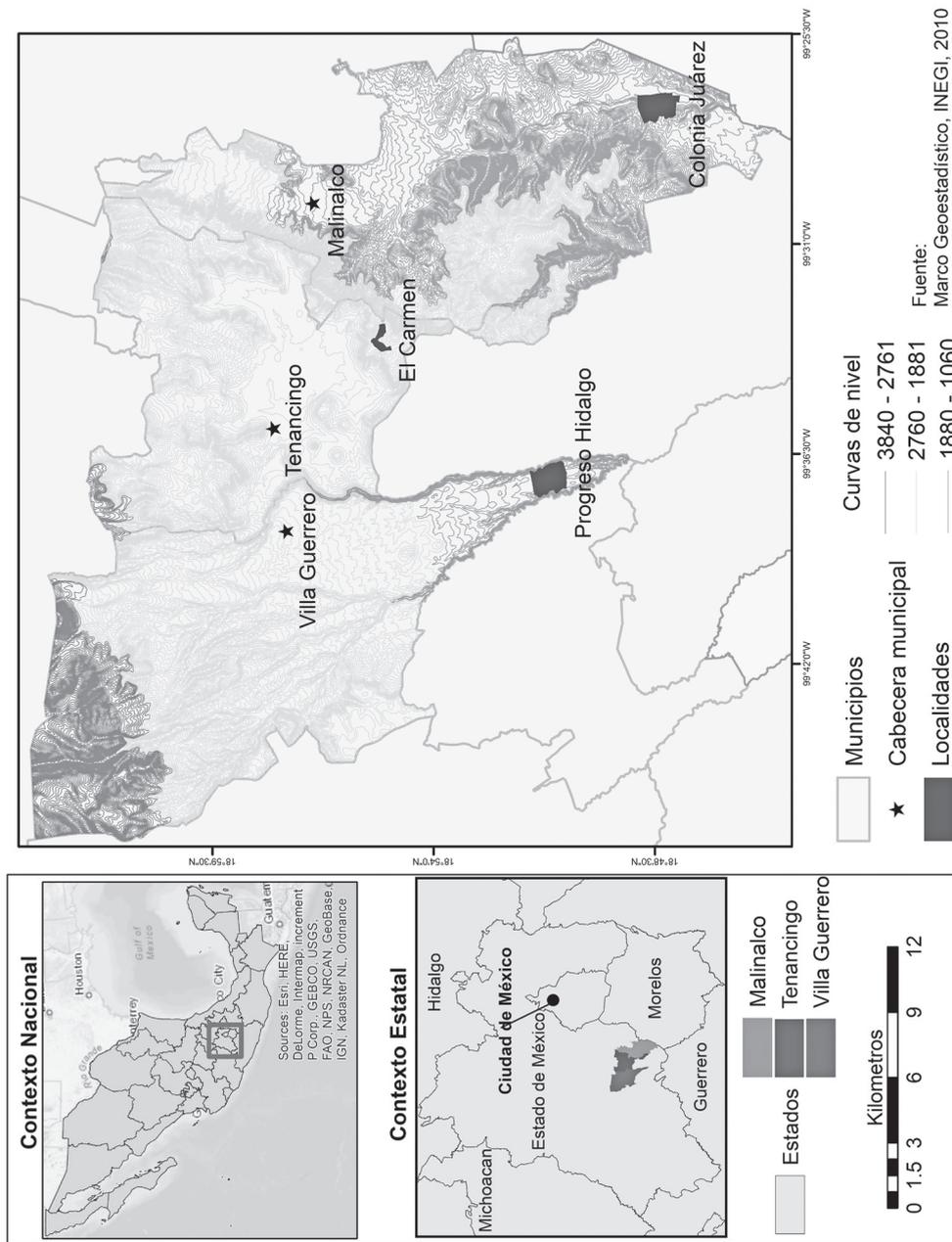
FASE I. REVISIÓN DE LITERATURA

Acercamiento documental

Los municipios de Malinalco, Tenancingo y Villa Guerrero se ubican en la porción sur del Estado de México; entre los paralelos 18° 48' 58" al 19° 57' 07" de latitud norte y a los 99° 38' 37" 98° 35' 45" de longitud oeste (figura 11). La superficie territorial aproximada de los tres municipios es de 614.19 km², presentan diferentes niveles de altitud, oscilando de 1 067 msnm hasta 2 622 msnm. Los límites político-administrativos son los siguientes: al norte colindan con los municipios de Toluca, Tenango del Valle, Joquicingo y Ocuilán; al sur con Ixtapan de la Sal, Zumpahuacán y el Estado de Morelos; al este con el municipio de Ocuilán y el estado de Morelos; y al oeste con Coatepec de Harinas. Las localidades de estudio se ubican al Sur de las tres cabeceras municipales. El cuadro 3 muestra las características poblacionales y altitudinales del área de estudio.

El clima predominante en las localidades varía desde semicálido hasta templado subhúmedo, con lluvias en verano, con temperaturas medias anuales que oscilan de 18.5 °C a 38 °C, en invierno de 14 °C y en verano de 36 °C, con precipitación promedio de 1 800 mm al año. La formación de la capa lítica es sedimentario e ígneo

Figura 11
Ubicación de las localidades en el contexto nacional, estatal y municipal



Fuente: Elaboración propia, 2023.

Cuadro 3
Municipios y localidades estudiadas

Municipio	Localidad	Población	Altitud (msnm)
Malinalco	Colonia Juárez	757	1241
Tenancingo	El Carmen	1 032	2418
Villa Guerrero	Progreso Hidalgo	1 010	1704

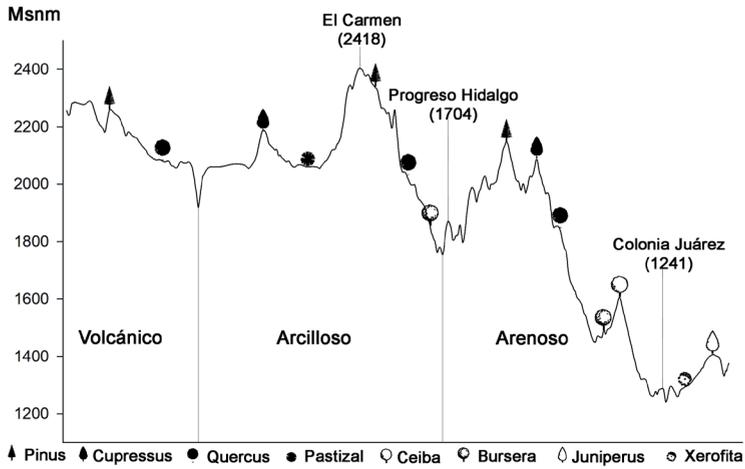
Fuente: Censo de Población y Vivienda, 2020.

extrusivo, los tipos de rocas presentes son lutita-arenisca, basalto y arenisca-conglomerado, también se encuentran brecha sedimentaria, caliza, metasedimentaria y volcanoclástico (INEGI 2010). El suelo es arcilloso y arenoso y por ello, los tipos de suelo son tipo andosol, vertisol, luvisol y feozem háplico. Las localidades se ubican en la región hidrológica del río Balsas, dentro de la cuenca del río Grande de Amacuzac, que a su vez pertenecen a las subcuencas del río Alto Amacuzac y el río Coatlán. Al norte de los municipios se presentan las altitudes máximas y, por ende, allí se localizan las corrientes de agua que en su transcurso hacia el sur son utilizadas por los habitantes locales.

Derivado de las condiciones geográficas y ambientales, la vegetación en las zonas altas es bosque mixto de pinos y encinos, y en zonas con menor altitud es selva baja caducifolia (figura 12). Lo anterior evidencia la diversidad de ecosistemas presentes. En este sentido, es el mosaico de paisaje está integrado por barrancas, lomeríos, valles, zonas forestales, cultivos agrícolas y áreas urbanas. La interrelación de las características ecológicas, climáticas, geológicas, edafológicas e hidrológicas inciden en la biodiversidad, así como en el desarrollo de actividades agrícolas (fotografías 1, 2, 3), entre ellas, el huerto familiar en el cual las personas cultivan una alta riqueza de especies.

Las localidades estudiadas se sitúan en la Zona de Transición Mexicana de Montaña, llamada también región Mesoamericana de Montaña (Espinosa et al. 2008). Dicha condición se acentúa por los gradientes de latitud y altitud de las provincias fisiográficas del Sistema Neovolcánico Transmexicano y la Sierra Madre del Sur (Lugo 1990). Las regiones biogeográficas asociadas son: a) *Neártica*, específicamente a la provincia biogeográfica de las Sierras Meridionales, en particular al Eje

Figura 12
Diversidad paisajística del área de estudio



Fuente: Elaboración propia, 2023.

Fotografía 1
Paisaje socioambiental en Colonia Juárez, Malinalco



Fuente: Fotografía del autor. Trabajo de campo, 2019.

Fotografía 2
Paisaje socioambiental en El Carmen, Tenancingo



Fuente: Fotografía del autor. Trabajo de campo, 2019.

Fotografía 3
Paisaje socioambiental en Progreso Hidalgo, Villa Guerrero



Fuente: Fotografía del autor. Trabajo de campo, 2019.

Neovolcánico; y b) *Neotropical*, correspondiente a la provincia biogeográfica del Neotrópico subhúmedo, puntualmente a la depresión del Balsas. Esta confluencia propicia la existencia de especies vegetales y animales que habitan áreas de climas templado y semicálido subhúmedo. Es una zona de importancia biológica en términos de biodiversidad, ya que las especies han desarrollado una especiación, así como adaptación al ecosistema (Martínez 2002).

Características del área de estudio

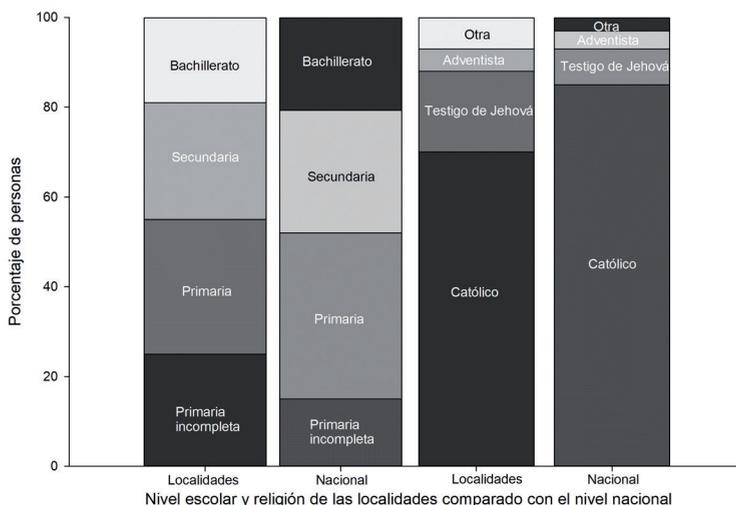
De acuerdo con el INEGI (2020), en las localidades los habitantes mayores de 18 años tienen problemas de insuficiencia alimentaria. Esto significa que las personas comen menos de lo que deben o se quedan con hambre. Aunado a la carencia de alimentos, en la dieta de los pobladores ha aumentado el consumo de comida enlatada y productos industrializados. Las actividades económicas mal remuneradas y el alto costo de la línea de bienestar provocan esta situación, que impide el acceso a una adecuada alimentación. Estas condiciones sociales resaltan la importancia del aporte de alimentos de la estrategia de vida del huerto familiar.

Las características socioeconómicas de las tres localidades revelan que la población total es de 2 799 habitantes, y la mayoría son campesinos que practican la agricultura de temporal comercial (85 %) y de subsistencia (15 %), con ingreso mensual inferior a 8000.00 pesos (MXN; INEGI 2010). Cuentan con servicios públicos de electricidad, agua potable y salud, pero carecen de red de alcantarillado. Las características socioculturales (figura 13) están asociadas con el desarrollo de tareas agrícolas; la población en su mayoría es católica, su nivel educativo es básico, acorde con la infraestructura escolar existente en las localidades. El contexto local favorece que el conocimiento ecológico tradicional de las personas conlleve a la utilización de los recursos naturales para la subsistencia de la familia.

El análisis holístico de los componentes biofísicos y socioculturales del territorio permite establecer las siguientes relaciones:

- a. La caracterización integral del territorio contribuye a comprender la influencia del ambiente sobre el clima, la vegetación, la fauna, los tipos

Figura 13
Características socioculturales de las localidades



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

de roca, de suelo y altitud en Colonia Juárez, El Carmen y Progreso Hidalgo.

- b. El contexto sociocultural de las localidades aporta al entendimiento de la dinámica social y cultural vinculada a la naturaleza que les rodea.
- c. La interacción sociedad-naturaleza-cultura propicia el análisis en el huerto familiar de la riqueza vegetal, las prácticas agrícolas y el uso de las especies vinculadas con el conocimiento ecológico tradicional.

FASE II. TRABAJO DE CAMPO

Problemas socioambientales

El diagnóstico de fortalezas, oportunidades, debilidades y amenazas (cuadro 4) contribuyó a identificar la problemática socioambiental del huerto familiar. A partir del FODA, se propusieron estrategias y posibles soluciones.

Cuadro 4
Matriz de fortalezas, oportunidades, debilidades y amenazas

Fortalezas	Oportunidades
F1. Producen alimentos para autoconsumo	O1. Propicia la resiliencia socioambiental
F2. Poseen alta riqueza vegetal	O2. Conserva conocimientos
F3. Conservan especies <i>in situ</i>	O3. Venta de productos excedentes del huerto
F4. El mantenimiento lo realiza la familia	O4. El manejo requiere poco tiempo
F5. Generan servicios ecosistémicos	O5. Relación de los componentes del huerto
F6. Propician un microclima agradable	O6. Favorece la integración familiar
F7. Reciclaje de nutrientes	O7. Intercambio de productos
F8. Protegen el suelo de la erosión	O8. Estrategia de seguridad alimentaria
F9. Uso del huerto familiar para recreación	O9. Económicamente viables
F10. Las plantas se cultivan por gusto e interés	O10. Conservan vegetación local
Debilidades	Amenazas
D1. Limitada transmisión del saber local	A1. Siembra de especies exóticas introducidas
D2. Escasez de agua	A2. Reducción del espacio por herencia familiar
D3. Poca importancia del huerto familiar	A3. Políticas públicas para crear invernaderos
D4. Disminución del manejo	A4. Cambios en los ciclos de lluvia y sequía
D5. Falta de renovación vegetal	A5. Aumento del uso de agroquímicos
D6. Plagas en el agroecosistema	A6. Escaso control de plagas
D7. Problemas de salud	A7. Pérdida de los conocimientos
D8. Desinterés por continuar con el huerto familiar	A8. Crecimiento de la zona urbana
D9. Escasa asesoría para el mantenimiento	A9. Venta del terreno
D10. Cambio de uso de suelo a nivel de parcela	A10. Problemas económicos generan migración

Fuente: Elaboración propia, 2019.

La principal fortaleza es la producción de alimentos para el autoconsumo familiar; entre las oportunidades destaca la cualidad de resiliencia ante situaciones sociales, ambientales y económicas adversas; entre las debilidades que presentan estos agroecosistemas está la escasa transmisión de los conocimientos, lo que provoca el descuido de los componentes; y la mayor amenaza es la introducción de especies exóticas en los huertos familiares, lo que puede generar una perturbación ecológica que provoque desequilibrio ecológico, debido al desplazamiento de especies nativas y la introducción de plagas (fotografía 4).

Fotografía 4
Presencia de plagas en los huertos familiares



Fuente: Fotografía del autor. Trabajo de campo, 2016.

EML sobre los huertos familiares

El EML contribuyó a la propuesta de estrategias que mitiguen los problemas socioambientales asociados al huerto familiar.

Árbol de problemas

La principal problemática que afecta a los huertos familiares tiene que ver con la pérdida de conocimientos acerca del manejo, las condiciones socioeconómicas y el contexto sociocultural, lo cual incide en el descuido y abandono del agroecosistema en Malinalco, Tenancingo y Villa Guerrero.

El deterioro del conocimiento ecológico tradicional está relacionado con la disminución de labores como la elaboración de composta, poda de árboles, deshierbe y el control de plagas. Otra causa es la deficiente distribución del trabajo, ya que la juventud no se involucra del todo, lo que genera descuido y escasa transmisión de los conocimientos, y esta situación conlleva a su pérdida. El mantenimiento presenta varios problemas que impiden su realización: la escasez de agua, principalmente en la época de sequía, es una limitante; la fertilización poco frecuente propicia árboles débiles, y la presencia de plagas también los afecta. La débil interacción entre los anexos del agroecosistema, el escaso aprovechamiento de los recursos locales disponibles, como el estiércol, la composta, la ceniza y el reciclaje de nutrientes. Las especies exóticas pueden generar un desequilibrio ecológico, al favorecer la presencia de plagas o el aumento del consumo de agua, el resultado es una baja productividad del huerto familiar.

En el aspecto socioeconómico, los bajos ingresos orientan a la venta de una parte del terreno, o el tiempo que destinan al cuidado del agroecosistema. Otro aspecto que considerar es el incremento de la emigración hacia las zonas urbanas para buscar mejores salarios, lo cual genera desinterés y descuido del agroecosistema.

En cuestiones socioculturales se identificó que el uso frecuente de agroquímicos genera contaminación del agua, aire y suelo; además, propicia la disminución de la cultura local y la relación con la naturaleza. También existe una tendencia de favorecer el monocultivo, al eliminar especies locales y arvenses. La división del terreno por herencia causa la reducción del espacio. Las personas plantan poco, lo que ocasiona que las especies estén viejas, enfermas y con plagas, lo que conlleva su abandono y la disminución de los recursos obtenidos del huerto familiar.

Árbol de objetivos

Los problemas pasaron a ser soluciones por medio de transformar las condiciones negativas a positivas. La elaboración del árbol de objetivos se realizó por jerarquías. La problemática de mayor importancia se priorizó para resolver estratégicamente la situación negativa mediante las alternativas de solución.

El conocimiento ecológico tradicional debe recuperarse para que se comparta entre la familia, además de difundirlo en la localidad. Una acción puede ser que todos los integrantes de la unidad doméstica participen en el mantenimiento. También es necesario la distribución del trabajo e incorporar nuevas prácticas como el uso de biofertilizantes, riego eficiente, lombricomposta, entre otras cosas.

Para contribuir al mantenimiento de los huertos familiares, los objetivos son mejorar el riego mediante sistemas eficientes, aplicar un control sistemático de plagas, evitar la introducción de especies exóticas, plantar especies locales adaptadas al entorno, usar abonos orgánicos para tener plantas resistentes a plagas, enfermedades y condiciones climáticas adversas, aumentar la relación de los componentes del huerto familiar en el aprovechamiento de los recursos locales disponibles. Estos cambios repercutirán en la productividad del sistema agrícola.

Los objetivos para el aspecto socioeconómico son promover el huerto familiar para que no desaparezca dicho espacio y fomentar la elaboración de mermeladas, ates, conservas y otras formas de procesamiento de las frutas para generar ingresos por su venta. Otro punto es el autoconsumo e intercambio de productos para que contribuyan positivamente en la economía de la familia. El resultado es revalorizar los agroecosistemas para que mejore el estado en que se encuentra.

En lo sociocultural, es importante difundir el aprovechamiento del espacio en el huerto familiar: informar sobre el cuidado de la naturaleza, promover el uso de preparados naturales para el control de plagas y fomentar que la diversidad de especies permite resistir eventos climáticos extremos. Para ello, se deben sembrar plantas nuevas en los agroecosistemas, ya que conservan los recursos naturales y aportan a la seguridad alimentaria (fotografía 5).

Descripción de la unidad doméstica

La unidad doméstica que maneja al huerto familiar en las localidades rurales de Colonia Juárez, El Carmen y Progreso Hidalgo, Estado de México, se caracteriza por ser familias nucleares, de uno a cuatro integrantes por vivienda (50 %) y familias extendidas, de cinco a nueve miembros (42 %). El nivel escolar es básico, distribuido de la

Fotografía 5
Recolección de alimentos del huerto familiar



Fuente: Fotografía del autor. Trabajo de campo, 2016.

siguiente manera: 25 % no concluyó estudios de educación primaria, 30 % terminó la primaria, 7 % cursó la secundaria de manera parcial, 19 % cumplió satisfactoriamente con la secundaria, 16% alcanzó el bachillerato y 3 % ha concluido la licenciatura. La ocupación de las colaboradoras es ama de casa (90%) y campesina (10 %), lo cual es un rasgo importante asociado a la subsistencia de las personas. La relación entre educación y ocupación incide en que las mujeres se dediquen a actividades domésticas, y que los hombres trabajen en el campo.

En los talleres participaron principalmente mujeres que son amas de casa (91%). Ellas se mostraron interesadas, por lo cual se integraron armónicamente al trabajo en grupo e intercambiaron ideas colectivamente. Además, las mujeres son las encargadas de cuidar el agroecosistema (87%), al permanecer más tiempo en la vivienda propicia que distribuyan su tiempo entre sus quehaceres domésticos y el mantenimiento del huerto familiar. En promedio, asignan dos horas a la semana

(77 %) para el riego, limpieza, deshierbe y cosecha. El cuidado del huerto familiar las identifica como mujeres trabajadoras y responsables, por esta razón, su rol se incorpora adecuadamente en la sociedad campesina (fotografía 6).

Las personas profesan principalmente el catolicismo (75 %). La religión está embebida en los conocimientos, las mujeres tienen una conexión en el uso de las especies con su creencia religiosa (85 %). Dicha afirmación se debe a que existen fechas o eventos sociales en el que entrelazan sus creencias y la utilización de la agrobiodiversidad. Por ejemplo, el 2 de febrero (Día de la Candelaria asociado a la bendición del maíz, por lo que elaboran alimentos con él), o el 15 de mayo (celebración de San Isidro Labrador, que marca el inicio de la época de siembra). Esta característica sociocultural de las familias rurales y de la comunidad es parte esencial de su modo de vida. Algunas manifestaciones son:

Fotografía 6

Mujeres sembrando en El Carmen, Estado de México



Fuente: Fotografía del autor. Trabajo de campo, 2016.

- a. Uso de plantas. Las mujeres emplean frutas, flores, hojas o tallos en celebraciones, como en el Día de Muertos, fecha en la que recolectan flores y frutas del huerto familiar que le agradaban al difunto para colocarlas en un altar. También consumen los productos en eventos religiosos como bautizos, bodas, primeras comuniones o confirmaciones.
- b. Protección de sus propiedades. Utilizan algunas partes de las plantas como símbolos de protección. Por ejemplo, el 28 de septiembre por la noche, víspera del Día de San Miguel Arcángel, las personas elaboran una cruz con flores de pericón (*Tagetes lucida*). Ésta se coloca en los cultivos, construcciones y automóviles para que no sufran daños por el demonio.
- c. Obtención de una buena cosecha. Las familias bendicen en misa a las semillas que sembrarán y al arar la tierra encomiendan el cultivo a Dios.

Al indagar el nivel de preferencia por cultivar una diversidad de plantas en el huerto familiar, la mayoría de las colaboradoras respondió que les agrada la vegetación (75 %). A partir de ello, se infiere que esta es una razón que influye en la riqueza de especies en este agroecosistema. Relacionado con el gusto por las plantas, las personas tienen motivos para cuidarlas, como el interés de producir alimentos, aportar ingresos y mejorar la salud familiar (64 %).

Los productos destinados mayormente al autoconsumo provienen de plantas y animales. Los animales son criados con fines de venta, concebida como una estrategia de ahorro a largo plazo, de tal manera que el aporte económico se asocia con su consumo, pero también con la venta e intercambio. También, por motivos de salud, a partir de la utilización de plantas medicinales para tratar padecimientos que afectan su estado físico, aunado al hecho de que la alimentación basada en productos cultivados por ellas es una manera de consumir frutos con altos niveles de nutrientes. La motivación de tener el huerto familiar facilita la implementación de estrategias para mejorar las condiciones de los componentes, a la vez su valoración. Es un agroecosistema que proporciona diversos beneficios a los propietarios para su subsistencia, por ello las colaboradoras consideran que existe una fuerte conexión entre el mantenimiento y la religión, debido a que en el cuidado de plantas y animales están inmersos aspectos socioculturales de la familia. Por ejemplo, en el inicio de

la siembra, la cosecha de productos, épocas de sequía, entre otros acontecimientos donde las personas se encomiendan a Dios para que las cuide y proteja. También se relacionan con celebraciones como el Día de San Lucas, el 18 de octubre, en el que la tradición es que el sacerdote bendiga a los animales. La influencia de la religión en esta zona rural se manifiesta en diferentes momentos, ya que recurren a la fe para el cumplimiento de sus actividades.

La interacción de características físico-geográficas, sociales, económicas y políticas de las localidades repercute en el huerto familiar. Por esta razón, el conocimiento de las personas se sustenta en diversos factores para el adecuado manejo (93 %). Por ejemplo, al conocer las características del suelo, condiciones climáticas y de relieve, las familias plantan árboles adaptados a las particularidades de la localidad, mientras que el contexto social, el entorno rural, el nivel educativo, la religión, la migración o la ocupación laboral inciden en la presencia y cuidado del agroecosistema. Por su parte, las actividades económicas predominantes, el nivel de desempleo o los bajos ingresos, afectan su preservación.

Descripción del agroecosistema

Los anexos del huerto familiar son la casa (100 %), área de huerto (100 %), patio (68 % de los huertos), pileta (56 %), corral para cría de animales (51 %), cerco (48 %), hortaliza (11 %) y zona de compostaje (11 %). El arreglo espacial es el siguiente: en 58 % de los casos se localiza al frente de la casa, 20 % en la parte trasera y 13 % en la parte lateral. La ubicación del área de huerto al frente de la casa facilita llevar a cabo las actividades de mantenimiento, vigilancia y cosecha de productos, por esta razón, la distancia entre estos componentes es corta. Otro motivo es porque cumplen la función ornamental, mientras que los corrales para la cría de animales se ubican en la parte posterior de la vivienda debido a que generan malos olores, y también para evitar el robo de estos. La distribución espacial depende de la superficie del terreno, el relieve que presenta y del interés de cada familia. La distancia promedio entre el huerto y la casa es de cuatro metros.

La ocupación está relacionada con la presencia del agroecosistema, al ser personas dedicadas a la agricultura y el hogar, realizan prácticas agrícolas, así como la

transmisión de conocimientos, normas y tradiciones. Además, el nivel escolar de la población favorece que el huerto familiar sea estratégico en su subsistencia, ya que el interés principal de la familia es producir alimentos (64 %); para algunos, embellecer la casa (25 %), mientras que otros lo poseen como distracción (11 %). Las actividades que las mujeres llevan a cabo con mayor dedicación son: 96 % de riego, 87 % deshierbe, 43 % control de plagas, 15 % crianza de animales, 13 % uso de abono orgánico, 6 % elaboración de composta. Las causas que provocan que no realicen las labores son el tiempo destinado al trabajo agrícola, la pérdida de conocimientos y la falta de personas que realicen la tarea. El manejo del huerto familiar propicia una alta riqueza de especies, algunos factores que influyen son la religión, la ocupación, la superficie, el cuidado y los usos de las especies.

En total, se registraron 128 especies vegetales y 9 especies animales en los huertos familiares, proporcionando frutos (en 96 % de las familias estudiadas), hojas (47 %), condimentos (42 %), plantas medicinales (31 %), carne (23 %), huevo (20 %) y verduras (13 %). Las mujeres mencionaron que comer lo que han cultivado es cuidar su salud porque conocen la forma en que es producido, y también al utilizar las plantas medicinales en el tratamiento de padecimientos leves y de filiación cultural. Las plantas de los huertos familiares son percibidas como un medio de distracción, ya que contribuyen a olvidar los problemas al observar las flores, oler los distintos aromas de las especies, así como ver los distintos colores y formas de hojas, flores y frutos. La motivación por cuidar el agroecosistema tiene que ver con el interés de producir alimentos de origen vegetal y animal destinados al autoconsumo, asignando diversos usos a las plantas y sus estructuras. El aporte económico está asociado con el consumo de los productos, pero también con su venta e intercambio. Los animales se crían como una estrategia de ahorro a largo plazo.

La riqueza de especies proporciona sustento alimenticio a las familias en cantidad, calidad y variedad (cuadro 5). Los resultados de los índices muestran que El Carmen tiene mayor riqueza vegetal respecto de las otras dos localidades, debido a que en esta localidad las familias cultivan más variedad de hortalizas, lo que incrementa el valor del índice. Otra razón es que en Colonia Juárez y Progreso Hidalgo la superficie promedio de los huertos es menor, lo cual disminuye la presencia de especies. A pesar de la importancia del huerto familiar, existen factores que ocasionan

Cuadro 5
Riqueza vegetal del huerto familiar

Localidad	Riqueza	Índice de Simpson		Índice de Menhinick
		Abundancia (individuos)	Simpson 1-D	
Colonia Juárez	61	235	0.969	3.979
El Carmen	76	215	0.975	5.183
Progreso Hidalgo	69	200	0.977	4.879

Fuente: Elaboración propia con base en trabajo de campo, 2019.

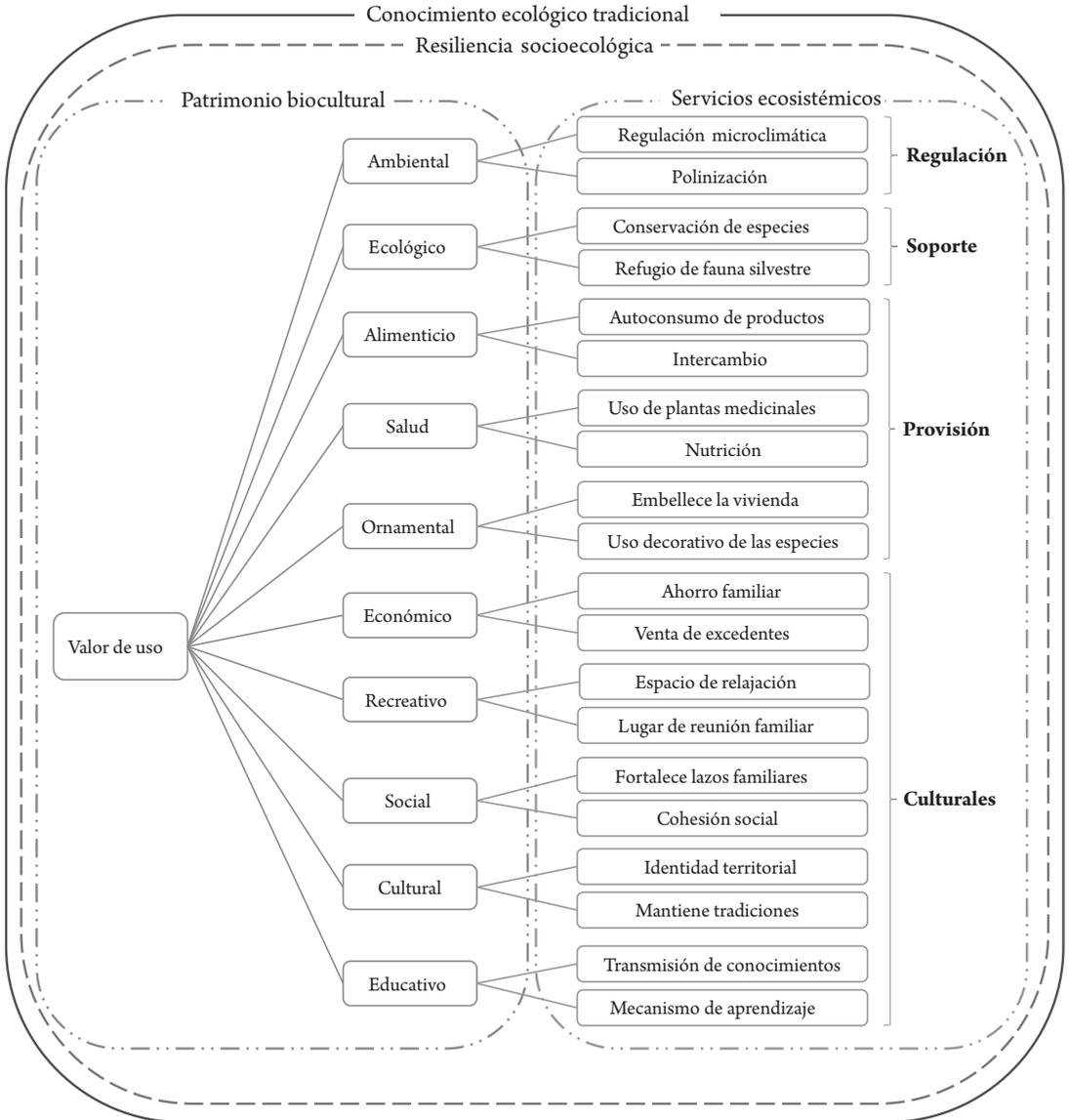
su abandono, por ejemplo, la parcelación del terreno, los problemas en el manejo, así como la salud de quien cuida el agroecosistema.

Al ser una zona de transición ecológica, la biodiversidad es alta, aunado a características de las familias de ocupación, religión y conocimiento sobre la localidad, propician la existencia de un sistema productivo que provee múltiples funciones. La riqueza de especies del huerto familiar es una estrategia de vida que complementa la alimentación, genera ingresos y de uso de las plantas con diversos propósitos. Estas condiciones permiten establecer un vínculo entre variables ambientales, sociales y económicas, con el aprovechamiento del agroecosistema.

La multifuncionalidad del agroecosistema brinda diversos beneficios para quienes lo poseen (figura 14). Los productos obtenidos contribuyen a la seguridad alimentaria de las familias; a su vez, ayudan en el cuidado de la salud de las personas al utilizar plantas medicinales para tratar padecimientos leves y de filiación cultural. Otras funciones asociadas con la riqueza de especies son la ornamentación de la vivienda y la transmisión generacional del conocimiento. Las propiedades emergentes del huerto familiar son los servicios ecosistémicos, el patrimonio biocultural y la resiliencia socioecológica.

En relación con los servicios ecosistémicos del huerto familiar, las categorías mejor identificadas por las personas fueron los culturales (76 %) y de provisión (71 %), debido al beneficio directo que recibe la familia. Por su parte, los de soporte (65 %) y de regulación (49 %) fueron menos reconocidos. Cabe mencionar que a pesar de que las colaboradoras desconocen el término *servicios ecosistémicos*, en la práctica las personas reconocen diversos beneficios ecológicos, sociales, culturales

Figura 14
Multifuncionalidad del huerto familiar



Fuente: Elaboración propia, 2024.

y económicos, los cuales están relacionados con la vegetación, que es el eje transversal para la multifuncionalidad del agroecosistema. En el caso de los servicios ecosistémicos culturales que benefician las emociones, las mujeres reconocieron que embellece la vivienda (87%), favorece el descanso (80%) y mejora la calidad de vida (78%). A su vez, mencionaron que los de provisión brindan seguridad alimentaria y económica, además de satisfacción a la familia; ya que suministran alimentos (84%), repercuten en su salud (82%) y aportan al ingreso (71%). En cuanto a los servicios ecosistémicos de regulación propician un ambiente confortable alrededor de su casa, los dueños del huerto familiar destacaron que estos regulan la temperatura (69%), proveen aire limpio (58%) e inciden en la humedad (51%). Al respecto de los servicios ecosistémicos de soporte favorecen la conservación de la naturaleza al coexistir especies silvestres y domesticadas, las mujeres señalaron que a través del huerto familiar preservan la vegetación (82%), protegen la biodiversidad (78%) y es refugio de plantas y animales (64%).

Las condiciones socioambientales del territorio y socioculturales de la familia inciden en el mantenimiento del huerto familiar, por eso el conocimiento ecológico tradicional sustenta la relación sociedad-naturaleza-cultura. Las personas al conocer el tipo de suelo, condiciones climáticas y de relieve, siembran árboles adaptados al hábitat. Por su parte, las creencias, la ocupación y el nivel escolar influyen en la presencia del agroecosistema y cuidado de las especies. Cabe mencionar que el ingreso, la migración y la rururbanización tienen un efecto negativo en el manejo y, por ende, en los conocimientos, debido a los cambios en la conducta de los habitantes. Aunado a lo anterior, las políticas públicas de asistencia social causan el abandono del agroecosistema, ya que los programas otorgan apoyos que no promueven el desarrollo local.

FASE III. SISTEMATIZACIÓN

Interpretación de la realidad

La compleja relación de los campesinos con el hábitat genera procesos psicológicos que regulan la unidad de lo cognitivo y lo afectivo, así como la conducta socie-

dad-naturaleza-cultura. A continuación, se describe el proceso de construcción del conocimiento que comprende cuatro estadios relacionados con el origen, práctica, transformación y transmisión.

Proceso de construcción del conocimiento ecológico tradicional sobre el huerto familiar

Origen: La edad a la que inicia el aprendizaje es a los cuatro años. En esta etapa los niños observan las labores agrícolas que realizan sus padres, su interés se debe a que desean recrear el trabajo que hacen sus progenitores. Durante la infancia, la imitación es clave para que realicen las actividades como un juego, por ejemplo, recogen hojas secas, arrancan las hierbas, riegan las plantas o colectan las flores y frutas. Mediante estas acciones conciben sus primeras ideas del cuidado, sin embargo, en su intento comenten errores como cortar frutos inmaduros. En el proceso los padres muestran la forma correcta de hacer las cosas, por lo que el agroecosistema es un espacio de enseñanza-aprendizaje.

Aproximadamente a los ocho años, la etapa de juego-aprendizaje deja de serlo, y comienza su formación para aprender conscientemente el trabajo agrícola. A esta edad tienen la capacidad para reflexionar lo que realizan, analizar por qué lo hacen. En las localidades se identificó que los padres algunas veces recompensan el trabajo de los infantes, por ejemplo, en Progreso Hidalgo durante la época de cosecha de fresa, se les paga por cada canasta que llenan, con ese ingreso compran ropa, dulces o juguetes. En ocasiones, la madre o el padre no entrega directamente el dinero a los niños, en cambio les compran lo que ellos quieren. El conocimiento es transmitido durante la infancia y adolescencia, el adolescente posee fuerza, conciencia e inteligencia para el deshierbe, riego, colecta y siembra.

Con 16 años, convertidos en jóvenes, es el momento en que las condiciones socioeconómicas y el contexto sociocultural inciden en entrelazar el mantenimiento del huerto familiar con sus creencias, costumbres y tradiciones. La juventud toma la decisión de estudiar, mientras que otros deciden trabajar. Quienes trabajan cuentan con poca experiencia, por lo que se alquilan como peones. Al acumular 4 años, han fortalecido lo que aprendieron desde pequeños, a la vez que adquirieron

nuevos conocimientos, el resultado es que imbrican los cultivos con las épocas de lluvia, características del terreno, fases de la luna, entre otros rasgos ambientales.

Práctica y transformación: De 20 a 60 años, las personas consolidan su ocupación campesina, durante este periodo fortalecen su experiencia sobre los cultivos, mismos que aplican en el mantenimiento del huerto familiar. El conocimiento ecológico tradicional es enriquecido por medio de capacitación, asesoría técnica o el intercambio de conocimientos entre amigos, compartiendo tanto buenos como malos resultados.

En este estadio, practican y transforman lo que saben, están abiertos a asistir a cursos, talleres o recibir asesorías, su energía es utilizada en actividades agrícolas y su capacidad mental sigue desarrollándose.

Transmisión: Después de los 60 años, las personas confían en su experiencia, muestran desinterés por aprender nuevas cosas, no asisten a cursos o ni tampoco cambian la manera en que realizan sus actividades. Creen que lo que saben es suficiente debido a que lo han hecho toda su vida. En esta etapa han integrado los aspectos biológicos y socioculturales, lo cual se conoce como memoria biocultural. A esta edad disminuye su fuerza, además consideran que han alcanzado un nivel elevado de conocimiento, motivo por el cual su trabajo se basa en la experiencia.

Estadio del conocimiento ecológico tradicional: origen

El origen del conocimiento y cómo este se genera a partir de construcciones mentales, está relacionado con las creencias. Las colaboradoras identificaron una fuerte conexión de su creencia religiosa con la agricultura; mediante la fe esperan que sean favorecidas con un año de abundancia. El conocimiento se nutre de múltiples elementos, entre ellos la espiritualidad intrínsecamente ligada a la experiencia de las personas, el territorio donde crecen, las prácticas, los usos, los ritos e ideologías, así como las relaciones sociales y culturales establecidas localmente. Por esta razón, propicia la identidad cultural que conlleva a la apropiación de la naturaleza. Los ancianos transmiten esos conocimientos, y la principal forma de enseñar el mantenimiento del agroecosistema es mediante el trabajo *in situ*, ya que es la manera más sencilla de compartir lo que saben. La transmisión de los cuidados para cultivar

árboles, arbustos, herbáceas y hortalizas revela que en la infancia aprenden con base en prueba y error, en la adolescencia experimentan y en la adultez refuerzan el conocimiento a través de la práctica.

Las mujeres aplican técnicas agroecológicas, pero 94% de ellas desconocen el término. Sin embargo, en el cuidado, mantenimiento, cultivo y cosecha en el huerto familiar, las personas adaptan e innovan de forma amigable con la naturaleza. La relación con el ambiente se manifiesta en el manejo, por ejemplo, en el riego, el conocimiento que tienen de las diferencias altitudinales es utilizado en la distribución del agua por gravedad, regulando su velocidad usando rocas al inicio del terreno. Otras expresiones son el uso de herramientas para escardar el suelo, coleccionar frutos, podar árboles, cortar hierba o sembrar plantas. Por lo tanto, hay un arraigo con el territorio favorecido por el contexto sociocultural.

Algunos ejemplos de técnicas que realizan las personas en el cuidado de las plantas y el agroecosistema son el cajete, que es aflojar el suelo alrededor del árbol y posteriormente cubrir su base con tierra formando un montículo. Encalar los árboles, que es un preparado de cal, nopal y agua, para pintar el tronco y con ello evitar que hormigas o gusanos trepen para dañar la planta (fotografía 7). El tecorral que es hacer una barrera de rocas apiladas, su función aparte de delimitar la propiedad es adornar la vivienda y colocar plantas que en ocasiones son medicinales o de condimento sobre este muro. Utilizar los árboles como cerco, finalmente los preparados naturales con plantas para el control de plagas. Cabe señalar que las técnicas están riesgoso porque no son reproducidas por las generaciones jóvenes.

Las personas con más de 70 años, en el área de estudio, conocen y usan plantas medicinales para tratar padecimientos leves de diarrea, dolor de estómago, cólicos, gripe, entre otros malestares. Mientras que la juventud reconoció que utilizan poco los remedios caseros, mencionaron que prefieren tomar medicamento alopático. En este sentido, el conocimiento acerca de la utilidad de las especies desaparece, debido a su limitada transmisión y el escaso interés por aprender de los abuelos.

El conocimiento sobre las plantas influye en la preservación del agroecosistema, las personas asignan múltiples funciones: cultural, por el uso de las especies; ornamental, asociado a los árboles; recreativo, por el color y aroma de las flores ayudan a olvidar problemas; social, por la convivencia generada durante el trabajo; y educativo, al fungir como medio de enseñanza a los hijos. Además, las mujeres

Fotografía 7

Técnica de encalado y cajete para el cuidado de las plantas



Fuente: Fotografía del autor. Trabajo de campo, 2019.

mencionaron que disfrutaban al observar aves, insectos, pequeños mamíferos o reptiles. En el área de estudio, cuando el trabajo es escaso la fauna local tiene una utilidad alimenticia, las personas cazan venados, conejos, armadillos, tejones, güilotas, patos, iguanas, mojarra, ranas y renacuajos. El aprovechamiento de animales silvestres es una estrategia para proveer alimentos a la familia, por esta razón valoran los recursos que obtienen de barrancas, ríos y montañas.

Estadio del conocimiento ecológico tradicional: práctica

Los conocimientos son adquiridos en la niñez a través de la enseñanza empírica, los infantes registran en sus mentes el conocimiento y es asimilado al realizar el mantenimiento en el huerto familiar (fotografía 8). El conocimiento es reforzado

Fotografía 8

El trabajo continuo fortalece el conocimiento ecológico tradicional



Fuente: Fotografía del autor. Trabajo de campo, 2016.

con la práctica, a pesar de que los padres transmiten la experiencia que poseen, con el propósito de preservar lo que saben, así como ellos lo recibieron de sus antepasados. Para las personas es una manera de mantener su identidad campesina, a pesar de que los hijos quizá ya no se dedicarán a la misma actividad.

Los factores que inciden en que los hijos tengan la misma ocupación que los padres son múltiples. En las comunidades estudiadas, se identificaron condiciones a nivel familiar: la mala situación económica, la falta de un trabajo fijo que asegure estabilidad financiera a la familia, el difícil acceso a la educación de nivel superior, el escaso apoyo de los padres, la idea acerca de que la mujer no debe estudiar o que su destino son las labores domésticas. Otros de los impedimentos son de tipo personal: ser madre o padre a temprana edad, reprobado el examen de admisión a la

universidad, decidir no estudiar, creer que es complicado continuar su formación fuera de su localidad y la influencia de amigos para no ir a la escuela. Cabe señalar que la educación formal, si no es contextualizada, genera un impacto negativo en la continuidad del conocimiento al menospreciar lo que saben los campesinos.

La práctica es continua, dinámica y adaptativa: las colaboradoras mencionaron que las labores agrícolas en el huerto familiar son realizadas con ayuda de todos los integrantes de la familia, los hijos cuando son pequeños tienen una mayor participación; a medida que crecen destinan menos tiempo, porque asisten a clases. El manejo del agroecosistema propicia la integración de la unidad doméstica y la transferencia de conocimientos que poseen los padres. Las mujeres piensan que el tiempo invertido en el mantenimiento es muy poco (81%), ellas distribuyen el trabajo y organizan a la familia para que las actividades resulten menos agotadoras. De esta manera combinan eficientemente el cuidado del huerto familiar con el quehacer doméstico, y en este sentido es un espacio de empoderamiento femenino.

El tratamiento de enfermedades de las plantas ha cambiado en el transcurso de los años. Las colaboradoras dijeron que antes usaban preparados naturales, hoy en día aplican agroquímicos por la facilidad para que mejoren la plantas. Sin embargo, reconocieron que esto ha traído como consecuencia el olvido de las acciones que hacían sus antepasados para prevenir que las especies enfermen. Al respecto del riego, este depende de la disponibilidad del recurso hídrico y las estrategias para realizarlo; en época de sequía es cuando esta actividad requiere mayor atención. La fuente de donde proviene el agua es la red hidráulica, un río o apante, y en algunos casos se observó que las personas reutilizan el agua con la que lavan la ropa y los trastes: esta es canalizada hacia el huerto familiar. En relación con el deshierbe, las mujeres lo hacen con azadón o arrancando las hierbas con las manos, los hijos observan como lo realiza el padre, y cuando tienen edad suficiente para manejar una herramienta que puede herirlos, ellos se encargan de esta actividad.

La estrategia más utilizada para el riego es usar una cubeta, la madre o el padre aprovecha en enseñar a los pequeños la cantidad de agua que deben utilizar. Los padres explican a los hijos la hora del día ideal para realizar la actividad, la periodicidad con que se debe hacer, así aprenden y practican al mismo tiempo. La frecuencia para regar las plantas es una o dos veces a la semana (74 %) y tres veces por semana

(26 %). El anexo que requiere mayor humedad es el área de hortaliza, mientras que los árboles, arbustos y herbáceas resisten más la sequía. Otra técnica es la elaboración de composta; el 95 % de las colaboradoras desconoce el término, ya que no forma parte de su léxico, pero localmente le llaman *mejora* o simplemente abono. No obstante, una estrategia de compostaje que utilizan las personas en el área de estudio es acumular los restos de poda, hojas de árboles, hierbas y cascara de fruta en la base de los árboles (fotografía 9).

La fertilización de las especies no se realiza con frecuencia (87 %), a menudo las personas utilizan estiércol (11 %) y tierra de monte para nutrir los árboles, arbustos y herbáceas. Las colaboradoras dijeron que no aplican abonos orgánicos (94 %), no obstante, se han dado cuenta que, al colocar ceniza, cascara de huevo, suero de leche y estiércoles las plantas crecen fuertes, producen mucha fruta y están sanas. En la unidad de habitación tradicional suelen encontrarse corrales destinados

Fotografía 9
Técnica de compostaje en El Carmen



Fuente: Fotografía del autor. Trabajo de campo, 2017.

a la crianza de animales, sin embargo, en 84 % de los casos estudiados ya no está presente este anexo. Las mujeres mencionaron que es por la disminución de la superficie del terreno, y también debido a su edad y salud que les impide cuidarlos. A pesar de eso, las personas señalaron que los animales proveen carne, huevo o leche para el autoconsumo de la familia y si hay excedentes se vende.

En el control de plagas, las mujeres utilizan preparados a partir de elementos naturales; el 72 % conocen algún repelente y 28 % desconocen de remedios caseros. Algunos motivos son la falta de conocimiento sobre la utilidad de las plantas, el tiempo que requiere su preparación y la inmediatez para eliminar hongos, virus e insectos. La presencia de plagas se registró en 82% de los agroecosistemas; las colaboradoras reconocieron que realizan pocas actividades preventivas. Ellas rara vez utilizan agroquímicos, ya que perjudican su salud y contaminan su hogar, también porque no saben que sustancias químicas emplear, o por el costo de este tipo de insumos. En este sentido, el control de plagas es un reto para 86% de las familias, debido a que es una problemática recurrente y persistente. Asociado con las plagas, se indagó cuales insectos afectan a los huertos familiares. La mayoría de las mujeres identifican: gusanos en la fruta (61 %), hormigas (15 %), gallina ciega (11 %), pocos reportaron no tener plagas. De manera general las personas requieren asesoría para la identificación y control de las plagas.

Las manifestaciones de la cultura local están presentes en el huerto familiar mediante el uso de objetos para proteger a las plantas contra el mal de ojo, envidia o malas energías. Sin olvidar el intrincado vínculo con sus creencias como la bendición para tener una buena cosecha, así como el uso de símbolos como el hecho de colgar algún artículo para que produzca el árbol, platicar con las plantas o regañarlas con el fin de establecer una conexión con ellas. En las prácticas se encuentran intrínsecamente conectadas las creencias, tradiciones y costumbres que particularmente existen en cada territorio, mismas que han sido adaptadas y continúan aplicándose, e incluso se incorporan nuevas ideas adquiridas en cursos, talleres o asesorías técnicas. La suma de estos aspectos, más la comprensión de las condiciones locales del hábitat y el contexto sociocultural se interrelacionan en la construcción del conocimiento ecológico tradicional.

Estadio del conocimiento ecológico tradicional: transformación

Sobre la transformación, en el área de estudio las colaboradoras buscan fortalecer sus conocimientos mediante cursos, talleres o pláticas con especialistas en el tema de su interés; también reciben asesoría técnica ofrecida por las dependencias del gobierno (fotografía 10); e intercambian conocimientos entre vecinos y amigos que tienen la experiencia de realizar alguna actividad.

Las mujeres no solo adquieren e incrementan conocimientos, sino también lo modifican e integran a su experiencia previa. Bajo esta idea, el sistema cognitivo de las personas se nutre, pero la tecnología y la mercadotecnia transforma su cosmogonía, que influye en el olvido de prácticas como observar la luna para los ciclos de siembra o cosecha, épocas de lluvia o sequía, lo que provoca que dejen de confiar en sus habilidades como la observación, intuición y experimentación.

Fotografía 10

Asesoría brindada por agrónomos de dependencias del gobierno



Fuente: Fotografía del autor. Trabajo de campo, 2018.

La transformación del conocimiento ecológico tradicional en Colonia Juárez, El Carmen y Progreso Hidalgo, ocurre por el interés de aprender más sobre el cuidado del huerto familiar. La mayoría de las mujeres busca información (64 %), otras asisten a capacitaciones (13 %), pero algunas son indiferentes al tema (21 %). La edad a la que consideran ideal adquirir más conocimientos es de los 20 hasta los 60 años, por ser la etapa productiva, con mayor energía y capacidad de asimilar las ideas. Las estrategias utilizadas por las colaboradoras para aumentar su conocimiento son a través de asistir a cursos, platicar con otras personas e intercambiar de experiencias sobre los aciertos y errores que han cometido.

Las colaboradoras asimilan mejor los conocimientos al aplicarlos directamente en el agroecosistema (82 %), con la observación de las tareas que realizan los padres (10 %) y pocas veces mediante la escucha (8 %). La transformación sucede con la práctica, más que la teoría que puedan recibir; no obstante, las personas perciben que la continuidad del conocimiento ecológico tradicional está en vías de desaparecer. Debido a la escasa transmisión del conocimiento, a la disminución de la superficie, el desinterés de la juventud, entre otros problemas que lo afectan. La mayoría de las personas expresaron su interés por aprender sobre control de plagas y enfermedades; mediante el uso de preparados naturales, para eliminarlas de sus plantas, lo cual mejoraría la calidad y cantidad de la producción. También porque piensan que es bueno aprovechar los recursos locales disponibles, y así evitan la compra de agroquímicos. Las mujeres mostraron apertura para elaborar abonos naturales que contribuyan en la fertilización, biopreparados para nutrir sus árboles y generar un suelo fértil, así consumir alimentos limpios y nutritivos que provee el huerto familiar sin químicos que dañen la salud familiar (cuadro 6).

La hortaliza es uno de los anexos más deseados por las mujeres, requiere poco espacio, trabajo y significa un ahorro al no comprar las verduras. A las colaboradoras quieren sembrar más, principalmente hortalizas y especies de condimento (fotografía 11), por su uso frecuente en la preparación de alimentos. Las personas consideran que la agrobiodiversidad propicia condiciones favorables a su vivienda, por ello están interesadas en continuar con el huerto familiar.

Cuadro 6
Tipo de abono natural que aplican

	Frecuencia	Porcentaje %
Biofertilizante	25	47.2
Composta	20	37.7
Súper magro	8	15.1
Total	53	100.0

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

Fotografía 11
Las mujeres aprovechan las hortalizas para autoconsumo



Fuente: Fotografía del autor, 2018. Trabajo de campo.

Estadio del conocimiento ecológico tradicional: transmisión

El conocimiento es transmitido oralmente, mediante la observación y reproduciéndolo continuamente. Es a través de la práctica que las personas mejoran sus habilidades y propician el uso de las especies. La transmisión generacional es una estrategia de preservación de los conocimientos locales (fotografía 12).

Los infantes aprenden los conocimientos locales desde una lógica de armonía, respeto y cuidado de la naturaleza, esto influye para que el huerto familiar perdure en el tiempo y también la continuidad de las labores que les fueron enseñadas. Las mujeres piensan que es mejor aprender poco y aplicarlo, que mucho y no practicarlo. Las estrategias que implementan las colaboradoras para compartir el conocimiento que poseen sobre el manejo del agroecosistema, se basan en la transmisión

Fotografía 12

Transmisión del conocimiento ecológico tradicional



Fuente: Fotografía del autor, 2018. Trabajo de campo.

oral, por medio de pláticas entre la unidad doméstica y con la práctica empírica de las actividades, estas acciones dependen de la disposición, tiempo e interés de las personas. La transmisión del conocimiento ecológico tradicional es de forma horizontal y oblicua entre los miembros de la familia, mediante conversaciones para socializar las formas de hacer el trabajo; también por medio del aprendizaje *in situ* al realizar las actividades. Sin embargo, los hijos y sobre todo los nietos muestran desinterés por la adquisición de conocimientos, ya que las actividades agrícolas no son significativas para ellos.

La mayoría de las colaboradoras consideran que tienen un bajo nivel de conocimiento acerca del mantenimiento de los huertos familiares (53 %) y otras creen conocer lo básico (40 %). Las mujeres señalaron que es importante que la juventud aprenda y reciba información de quienes tienen experiencia, sobre todo que practiquen lo que han adquirido. Además, expresaron la necesidad de compartir los conocimientos; pero los padres consideran que es difícil transmitir lo que saben (55 %), en cambio otros creen que es fácil (34 %). Las personas comparten los conocimientos directamente en el huerto familiar. Respecto al hábito de compartir el conocimiento, las colaboradoras mencionaron que lo transmiten inconscientemente por medio de pláticas o durante el trabajo diario, por ello, las colaboradoras no perciben que transfieren sus conocimientos. En la transmisión del conocimiento se fomentan las creencias, costumbres, tradiciones y normas que preservan la identidad y arraigo de las personas con su territorio, así como utilizar racionalmente los recursos naturales y valorar la naturaleza.

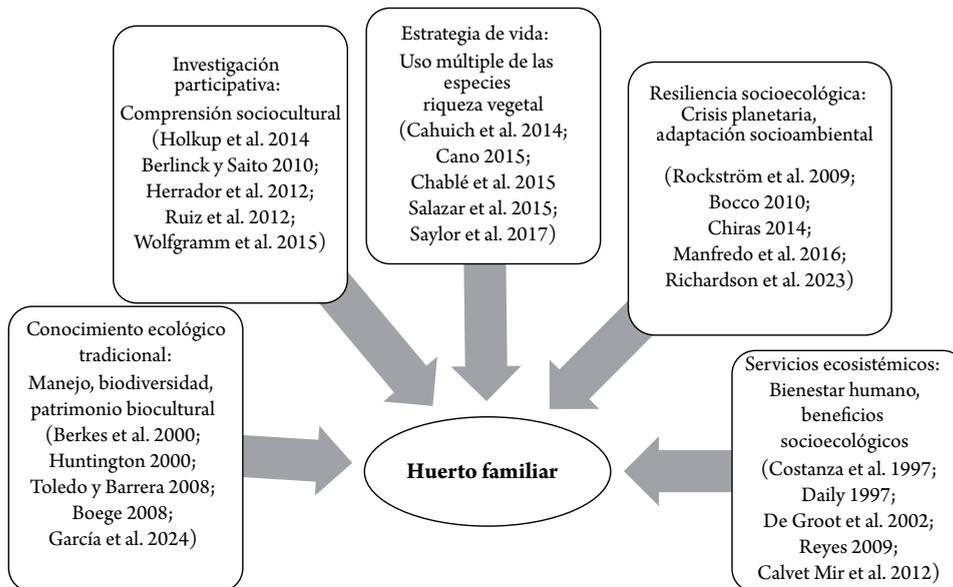
4

Reflexiones finales

El propósito de esta obra es invitar al desarrollo de estudios que analicen la totalidad del objeto de estudio. Evidentemente, el uso de teorías, disciplinas, métodos y herramientas dependerán del tema a investigar y de la habilidad del investigador o investigadora. Por ejemplo, la hermenéutica crítica abstrae la realidad, en este caso, el conocimiento ecológico tradicional asociado al huerto familiar. Mardones y Ursua (1994) sugieren que la postura filosófica es el posicionamiento desde el cual se explora la complejidad del fenómeno. En su investigación, Durkheim (2001) señala que en el área de las ciencias sociales el sustento teórico brinda validez científica, por eso las teorías y disciplinas científicas deben integrarse orgánicamente en el abordaje del objeto estudiado. En este sentido, los postulados teóricos facilitan el trabajo de campo y los resultados son contrastados, ya que es sobre los hallazgos que se construye la reflexión de la acción social (Mardones y Ursua 1994; Durkheim 2001), la cual debe corroborarse hasta alcanzar su certeza. En el presente estudio, las disciplinas evitaron interpretaciones subjetivas y favorecieron la exploración del conocimiento ecológico tradicional vinculado al huerto familiar (figura 15).

La teoría general de sistemas sostiene que un objeto de estudio debe analizarse de manera integral, considerando que los elementos organizados interactúan para un fin determinado. Von Bertalanffy (1989) menciona que los componentes no deben ser investigados separadamente, y bajo esta premisa el huerto familiar en Colonia Juárez, El Carmen y Progreso Hidalgo, Estado de México, se concibió como sistema complejo. De esta manera se definieron entradas y salidas de energía que determinan el equilibrio de este agroecosistema, en los cuales están embebidos los conocimientos que contribuyen en el bienestar familiar. La teoría del conocimiento ayudó

Figura 15
Discusión general en esta investigación



Fuente: Elaboración propia, 2023.

a la aproximación a la *psique* humana, en tanto que los postulados de Piaget (1980) mencionan los estadios en el sistema cognitivo. Así, en este estudio se retomó esta cualidad para definir los procesos asociados al conocimiento ecológico tradicional de acuerdo con las etapas de la vida que conducen a una mayor especialización cognitiva. En consonancia con el desarrollo mental, Vigotsky (1927) señala la relación entre el sujeto, la cultura y la mente, de modo que el aspecto social y ambiental del conocimiento se articulan en el pensamiento y el lenguaje mediante la interiorización afectiva y emocional.

Las ciencias ambientales (Chiras 2014) brindaron la capacidad de estudiar los diversos aspectos del conocimiento ecológico tradicional, e integrarlos con la problemática, causas y efectos que llevan a su deterioro. Por ejemplo, la agroecología (Altieri 2009; Sarandón y Flores 2014) aportó los elementos teóricos en la conceptualización de los huertos familiares como un agroecosistema, su descripción y funcionamiento. La etnoecología (Berkes et al. 2000; Ruiz et al. 2012) brindó

la base para indagar cómo es que las personas comprenden el hábitat y lo replican en el huerto familiar; asimismo, cuál es su utilización como medio de subsistencia, mientras que la ecología cultural (Reyes et al. 2009) propició la aplicación de técnicas y herramientas de la investigación participativa en el entendimiento de la coevolución del ser humano y el ecosistema.

La agrobiodiversidad satisface parte de las necesidades familiares (García et al. 2018), ya que provee, en cantidad y variedad, especies comestibles, medicinales y de condimento; además, no requieren de almacenamiento, ya que, por lo general, se cosechan y consumen a lo largo del año (Kumar y Nair 2006; Mariaca 2012), tal es el caso de las frutas, hojas, verduras, semillas, entre otros alimentos utilizados en el autoconsumo familiar (García y Ordoñez 2022). Adicionalmente la venta de huevo, leche y otros productos proporcionan un ingreso económico (FAO 2015; Chablé et al. 2015). Los diversos alimentos provenientes de las plantas y de los animales son aprovechados con fines alimenticios; ocasionalmente los excedentes se venden o intercambian. Por ello, es una alternativa que complementa la alimentación de la familia en momentos de crisis (García y Ordoñez 2024). Este sistema agrícola brinda beneficios económicos, sociales, así como culturales a escala local y regional (García et al. 2018).

Para García (2019) y García et al. (2016a, 2016b), el agroecosistema tiene diversos beneficios: ambiental, por los servicios ecosistémicos que brinda; social, ya que el mantenimiento favorece la integración familiar; cultural, asociado con las manifestaciones socioculturales desarrolladas en las prácticas de manejo; económico, por los alimentos que provee y también por ser una fuente adicional de ingresos; y político, por ser un espacio que permite a la mujer tomar decisiones. Al mismo tiempo, es un área que conserva biodiversidad (Cahuich et al. 2014; García, Ordóñez y Martínez 2022), de experimentación en la domesticación de especies y por la riqueza que crece espontáneamente (Altieri 1995; Van der Wal et al. 2011).

Los conocimientos que poseen las personas son valiosos para el manejo del huerto familiar, el uso de las especies y la interacción respetuosa con la naturaleza. Diversos autores/as enfatizan que el conjunto de acciones y comportamientos ayudan a la integración de la sociedad con la naturaleza (Salazar, Magaña y Latournerie 2015). Para Berlinck y Saito (2010) los conocimientos locales son intrínsecos al contexto sociocultural, y en este caso, los resultados del estudio revelaron la existencia

de conocimiento ecológico tradicional sobre el huerto familiar. En las investigaciones de Berkes et al. (1998), Calvet-Mir, Gómez y Reyes (2012) y Saylor, Alsharif y Torres (2017) se reporta que el conocimiento local contribuye al aprovechamiento de la agrobiodiversidad. De acuerdo con Reyes et al. (2009), los padres son los principales responsables de transmitir los conocimientos. En esta investigación se confirma, ya que los padres comparten con los hijos los aprendizajes obtenidos a lo largo de su vida. Los aspectos físicos, biológicos y ecogeográficos que influyen en el conocimiento ecológico tradicional, han sido descritos por Toledo et al. (2008). Los hallazgos de este estudio sugieren que existe un vínculo con la religión, ya que hay fechas específicas que se asocian a prácticas concretas, como el inicio de la siembra, la bendición de la cosecha o el consumo de productos en eventos social-religiosos.

Asimismo, el cuidado del huerto familiar ha sido descrito por Calvet-Mir et al. (2016), y en nuestro caso, se observaron manifestaciones socioculturales, como el uso de artículos religiosos, objetos y costumbres locales. Se trata de lo que se ha denominado *memoria biocultural* (Calvet-Mir et al. 2014). Esta investigación reafirma que el conocimiento ecológico tradicional es complejo e integra experiencia e información técnica que orientan a acciones que permiten la conservación de la agrobiodiversidad y la preservación de la cultura. En ocasiones conllevan a la modificación e innovación que nutre o erosiona a los conocimientos (Moctezuma 2010). También refleja las relaciones de los seres humanos con los recursos naturales (Daily 1997; Costanza et al. 1997).

Los cambios detectados en el conocimiento ecológico tradicional sobre el huerto familiar en Colonia Juárez, El Carmen y Progreso Hidalgo se originan por diversos factores, como la educación formal no contextualizada y el aumento de empleos en sectores secundario y terciario. Otros hallazgos similares reportan la escasa convivencia entre los miembros de diferentes generaciones. Además, han identificado la transición de una población rural hacia una urbana y la tecnología implementada dentro del sistema agrícola (Cano et al. 2016). En las comunidades analizadas se observó que la disminución en la utilización de productos, el poco tiempo destinado al cuidado, así como la transformación del huerto familiar en un jardín ornamental son causas que afectan al conocimiento ecológico tradicional.

En los huertos familiares estudiados, el mantenimiento se realiza con mano de obra familiar, lo cual favorece la transmisión y aprendizaje de conocimientos.

Otros aportes relacionados tienen que ver con la integración de la familia (García et al. 2022), el uso de especies locales (Calvet-Mir et al. 2012), el uso múltiple de las plantas (Montañez et al. 2014; Chablé et al. 2015; Salazar et al. 2015) y la resiliencia socioambiental (Calvet-Mir et al. 2016). Sin embargo, se requieren estudios longitudinales que sustenten el papel de estos agroecosistemas como medios de adquisición y transmisión del conocimiento ecológico tradicional.

La relevancia del huerto familiar se ha asociado con los productos que aporta (Chablé et al. 2015; García et al. 2016a), el uso la biodiversidad (Toledo et al. 2008; Calvet-Mir et al. 2011). También con la conservación de la agrobiodiversidad *in situ* y como reservorios de diversidad cultural (Calvet-Mir et al. 2012; Calvet-Mir et al. 2014). Otras funciones son la salud y la educación no formal de los hijos. Bajo esta perspectiva se puede decir que los huertos son espacios para adquirir conocimiento ecológico tradicional y mantener diversidad biocultural, y el aprendizaje de los conocimientos locales es de padres a hijos, generación tras generación, involucra la observación, la práctica, el intercambio de ideas y la experimentación (Toledo y Barrera 2008). Los resultados caracterizaron al conocimiento ecológico tradicional asociado con las etapas de la vida de las personas. Así, vemos que el origen ocurre en la infancia y adolescencia; la práctica y transformación sucede durante la adultez, y en la vejez se acumulan los conocimientos.

En el área de estudio, el abandono de los agroecosistemas conlleva a la pérdida del conocimiento ecológico tradicional. Otros problemas que causan su olvido son el desinterés de la juventud por aprender y el cambio de ocupación del sector primario a otros sectores. Resulta vital abordar los bienes y servicios que brindan los huertos familiares, por ello, se requiere de un enfoque multidisciplinario, que permita valorar su incidencia en la calidad de vida. En estos agroecosistemas, las familias establecen relaciones con la naturaleza (Salazar et al. 2015), lo cual genera servicios ecosistémicos (Daily 1997; De Groot, Wilson y Boumans 2002). La organización familiar del trabajo en el agroecosistema incide en que sea poco tecnificado, además, se utilizan recursos locales e implican mínimos insumos químicos. Calvet-Mir et al. (2016) sugieren que conduce al desarrollo local, para Montañez et al. (2014) y García et al. (2016b) son utilizados en la producción de alimentos, la educación y el bienestar; mientras que García y Ordoñez (2022) identificaron que beneficia a la salud mental de sus poseedores.

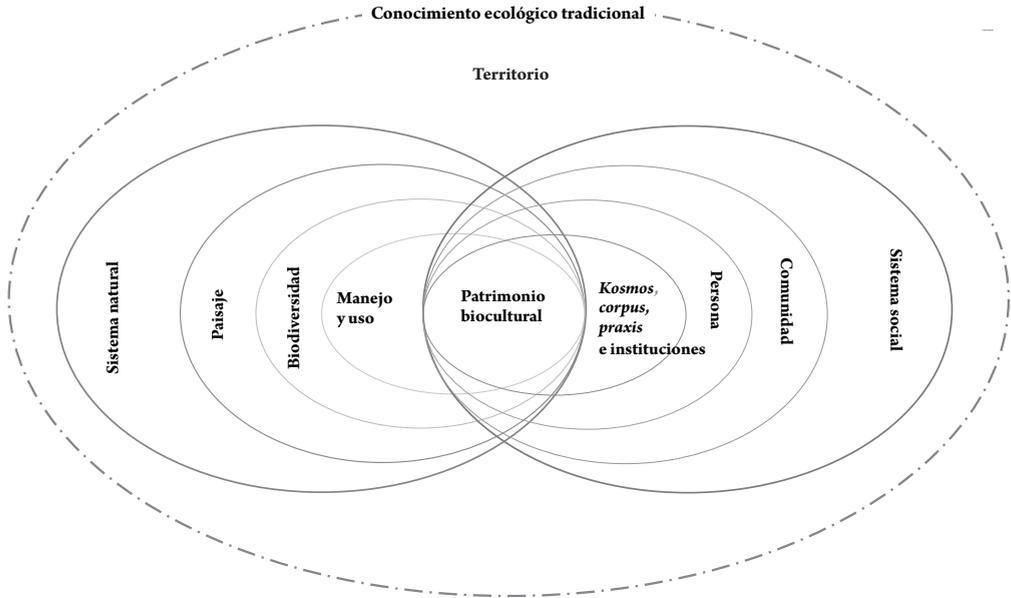
Revalorización del conocimiento ecológico tradicional

Las etnociencias han contribuido sustancialmente en la investigación sobre la agricultura tradicional, por ejemplo, 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 marco teórico creciente e innovador 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 et al. 2012). Dichas disciplinas destacan la relación sociedad-naturaleza e investigan las interrelaciones entre la cultura y la biodiversidad (Toledo y Barrera 2008). Con base en los resultados obtenidos a través del método socioecológico, afirmamos que el huerto familiar es un acervo del uso y cuidado racional de la naturaleza bajo un modelo biocultural (figura 16). Los servicios ecosistémicos, el patrimonio biocultural y la resiliencia socioecológica son propiedades emergentes del sistema, resultado de la acción humana sustentada en el conocimiento ecológico tradicional.

De acuerdo con Toledo y Barrera (2008), la problemática socioambiental generada por la producción intensiva agroindustrial requiere que se comprendan los efectos negativos de este modo de producción. Una alternativa es aumentar la conciencia de cuidar el planeta para fortalecer la relación sociedad-naturaleza y las interrelaciones entre la cultura y la biodiversidad. Para Huntington (2000) y García-Frapolli et al. (2008), una alternativa sustentable son los sistemas productivos tradicionales para la producción de alimentos fundamentada en el conocimiento ecológico tradicional. Por ello, Calvet-Mir et al. (2014) y Saylor et al. (2017) recomiendan a los agroecosistemas, debido a que conservan la biodiversidad; además Reyes y colaboradores (2009) añaden que mantienen a la cultura, a lo cual Toledo et al. (2008) y Calvet-Mir et al. (2016) denominan memoria biocultural.

La apropiación de la naturaleza responde a una racionalidad tanto ecológica como económica; es una expresión de la estrategia del uso múltiple (Toledo et al. 2008). Se sustenta en la experiencia de las personas, a través de prueba y error, posee una capacidad de adaptación a cambios sociales, económicos y ambientales, debido a sus ajustes constantes (Saylor et al. 2017). La utilización de los recursos

Figura 16
Descripción del conocimiento ecológico tradicional



Fuente: Elaboración propia, 2024.

naturales pasa de una generación a otra, sin embargo, a través de los años sufre cambios (García-Frapolli et al. 2008). Por ello, en las sociedades rurales existe evidencia del uso racional de la naturaleza, respaldada a partir de un cúmulo de relaciones entre aspectos sociales, culturales y ecológicos (Berkes y Turner 2005; Moctezuma 2010; Cano et al. 2016).

El conocimiento ecológico tradicional no es estático ni tampoco exclusivo de un tiempo pasado o presente. De hecho, es resultado de la interacción dinámica y en continua transformación entre las personas y el hábitat (Berkes et al. 2000). Las comunidades lo generan a partir de una red de relaciones desarrollada a través de décadas, siglos o milenios, y regulada por diversos factores socioculturales: 1) creencias (*cosmos*); 2) la utilidad de los componentes del entorno (*corpus*); 3) usos sociales (*praxis*) (Calvet-Mir et al. 2011); y 4) normas, reglas o leyes (instituciones). Es a través de la combinación transversal de estos cuatro factores que los individuos

aprovechan los recursos naturales. Otros reconocen su validez para entender el medio, sus componentes y la relación con el mismo, a pesar de que en ocasiones es menospreciado o ignorado (Huntington 2000).

El conocimiento ecológico tradicional está estrechamente relacionado con la cosmogonía y subsistencia de las comunidades. Su finalidad es fortalecer los valores del manejo de paisajes, ecosistemas, plantas, semillas, animales y formas de organización, así como la vinculación con las estaciones del año, los ciclos del sol y de la luna ligados a la siembra o la recolección de los alimentos (González 2012; Calvet-Mir et al. 2016) y la comprensión e interpretación de fenómenos complejos vinculados a procesos de reproducción y descanso de la naturaleza. Este tipo de conocimientos permite una conceptualización epistémica del territorio a diferentes escalas, desde el paisaje hasta la parcela. Diferentes estudios han demostrado que los conocimientos de los campesinos sobre la agricultura generan prácticas agrícolas sustentables (Berkes et al. 2000; Huntington 2000), conservan la diversidad biológica y se entrelazan con la cultura (Calvet-Mir et al. 2014). El conocimiento ecológico tradicional del huerto familiar conlleva a una adaptación, establecimiento y diversificación de las especies, debido a que se basa en la enseñanza-aprendizaje a través de símbolos y de acumulación de información (Calvet-Mir et al. 2016; Manfredo et al. 2016). En las prácticas de manejo están implícitos factores socioculturales, ya que las labores que realizan las personas materializan el *corpus*, *cosmos*, *praxis* e instituciones en la obtención de alimentos y otros beneficios (García et al. 2018).

De acuerdo con García et al. (2019b), los factores socioculturales propician el manejo de los recursos naturales, los cuales son adquiridos a través del lenguaje, la observación y la práctica, por lo que reflejan las interacciones socioecológicas de un territorio en particular (Boege 2008; García 2023). Se trata de la conducta que permite una adaptación cultural de la sociedad con la naturaleza, misma que conlleva al uso de la biodiversidad. 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 (Manfredo et al. 2016).

El concepto de servicios ecosistémicos es relativamente nuevo, por tanto, se utiliza en el ámbito académico, aunque no es parte del bagaje cultural de campesinos e indígenas. No obstante, es el conocimiento ecológico tradicional que poseen lo que les permite identificar a los campesinos como beneficios. Al respecto, García

et al. (2016a) sugieren que el aprovechamiento de las especies por sus propósitos utilitarios es la manera en que las personas reconocen los beneficios. Cabe señalar que en otros estudios se han utilizado categorías de uso, como en el trabajo de Ordoñez (2018), que refiere los usos alimenticio, medicinal, espiritual y ornamental. Por su parte, García et al. (2016b) y García et al. (2022), derivado del contacto con las especies, sugieren que generan emociones, estados de ánimo tales como la recreación, reflexión y satisfacción.

En este estudio se asociaron 28 servicios ecosistémicos, siete por cada categoría: soporte, regulación, provisión y culturales (MEA 2005). Mientras que Calvet-Mir et al. (2012) identificaron 19 servicios, afirmando que las mujeres reconocen más beneficios que los hombres, ya que la mujer pasa más tiempo en este espacio y es responsable de cuidar el agroecosistema.

Para finalizar, la identificación de los servicios ecosistémicos denota que el huerto familiar posee atributos de resiliencia socioecológica (Calvet-Mir et al. 2016) y es reservorio de diversidad biocultural (Calvet-Mir et al. 2014), ya que la riqueza de especies favorece que haya plantas que resistan la sequía, como el cuatecomate (*Crescentia alata* Kunth), y esta misma especie tiene uso medicinal y ornamental. Sin embargo, también fue posible visualizar que el concepto de servicios ecosistémicos no es parte del bagaje cultural de las personas en las áreas rurales, a pesar de que sí están familiarizadas con los beneficios que les brinda el agroecosistema. Los huertos familiares brindan bienes tangibles e intangibles con los que las personas se benefician directamente, mejoran su calidad de vida y a su vez reducen la vulnerabilidad social (García 2019). La biodiversidad provee estabilidad al agroecosistema y promueve la resiliencia lo cual favorece que se mantengan condiciones propicias a largo plazo (García y Ordoñez 2024).

Conclusiones

La crisis planetaria enfatiza la necesidad de encontrar nuevas formas de investigar la relación sociedad-naturaleza-cultura de un territorio, involucrando la interrelación de las dimensiones ambiental, social, cultural, económica y política. Su comprensión requiere del análisis holístico, sistémico e integrado de componentes del sistema social y natural que cumplen objetivos comunes. Por ello, la construcción de un modelo de sistema complejo permite identificar los elementos como una totalidad organizada, las propiedades emergentes y las interacciones de las personas con la biodiversidad. En este sentido, el método socioecológico con perspectiva biocultural, basado en investigación participativa para la cocreación de conocimientos, aporta al estudio de los sistemas productivos tradicionales para entender su multifuncionalidad sustentada en el conocimiento ecológico tradicional. La propuesta metodológica transdisciplinar proporciona métodos, técnicas y herramientas para caracterizar las condiciones biofísicas y el contexto sociocultural en la explicación de cómo los individuos interpretan la realidad y se relacionan con la naturaleza por el indisoluble vínculo biocultural.

El método socioecológico propone la articulación de diferentes marcos epistémicos, disciplinares, metodológicos, con diversas técnicas y herramientas retomadas de las ciencias sociales y naturales, evitando el reduccionismo científico. Su aplicación mostró que es posible investigar integralmente el huerto familiar en tres localidades del Estado de México, por lo cual sugerimos que el método puede utilizarse en el estudio de diversos sistemas productivos. Los huertos familiares evidencian que en su mantenimiento las personas aplican conocimientos, mantienen creencias e incorporan prácticas, de modo que su manejo es un modelo cultural

de enseñanza-aprendizaje transmitido generacionalmente y son espacios valiosos para entender la relación sociedad-naturaleza-cultura. Estos agroecosistemas poseen una amplia agrobiodiversidad cultivada en su interior que provee frutos, hojas, semillas, raíces, tallos, flores leche, huevo y carne, productos que tienen múltiples finalidades, entre las que destacan el uso alimenticio, medicinal y ritual-religioso.

Referencias bibliográficas

- Altieri, Miguel. 1995. *Agroecology: The Science of Sustainable Agriculture*. Boulder: Westview Press.
- Altieri, Miguel. 2009. *Vertientes del pensamiento agroecológico: fundamentos y aplicaciones*. Bogotá: SOCLA.
- Altieri, Miguel y Clara Nicholls. 2000. *Agroecología. Teoría y práctica para una agricultura sustentable*. México: PNUMA.
- Arnold, Marcelo. 1989. "Teoría de sistemas, nuevos paradigmas: enfoque de Niklas Luhmann". *Revista Paraguaya de Sociología*, núm. 75, 51-72.
- Arnold, Marcelo y Francisco Osorio. 1998. "Introducción a los conceptos básicos de la teoría general de sistemas". *Cinta de Moebio*, núm. 3, 40-49.
- Ausubel, David. 1980. *Psicología educativa. Un punto de vista cognoscitivo*. México: Trillas.
- Baquero, Ricardo. 2012. "Vigotsky: sujeto y situación, claves de un programa psicológico". En *Desarrollo cognitivo y educación. Los inicios del conocimiento*, coordinado por José Castorina y Mario Carretero, 63-86. Buenos Aires: Paidós.
- Barrera, Alfredo. 1981. "Sobre la unidad de habitación tradicional campesina y el manejo de recursos bióticos en el área maya yucatanense". *Biotica* 5 (3): 115-129.
- Berkes, Fikret, Johan Colding y Carl Folke. 2000. "Rediscovery of Traditional Ecological Knowledge as Adaptive Management". *Ecological Applications* 10 (5): 1251-1262. doi: <https://doi.org/10.2307/2641280>.
- Berkes, Fikret, Carl Folke y Johan Colding. 1998. *Linking Social and Ecological Systems: Management Practices and Social Mechanisms for Building Resilience*. Cambridge: Cambridge University Press.

- Berkes, Fikret y Nancy Turner. 2005. “Conocimiento, aprendizaje y la flexibilidad de los sistemas socioecológicos”. *Gaceta Ecológica*, núm. 77, 5-17.
- Berlinck, Christian y Carlos Saito. 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 (2): 143-156.
- Bhagwat, Shonil, Katherine Willis, Jhon Birks y Robert Whittaker. 2008. “Agroforestry: A Refuge for Tropical Biodiversity?”. *Trends in Ecology and Evolution* 23 (5): 261-267. <https://doi.org/10.1016/j.tree.2008.01.005>.
- Bocco, Gerardo. 2010. “Geografía y ciencias ambientales: ¿campos disciplinarios conexos o redundancia epistémica?”. *Investigación Ambiental* 2 (2): 25-32.
- Boege, Eckard. 2008. *El patrimonio biocultural de los pueblos indígenas de México*. México: INAH.
- Cahuich, Diana, Laura Huicochea y Ramón Mariaca. 2014. “El huerto familiar, la milpa y el monte maya en las prácticas rituales y ceremoniales de las familias de X-Mejía, Hopelchén, Campeche”. *Relaciones. Estudios de Historia y Sociedad* 35 (140): 157-184.
- Calvet-Mir, Laura, María Calvet-Mir, Laura Vaqué y Victoria Reyes. 2011. “Landraces *in situ* Conservation: A Case Study in High-mountain Home Gardens in Vall Fosca, Catalan Pyrenees, Iberian Peninsula”. *Economic Botany*, núm. 65, 146-157.
- Calvet-Mir, Laura, Teresa Garnatje, Montserrat Parada, Joan Vallès y Victoria Reyes. 2014. “Más allá de la producción de alimentos: los huertos familiares como reservorios de diversidad biocultural”. *Ambienta*, núm. 107, 40-53.
- Calvet-Mir, Laura, Eric Gómez y Victoria Reyes. 2012. “Beyond Food Production: Ecosystem Services Provided by Home Gardens. A Case Study in Vall Fosca, Catalan Pyrenees, Northeastern Spain”. *Ecological Economics*, núm. 74, 153-160.
- Calvet-Mir, Laura, Carles Rui, Marc González, Isabel Ruiz, Victoria Reyes y José Luis Molina. 2016. “The Transmission of Home Garden Knowledge: Safeguarding Biocultural Diversity and Enhancing Social-Ecological Resilience”. *Society and Natural Resources* 29 (5): 556-571. <https://doi.org/10.1080/08941920.2015.1094711>.

- Camacho, Hugo, Luis Cámara, Rafael Cascante y Héctor Sainz. 2001. *El enfoque del marco lógico: 10 casos prácticos*. Madrid: CIDEAL.
- Cano, Margarita, Beatriz de la Tejera, Alejandro Casas, Lourdes Salazar y Raúl García. 2016. “Conocimientos tradicionales y prácticas de manejo del huerto familiar en dos comunidades Tlahuicas del Estado de México, México”. *Revista Iberoamericana de Economía Ecológica*, núm. 25, 81-94.
- Castillo, Lourdes y David Velázquez. 2015. “Sistemas complejos adaptativos, sistemas socio-ecológicos y resiliencia”. *Quivera* 17 (2): 11-32.
- Castorina, José y Mario Carretero. 2012. *Desarrollo cognitivo y educación. Los inicios del conocimiento*. Buenos Aires: Paidós.
- CBD (Convention on Biological Diversity). 2010. *Metas de Aichi*. <https://www.cbd.int/doc/strategic-plan/2011-2020/Aichi-Targets-ES.pdf>.
- Cerón, Víctor Alfonso, Gabriel Fernández, Apolinar Figueroa e Inés Restrepo. 2019. “El enfoque de sistemas socioecológicos en las ciencias ambientales”. *Investigación y Desarrollo* 27 (2): 85-109.
- Chablé, Rosalva, David Palma, César Vázquez, Octavio Ruíz, Ramón Mariaca, y Jesús Ascencio. 2015. “Estructura, diversidad y uso de las especies en huertos familiares de la Chontalpa, Tabasco, México”. *Ecosistemas y Recursos Agropecuarios* 2 (4): 23-39.
- Chávez, Jorge. 2006. *Aprender de la experiencia. Una metodología para la sistematización*. Lima: Asociación ETC Andes; Fundación ILEIA.
- Chiras, Daniel. 2014. *Environmental Science*. Londres: Jones & Bartlett Learning.
- Conklin, Harold. 1954. “An Ethnoecological Approach to Shifting Agriculture”. *Transactions of the New York Academy of Sciences* 17 (2): 133-142.
- Costanza, Robert, Ralph d’Arge, Rudolf de Groot, Stephen Farber, Monica Grasso, Bruce Hannon, Karin Limburg, Shahid Naeem, Robert O’Neill, Jose Paruelo, Robert Raskin, Paul Sutton y Marjan van den Belt. 1997. “The Value of the World’s Ecosystem Services and Natural Capital”. *Nature*, núm. 387, 253-260.
- Daily, Gretchen. 1997. *Nature’s Services. Societal Dependence on Natural Ecosystems*. Washington, D. C.: Island Press.
- De Groot, Rudolf, Matthew Wilson y Roelof Boumans. 2002. “A Typology for the Classification, Descriptions and Valuation of Ecosystem Functions, Goods and Services”. *Ecological Economics* 41 (3): 393-408.

- Delgado, Pablo. 2006. *Aprendizaje significativo. Introducción a los conceptos actuales*. México: UAM.
- Durkheim, Emile. 2001. *Las reglas del método sociológico*. 2ª reimpresión. México: Fondo de Cultura Económica.
- Espinosa, David, Susana Ocegueda, Carlos Aguilar, Omar Flores y Jorge Llorente. 2008. “El conocimiento biogeográfico de las especies y su regionalización natural”. En *Capital natural de México*. Vol. 1 de *Conocimiento actual de la biodiversidad*, 33-65. México: Conabio.
- FAO (Organización de las Naciones Unidas para la Alimentación y la Agricultura). 2015. *El estado mundial de la agricultura y la alimentación. La innovación en la agricultura familiar*. Roma: FAO.
- Frake, Charles. 1962. “Cultural Ecology and Ethnography”. *American Anthropologist* 64 (1): 53-59.
- García, José Carmen. 2016. “Análisis agroecológico de huertos familiares al sur del Estado de México. Estrategia de conservación de recursos naturales y seguridad alimentaria”. Tesis de maestría, UAEM.
- García, José Carmen. 2019. “Gestión comunitaria de los huertos familiares en el sur del Estado de México. Conocimiento campesino y tradición agroecológica”. Tesis de doctorado, UAEM.
- García, José Carmen. 2023. “Identificación de servicios ecosistémicos provistos por los huertos familiares en el sur del Estado de México”. *Etnobiología* 21 (2): 117-138.
- García, José Carmen, Laura Calvet-Mir, Pablo Domínguez y Jesús Gastón Gutiérrez. 2018. “Buenas prácticas de desarrollo sostenible: el huerto familiar en el Altiplano Central Mexicano”. En *Gestión ambiental y desarrollo sustentable: experiencias comparadas*, editado por Julián Mora, 129-138. Pamplona: Thomson Reuters Aranzadi.
- García, José Carmen, Jesús Gastón Gutiérrez, Miguel Balderas y María Araújo. 2016a. “Estrategia de vida en el medio rural del altiplano central mexicano: el huerto familiar”. *Agricultura, Sociedad y Desarrollo* 13 (4): 141-161. <https://doi.org/10.22231/asyd.v13i4.498>.
- García, José Carmen, Gutiérrez, Jesús Gastón; Balderas, Miguel Ángel, y Araújo, María Raimunda. 2016b. “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, Jesús Gastón Gutiérrez, Miguel Balderas y José Isabel Juan. 2019a. “Análisis del conocimiento ecológico tradicional y factores socioculturales sobre huertos familiares en el Altiplano Central Mexicano”. *Cuadernos Geográficos* 58 (3): 260-281. <http://dx.doi.org/10.30827/cuadgeo.v58i3.7867>.
- García, José Carmen, Jesús Gastón Gutiérrez, Miguel Balderas y María Araújo. 2019b. “Factores socioculturales de la riqueza de especies en huertos familiares en el Altiplano Central Mexicano”. *Sociedad y Ambiente*, núm. 19, 241-264. doi: <https://doi.org/10.31840/sya.voi19.1931>.
- García, José Carmen y María de Jesús Ordóñez. 2022. “Beneficio del huerto familiar para la salud mental en la pandemia de COVID-19 en Jojutla, Morelos, México”. *Cuadernos Geograficos* 61 (1): 44-63. <https://doi.org/10.30827/cuadgeo.v61i1.21600>.
- García, José Carmen, María de Jesús Ordóñez y Andrés Valentín Martínez. 2022. “Restauración psicológica a partir del huerto familiar en la pademia de COVID-19 en Jojutla, Morelos”. 2022. *Península* 17 (2): 203-227.
- García, José Carmen, Laura Calvet-Mir y Pablo Domínguez. 2024. “Investigación participativa sobre el conocimiento ecológico tradicional asociado al huerto familiar en el Estado de México”. *Acta Universitaria* 34: e4234. <http://doi.org/10.15174/au.2024.4234>.
- García, José Carmen y María de Jesús Ordóñez. 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-Frapolli, Eduardo, Víctor Toledo y Joan Martínez. 2008. “Apropiación de la naturaleza por una comunidad maya-yucateca: un análisis económico-ecológico”. *Revista Iberoamericana de Economía Ecológica*, núm. 7, 27-42.
- García, Rolando. 2006. *Sistemas complejos. Conceptos, método y fundamentación epistemológica de la investigación interdisciplinaria*. Barcelona: Gedisa Editorial.
- Gómez, Josefina, Julio Muñoz y Nicolás Ortega. 1982. *El pensamiento geográfico*. Madrid: Alianza Editorial.

- González, Alba. 2012. “Del huerto a los jardines y vecindades: procesos de cambio en un agroecosistema de origen antiguo”. En *El huerto familiar del sureste de México*, editado por Ramón Mariaca, 487-521. México: Ecosur.
- Gutiérrez, Jesús Gastón. 2013. *La investigación geográfica. Fundamentos, métodos e instrumentos*. Buenos Aires: Dunken.
- Hammer, Oyvind, David Harper y Paul y Ryan. 2001. “PAST: Paleontological Statistics Software Package for Education and Data Analysis”. *Paleontologica Electronica*, 4 (1): 1-9.
- Herrador, Doribel, Enric Mendizábal y Martí Boada. 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.
- Hessen, Johannes. 1926. *Teoría del conocimiento*. Santiago de Chile: Revista de Occidente.
- Hessen, Johannes. 2016. *Teoría del conocimiento*. México: Ediciones Leyenda.
- Holkup, Patricia, Toni Tripp, Emily Salois y Clarann Weinert. 2004. “Community-based Participatory Research: An Approach to Intervention Research with a Native American Community”. *Advances in Nursing Science* 27 (3): 162-175.
- Huntington, Henry. 2000. “Using Traditional Ecological Knowledge in Science: Methods and Applications”. *Ecological Applications* 10 (5): 1270-1274.
- INEGI (Instituto Nacional de Estadística y Geografía). 2010. *XIII Censo Nacional de Población y Vivienda*. México: INEGI.
- INEGI. 2020. *Censo de Población y Vivienda 2020*. <https://www.inegi.org.mx/programas/ccpv/2020/>.
- Jara, Oscar. 2012. “Sistematización de experiencias, investigación y evaluación: aproximaciones desde tres ángulos”. *Revista Internacional de Investigación en Educación Global y para el Desarrollo*, núm. 1: 56-70.
- Kumar, Mohan y Ramachandran Nair. 2006. *Tropical Homegardens. A Time-tested Example of Sustainable Agroforestry*. Dordrecht: Springer.
- Llanos, Luis. 2010. “El concepto del territorio y la investigación en las ciencias sociales”. *Agricultura, Sociedad y Desarrollo* 7 (3): 207-220.
- Lugo, José. 1990. “El relieve de la República Mexicana”. *Revista del Instituto de Geología* 9 (1): 82-111.

- Manfredo, Michael, Tara Teel y Alia Dietsch. 2016. "Implications of Human Value Shift and Persistence for Biodiversity Conservation". *Conservation Biology* 30 (2): 287-296. <https://doi.org/10.1111/cobi.12619>.
- Mardones, José María y Nicanor Ursua. 1994. *Filosofía de las ciencias humanas y sociales. Materiales para una fundamentación científica*. 5.ª ed. México: Fontamara.
- Mariaca, Ramón. 2012. *El huerto familiar del sureste de México*. México: Semarnat; Ecosur.
- Martínez, Róger. 2002. "Agroecología: atributos de sustentabilidad". *Inter Sedes* 3 (5): 25-45.
- Mayr, Ernst. 1982. *The Growth of Biological Thought: Diversity, Evolution, and Inheritance*. Harvard: Harvard University Press.
- MEA (Millennium Ecosystem Assessment). 2005. *Ecosystem and Human Well-being: Biodiversity Synthesis*. Washington, D. C.: World Resources Institute.
- Moctezuma, Sergio. 2010. "Una aproximación al estudio del sistema agrícola de huertos desde la antropología". *Ciencia y Sociedad* 35 (1): 47-69.
- Montañez, Patricia, María Ruenes, Miriam Ferrer y Héctor Estrada. 2014 "Los huertos familiares maya-yucatecos: situación actual y perspectivas en México". *Ambienta*, núm. 107, 100-109.
- Naciones Unidas. 2015. *Objetivos de Desarrollo Sostenible (ODS). Agenda 2030 sobre el Desarrollo Sostenible*. <https://www.un.org/sustainabledevelopment/es/objetivos-de-desarrollo-sostenible/>.
- Ordóñez, María de Jesús. 2018. *Atlas biocultural de huertos familiares en México: Hidalgo, Oaxaca, Veracruz y península de Yucatán*. México: CRIM-UNAM.
- Ostrom, Elinor. 1990. *Governing the Commons: The Evolution of Institutions for Collective Action*. Londres: Cambridge University Press.
- Pérez, Arturo. 2020. *Propiedades emergentes: ecosistemas versus agroecosistemas*. <https://scme.mx/propiedades-emergentes-ecosistemas-versus-agroecosistemas/>.
- Pérez, Juan y Rosa Razz. 2009. "La teoría general de los sistemas y su aplicación en el estudio de la seguridad agroalimentaria". *Revista de Ciencias Sociales* 15 (3): 486-498.
- Piaget, Jean. 1978. *La equilibración de las estructuras cognitivas*. México: Siglo XXI.

- Piaget, Jean. 1980. *Investigaciones sobre la abstracción reflexionante*. Buenos Aires: Huemul.
- Ratzel, Friedrich. 1914. *Geografia dell'uomo*. Torino. Fratelli Bocca.
- Reyes, Victoria, James Broesch, Laura Calvet-Mir, Nuria Fuentes, Thomas McDade, Soroush Parsa, Susan Tanner, Tomás Huanca, William Leonard y María Martínez. 2009. "Cultural Transmission of Ethnobotanical Knowledge and Skills: An Empirical Analysis from an Amerindian Society". *Evolution and Human Behavior*, núm. 30, 274-285. <https://doi.org/10.1016/j.evolhumbehav.2009.02.001>.
- Richardson, Katherine, Will Steffen, Wolfgang Lucht, et al. 2023. "Earth beyond Six of Nine Planetary Boundaries". *Science Advances* 9 (37). doi: 10.1126/sciadv.adh2458.
- Rockström, Johan, Will Steffen, Kevin Noone, et al. 2009. "A Safe Operating Space for Humanity". *Nature*, núm. 461, 472-475. <https://doi.org/10.1038/461472a>.
- Ruiz, Isabel, Pablo Domínguez, Laura Calvet-Mir, Miguel Orta y Victoria Reyes. 2012. "Investigación aplicada en etnoecología: experiencias de campo". *Revista de Antropología Iberoamericana*, núm. 7, 9-32.
- Salazar, Lucila, Miguel Magaña y Luis Latournerie. 2015. "Importancia económica y social de la agrobiodiversidad del huerto familiar en una comunidad rural de Yucatán, México". *Agricultura, Sociedad y Desarrollo* 12 (1): 1-14.
- Sarandón, Santiago y Claudia Flores. 2014. *Agroecología: bases teóricas para el diseño y manejo de agroecosistemas sustentables*. Buenos Aires: Edulp.
- Saylor, Christina, Kamal Alsharif y Hannah Torres. 2017. "The Importance of Traditional Ecological Knowledge in Agroecological Systems in Peru". *International Journal of Biodiversity Science, Ecosystem Services & Management*, núm. 13, 150-161.
- Steward, Julian. 1955. *Theory of Culture Change: The Methodology of Multilinear Evolution*. Illinois: University of Illinois Press.
- Tetreault, Darcy. 2008. "Escuelas de pensamiento ecológico en las ciencias sociales". *Estudios Sociales* 16 (32): 227-263.
- Toledo, Víctor y Narciso Barrera. 2008. *La memoria biocultural. La importancia ecológica de las sabidurías tradicionales*. Andalucía: Icaria Editorial.

REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- Toledo, Víctor, Narciso Barrera, Eduardo García y Pablo Alarcón. 2008. “Uso múltiple y biodiversidad entre los mayas yucatecos (México)”. *Interciencia* 33 (5): 345-352.
- Van der Wal, Hans, Esperanza Huerta y Arturo Torres. 2011. *Huertos familiares en Tabasco: elementos para una política integral en materia de ambiente, biodiversidad, alimentación, salud, producción y economía*. México: Semarnat; Ecosur.
- Vidal de la Blache, Paul. 1911. “Les genres de vie dans la géographie humaine”. *Annales de Géographie* 20 (111): 193-21. <https://doi.org/10.3406/geo.1911.7340>.
- Vigotsky, Lev. 1927. *El significado histórico de la crisis de la psicología*. Madrid: Visor-MEC.
- Vigotsky, Lev. 1931. *Historia del desarrollo de las funciones psíquicas superiores*. Madrid: Visor-MEC.
- Von Bertalanffy, Ludwing. 1976. *Teoría general de los sistemas: fundamentos, desarrollo y aplicaciones*. 1.ª ed. México: Fondo de Cultura Económica.
- Von Bertalanffy, Ludwing. 1989. *Teoría general de los sistemas: fundamentos, desarrollo, aplicaciones*. México: Fondo de Cultura Económica.
- Wolfgramm, Bettina, Jyldyz Shigaeva y Chad Dear. 2015. “The Research-Action Interface in Sustainable Land Management in Kyrgyzstan and Tajikistan: Challenges and Recommendations”. *Land Degradation & Development* 26 (5): 480-490. <https://doi.org/10.1002/ldr.2372>.

Índices

ÍNDICE DE FIGURAS

Figura 1		
	Fundamento teórico del método socioecológico	22
Figura 2		
	Enfoque multidisciplinar de las ciencias ambientales	28
Figura 3		
	Visión de las etnociencias	32
Figura 4		
	Modelo de sistema complejo del método socioecológico aplicado al huerto familiar	37
Figura 5		
	Ensamblaje teórico del método socioecológico con perspectiva biocultural	39
Figura 6		
	Método socioecológico para el estudio de agroecosistemas	42
Figura 7		
	Caracterización integral del área estudiada	60
Figura 8		
	Transición del problema hacia la propuesta de solución	61
Figura 9		
	Proceso participativo del método socioecológico	62

Figura 10		
	Ruta crítica del método socioecológico	76
Figura 11		
	Ubicación de las localidades en el contexto nacional, estatal y municipal	81
Figura 12		
	Diversidad paisajística del área de estudio	82
Figura 13		
	Características socioculturales de las localidades	85
Figura 14		
	Multifuncionalidad del huerto familiar	96
Figura 15		
	Discusión general en esta investigación	112
Figura 16		
	Descripción del conocimiento ecológico tradicional	116

ÍNDICE DE CUADROS

Cuadro 1		
	Propiedades emergentes de los sistemas	25
Cuadro 2		
	Descripción del método socioecológico con perspectiva biocultural	44
Cuadro 3		
	Municipios y localidades estudiadas	80
Cuadro 4		
	Matriz de fortalezas, oportunidades, debilidades y amenazas	86
Cuadro 5		
	Riqueza vegetal del huerto familiar	95
Cuadro 6		
	Tipo de abono natural que aplican	108

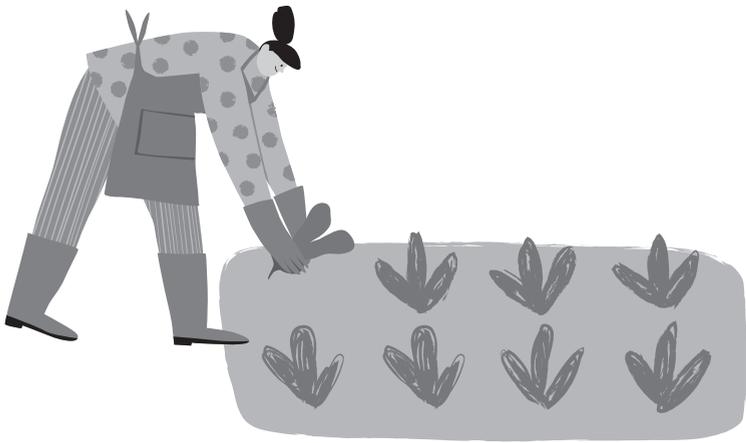
ÍNDICES

ÍNDICE DE FOTOGRAFÍAS

Fotografía 1	
Paisaje socioambiental en Colonia Juárez, Malinalco	82
Fotografía 2	
Paisaje socioambiental en El Carmen, Tenancingo	83
Fotografía 3	
Paisaje socioambiental en Progreso Hidalgo, Villa Guerrero	84
Fotografía 4	
Presencia de plagas en los huertos familiares	87
Fotografía 5	
Recolección de alimentos del huerto familiar	90
Fotografía 6	
Mujeres sembrando en El Carmen, Estado de México	91
Fotografía 7	
Técnica de encalado y cajete para el cuidado de las plantas	101
Fotografía 8	
El trabajo continuo fortalece el conocimiento ecológico tradicional	102
Fotografía 9	
Técnica de compostaje en El Carmen	104
Fotografía 10	
Asesoría brindada por agrónomos de dependencias del gobierno	106
Fotografía 11	
Las mujeres aprovechan las hortalizas para autoconsumo	108
Fotografía 12	
Transmisión del conocimiento ecológico tradicional	109

La primera edición de *Una propuesta de método socioecológico con perspectiva biocultural*, de José Carmen García Flores y María de Jesús Ordóñez Díaz, editada por el Centro Regional de Investigaciones Multidisciplinarias de la Universidad Nacional Autónoma de México, se terminó de imprimir en mayo de 2025 en los talleres de Litográfica Ingramex, S. A. de C. V., Centeno 162-1, Granjas Esmeralda, Iztapalapa, 09810, Ciudad de México. El tiro consta de 200 ejemplares impresos en papel Holmen Book Cream de 55 g para interiores y cartulina sulfatada de 14 pt para forros. Para su composición se empleó la fuente Arno Pro de 10, 12 y 16 puntos. Cuidado de la edición, corrección de estilo y lectura de pruebas: Perla Alicia Martín Laguerenne; diseño tipográfico, diagramación y formación: Irma G. González Béjar. La coordinación editorial estuvo a cargo del Departamento de Publicaciones y Comunicación de las Ciencias y las Humanidades del CRIM-UNAM.







Este libro es una invitación al análisis conjunto del sistema natural y social mediante el método socioecológico con enfoque biocultural, como propuesta holística, sistémica e integradora que aporta una explicación de cómo los individuos interpretan su medio y se relacionan con él. Es una metodología transdisciplinar que se apoya en la investigación participativa para explorar la interacción entre la sociedad, la naturaleza y la cultura con ayuda de diversos enfoques teórico-metodológicos. Su aplicación debe incluir la percepción de los actores directamente involucrados en el manejo de los recursos naturales, la gestión del agroecosistema y el uso de las especies. La obra, organizada en cuatro capítulos, describe el ensamble teórico de la propuesta; el desarrollo del método; y un ejemplo aplicado al estudio del huerto familiar en tres localidades del Estado de México. Al final ofrece una reflexión metodológica para la comprensión de la intrincada conexión del cosmos, corpus, praxis e instituciones que guía a los seres humanos en la producción de alimentos, el cuidado de la biodiversidad y la preservación de la cultura. Se trata de una obra de consulta dirigida al público general y personas interesadas en la conservación de los ecosistemas y los conocimientos locales.

