



UNIVERSIDAD AUTÓNOMA DEL ESTADO DE MÉXICO

FACULTAD DE QUÍMICA

DOCTORADO EN CIENCIAS AMBIENTALES

***“GESTIÓN COMUNITARIA DE LOS HUERTOS FAMILIARES EN EL SUR
DEL ESTADO DE MÉXICO. CONOCIMIENTO CAMPESINO Y TRADICIÓN
AGROECOLÓGICA”***

TESIS QUE PARA OBTENER EL GRADO DE
DOCTOR EN CIENCIAS AMBIENTALES

PRESENTA:

JOSÉ CARMEN GARCÍA FLORES

DIRIGIDO POR

DR. JESÚS GASTÓN GUTIÉRREZ CEDILLO

DR. MIGUEL ÁNGEL BALDERAS PLATA

DR. JOSÉ ISABEL JUAN PÉREZ



TOLUCA, MÉXICO A 15 DE AGOSTO DE 2019

Índice

RESUMEN.....	7
ABSTRACT	8
INTRODUCCIÓN.....	9
Planteamiento del problema	15
Hipótesis	16
Justificación	16
Objetivos	17
CAPÍTULO 1. MARCO TEÓRICO.....	19
1.1 Posturas filosóficas para el estudio de los huertos familiares.....	21
1.2 Disciplinas que sustentaron la investigación	23
1.3 Teoría del conocimiento, su utilidad en la comprensión del conocimiento local	27
1.4 Teoría General de Sistemas en el análisis de los huertos familiares.....	36
1.5 Gestión ambiental para la investigación sobre huertos familiares	40
1.6 Investigación participativa para el estudio de los huertos familiares.....	43
1.7 Los conocimientos locales dinamizadores de los sistemas agrícolas	44
1.8 Enfoque de estrategias de vida en el análisis de los huertos familiares	49
1.9 Análisis de los huertos familiares como agentes de resiliencia socioambiental	50
1.10 Análisis teórico-metodológico de los estudios sobre AEHF en el Estado de México	55
CAPÍTULO 2. METODOLOGÍA.....	78
2.1 Análisis integral de las condiciones del área de estudio	84
2.2 Análisis de la problemática socioambiental acerca de los huertos familiares.....	86
2.3 Gestión de la intervención de educación ambiental en la exploración del CET sobre AEHF. 88	
2.4 Intervención de educación ambiental para la sistematización del CET sobre AEHF	90
2.5 Análisis de la relación entre la riqueza de especies y las estrategias de vida.....	95
2.6 Análisis de los huertos familiares como agentes de resiliencia socioambiental	98
CAPÍTULO 3. RESULTADOS	100
3.1 Caracterización geográfica y ambiental del territorio	101
3.2 Problemática socioambiental de los huertos familiares desde un enfoque integral.....	112
3.3 Exploración del conocimiento ecológico tradicional sobre huertos familiares	129
3.4 Análisis de la riqueza vegetal de los AEHF desde el enfoque de estrategias de vida.....	183
3.5 Análisis de los huertos familiares como agentes de resiliencia socioambiental	191
CAPÍTULO 4. PRODUCTOS DE INVESTIGACIÓN	213
4.1 Análisis del conocimiento ecológico tradicional y factores socioculturales sobre huertos familiares en el Altiplano Central Mexicano.....	214
4.2 Factores sociales explicativos de la riqueza vegetal en huertos familiares: análisis de una estrategia de vida	215
4.3 Agroecological traditional peasant knowledge in Mexico	216
4.4 Buenas prácticas de desarrollo sostenible: El huerto familiar en el Altiplano Central Mexicano	217
4.5 Desafíos del conocimiento tradicional sobre huertos familiares en México. Estudio de caso en el subtrópico.....	218
4.6 Conocimiento tradicional del huerto familiar en el Altiplano Central Mexicano.....	219
DISCUSIÓN GENERAL	220
CONCLUSIONES.....	228
RECOMENDACIONES	231
REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS.....	233
ANEXOS.....	246

Índice de tablas

Análisis conceptual de los estudios sobre AEHF en el Estado de México.....	57
Región biogeográfica que ha sido investigada en el Estado de México	69
Análisis metodológico de los estudios sobre AEHF en el Estado de México	70
Metodología aplicada en la exploración de los AEHF	81
Municipios y localidades estudiadas	84
Temática de los talleres de Educación Ambiental	91
Clasificación de los servicios ecosistémicos asociados con los AEHF	99
Características geológicas de las localidades	102
Matriz FODA.....	112
Matriz de estrategias FODA.....	114
Evaluación cualitativa de las alternativas	123
Evaluación cuantitativa de las alternativas.....	124
Matriz de planificación por objetivos	125
Matriz de objetivos.....	126
Matriz de planificación de resultados	127
Recursos involucrados.....	128
Percepción de la influencia de la religión en el cuidado del traspatio	134
Agrado de los participantes por cultivar plantas	135
Motivación para cuidar los traspatios	135
Importancia de asociar las condiciones locales en el manejo del traspatio	136
Significado que atribuyen a los traspatios	139
Percepción de los participantes acerca de la superficie de los traspatios	139
Componentes espaciales que integran a los traspatios	141
Animales que existen en los traspatios	145
Estrategias para la alimentación de los animales del traspatio	145
Autoconsumo de productos del traspatio	146
Destino del ingreso generado por la venta de los productos del traspatio.....	147
Destino del ingreso generado por la venta de productos de origen animal	147
Destino del ingreso generado por la venta de productos de la hortaliza.....	148
Principales gastos por el mantenimiento del traspatio.....	150
Identificación de técnicas agroecológicas	159
Tipo de material que utiliza como abono.....	167
Lugar donde observan las plagas existentes en el traspatio	170
Estrategias para aumentar el conocimiento	173
Preparados naturales de interés para el control de plagas	174
Tipo de abono natural que aplican	175
Tipos de plantas de interés para ser cultivadas	176
Estrategias para transmitir el conocimiento sobre el huerto familiar	178
Actividades realizadas para compartir el conocimiento del traspatio.....	180
Listado de especies registradas en los traspatios estudiados	183
Riqueza vegetal de los traspatios	189
Percepción del suelo en el traspatio respecto al terreno de cultivo	192
Destino de las hojas, deshierbe y poda del traspatio	192
Frecuencia que observan animales silvestres.....	193
Polinizadores observados en el traspatio.....	194
Plantas cultivadas en el traspatio.....	195
Características de las plantas que propician relajarse	200
Tradiciones que conserva el traspatio.....	201
Forma que el traspatio favorece la salud	204

Índice de gráficas

Publicaciones sobre huertos familiares en el Estado de México por año	55
Productos científicos sobre huertos familiares en el Estado de México	56
Disciplinas utilizadas en el estudio de AEHF en el Estado de México	68
Características socioeconómicas de las localidades	110
Características socioculturales de las localidades	110
Religión que profesan los dueños de los traspatios	134
Interés de los participantes por tener el traspatio	136
Identificación de rasgos de los traspatios	142
Recursos que proveen los traspatios	142
Productos obtenidos de los traspatios	143
Beneficios provistos por los traspatios	144
Gasto anual generado por el manejo del traspatio	148
Persona que transmitió los conocimientos acerca del traspatio	154
Formas de aprendizaje del cuidado de los traspatios	155
Percepción del vínculo entre la religión y el cuidado del traspatio	156
Percepción sobre la influencia de la fe en el cuidado del traspatio	156
Conocimiento de los participantes sobre plantas medicinales	160
Comprensión del uso de plantas silvestres	160
Uso de animales silvestres en la alimentación	161
Adquisición de experiencia por medio del traspatio	162
Integrantes de la familia que trabajan en el traspatio	164
Formas de controlar las plagas en el traspatio	165
Método implementado en el riego del traspatio	166
Técnicas de deshierbe	169
Percepción de la pérdida de la tradición agroecológica del traspatio	174
Interés por instalar algún componente del agroecosistema	175
Percepción del conocimiento asociado al manejo del traspatio	179
Transmisión del conocimiento local sobre el traspatio	179
Frecuencia que observa la polinización	193

Índice de figuras

Posición de la teoría del conocimiento en el contexto de la filosofía	29
Diagrama teórico-metodológico para el estudio de los AEHF, bajo el enfoque de la TGS	39
Modelo de resiliencia a partir de la biodiversidad.....	51
Clasificación de los servicios ecosistémicos	52
Procesos del ecosistema, servicios ecosistémicos y beneficios.....	53
Etapas metodológicas del proyecto	83
Caracterización integral del área estudiada	84
Transición del problema en solución mediante el EML	87
Proceso participativo en la exploración del CET	92
Ubicación de las localidades en el contexto nacional, estatal y municipal.....	102
Diversidad paisajística del área de estudio	103
Árbol de problemas ambientales y socioculturales de los AEHF	117
Árbol de objetivos ambientales y socioculturales de los AEHF	120
Diagrama de alternativas	121
Valoración general de los SE proporcionados por los traspatios.....	209
Percepción de los SE de provisión asociados con los traspatios	210
Percepción de los SE culturales asociados con los traspatios	211
Percepción de los SE de regulación asociados con los traspatios	211
Percepción de los SE de soporte asociados con los traspatios.....	212

Índice de fotografías

Ejemplo de huerto familiar en Colonia Juárez, Malinalco	10
Abundancia de especies en los AEHF de Progreso Hidalgo, Villa Guerrero	14
Trabajo de campo en El Carmen, Tenancingo	79
Identificación de actores clave durante los recorridos sistemáticos.....	85
Participantes de la intervención de educación ambiental	88
Sesión del taller participativo en El Carmen, Tenancingo	90
Aplicación de cuestionario en Progreso Hidalgo, Villa Guerrero	91
Integración de ideas en grupo en Colonia Juárez, Malinalco	94
Las familias propician la riqueza de especies en los huertos familiares	95
Las características socioculturales influyen en el manejo de los AEHF	97
Los AEHF brindan beneficios directos e indirectos a las personas	98
Paisaje natural en Colonia Juárez, Malinalco.....	104
Paisaje natural en El Carmen, Tenancingo	104
Paisaje natural en Progreso Hidalgo, Villa Guerrero	105
Características de las viviendas en Colonia Juárez, Malinalco	106
La cercanía de los AEHF con el bosque brinda nutrientes al suelo.....	107
Invernaderos en Progreso Hidalgo transforman el paisaje agrícola	109
Los AEHF representan una estrategia de vida para las familias	111
Presencia de plagas en los huertos familiares	113
El mejoramiento de los AEHF es el principal objetivo de las personas	118
La participación de las mujeres predominó en la investigación	129
La mujer es la principal responsable de los agroecosistemas.....	130
El contexto sociocultural favorece al CET sobre AEHF	137
Capacitación en la elaboración de biofertilizantes.....	138
Aprovechamiento de espacio del AEHF	140
Mantenimiento de los agroecosistemas realizado manualmente	149
Interacción de los niños con el AEHF propicia la adquisición de CET	151
Jóvenes en Progreso Hidalgo que aprenden del medio biofísico	153
Técnica de encalado y cajete para el cuidado de las plantas	157
Colecta de frutas con canastilla	158
Interacción social en un huerto familiar	162
El trabajo continuo fortalece el CET	163
Obtención de abono a partir del compostaje	167
Elaboración de abonos para el cuidado de los AEHF	168
El CET se integra de conocimientos técnicos y saberes tradicionales	171
Asesoría técnica proporcionada por agrónomos de la SEDAGRO.....	172
Las hortalizas son especies que utilizan ampliamente las personas	176
El CET comienza con la observación, transmitido generacionalmente	177
Los AEHF son importantes para las familias campesinas	182
La entrada a la vivienda es ocupada por el agroecosistema	187
Riqueza vegetal de los huertos familiares	188
Construcción de terrazas para el cuidado del suelo	191
Uso de la biodiversidad.....	196
La venta de productos del AEHF es parte de la estrategia de vida	197
Manifestaciones socioculturales en el manejo de los AEHF.....	202
El AEHF es un medio de distracción para los adultos mayores	203

RESUMEN

El objetivo del presente estudio es analizar el conocimiento ecológico tradicional y la resiliencia socioambiental en los huertos familiares de Colonia Juárez, El Carmen y Progreso Hidalgo, Estado de México. Esta práctica tradicional es importante en la subsistencia campesina, ya que la agrobiodiversidad propicia seguridad alimentaria, patrimonio biocultural y servicios ecosistémicos. Sin embargo, lentamente desaparece, lo cual afectará a las personas con bajos ingresos.

Los fundamentos teóricos que sustentan la investigación son las Ciencias Ambientales, Etnoecología y Antropología Social. Retomados en el diseño metodológico de gestión comunitaria, que consistió en investigación participativa para la sistematización de los conocimientos locales aplicados en los huertos familiares, el análisis de la riqueza vegetal como estrategia de vida y la percepción de los beneficios socioecológicos provistos por estos agroecosistemas.

Los resultados muestran la complejidad del sistema cognitivo de las personas, en él se encuentran inmersos el contexto sociocultural y ambiental inmediato. El cultivo de las plantas involucra creencias, costumbres y tradiciones locales. La riqueza de especies reveló que es usada para diversos fines, lo que conlleva a que sea una estrategia de vida. Los servicios ecosistémicos de soporte y provisión propician la sustentabilidad por los bienes directos como biodiversidad, alimentos e ingresos; mientras que los culturales y de regulación mejoran la calidad de vida por los bienes intangibles de recreación, confort e inspiración, por estas razones los huertos familiares contribuyen en la resiliencia.

Los aportes teórico-metodológicos están vinculados al conocimiento ecológico tradicional, investigación participativa, riqueza de especies, estrategias de vida y resiliencia socioambiental.

Palabras clave: agroecosistemas, conocimiento ecológico tradicional, investigación participativa, resiliencia socioambiental, servicios ecosistémicos

ABSTRACT

The aim of this study is to analyze traditional ecological knowledge and socioenvironmental resilience in the home gardens of Colonia Juárez, El Carmen and Progreso Hidalgo, State of Mexico. This traditional practice is important in the peasant subsistence, since agrobiodiversity promotes food security, biocultural heritage and ecosystem services. However, it slowly disappears, which will affect people with low incomes.

The theoretical base that sustain the research are Environmental Sciences, Ethnoecology and Social Anthropology. Resumed in the methodological design of community management, which consisted of participatory research for the systematization local knowledge applied in home gardens, the analysis of species richness as a livelihood strategy and the perception of socioecological benefits provided by these agroecosystems.

Results show the people cognitive system complexity, in which the immediate sociocultural and environmental context are immersed. The plants cultivation involves beliefs, customs and traditions local. Species richness revealed that it is used for diverse purposes, which leads to it being a livelihood strategy. Ecosystem services of support and provision propitiate the sustainability for the direct goods such as biodiversity, food and income; while cultural and regulation improve the life quality for the intangible commons of recreation, comfort and inspiration, for these reasons the home gardens contribute to resilience.

The theoretical-methodological contributions are linked to traditional ecological knowledge, participatory research, species richness, livelihood strategy and socioenvironmental resilience.

Keywords: agroecosystems, traditional ecological knowledge, participatory research, socioenvironmental resilience, ecosystem services

INTRODUCCIÓN

En el medio rural, los huertos familiares son establecidos alrededor de la vivienda, en estos espacios crecen árboles, arbustos y herbáceas que interactúan con componentes físicos (FAO, 2005; Van der Wal, *et al.*, 2011; Mariaca, 2012). Esta investigación considera a los huertos familiares un agroecosistema (Altieri y Nicholls 2000), integrado por: vivienda, área de huerto, pileta, corredor o patio, área de compostaje, zona de hortaliza y corral para cría de animales. Los componentes pueden estar presentes o no en el sistema, sin embargo, el requisito conceptual es la presencia de especies vegetales. Son considerados un ecosistema intermedio, entre uno natural y otro con participación humana (Nair, 1993).

En Latinoamérica, a esta práctica agrícola se le conoce como conuco, finca, patio, traspatio, solar o huerto (Kumar y Nair, 2006; Mariaca, 2012). La diversidad de productos provenientes de plantas y animales son aprovechados con fines medicinales o rituales, y en ocasiones los productos se destinan a la venta o intercambio; por ello, es una estrategia que complementa la alimentación familiar durante todo el año o parte de él (Albuquerque *et al.*, 2005; Colín *et al.*, 2012; Juan, 2013). El Agroecosistema con Huerto Familiar (AEHF) provee beneficios sociales, económicos, culturales y ambientales a escala local o regional (Lok, 1998; Rigat *et al.*, 2009; Cano *et al.*, 2010; García *et al.*, 2018).

A pesar de las cualidades descritas anteriormente, los AEHF lentamente son abandonados, debido a actividades antrópicas, tales como la urbanización, la migración, el crecimiento del núcleo familiar, el desinterés de los jóvenes por continuar con la tradición agroecológica, el inadecuado mantenimiento o las actividades económicas (Juan y Madrigal, 2005; Guerrero, 2007; White, 2013). La revisión de literatura acerca de los huertos familiares en el Estado de México contribuyó a identificar que existe escasa información sobre el Conocimiento Ecológico Tradicional (CET) y la resiliencia socioambiental. Con base en el escrutinio bibliográfico, se propuso la investigación basada en gestión comunitaria.

La metodología incluyó el diagnóstico de la problemática socioambiental, determinada a partir del Análisis de Fortalezas, Oportunidades, Debilidades, y Amenazas (FODA) y el Análisis desde el Enfoque del Marco Lógico (Camacho *et al.*, 2001). La organización comunitaria y la participación social facilitaron la gestión de la investigación participativa con enfoque de educación ambiental en el estudio del CET y la resiliencia socioambiental en huertos familiares de Colonia Juárez, El Carmen y Progreso Hidalgo, Estado de México.

Antecedentes acerca de los huertos familiares

Brevemente se presentan algunos hallazgos referentes a los huertos familiares, sistemas agrícolas caracterizados por la agrobiodiversidad, domesticada y silvestre, existente en ellos (FAO 2005; Calvet-Mir *et al.*, 2012; Colín, *et al.*, 2012). Generalmente son establecidos alrededor de la vivienda, donde la gente incorpora parte de sus tradiciones y costumbres (fotografía 1), Mariaca (2012) considera que son uno de los sistemas de producción más antiguos en el mundo, distribuidos en climas fríos, templados, semidesérticos y cálidos (Kumar y Nair, 2004).

Fotografía 1. Ejemplo de huerto familiar en Colonia Juárez, Malinalco



Fuente: Trabajo de campo, 2016.

De acuerdo con Altieri (2009) un agroecosistema es complejo, asemeja a un ecosistema natural; algunos ejemplos son el huerto familiar, la milpa, el cultivo de café bajo sombra, entre otros (Colín *et al.*, 2012; Cahuich *et al.*, 2014; Montañez *et al.*, 2014). En México, se cree que los huertos familiares surgieron a partir de la domesticación de árboles y otras plantas, principalmente en comunidades rurales (González, 2012); su función principal es complementar la dieta familiar (Van der Wal *et al.*, 2011; Rosado, 2012). La mayoría de los investigadores se enfocan en la diversidad florística y su aprovechamiento (Toledo *et al.*, 2008). La riqueza de especies se debe al cultivo de árboles, arbustos, herbáceas y hortalizas (Vogl *et al.*, 2004; Rebollar *et al.*, 2008; Cahuich *et al.*, 2014). La presencia de animales es ocasional, a pesar de obtener numerosos productos (Chablé *et al.*, 2015).

Se trata de un sistema de producción generado de acuerdo con las condiciones sociales, económicas y culturales de cada poseedor, a la preferencia de especies, hábitos alimenticios de las familias, disponibilidad de recursos que incluyen el trabajo familiar y la experiencia heredada. Además, está determinado por factores climáticos, históricos, socioculturales y económicos (FAO, 2015). Al ser sistemas dinámicos están integrados por componentes bióticos del paisaje y el grupo cultural que los maneja (García *et al.*, 2018), en él interactúan aspectos biológicos, sociales, así como económicos (Colín *et al.*, 2012; Rivera *et al.*, 2014).

La agrobiodiversidad satisface necesidades a las personas (Chávez, 2012; García *et al.*, 2018), ya que provee en cantidad y variedad, plantas comestibles, medicinales y de condimento; además no requieren almacenamiento, pues se consumen regularmente la mayor parte del año (Kumar y Nair, 2006; Mariaca, 2012; Sol *et al.*, 2016), tal es el caso de las frutas, hojas, verduras, semillas, entre otros alimentos utilizados en el autoabasto de las familias (White *et al.*, 2013; Santana *et al.*, 2015). También proporciona ingresos económicos por la producción de madera, miel, huevo, leche o carne (FAO, 2015; Chable *et al.*, 2015).

En las zonas rurales, el huerto familiar provee ingredientes usados en la elaboración de platillos cotidianos (Toledo *et al.*, 2008). Son una unidad productiva, su mantenimiento se basa en la comprensión del entorno, así como los requerimientos del mercado y la experiencia en el cultivo (Colín *et al.*, 2012). El manejo propicia procesos ecológicos, agronómicos, culturales y sociales (Mariaca, 2012; Juan, 2013). Además, es un área que conserva biodiversidad (Cahuich, 2012), debido a la diversidad planeada, relacionada con las especies vegetales manipuladas por la gente, y la diversidad asociada, referente a las especies que crecen espontáneamente (Altieri, 1995; Van der Wal *et al.*, 2011).

Los huertos familiares son parte del manejo integrado de recursos naturales (Chávez, 2012), se caracterizan por a) estructura, composición botánica, abundancia y cobertura, y b) zonas de manejo (Sol *et al.*, 2016). En ellos se implementan estrategias de producción y conservación (Jiménez *et al.*, 1999; Magaña, 2012). A nivel comunitario y familiar brindan diferentes beneficios (Jiménez *et al.*, 2011; Mariaca, 2012; García *et al.*, 2016). De acuerdo con García (2016), García *et al.* (2016a) y García *et al.* (2018), su importancia es: ambiental, debido a la conservación de agrobiodiversidad; humano, por los alimentos que proveen; social, el mantenimiento favorece la integración de la familia; cultural, asociado con las expresiones sociales; político, por ser espacios que permiten a las mujeres tomar decisiones; económico, al ser fuente de ingresos adicionales; y físico, por la tecnología e infraestructura que posee.

Estos agroecosistemas son importantes en el sustento de la población campesina, debido a que aportan a la seguridad alimentaria (Rivas, 2014; Santana *et al.*, 2015). A pesar de su relevancia, a través del tiempo se han visto afectados debido a las políticas económicas y sociales (González, 2012). Por ejemplo, Moctezuma (2014) menciona que ha disminuido su capacidad de resiliencia por la “nueva” visión que los campesinos tienen del bienestar y la vida en general. Debido a esta situación, cada vez, los AEHF son reducidos en superficie y componentes, lo anterior conlleva a su conversión en jardines ornamentales (Moctezuma, 2014; García *et al.*, 2018).

Estudios sobre huertos familiares en el Estado de México

De acuerdo con Gaytán *et al.* (2001) el huerto familiar es una unidad de producción agrícola, su manejo es atendido con mano de obra familiar. Mientras que Guerrero (2007) lo considera uno de los sistemas agrícolas más productivos, ya que los campesinos cultivan una alta agrobiodiversidad. Para Guerrero (2009) es un sistema agroforestal cercano a la vivienda, donde se asocian diversas especies multipropósito; destaca dos cualidades, diversidad y complejidad, características que reflejan su denominación y conceptualización, dado que no existe un término universal para referirse a él. Sin embargo, la migración conlleva a su abandono, así como un uso menos intensivo de los recursos naturales y una inadecuada organización social del trabajo (Guerrero, 2007).

El aprovechamiento de la agrobiodiversidad con fines alimenticios, medicinales, religiosos, ambientales, ecológicos y socioculturales, es reportado por Juan y Madrigal (2005). Por su parte, Albarrán (2008) define a la biodiversidad en cuatro estructuras: a) horizontal o distribución espacial, b) vertical o estratificación, c) cuantitativa o abundancia, y d) trepador, localizado en el estrato vertical, y categoriza su uso antropocéntrico: alimenticio, ornamental, medicinal, ritual y religioso. Mientras que Moctezuma (2010) menciona que la biodiversidad es útil para producir forraje y combustible; a su vez, White (2013) sugiere que es un sistema multifuncional que sirve como refugio para especies silvestres.

En las investigaciones de Juan (2013) y García *et al.* (2016a y 2016b) destacan los beneficios: a) ecológicos, desempeñan varias funciones como conservar suelo, agua y germoplasma *in situ*; b) económicos, las personas aprovechan los productos recolectados, con ello, ahorran al no comprar esos alimentos y con la venta de estos sufragan parte de sus gastos en tiempos de crisis familiar; c) culturales, manifestados en la vida cotidiana, en ceremonias o rituales; y d) sociales, este espacio permite la relación de la unidad familiar, y con otras al intercambiar productos o experiencia.

Los huertos familiares aportan a la seguridad alimentaria de las familias, además al producir sus propios alimentos seleccionan la agrobiodiversidad de acuerdo con sus gustos e intereses (fotografía 2). Es una práctica que contribuye en la conservación de especies a nivel local, a partir de la gestión del ambiente, sustentada en el CET que propicia su productividad, su multifuncionalidad, así como su multiestratificación.

Fotografía 2. Abundancia de especies en los AEHF de Progreso Hidalgo, Villa Guerrero



Fuente: Trabajo de campo, 2016

Planteamiento del problema

Los AEHF son ecológicamente estables y económicamente viables, a través de él se obtienen productos alimenticios, medicinales y ornamentales. La amplia agrobiodiversidad suministra valiosos recursos materiales e ingresos, además propician la cohesión social, el patrimonio biocultural y la resiliencia socioambiental. Además, estos sistemas agrícolas complejos proveen servicios ecosistémicos, por ejemplo, conservan biodiversidad, regulan la temperatura, protegen el suelo de la erosión, producen oxígeno y capturan carbono. A pesar de las bondades descritas, en los municipios de Malinalco, Tenancingo y Villa Guerrero paulatinamente se transforma el espacio destinado a estos agroecosistemas. Algunos de los cambios a los que se enfrentan están asociados con la eliminación de los componentes que los integran, la composición florística, así como el arreglo espacial; causados debido a la urbanización, la división del terreno, el crecimiento del núcleo familiar, el envejecimiento de los padres, la salud del encargado de su cuidado, entre otros procesos antrópicos que los afectan.

Bajo este contexto, los huertos familiares se encuentran en un proceso de abandono y descuido que provoca su conversión hacia un jardín ornamental, lo que conlleva a la disminución de los beneficios, la pérdida de los conocimientos locales y las funciones ambientales, sociales, culturales y económicas atribuidas a estos sistemas de producción. Su desaparición implica que las familias campesinas se enfrenten a una situación de vulnerabilidad socioambiental. Esta investigación pretende comprender el conocimiento ecológico tradicional y la resiliencia socioambiental vinculados con estos sistemas productivos; debido a que son escasos los estudios que abordan el sistema cognitivo de las personas y el papel socioecológico que juegan los AEHF. Además en Colonia Juárez, El Carmen y Progreso Hidalgo no se ha hecho gestión comunitaria referente al CET y tampoco de la resiliencia socioambiental. La pregunta de investigación que condujo la investigación es la siguiente: ¿El enfoque participativo contribuye a la organización y la colaboración en la exploración del CET y la resiliencia socioambiental en AEHF?

Hipótesis

Mediante una aproximación metodológica de investigación participativa es posible la comprensión del conocimiento ecológico tradicional y la exploración de la resiliencia socioambiental vinculados con la práctica agroecológica de los huertos familiares en Colonia Juárez, El Carmen y Progreso Hidalgo, ubicadas en el Altiplano Central Mexicano.

Justificación

La relación sociedad-ambiente es una constante y requiere su comprensión desde diversos enfoques teórico-metodológicos que tomen en cuenta a los involucrados directamente con los recursos naturales. Puesto que implica un análisis de las condiciones ambientales y las características socioculturales, ya que guardan una estrecha relación. Es por eso que este proyecto examinó a las percepciones de los poseedores de huertos familiares, conceptualizado como un sistema, mediante un proceso participativo que explique cómo los individuos interpretan su entorno y se relacionan con él, para el aprovechamiento y conservación de la biodiversidad. La relevancia que tienen estos espacios, es que convergen aspectos culturales, ambientales, sociales y económicos.

Las razones acerca de la importancia del desarrollo de este estudio tienen que ver con las funciones que se le han asignado a los huertos familiares, como la seguridad alimentaria, la generación de recursos económicos mediante la venta de sus productos excedentes y el ahorro familiar, la conservación de especies vegetales y animales. Al mismo tiempo son agroecosistemas que brindan servicios ecosistémicos, los cuales están relacionados con el mejoramiento en calidad de las personas y del ambiente, por lo cual contribuyen en la resiliencia socioambiental.

Otro motivo que justifica la pertinencia de esta tesis, es la limitada información obtenida del conocimiento ecológico tradicional sobre huertos familiares, así como de los servicios ecosistémicos asociados con dicha práctica agrícola, mediante investigación participativa. Los huertos familiares en las áreas rurales de Colonia

Juárez, El Carmen y Progreso Hidalgo, pertenecientes respectivamente a las municipalidades de Malinalco, Tenancingo y Villa Guerrero, Estado de México, son importantes puesto que funcionan con relaciones complejas entre el ambiente biofísico y el contexto sociocultural. Sin embargo, diversas situaciones causan su abandono, lo cual provoca la pérdida del CET y la disminución de la resiliencia socioambiental, en este sentido es prioritario explorar el manejo de este agroecosistema, la riqueza de especies y los beneficios socioecológicos.

Objetivos

Objetivo General

Analizar el conocimiento ecológico tradicional mediante investigación participativa, así como la resiliencia socioambiental asociados con los huertos familiares, a través de la gestión comunitaria en Colonia Juárez, El Carmen y Progreso Hidalgo, Estado de México.

Objetivos Específicos

1. Realizar una intervención de Educación Ambiental, mediante organización comunitaria y participación social
2. Sistematizar el CET sobre huertos familiares, con base en la instrumentación, operación y evaluación de la intervención de Educación Ambiental
3. Determinar la relación de la riqueza de especies en los huertos familiares con las estrategias de vida en las localidades estudiadas
4. Analizar los huertos familiares como agentes de resiliencia socioambiental por medio de la percepción de los servicios ecosistémicos que brindan
5. Formular aportaciones teóricas-metodológicas a las estrategias de vida, la sistematización, el conocimiento ecológico tradicional, la investigación participativa, la resiliencia socioambiental y los servicios ecosistémicos.

A continuación se explica brevemente el contenido del documento de tesis, el cual se estructura en cuatro capítulos. El primer capítulo contiene el sustento teórico empleado en el análisis del objeto de estudio y explicar la realidad investigada. En este apartado se detallan las posturas filosóficas, teóricas y corrientes de pensamiento aplicadas en la investigación, así como del trabajo de campo, se trata de la base científica que sustenta las aportaciones del estudio.

El segundo capítulo describe la metodología que se diseñó para el abordaje del problema de estudio, además se explican las etapas y sus fases. La investigación participativa incluyó técnicas etnográficas como observación participante, entrevistas informales, cuestionarios, recorridos en campo y talleres participativos. Además materiales como cuaderno de campo, material audiovisual, cámara fotográfica, computadora y software.

En el tercer capítulo se describe el área de estudio, se caracterizan los rasgos geográficos de las localidades, como la geología, el suelo, el clima, el relieve, la hidrología y la vegetación. Esta caracterización incluyó datos sociales, culturales y económicos, como población, religión, educación y actividades económicas. Aspectos analizados integralmente con el propósito de contextualizar la información que se presenta. Asimismo se presentan los resultados del CET, la riqueza de especies y la resiliencia socioambiental de los huertos familiares.

El cuarto capítulo contiene los productos derivados de la investigación, que son dos artículos científicos y cinco capítulos de libro. El documento finaliza con una discusión general de los resultados; los cuales revelaron que el CET sobre AEHF es complejo, orienta a acciones que permiten la conservación de la agrobiodiversidad y la preservación de la cultura. Mientras que el estudio de la percepción de los SE facilitó su análisis como agentes de resiliencia. Se concluye que la investigación participativa develó una manera dinámica de debatir ideas colectivamente en la exploración del CET y la resiliencia socioambiental.

CAPÍTULO 1. MARCO TEÓRICO



Un huerto familiar en Colonia Juárez, Malinalco, Estado de México, su integración alrededor de la vivienda propicia que las familias le asignen un valor paisajístico.

El presente proyecto titulado “Gestión comunitaria de los huertos familiares en el Sur del Estado de México. Conocimiento campesino y tradición agroecológica”; utiliza como marco teórico la Teoría del Conocimiento (Hessen, 1925) y la Teoría General de Sistemas (Von Bertalanffy, 1976) en la conceptualización del AEHF que incluye la vivienda, el área del huerto, el cerco, la zona de composta, el corral para la cría de animales, el área de hortaliza y el corredor. Debido a que existe una diversidad de estudios con múltiples enfoques y metodologías que han investigado a estos agroecosistemas, sin embargo, existe un vacío de información respecto al CET y la resiliencia socioambiental, sobre todo con enfoque participativo.

La valorización de los saberes locales así como de los servicios ecosistémicos conllevan a la conservación de la diversidad biológica y el patrimonio biocultural, actualmente constituyen uno de los retos de la sociedad moderna; por ello, son una prioridad para organismos internacionales como el Convenio sobre la Diversidad Biológica y los Objetivos del Desarrollo Sustentable que promueven estrategias en la mitigación de su pérdida (CDB, 2010; ODS, 2016).

La temática de huertos familiares, se abordó desde la postura filosófica crítico-hermenéutica (Mardones y Ursua, 1994), para la comprensión del CET y la resiliencia socioambiental, ya que es una manera de objetivar lo subjetivo. La interpretación cualitativa de aspectos subjetivos requirió cosificar la realidad, con ello establecer la relación entre el sujeto y el objeto de estudio. Su abordaje se enmarca en las Ciencias Ambientales, como disciplina científica que lleva a cabo estudios sobre la problemática, causas, efectos y consecuencias que el hombre genera en su entorno; con el objetivo de ofrecer soluciones que contribuyan en el mejoramiento de las condiciones actuales.

Por medio de la Etnoecología, Etnobotánica y Antropología Social se analizaron los elementos sociales, culturales y económicos de las localidades y de las familias que poseen huertos familiares. Con base en la Agroecología se caracterizaron las prácticas de manejo, consideradas manifestaciones socioculturales del CET. Los

datos proporcionados describen la riqueza de especies útiles para los campesinos; interpretan al CET y la resiliencia socioambiental y la valoración de los SE. La Teoría del Conocimiento propició interpretar el sistema cognitivo de las personas, asociados con su entorno biofísico, mientras que la Teoría General de Sistemas permitió establecer relaciones entre los componentes del agroecosistema.

A partir del anterior sustento teórico se interrelacionaron integralmente aspectos ambientales, sociales, económicos y culturales. Las disciplinas científicas favorecieron el escrutinio de los saberes locales, el mantenimiento, el aprovechamiento de las especies y la percepción de los SE asociados con el sistema agrícola. Los resultados obtenidos son discutidos teóricamente, mismos que representan los aportes al CET, a la investigación participativa, a las estrategias de vida, a la resiliencia socioambiental y a los SE.

1.1 Posturas filosóficas para el estudio de los huertos familiares

El presente estudio se aborda desde el punto de vista filosófico de la hermenéutica y crítica, posturas clásicas de las ciencias sociales que permiten cosificar el objeto de estudio (Mardones y Ursua, 1994; Durkheim, 2001). La cosificación consiste en extraer de la realidad un fenómeno o hecho social, el cual se objetiva para aplicar el método científico (Durkheim, 2001). Inicia con la observación, en este caso el CET y la resiliencia socioambiental asociados a los AEHF; ya que son construcciones sociales que requieren una exploración cualitativa. Por ello, se retoma el método hermenéutico que permite subjetivar al objeto de estudio para llegar al sentido mentado o acción social (Durkheim, 2001); y el crítico que examina la complejidad de la totalidad, esto es la realidad social (Mardones y Ursua, 1994).

La hermenéutica investiga lo subjetivo, significa comprender objetivamente lo subjetivo (Mardones y Ursua, 1994); a partir de las personas se comprende el conocimiento y resiliencia sobre los huertos familiares. Es importante que el investigador se involucre, para construir la acción social a partir de su experiencia (Durkheim, 2001), es decir, previamente debe conocer acerca de estos

agroecosistemas. Las teorías sustentan la base conceptual del análisis de factores físicos, geográficos, sociales, culturales, económicos y ambientales. Esto es importante, ya que se evita la subjetividad del investigador y se excluyen las prenociones del objeto de estudio (Mardones y Ursua, 1994; Durkheim, 2001).

La comprensión en esta postura debe contar con una multitud de opiniones, por ello, se consultaron la mayor cantidad personas, con el propósito de profundizar en su sistema cognitivo, mediante preguntas de cómo obtuvo esa noción, dónde lo aprendieron y a qué edad. En la hermenéutica, a esto se le conoce como la intersubjetividad (Mardones y Ursua, 1994). Con la información recabada, se elabora un reporte del sentido mentado, desde la óptica de la acción humana o acción social (Durkheim, 2001). Existen dos perspectivas, comprensión racional, que se refiere a todo lo pensado; y endopática, relacionado con lo afectivo o sentimental (Mardones y Ursua, 1994). El resultado obtenido es lo real objetivo que son las cosas, y lo real evidente que son cosas relacionadas al objeto (Mardones y Ursua, 1994; Durkheim, 2001).

La postura crítica, se basa en la complejidad, por lo que estudia la totalidad (Mardones y Ursua, 1994), para el caso de los huertos familiares se abordó lo económico (ingresos), social (trabajo de la familia en el huerto), ambiental (componentes y especies) y cultural (creencias, costumbres y tradiciones) porque integran parte de la realidad social concreta, construida por la sociedad. 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 del huerto familiar, ingresos familiares y tecnología usada; la organización social, asociado con la mano de obra familiar para su mantenimiento; y la súper-estructura, relacionado con las ideas que se transforman en experiencia.

Definidos los niveles organizativos de los AEHF, se inició con el punto de abstracción (contradicción), que contribuyó a entender la realidad presente (concreto). Lo cual se hizo mediante el método del materialismo histórico que recoge

la historia del suceso, con este método se escudriño cómo eran los huertos familiares; y con el materialismo dialéctico el suceso histórico, se revisó cómo inició la práctica. Lo anterior aportó a la interpretación de la situación actual y la explicación de lo que sucede. Se recogieron aportaciones críticas a partir de la realidad social, donde las contradicciones describen lo concreto.

A partir de estas posturas filosóficas, el resultado son afirmaciones de la relación del CET con el contexto sociocultural y el vínculo de los servicios ecosistémicos respecto a la resiliencia socioambiental. La observación de los AEHF favorece el entendimiento del objeto de estudio sin incluir opiniones personales. La teoría facilita el trabajo de campo, ya que se registran hallazgos para construir la reflexión del fenómeno social (Mardones y Ursua, 1994; Durkheim, 2001), la cual debe corroborarse, a través de la observación, hasta alcanzar certeza en lo obtenido.

1.2 Disciplinas que sustentaron la investigación

Las Ciencias Ambientales como disciplina integradora

En 2010, Bocco menciona una definición de trabajo, el autor propone de manera simple que las Ciencias Ambientales tienen por objeto el estudio del ambiente y de nuestro rol (como sociedad) en él. Analiza las interacciones entre los componentes físicos, químicos y biológicos del ambiente, aunque más específicamente el impacto de la actividad humana sobre el mismo, así como los efectos en los organismos. El quehacer de las Ciencias Ambientales puede definirse como la búsqueda de conocimiento nuevo, de conceptualizaciones y explicaciones en el ámbito del socioambiental y de proposición de soluciones concretas (Chiras, 2006). Lo más característico de su accionar es la relación directa con la calidad de vida humana apoyada en la sustentabilidad del funcionamiento, a corto y largo plazo, de su base biofísica sobre el planeta.

La definición de Ciencias Ambientales es estrictamente operacional: son ciencias que contribuyen al desarrollo económico (o bienestar humano) sobre una base ecológicamente sustentable. Las ciencias y profesiones que contribuyen a esta

meta son múltiples y las Ciencias Ambientales constituyen la confluencia de distintos acercamientos disciplinarios al estudio y solución de problemas relacionados con la interacción hombre-ambiente. De hecho, el mayor desafío para las Ciencias Ambientales está en la materialización de un enfoque interdisciplinario (Jaksin, 1997). Chiras (2006) las define como una rama del conocimiento científico que busca entender, de manera interdisciplinaria, el funcionamiento del ambiente, las diversas formas en que lo afectamos y las estrategias que podemos implementar para enfrentar tales efectos.

La Agroecología una nueva visión para la agricultura

Es un movimiento que forma parte del ecologismo popular surgido en América Latina durante los años setenta, a través de la colaboración entre campesinos tradicionales y ONG. Representa un esfuerzo por rescatar y desarrollar algunos elementos de la agricultura tradicional o indígena, con respecto a la sustentabilidad ecológica. En un nivel más amplio, se trata de una visión por encontrar un camino alternativo al desarrollo capitalista industrial, particularmente para las comunidades rurales (Martínez, 2002; Tetreault, 2008, Altieri, 2009; Sarandón y Flores, 2014).

La agroecología, como enfoque ecológico del proceso agrícola, no solo abarca la producción de alimentos, considera los aspectos culturales, sociales y económicos, que se relacionan e influyen en la producción (Martínez, 2002; Altieri, 2009). Así, se conciben dos modos de apropiación del manejo y utilización de los agroecosistemas: el modo agrario tradicional (indígena y campesino) y el modo agroindustrial. La distinción de estos dos modos contrastantes, se evidencian mediante criterios básicos de carácter ecológico, energético, económico, agrario, cognitivo y cultural (Sarandón y Flores, 2014).

El tipo de producción agroindustrial ha generado una serie de problemas sociales y ecológicos: el desplazamiento de campesinos tradicionales, la concentración de tierras, la persistencia de la pobreza en el campo, mayores niveles de dependencia tecnológica, la pérdida de autosuficiencia alimentaria, el agotamiento de suelos, la

pérdida de recursos genéticos, y la contaminación y el agotamiento de recursos hídricos (Martínez, 2002; Tetreault, 2008; Altieri, 2009).

La agricultura tradicional como alternativa, se basa en el conocimiento local y sus tradiciones en el tiempo y espacio, adaptando soluciones tecnológicas en cada lugar, para diversificar la producción, al incorporar principios biológicos y recursos locales para el manejo del sistema agrícola, para generar una forma ambientalmente sólida y rentable de intensificar la producción (Tetreault, 2008). Analiza la apropiación cultural por parte de la unidad familiar del ecosistema y como lo replica en el sistema agrícola; a partir del modelo cognoscitivo de los individuos desde una perspectiva participativa y crítica (Sarandón y Flores, 2014). Trata de conocer como el sistema tradicional se integra al manejo del espacio, sabiduría y significados prácticos (Altieri, 2009). Estas características definen el tipo ideal de producción tradicional campesina e indígena. Al comparar las dos formas de producción, se destaca la superioridad de los sistemas tradicionales en términos de sustentabilidad ecológica (Altieri, 2009; Sarandón y Flores, 2014). Así, uno de los retos para la agroecología es conservar la racionalidad ecológica de la producción campesina tradicional y, al mismo tiempo, aumentar la productividad (Martínez, 2002; Tetreault, 2008).

La agroecología pretende rescatar las características positivas de la producción campesina tradicional y utilizarlas como base para el desarrollo alternativo de las comunidades marginadas rurales (Tetreault, 2008; Altieri, 2009). De acuerdo con esto, se promueve la utilización y el mejoramiento de las técnicas agrícolas, el mantenimiento y la recuperación de la diversidad productiva, biológica, genética y cultural. También el uso de insumos locales y el rescate de aspectos de la cultura local. En este sentido se recomienda que las actividades económicas se orienten primeramente hacia la satisfacción de las necesidades básicas de la población y en segundo lugar hacia los mercados regionales, nacionales e internacionales (Martínez, 2002; Sarandón y Flores, 2014).

Bajo la perspectiva agroecológica, los huertos familiares son una estrategia campesina que se ha desarrollado a lo largo de la historia, forma parte de la apropiación de la naturaleza, transmitida de generación en generación, donde adaptan y conservan árboles, arbustos y herbáceas; les permite integrarse como familia en la distribución del trabajo para el mantenimiento del AEHF, y también relacionarse con otras por medio del intercambio de fruta, hojas, semillas o plantas. En el manejo del huerto, se desarrolla la cultura, porque están presentes costumbres, tradiciones y creencias como el uso de objetos para la protección de plantas y la utilización de plantas para tratar padecimientos de enfermedades respiratorias, digestivas y de filiación cultural. Son una alternativa de obtención de ingresos por la venta excedentes y de ahorro por el autoconsumo de los mismos.

La Etnoecología, una perspectiva para el análisis del conocimiento local

La Etnoecología es el estudio interdisciplinario de las relaciones dinámicas entre los humanos y el ambiente en el que interactúan (Ruiz-Mallen *et al.*, 2012). Su origen data en los años cincuenta, en sus inicios, se enfocaba al estudio de los sistemas culturales de clasificación del entorno natural (Conklin, 1954; Frake, 1962). Actualmente, las investigaciones se centran en el estudio del conocimiento ecológico tradicional bajo un enfoque altamente holístico que incluye, entre otros, el análisis de su génesis, su historia, sus funciones sociales y ecológicas, y sus relaciones con la cultura dominante en la que se encuentra. Aparte de una herencia cultural determinada por su propia historia y embebida en cosmologías mayores, a menudo milenarias, y que condicionan su devenir, El CET es principalmente entendido como una estrategia humana de adaptación y modificación del hábitat que, de acuerdo con Berkes *et al.* (2000), es el resultado de la co-evolución entre cultura y naturaleza (Reyes-García *et al.*, 2009).

La Etnoecología explora las maneras en que los diferentes grupos humanos perciben y/o representan la naturaleza a través de un conjunto de conocimientos, creencias y prácticas (Toledo, 2005). Esta disciplina propone, por tanto, el estudio de un sistema integrado por 1) los sistemas de creencias y cosmovisiones de los

distintos grupos humanos sobre su ambiente, 2) el conjunto de conocimientos ecológicos tradicionales *stricto sensu* cuyo objetivo final es el uso y manipulación de los recursos naturales, 3) el conjunto de prácticas productivas mediante las cuales las sociedades satisfacen sus necesidades materiales y espirituales (Berkes *et al.*, 2000; Toledo *et al.*, 2008), y 4) las instituciones locales (formales e informales) destinadas al manejo de recursos naturales (Ostrom, 1990). Mediante la integración de los significados, los valores y las acciones, la investigación Etnoecológica busca comprender la realidad local y también se plantea el objetivo de crear directrices que apunten a implementar propuestas de desarrollo local sostenible con la participación de los actores locales (Toledo y Barrera-Bassols, 2008).

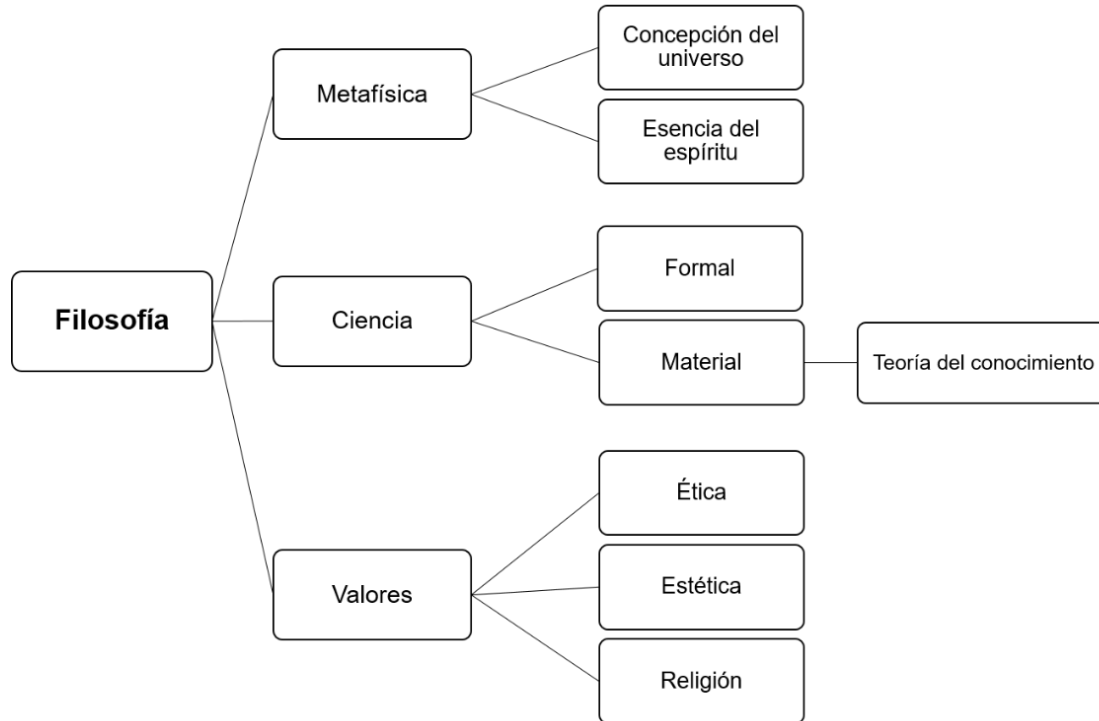
Por lo anterior, los estudios en etnoecología adoptan una perspectiva transdisciplinaria que se basa en aportaciones de las ciencias naturales y la ciencias sociales a diversas escalas, desde el punto de vista de los habitantes rurales hasta la opinión de los políticos (Reyes-García *et al.*, 2009). Actualmente, la investigación se enfoca en los siguientes temas de estudio: 1) los sistemas locales de CET (Reyes-García *et al.*, 2009); 2) las relaciones entre diversidad biológica y diversidad cultural (Ruiz-Mallen *et al.*, 2012); 3) los sistemas de manejo de los recursos naturales (Berkes *et al.*, 2000); 4) la manera en la que las poblaciones locales perciben el ambiente (Frake, 1962); y 5) las relaciones entre desarrollo económico y bienestar humano (Reyes-García *et al.*, 2009).

1.3 Teoría del conocimiento, su utilidad en la comprensión del conocimiento local

En este apartado, inicialmente se aborda el significado de la filosofía, ya que se parte de ella, para la comprensión de la realidad. A partir de esta teoría, se exponen las ideas centrales de Hessen (1925), Piaget (1956), Vigotsky (1931), Ausubel (1963) y Gardner (1993). La construcción cognitiva tiene estadios, relacionada con un entorno sociocultural que implica el aprendizaje, que conlleva al significado de las cosas, definido por inteligencias múltiples.

La filosofía, es una palabra griega que significa amor a la sabiduría, o también como deseo de saber (Hessen, 1925). Por ello, es una autorreflexión del espíritu sobre su conducta valorativa teórico-práctica, a la vez es una aspiración al conocimiento de la conexión entre las cosas, al mismo tiempo una concepción del universo. Su esencia reflexiva es el medio y el camino para llegar a una imagen del mundo. La cualidad intelectual del filósofo tiende a la universalidad, propiciado por el pensamiento racional. La figura 1, muestra la posición de la teoría en la filosofía, ya que es importante discernir una de otra.

Figura 1. Posición de la teoría del conocimiento en el contexto de la filosofía



Fuente: Elaboración propia con base en Hessen, 2018.

Este supuesto explica e interpreta filosóficamente el conocimiento humano (Hessen, 2016). Desde la antigüedad existen múltiples reflexiones epistemológicas, especialmente en Platón y Aristóteles, que buscan describir la cualidad de conocer. En la Edad Moderna, se considera que el filósofo inglés John Locke inició la concepción de la teoría, en su obra maestra, *An Essay Concerning Human Understanding* (Ensayo sobre el entendimiento humano), que apareció en 1690, trata sistemáticamente cuestiones del origen, esencia y certeza del discernimiento. En 1765, Leibniz intentó la refutación del punto de vista epistemológico defendido por Locke; sobre los resultados obtenidos por éste, tanto George Berkeley, como posteriormente David Hume realizaron aportaciones a la teoría.

Emmanuel Kant en 1781, desarrolla la crítica de la razón pura, propone el método que no investiga el origen psicológico, sino la validez lógica de comprender, cómo sucede o sobre qué bases descansa; trata de dar una fundamentación crítica a su

naturaleza científica. Con base en los aportes de estos autores, se define que el conocimiento es una determinación del sujeto por el objeto; en él, se presenta una relación entre la conciencia y el objeto, el sujeto y el objeto (Hessen, 2016). El dualismo sujeto-objeto pertenece a su esencia, a la vez es una correlación, el sujeto sólo es sujeto para un objeto, y el objeto sólo es objeto para un sujeto; pero esta relación no es reversible, ser sujeto es distinto que ser objeto. La función del sujeto es aprehender el objeto, la del objeto ser aprehendido por el sujeto (Hessen, 1925).

Esta aprehensión es una salida del sujeto fuera de su propia esfera, una invasión en la esfera del objeto y una captura de las propiedades de éste (Hessen, 1925). El objeto no es arrastrado dentro de la esfera del sujeto, sino que permanece trascendente a él. No en el objeto, sino en el sujeto, cambia algo por obra de la función del intelecto. En el sujeto surge una cosa que contiene las propiedades del objeto, se crea una "imagen del objeto". Los objetos son: a) reales todo lo que deriva de la experiencia externa o interna o se infiere de ella; b) ideales, son irreales, resultado de los pensamientos como los números o las leyes (Castorina, 2012).

De acuerdo con Piaget (1980) se presenta un pasaje de estados de menor a mayor nivel de comprensión, debido a la interacción entre sujeto y objeto, producido por la equilibración que explica la construcción cognitiva; junto con los mecanismos de abstracción y generalización asociados a ella (Piaget, 1977). El autor sugiere estadios como momentos de estabilización de la equilibración en las actividades estructurantes, así como una relación indisoluble entre la construcción individual y las interacciones sociales (Piaget, 1956).

La equilibración, según Piaget (1978) conduce de un equilibrio aproximado a otros cualitativamente diferentes, pasa por múltiples desequilibrios y reequilibrios. Se centra en la explicación de la construcción cognitiva, con dos aspectos importantes la asimilación y la acomodación de los esquemas de saber; mismos que son de tres tipos: a) entre sujeto y objeto, le llama asimilación de los objetos a los esquemas de acción, esto confiere una significación y la simultánea acomodación; b) equilibración

en las interacciones entre los subsistemas que antes eran independientes; y c) acomodaciones entre los subsistemas, que llevan a la diferenciación de un esquema en subsistemas, estos generan desequilibrios para la asimilación de un nuevo sistema cognitivo (Piaget, 1980).

Posteriormente, al razonar los cambios de un nivel de estructuración a otro, añadió la abstracción, la generalización y la dialéctica (Castorina, 2012). Son acciones en permanente intercambio con el entorno, se mantienen mientras se expande su campo, el cual otorga dirección y progresión al sistema cognitivo (Piaget y García, 1982). La abstracción reflexiva es el segundo mecanismo que reorganiza el sistema, luego de los desequilibrios, hacia equilibraciones que incluyen novedades; esto se relaciona con la generalización y el pensamiento dialéctico (Castorina, 2012). La abstracción empírica refiere a los objetos exteriores, el sujeto constata propiedades y las considera independientes (Castorina y Carretero, 2012).

De acuerdo con Piaget (1980), la abstracción reflexiva extrae propiedades de las coordinaciones entre las acciones y operaciones del sujeto, las transfiere a un plano más alto que es tomado del nivel más bajo de actividad. En esta fase se crean nuevas correspondencias entre las coordinaciones del plano conceptual y las situaciones prácticas. De este modo, se crean nuevos contenidos que el sistema previo no asimilaba, ahora son parte de una nueva estructura. Se conoce como asimilación y acomodación entre subestructuras (Castorina, 2012).

La generalización se produce en las coordinaciones de las acciones, en lugar de asimilar contenidos a conceptos ya constituidos, se generan nuevos contenidos, lo que conlleva a una nueva organización estructural. Es el tercer mecanismo en el desarrollo de los sistemas de cognitivos, Piaget incluyó la dimensión sociológica que involucra lo social en la producción intelectual (Piaget, 1977); el término presenta dos acepciones: 1. El comportamiento moral de los niños influido por los adultos mediante el respeto unilateral, da lugar a la sacralización de las normas. 2. Las reglas morales regulan la interacción entre pares y derivan de ella. Esta teoría

afirma que la lógica (actividad cognitiva individual) y la interacción social propician estados de equilibrio; la relación posibilita, al mismo tiempo, limita el aprendizaje.

Para Vigotsky (1927), la naturaleza del conocimiento, implica prácticas sociales y culturales, además del aspecto semiótico. De modo que sujeto, cultura y semiosis son componentes ineludibles de la explicación del psique humano (Baquero, 2012). Vigotsky (1931) distingue dos procesos psicológicos: elemental, compartido con las especies superiores, involucra a la memoria, sensopercepción, atención, entre otros, pero no requiere mediación cultural, es una línea natural psicológica; y superior, referido a la especificidad humana que construye normas de regulación psicológica a partir del uso de signos en la vida social, es una línea histórico-cultural del desarrollo cognitivo. Toda función se presenta dos veces, primero, a nivel social, después individualmente (Baquero, 2012). Se trata de interiorizar, que implica una organización intrapsicológica de una operación interpsicológica, una reorganización interior de una operación previamente externa, que se valen del uso de signos.

La interiorización en el sujeto transforma activamente la operación en el plano interpsicológico, como ocurre en el habla. De acuerdo con Wertsch (1991) existen dos distinciones del término, como transmisión cultural y otro como transformación. La mediación semiótica formula la idea que el significado de las palabras es la unidad de análisis del pensamiento, cuyo resultado es el habla; todo esto con una estrecha interrelación con las prácticas sociales (Baquero, 2012). La comprensión de la génesis psicológica incluye al sistema cognitivo y afectivo, es decir, las relaciones del sujeto con las situaciones vividas. A cierta edad, los sujetos establecen una relación con el entorno, se le denomina situación social de desarrollo, que es el punto de partida del cambio dinámico y que determina su modo de vida (Vigotsky, 1931).

La visión de esta teoría no es escisionista, pretende encontrar relaciones sutiles en la génesis de los procesos psicológicos. La situación social del desarrollo cambia de acuerdo con la apropiación de los sujetos; esto implica un componente normativo

de las situaciones sociales como la crianza, o escolarización. Al final de su obra, Vigotsky (2007) planteó que la comprensión de las relaciones entre sujeto y situación, comprende aspectos afectivos, intelectuales y situacionales, mediadas por el habla debido al significado atribuido. La relación se define como pensamiento y lenguaje, mientras que la vivencia se establece a partir del medio, referida a alguna situación de la realidad, como un acto de la consciencia. Se logra una comprensión cabal de las intrincadas relaciones entre sujeto, las prácticas sociales y culturales en el desarrollo cognitivo (Baquero, 2012).

El psique va más allá de un simple cambio de conducta, conduce a un cambio en lo aprendido (Carretero, 2012). La experiencia no solo implica pensamiento, sino también afectividad, y únicamente cuando interactúan en conjunto se enriquece la estructura cognitiva. Ausubel *et al.* (1983) plantean que la cognición es el cúmulo de conceptos que se tienen de un determinado campo del saber. El aprendizaje depende del significado previo que se relaciona con nuevos conceptos, esto quiere decir que un individuo tiene imágenes, símbolos o proposiciones, con ello establece una conexión con aquello que quiere aprender (Delgado, 2006).

De acuerdo con Ausubel (1963) existen dos tipos de aprendizaje: a) Significativo, ocurre cuando una concepción pre-existente funciona como punto de anclaje, esto implica que será aprendido significativamente en la medida en que la estructura cognitiva este adecuadamente clara. Esto tiene lugar si el individuo tiene conceptos estables y definidos, con los cuales los nuevos datos interactúan. b) Mecánico, se produce cuando la nueva información es almacenada arbitrariamente, sin interactuar con nociones pre-existentes, un ejemplo de ello es el aprendizaje de fórmulas, estas son incorporadas a la estructura cognitiva literalmente puesto que consta de asociaciones arbitrarias. En su fase inicial no existen conceptos relevantes con los cuales pueda interactuar (Delgado, 2006).

En su teoría, Ausubel (1963) define dos aprendizajes: 1) por descubrimiento, es reconstruido antes de ser incorporado significativamente en la estructura cognitiva.

Involucra reordenar los datos, integrarlos en el intelecto y reorganizar la combinación para que se produzca el aprendizaje deseado. 2) por recepción, el contenido a asimilar se presenta en su esencia final, sólo se exige que internalice el material, de tal modo que se recupere en un momento posterior. Ambos pueden ser significativo o mecánico, depende de cómo se almacene en la estructura cognitiva; si lo hace en su fase final o si es incorporado arbitrariamente (Delgado, 2006).

La cognición humana íntimamente ligada con la inteligencia, definida como la capacidad mental que permite al ser humano comprender la realidad, además de distinguirse de los animales (Macías, 2002). Para Gardner (1983) la inteligencia es la habilidad necesaria para resolver un problema o elaborar productos que son importantes en un contexto cultural. Este mismo autor menciona que las personas poseen un espectro de inteligencias, derivado de la dotación biológica de cada uno, de su interacción con el entorno y de la cultura propia de su momento histórico. La teoría de las inteligencias múltiples concibe ocho inteligencias (Sanabria, 2013). Cada inteligencia expresa una capacidad que opera de acuerdo con sus propios procedimientos, sistemas, reglas y tiene sus propias bases biológicas.

Un sujeto será más competente en algunas disciplinas y menos en otras (Cejudo *et al.*, 2017). Las múltiples inteligencias identificadas por Gardner (1983) son:

Inteligencia lingüística. Adecuada construcción de oraciones, utilización de palabras de acuerdo con sus significados y sonidos, al igual que el uso del lenguaje de conformidad con sus numerosos usos (Inciarte y González, 2012).

Inteligencia musical. Se refiere al uso adecuado del ritmo, melodía y tono en la construcción y apreciación musical (Sanabria, 2013).

Inteligencia lógico-matemática. Facilidad para manejar cadenas de razonamiento e identificar patrones en la resolución de problemas (Macías, 2002).

Inteligencia cenestésico-corporal. Capacidad para manejar el cuerpo en la realización de movimientos en función del espacio físico, además manejar objetos con destreza (Cejudo *et al.*, 2017).

Inteligencia espacial. Habilidad para manejar los espacios, planos, mapas y la capacidad para visualizar objetos desde múltiples perspectivas (Macías, 2002).

Inteligencia intrapersonal. Capacidad que tiene una persona para conocer su mundo interno, es decir, sus propias e íntimas emociones y sentimientos, así como sus propias fortalezas y debilidades (Gardner, 1983).

Inteligencia interpersonal. Habilidad para reconocer las emociones y sentimientos derivados de las relaciones entre las personas y sus grupos (Macías, 2002).

Inteligencia naturalista. Se refiere la habilidad para discriminar y clasificar los organismos vivos existentes en la naturaleza. Estas personas se reconocen parte del ecosistema (Gardner, 1983).

Esta teoría, representa como los sujetos aprenden diferente; en este caso de estudio, se toma como referencia la inteligencia naturalista, ya que el vínculo entre la agrobiodiversidad y los huertos familiares está asociado con la naturaleza.

La importancia de los diversos enfoques teóricos sobre el psique humano, convergen en lo que se ha denominado conocimiento local, llamado también conocimiento ecológico tradicional (Toledo, 2005). Se define como un cuerpo acumulativo de conocimientos, prácticas y creencias acerca del entorno que evoluciona a través de procesos adaptativos (Huntington, 2000; Berkes *et al.*, 2000). El Conocimiento Ecológico Tradicional (CET) se conceptualiza como el sistema cognoscitivo dinámico de las personas, resultado de experiencias prácticas y adaptación al cambio (Reyes-García, 2009). Para Juan (2013) y Manfredo *et al.* (2016) es un modelo cultural de enseñanza-aprendizaje a través de símbolos y de acumulación de información que se transmite de una generación a otra. Las creencias forman parte de la cosmovisión de los grupos humanos, representan la amalgama entre el conocimiento y la práctica, la razón de conocer y hacer, son el fundamento epistémico de una cultura (Toledo y Barrera, 2008).

1.4 Teoría General de Sistemas en el análisis de los huertos familiares

La Teoría General de Sistemas (TGS) es una propuesta lógico-matemática que formular y derivar aquellos principios generales aplicables a todos los sistemas, basado en el supuesto de que el sistema subyace en todo dominio a lo cognoscible, por tanto, es el modelo más adecuado para llevar a cabo los correspondientes análisis científicos (Gómez *et al.*, 1982; Arnold y Osorio, 1998; Pérez y Razz, 2009). De acuerdo con Von Bertalanffy (1976), se requiere estudiar dentro del todo, no sólo las partes y procesos aislados, también el orden que los unifican, la interacción dinámica de las partes y el comportamiento de éstas. Cómo resolver los problemas en grupo genera mejores resultados que cuando aisladamente.

La TGS aborda campos no-físicos del método científico; especialmente en las ciencias sociales, al desarrollar principios integradores que incluyen las áreas particulares de las ciencias involucradas en el análisis del objeto de estudio (Arnold, 1989; Ferrer, 1989). La TGS sostiene que las propiedades de los sistemas no pueden ser descritas separadamente de sus elementos, su comprensión se logra cuando se estudia globalmente (Von Bertalanffy, 1989). El sistema es un conjunto de variables y elementos complejos, organizados, relacionados, ensamblados, solidariamente entre sí, interdependientes, para cumplir objetivos comunes (Von Bertalanffy, 1976; Arnold y Osorio, 1998).

El grupo de componentes interrelacionados en el sistema operan juntos con un propósito común, son capaces de reaccionar como un todo a un estímulo externo, tiene límites específicos basados en todas las retroalimentaciones significativas y no es directamente afectado por sus propios productos (Von Bertalanffy, 1989). Se trata de un arreglo de componentes físicos, unidos o relacionados que actúan como unidad; tiene una estructura que se relaciona con el número de los componentes, el tipo y el arreglo entre ellos (Gómez *et al.*, 1982; Arnold, 1989). Además involucra un conjunto de particularidades.

A través de la combinación de valores concretos, se define en cada momento el funcionamiento del sistema; la energía interna o entropía, se refiere al estado interno, así como a sus tareas, remite el nivel de organización o de desorganización (Gómez *et al.*, 1982; Arnold y Osorio, 1998). La operación del sistema depende de las relaciones energéticas que mantenga con el exterior (Von Bertalanffy, 1976; Von Bertalanffy, 1989; Arnold, 1989), diferenciándose así por:

Sistemas cerrados, es cuando ningún elemento del exterior entra, tampoco del interior sale; estos alcanzan su máximo equilibrio al igualarse con el medio y entropía. Están aislados de energía, sin intercambios con el exterior. El término también se asocia a aquellos que se comportan de forma fija, rítmica o sin variaciones, como es el caso de los circuitos cerrados (Pérez y Razz, 2009); y

Sistemas abiertos, importan y procesan elementos como energía, materia e información de sus ambientes, es una cualidad propia de todos los sistemas vivos. Un sistema abierto establece intercambios permanentes con su 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 pertenece a este tipo (Gómez *et al.*, 1982).

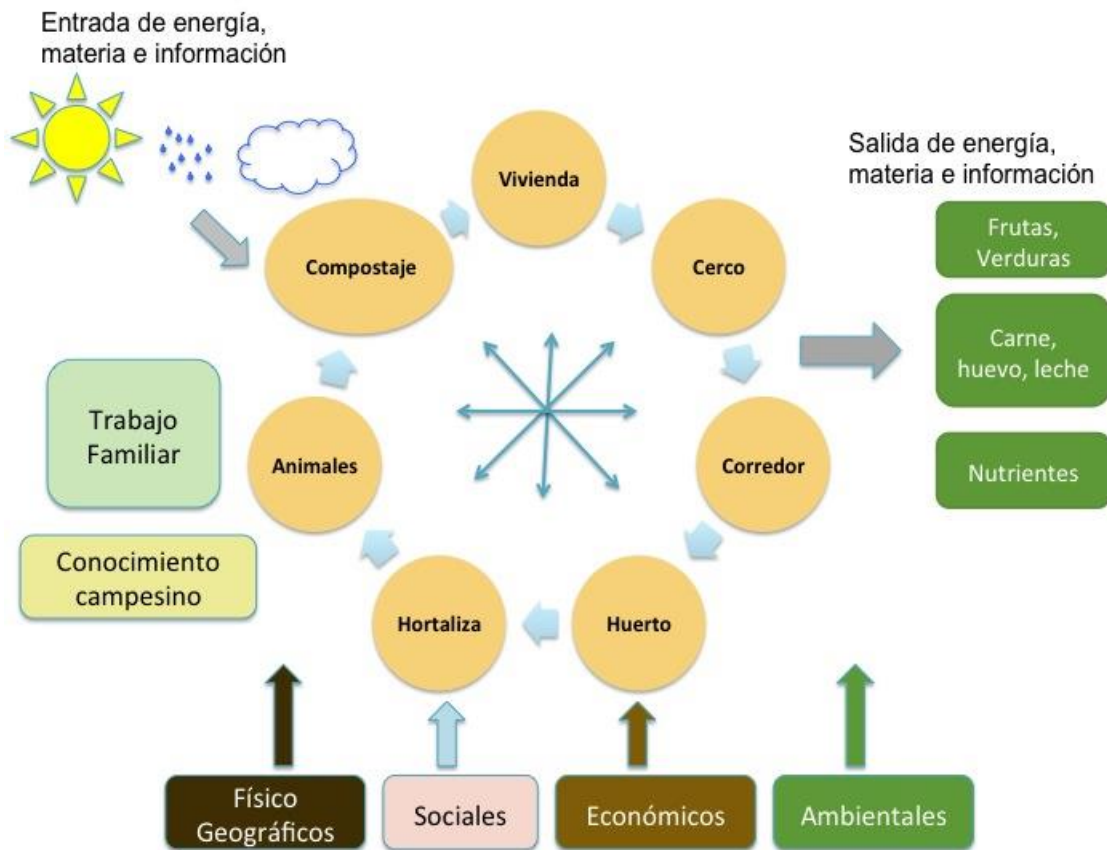
Esta teoría, se presenta como una forma metódica de aproximación y representación de la realidad, al mismo tiempo, una orientación hacia formas de trabajo transdisciplinarias. La TGS se define por su perspectiva holística e integradora, donde lo importante son las relaciones y los conjuntos que emergen (Arnold y Osorio, 1998). Al ser multidisciplinaria tiene como objetivo examinar los sistemas, sus elementos, la combinación de los primeros en súpersistemas y de los segundos en subsistemas, así como sus modos de acción o comportamiento (Von Bertalanffy, 1976).

El enfoque de sistemas se basa en el supuesto que los elementos constitutivos 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). La lógica de

éste es que los elementos constituyentes, cumplen propósitos específicos comunes, lo cual hace posible definir sus límites. En el ámbito científico, el enfoque se utiliza para explicar, pero principalmente comprender los fenómenos; así tener una mejor aprensión de la realidad, a pesar de que sea muy compleja, dado que la complejidad está en función de: el tipo de sus elementos y el tipo de relación entre los mismos (Von Bertalanffy, 1989).

En el análisis del presente estudio se retoma a partir de esta teoría, donde los huertos familiares se consideran sistemas abiertos, los cuales tienen relación directa con otros subsistemas, en este caso componentes que lo integran como la vivienda, zona de compostaje, área de huerto, entre otros. Mantiene relaciones de energía, de origen antrópica y natural; intercambio de información mediante los saberes locales; e intercambio de materia mediante la entrada y salida de productos del agroecosistema. Asimismo, se establece una relación sociedad-naturaleza, lo cual hace que los elementos que lo integran, definen los límites de la investigación. La figura 2 esquematiza la conceptualización de los AEHF como sistema, así como en el diseño metodológico para el estudio del CET y la resiliencia socioambiental.

Figura 2. Diagrama teórico-metodológico para el estudio de los AEHF, bajo el enfoque de la TGS



Fuente: Elaboración propia, 2017.

En el centro de la figura se encuentran los componentes del agroecosistema, quienes tienen relaciones entre ellos, por ejemplo, del huerto obtienen productos que son consumidos en la vivienda y de los animales obtienen estiércol que se utiliza como abono en el área de hortaliza o huerto. La entrada de energía puede ser de tipo natural como el sol, agua y viento, y de tipo antrópico como el trabajo para el mantenimiento del huerto familiar, o también de tipo sintético con el uso de agroquímicos. La salida de energía es por medio de los productos y de la mano de obra por el esfuerzo que requiere su cuidado. Asimismo entra y sale información que poseen los sujetos del uso de las plantas y el mantenimiento de los AEHF.

El agroecosistema interactúa con factores físico-geográficos como el relieve, vegetación, suelo y clima; y ambientales asociados con la zona de transición

ecológica entre las regiones biogeográficas Neártica y Neotropical. Lo siguiente está relacionado con el contexto local y también a nivel familiar: social, vinculado con el ámbito rural, y con particularidades de la familia como género, edad y nivel educativo; cultural, tal es el caso de las costumbres, creencias y tradiciones; económico, respecto a la ocupación e ingreso. De esta manera es como se conceptualizó al AEHF a partir de la TGS.

1.5 Gestión ambiental para la investigación sobre huertos familiares

La gestión ambiental participativa es el involucramiento proactivo de la comunidad (Schmidt, 2010). Su enfoque se basa en que las personas conocen y entienden la problemática que viven, cuentan con información necesaria, participan en la búsqueda de soluciones y generan cambios en la actitud y el comportamiento (Sánchez, 2003). Se fundamenta en las relaciones entre los seres humanos, sus experiencias conjuntas, sus saberes, en el incentivo exterior ejercido por los expertos que intervienen y en el aprendizaje significativo; se parte de lo que los individuos saben y son quienes construyen sus propias soluciones (Vargas, 2006). Utiliza la educación ambiental como herramienta para lograr la cooperación de la comunidad, basada en el supuesto que si la gente conoce los problemas, hay mayor probabilidad que se involucre proactivamente (Solano, 2009; Schmidt, 2010).

Es importante que se parta de la realidad que la comunidad participante en la gestión ambiental conoce (Schmidt, 2010), para que establezca vínculos fuertes con los aportes de los expertos, la colectividad cambiará a una nueva mentalidad que les permitirá desarrollarse de forma amigable con el ambiente. Esto involucra la colaboración grupal para solucionar los problemas de su territorio. La investigación aborda la problemática del limitado mantenimiento de los huertos familiares, como resultado se ha generado el descuido de esta tradición agroecológica, así como la pérdida del CET y la disminución en la capacidad de resiliencia socioambiental.

De acuerdo con Rodríguez *et al.* (2002), la gestión es un trabajo conjunto entre actores públicos, privados y de la sociedad civil que definen acciones encaminadas

en la conservación del ambiente. El objetivo es disminuir, prevenir y remediar los impactos negativos que generan las actividades humanas en el ambiente (Morúa, 2010). Contempla tres rasgos importantes: comunicación, promoción de valores y participación (Valera, 2002). Debe ser un trabajo compartido entre la sociedad civil y el gobierno para mejorar las condiciones adversas prevalecientes en la comunidad, no obstante los sujetos tiene un rol importante ya que viven y usan los recursos naturales (Mathus *et al.*, 2010), por esta razón son quienes deben modificar sus acciones.

El abordaje de los huertos familiares como un sistema productivo complejo ha aumentado el interés de diversos autores (Mariaca, 2012; Santana *et al.*, 2015; García *et al.*, 2016a), sin embargo, en los últimos años se promueve la creación de los denominados huertos urbanos. Por ello, es importante definirlos como un agroecosistema que brinda beneficios sociales, culturales, ambientales y económicos. La gestión comunitaria implicó la participación grupal de personas y actores clave que compartieron su experiencia, las acciones realizadas consistieron en: la organización de los talleres y la participación activa para la obtención de información. La colaboración de los sujetos es imprescindible para garantizar el éxito de las actividades en la gestión comunitaria (Corrales, 2014). Por esta razón, se abordó el CET sobre huertos familiares bajo el enfoque de educación ambiental.

Las capacidades colectivas tienen que ver con el comportamiento, el cumplimiento de una tarea o alcance de un objetivo por parte de un grupo. Están íntimamente ligadas con los recursos que comprende los bienes materiales, simbólicos, humanos, organizacionales y políticos, necesarios en la generación de iniciativas (Vargas, 2006). Son necesarias en el desarrollo rural a partir de la satisfacción de su propio bienestar, para Girardo *et al.* (2016) sostienen que la interacción entre miembros de una comunidad o un grupo incluye normas y valores. El conjunto de reglas permite evaluar las capacidades colectivas, determinar los resultados y trascender la acción individual.

Las capacidades organizacionales definidas por Vargas (2006) como posibilidades de acción, habilidades y recursos inherentes a la sociedad de acuerdo con: organización a un objetivo en común para el mejoramiento de las condiciones de vida local; seguimiento adecuado para conseguir el objetivo; y la visión que el ámbito local es parte de un contexto más amplio. Se refiere a la capacidad organizacional del trabajo y recursos de los dueños de AEHF para generar iniciativas, establecer acciones y especificar normas de comportamiento, debido al bienestar comunitario.

La organización comunitaria se retoma en 1960, como consecuencia de la repercusión de la industrialización y urbanización en los países. El interés surgió por la vida local en comunidad, como resultado de una importante asociación social y moral (Girardo *et al.*, 2016). De acuerdo con Guanipa *et al.* (2008) la organización comunitaria y la participación social constituyen elementos fundamentales para alcanzar el desarrollo local. La organización comunitaria se enfoca a la planificación de los recursos existentes para atender las necesidades sociales de la comunidad, conjuntamente la integración de la sociedad a través de ejercicios de actitud, prácticas de cooperación y colaboración llevan a una mayor identificación con la comunidad, mayor interés y participación en los asuntos locales, además de compartir valores. Por ello, cuando las personas comparten tareas comunes, cuanto más importan esas tareas a las personas, mayor es su nivel de integración, de ahí que la planificación se realice sobre los problemas identificados por la comunidad.

Diversos autores hacen hincapié que la organización comunitaria es un mecanismo para conseguir en la comunidad actitudes de cooperación y colaboración (Vargas, 2006; Corrales, 2014; Girardo *et al.*, 2016). Además contempla el liderazgo, junto con la toma de decisiones en el uso de los recursos naturales disponibles y cercanos de acuerdo a sus necesidades. Algunas ventajas de la organización comunitaria es el uso de los recursos locales, ya sean humanos, materiales y económicos para lograr los objetivos que se han propuesto; también facilita la negociación, la interacción y la gestión por parte de la sociedad hacia los gobiernos en sus diferentes niveles. Sin embargo, la problemática comienza al llevar a cabo tareas

complejas que obligan a establecer conexiones con las dependencias gubernamentales (Gil, 2008).

La gestión ambiental comunitaria consistió en la participación colectiva para la comprensión del CET y la resiliencia asociada con los huertos familiares en tres localidades rurales. Por medio de investigación participativa se involucró a las personas, ya que se ha generado descuido en estos sistemas productivos que provoca su desaparición (Moctezuma, 2010).

1.6 Investigación participativa para el estudio de los huertos familiares

La educación ambiental aborda la problemática del entorno coherentemente para que las personas interpreten la realidad socionatural, con la intención de proponer soluciones innovadoras en el presente y a futuro (Rivero, 1999; Gadotti, 2002; Jara, 2005). La enseñanza-aprendizaje es continua para adquirir conciencia con el entorno, ya que considera las interrelaciones entre el hombre, su cultura y su medio biofísico; con el objetivo de mitigar su degradación (Rojas *et al.*, 2007). Debe enfocarse en mejorar la calidad de vida de la población, proteger los recursos naturales y comprender la relación sociedad-naturaleza (Covas, 2004).

De acuerdo con Sauvé (2006) la educación popular, se entiende a partir de dos connotaciones: a) noción social, refiriéndose a grupos que sufren asimetrías; y b) noción política, sectores que est n en favor de eliminar las desigualdades. Son procesos político-pedagógicos que buscan construir relaciones equitativas, justas, respetuosas de la diversidad e igualdad entre personas (Van de Velde, 2008; García y Cano, 2006). La educación popular se sustenta en una pedagogía crítica, dirigida al desarrollo de capacidades cognitivas, comunicativas y emocionales de las individuos (André, 2008). Es una propuesta didáctica de métodos participativos y técnicas activas. Es la concepción de un fenómeno sociocultural que involucra prácticas educativas: formales, no formales e informales (Novo, 2009).

Un método participativo es la investigación participativa, con ella se logran resultados positivos para entender y abordar los problemas socioecológicos actuales (McTaggart, 1994; Lagunas *et al.*, 2008; Berlinck y Saito, 2010), como la degradación ambiental o la pérdida de diversidad biocultural; ya que para tratar esos problemas se requiere de un punto de vista local (Holkup *et al.*, 2004; Ruiz-Mallen *et al.*, 2012; Wolfgramm *et al.*, 2015). A su vez, esta metodología participativa brinda resultados favorables cuando se aplica sobre el diagnóstico de problemas, la implementación de acciones y la propuesta de cambios (McTaggart, 1994; Lagunas *et al.*, 2008; Berlinck y Saito, 2010). Por su parte Suárez (2002) y Holkup *et al.* (2004) argumentan que el enfoque participativo se adapta adecuadamente, al trabajo específico con distintos grupos sociales en cada territorio, da atención especial a los menos favorecidos como son mujeres, jóvenes o campesinos, debido a que facilita la expresión de sus expectativas y las necesidades de los involucrados.

La investigación participativa es una herramienta valiosa para la coproducción de conocimiento, entendida como una propuesta colaborativa entre actores académicos y no académicos con el objetivo de generar información *per se*, y que los resultados promuevan acciones de gestión ambiental, debido a su potencial para esto (Holkup *et al.*, 2004; Herrador *et al.*, 2012). Por esta razón, el método científico en el ámbito de las disciplinas sociales implican la participación activa de la comunidad (Berlinck y Saito, 2010). Así pues, se promueve la colaboración de los sujetos, a pesar de dificultades constatadas como la comunicación entre actores con distintas experiencias y motivaciones (Wolfgramm *et al.*, 2015).

1.7 Los conocimientos locales dinamizadores de los sistemas agrícolas

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

negativos en el ambiente generados por la producción intensiva de alimentos (Ruiz-Mallen *et al.*, 2012). Dichas disciplinas destacan la relación sociedad-naturaleza e investigan las interrelaciones entre la cultura y la biodiversidad (Toledo y Barrera, 2008). Su objeto de estudio son los sistemas agrícolas tradicionales, considerados como un acervo en el uso y cuidado racional de los recursos naturales.

La problemática ambiental generada por la producción intensiva agroindustrial requiere la comprensión de los efectos negativos de este modo de producción. Una alternativa es aumentar la conciencia de la importancia del ambiente, la relación sociedad-naturaleza y las interrelaciones entre la cultura y la biodiversidad (Toledo y Barrera-Bassols, 2008). Los sistemas tradicionales son considerados una alternativa sustentable para la producción de alimentos fundamentada en el saber local (Toledo, 2005), llamado también CET (Huntington, 2000; Berkes *et al.*, 2000). Varios autores hacen hincapié en él, debido a que contribuye en la conservación de la biodiversidad (Calvet-Mir *et al.*, 2011; Calvet-Mir *et al.*, 2014; Saylor *et al.*, 2017) y la cultura (Reyes-García *et al.*, 2009). Algunos autores lo denominan patrimonio biocultural (Toledo *et al.*, 2008), o memoria biocultural (Calvet-Mir *et al.*, 2016).

Esta 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, además de ambientales, debido a sus ajustes constantes (Toledo, 2005; Saylor *et al.*, 2017). La apropiación de los recursos 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 se puede encontrar evidencia del uso racional de la naturaleza (Duché *et al.*, 2017), respaldada a partir del establecimiento de un cúmulo de relaciones entre aspectos sociales, culturales y ecológicos (Berkes y Turner, 2005; Moctezuma, 2014; Cano *et al.*, 2016).

El CET no es estático, ni tampoco exclusivo de un tiempo pasado o presente. De hecho es resultado de la interacción siempre dinámica y en continua transformación entre las personas y su entorno (Pochettino, 2007). 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*) y 3. usos sociales (*praxis*) (Toledo, 2005; Calvet-Mir *et al.*, 2012). Es precisamente a través de la combinación transversal de estos tres factores que los individuos manejan y aprovechan los recursos naturales. Otros autores (Berkes *et al.*, 2000, Huntington, 2000) reconocen su validez para entender el medio biofísico, sus componentes y la relación con el mismo, a pesar que en ocasiones es menospreciado, ignorado o rechazado (Berkes *et al.*, 2000).

El CET está estrechamente relacionado con la cosmogonía y subsistencia de las comunidades, su finalidad es fortalecer los valores del manejo de plantas, semillas, animales y formas de organización, así como la vinculación con las épocas de sol y de la luna que orientan la siembra o la recolección de los alimentos (Reyes-García, 2009; Calvet-Mir *et al.*, 2016). Por ello, es fundamental para sostener y preservar la importante función ambiental de la agricultura de subsistencia, como sistema productivo en el que se promueve la diversidad y se acumula experiencia acerca de plantas y organismos vivos en interacción (Toledo, 2005; Massieu y Chapela, 2007).

Diferentes estudios han demostrado como el CET que poseen los campesinos sobre la agricultura, genera prácticas agrícolas sustentables (Berkes *et al.*, 2000; Huntington, 2000). Ejemplo de ello son los huertos familiares; policultivos basados en la siembra de una diversidad de cultivos y variedades que no dependen de insumos externos como plaguicidas, fertilizantes e irrigación artificial; poseen un reciclaje de nutrimentos, conservan la diversidad biológica, y están fundamentados en la cultura (Calvet-Mir *et al.*, 2014; Calvet-Mir *et al.*, 2016). Los AEHF son bancos de información y almacén de plantas medicinales (Calvet-Mir *et al.*, 2012).

El CET en huertos familiares es importante, conlleva a una adaptación, establecimiento y diversificación de los AEHF, 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 el manejo están implícitos factores socioculturales, las personas realizan labores habituales por largo tiempo, materializadas en la obtención del sustento alimenticio (García *et al.*, 2018). En las prácticas de manejo están implícitos factores socioculturales, ya que las personas realizan labores habituales, materializadas en actividades que repercuten en la obtención del sustento alimenticio y otros beneficios (García *et al.*, 2018).

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

De acuerdo con Berkes *et al.* (2000) los factores socioculturales favorecen el manejo de los recursos naturales, son adquiridos a través del lenguaje, observación y práctica; reflejan las relaciones socioecológicas ocurridas en el ambiente. Se trata de la conducta que permite una adaptación cultural de la sociedad con la naturaleza, misma que conlleva al uso de la biodiversidad (Toledo y Barrera, 2008; Juan, 2013; Manfredo *et al.*, 2016). Algunos factores sociales involucran a la educación, ocupación, género y edad de las personas; mientras que los culturales incluyen a las costumbres, tradiciones y gastronomía (Bertoni y López, 2010). A partir de lo que saben las personas se implementó la investigación participativa en las tres localidades rurales para su exploración del sistema cognitivo de los individuos.

La sistematización como herramienta integradora de aprendizajes

De acuerdo con Jara (2012) es un primer nivel de elaboración conceptual que tiene como objeto la práctica inmediata de las personas; para generar nuevo conocimiento, debe incorporar un análisis crítico por medio de opiniones, juicios o cuestionamientos de lo hecho y lo vivido (Chávez, 2006). Para Francke y Morgan (1995) es una reconstrucción y reflexión analítica, su importancia radica en mejorar, por su parte Jara (1994) menciona que equivale a entender el sentido y la lógica de la complejidad de la experiencia para extraer aprendizajes. Selener *et al.* (1996) argumentan que debe incluir la mayor cantidad de opiniones para reflejar los distintos puntos de vista de los involucrados en el proceso participativo.

Para lograrlo, es necesario considerar el contexto general en el que se ha realizado la experiencia, tanto en el tiempo como en el espacio (Chávez, 2006). Es importante observar e incluir aspectos que han influido en las actividades y los resultados (Jara, 1994; Francke y Morgan, 1995; Jara, 2012). Además de estas consideraciones, tomar en cuenta la participación y disponibilidad de los implicados, junto con ello tener una actitud abierta para compartir, tal y como sucedió el suceso (Selener *et al.*, 1996; Chávez, 2006). Esta actividad requiere una actitud crítica para obtener aprendizajes, capacidad de facilitar talleres para el intercambio de opiniones y registrar información (Chávez, 2006; Jara, 2012). La planeación del trabajo es otro punto sustancial para definir tareas, responsabilidades y plazos para alcanzar el objetivo (Jara, 1994, Selener *et al.*, 1996; Chávez, 2006).

Sistematizar, se refiere principalmente a clasificar, ordenar o catalogar datos (Acosta, 2005); sin embargo, en procesos sociales, se utiliza para conseguir aprendizajes críticos (Chávez, 2006; Jara, 2012). A partir del orden y reconstrucción, se descubre la lógica de la realidad, los factores que intervienen, cómo se relacionan entre sí y el por qué suceden, esto produce aprendizajes significativos que posibilitan comprenderlos teóricamente y orientarlos hacia el futuro con una perspectiva transformadora (Jara, 1994; Francke y Morgan, 1995; Selener *et al.*,

1996). Es un ejercicio crítico que ha adquirido relevancia en la educación popular y en otros contextos (Jara, 2012).

1.8 Enfoque de estrategias de vida en el análisis de los huertos familiares

El enfoque de las estrategias de vida plantea que el análisis de las actividades familiares debe contemplar no solo las dimensiones económica y social, sino también los aspectos culturales y demográficos (Argüello, 1981). Estas dimensiones ayudan a sistematizar el conjunto de acciones y comportamientos considerados una estrategia de vida. Desde la década de 1960 hasta la actualidad se ha desarrollado en América Latina una gran variedad de estudios referidos a las estrategias de vida implementadas por las poblaciones de la región. Las diferentes formas de obtener recursos por parte de las unidades familiares, constituyen estrategias frente a la situación desfavorable en la que se encuentran inmersos estos productores en relación a la situación económica general.

En referencia a este fenómeno social complejo, existen conceptos empleados como estrategias de sobrevivencia o supervivencia (Duque y Pastrana, 1973; Argüello, 1981), o estrategias familiares de vida (Torrado, 1981). En el trabajo de Duque y Pastrana (1973), están explícitas las estrategias de vida, analizaron cómo subsisten las poblaciones pobres que no perciben un ingreso suficiente para satisfacer sus necesidades. Hacen hincapié en la supervivencia económica de las familias y en la estrategia objetiva de subsistencia económica, y afirman que el aspecto central consiste en la reordenación de funciones al interior del grupo doméstico, al enfatizar la participación económica de todos o la mayoría de los miembros: la madre, los hijos, los allegados y aún los miembros consanguíneos próximos.

A partir de las políticas de ajustes estructurales implementadas por el Fondo Monetario Internacional y el Banco Mundial en 1980, distintos países latinoamericanos iniciaron la desagrarización de las sociedades rurales (Ávila y Ramírez, 2015). Para analizar los efectos de estas políticas en los niveles de pobreza y en las acciones desarrolladas por las familias para sobrevivir ante

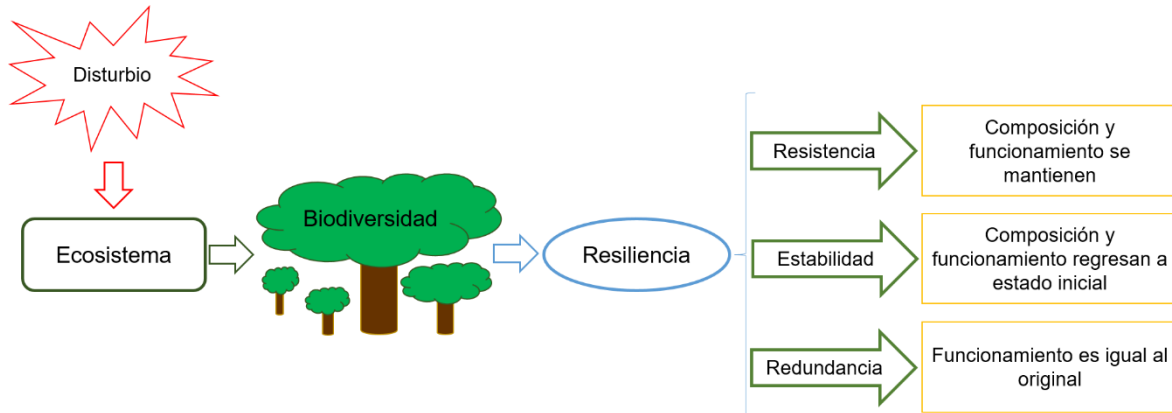
situaciones de carencia se ha hecho desde la óptica de una nueva ruralidad (Argüello, 1981). Con énfasis sobre las pretendidas ventajas obtenidas al diversificar sus fuentes de ingreso mediante la pluriactividad, que se refiere al trabajo adicional que realiza a su principal actividad, por ejemplo la persona que es campesino, a la vez es obrero, comerciante o empleado (Salazar *et al.*, 2015).

En 1978 el Programa de Investigaciones sobre Población en América Latina atribuye a las estrategias de vida, los comportamientos encaminados a asegurar la reproducción material y biológica del grupo, pone como ejemplo la participación económica, para el caso de la reproducción material; y agrega una serie de comportamientos demográficos, como formación y disolución de uniones para introducir la reproducción biológica. Con esto, la definición de estrategia de vida sufre un cambio de contenido, se acentúa con el trabajo de Torrado (1981), propone el término estrategias familiares de vida para aquellos comportamientos relacionados con la formación y mantenimiento de los grupos domésticos que aseguran su reproducción biológica, preservan la vida y desarrollan prácticas, económicas y no económicas, indispensables para la optimización de las condiciones materiales y no materiales de existencia de cada uno de sus miembros.

1.9 Análisis de los huertos familiares como agentes de resiliencia socioambiental

En la actualidad, el abordaje de la resiliencia desde el ámbito biológico ha aumentado, debido a la búsqueda de adaptación al entorno por parte de las personas (Simonetti y Dirzo, 2011). La resiliencia socioambiental se entiende como la capacidad de un objeto o sistema biológico de resistir un impacto y permanecer en equilibrio dinámico (Tilman *et al.*, 2006). De acuerdo con Allison y Martiny (2008) a medida que aumenta la diversidad biológica, un ecosistema puede ser resiliente. Dichos autores proponen que la biodiversidad amortigua variaciones ambientales, ya que las especies tienen distinta capacidad de crecimiento ante diferentes condiciones climáticas; por ejemplo, algunas plantas resistirían la sequía y dominarían años secos, otras por el contrario aprovecharían la humedad (figura 3).

Figura 3. Modelo de resiliencia a partir de la biodiversidad



Fuente: Elaboración propia con base en Flombaum y Sala, 2018.

Otro punto de vista sobre la resiliencia se relaciona con la confianza y el optimismo ante la adversidad, debido a que permite reconocer las posibilidades, confiar en la ayuda de los demás y manejar las circunstancias ante las cuales deben resistir para preservar la calidad de vida (Arias, 2005; Bravo, 2013; Ortunio y Guevara, 2016). De esta definición, se propone que una población de individuos es regulada por un sistema en que la base energética, alimentaria, las limitaciones del espacio y refugio, está condicionado a este (Flombaum y Sala, 2011). Por ello, la adaptación incluye el contexto sociocultural de la comunidad (Simonetti y Dirzo, 2011). Es una recuperación después de eventos adversos, que posibilita vivir, reproducirse y adaptarse al entorno (Ospina, 2007; Losada y Latour, 2012).

En esta línea de investigación, los huertos familiares se consideran el mecanismo social que permite a las familias de bajos ingresos sobreponerse a épocas de escaso trabajo, debido al autoconsumo de productos alimenticios que obtienen de este agroecosistema (Calvet-Mir *et al.*, 2016). En lo ambiental, la diversidad biológica mitigaría los efectos negativos de condiciones climáticas desfavorables, por lo tanto, a partir de las especies esta práctica tradicional tiene la capacidad de resistencia, estabilidad y redundancia. La Evaluación de Ecosistemas del Milenio (2005) estableció que la biodiversidad es el fundamento de los servicios ecosistémicos a los cuales el bienestar humano está íntimamente ligado. Al

considerar el planteamiento anterior, este estudio considera que los SE son factores atribuidos con la resiliencia socioambiental que brindan los huertos familiares.

El antecedente al concepto es descrito por primera vez en 1970 en el informe *Study of critical environmental problems*, donde se menciona como “función ecosistémica” (Nahuelhual y Núñez, 2011). Más tarde Ehrlich *et al.* (1978) emplearon el término “funciones del ambiente global para la provisión de servicios públicos”. Tiempo después Ehrlich y Mooney (1983) lo simplificaron a “servicio ecosistémico”. Es hasta 1997 cuando Daily (1997) y Costanza *et al.* (1997) propusieron los primeros listados. Posteriormente, De Groot *et al.* (2002) plantearon cuatro categorías para agrupar funciones y servicios ecosistémicos. Dicha taxonomía es reconocida por la Millennium Ecosystem Assessment (MEA por sus siglas en inglés, 2005), la cual es la clasificación más reconocida y usada en todo el mundo. La figura 4 muestra la clasificación de los servicios ecosistémicos.

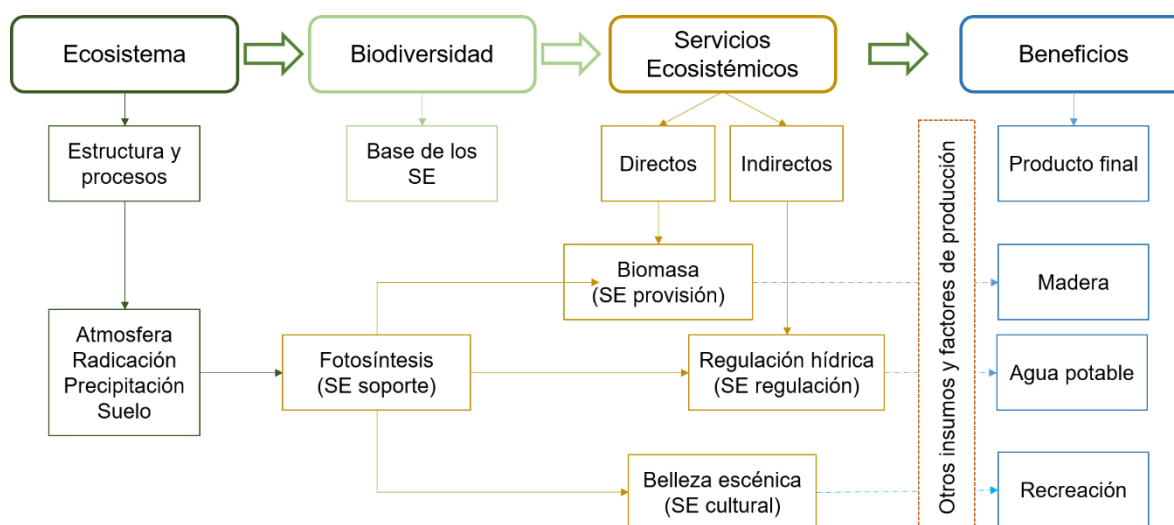
Figura 4. Clasificación de los servicios ecosistémicos

Autor, año y aporte	Costanza <i>et al.</i> (1997). Realizan listado	De Groot <i>et al.</i> (2002). Agrupan los servicios	MEA (2005). Clasificación más aceptada
Servicios	Oferta de agua Producción de alimentos Materias primas Regulación de gases Regulación del clima Regulación de disturbios Regulación hídrica Control de erosión Control biológico Tratamiento de desechos Recreación Formación de suelo Ciclaje de nutrientes Recursos genéticos Polinización Refugio y hábitat	Producción Alimentos, materias primas, recursos genéticos, y medicinales Regulación De gases, del clima, hídrica, prevención de disturbios, provisión de agua, formación de suelo, ciclo de nutrientes, tratamiento de residuos, polinización, control biológico Información Estética, recreación, ecoturismo, inspiración cultural y artística, espiritual e histórica, científica y educacional Hábitat Refugio, protección	Provisión Alimentos, recursos ornamentales y genéticos, medicinas naturales, y fibras Regulación Calidad del aire, del clima, del agua, de la erosión, de enfermedades, polinización, control biológico, tratamiento de residuos, ciclo de nutrientes Culturales Diversidad cultural, valores religiosos, espirituales, educativos y estéticos, recreación y ecoturismo, sistemas de conocimiento Soporte Formación de suelo, fotosíntesis, producción primaria, ciclo de nutrientes, ciclo del agua

Fuente: Elaboración propia con base en Nahuelhual y Núñez, 2018.

Los servicios ecosistémicos (SE) son aquellos que fluyen de los activos naturales (agua, plantas, suelo, animales, atmósfera) para proporcionar al humano beneficios ecológicos, culturales y económicos (De Groot *et al.*, 2002). Son el resultado de interacciones complejas entre las especies y de éstas con los componentes abióticos. Para Nahuelhual y Núñez (2011) la relación entre diversidad biológica y SE dista de ser simple, sin embargo, es la base de una gama de servicios (figura 5). Por ello, Flombaum y Sala (2011) consideran que la biodiversidad juega un papel importante en los ciclos biogeoquímicos, uno de los más importantes el del carbono debido a la magnitud de los flujos entre sus componentes. Un proceso vinculado a éste, es la producción neta primaria referido a la biomasa (Chapin *et al.*, 2002).

Figura 5. Procesos del ecosistema, servicios ecosistémicos y beneficios



Fuente: Elaboración propia con base en Nahuelhual y Núñez, 2018.

Los SE son bienes y productos que directa o indirectamente la gente obtiene de los ecosistemas; de acuerdo con la MEA (2005) se clasifican en:

- **Servicios ecosistémicos de provisión**
Son recursos tangibles y finitos que se contabilizan y consumen, las personas los obtienen directamente de los ecosistemas, además pueden ser o no renovables (Braat y de Groot, 2012). Entre ellos se encuentra la provisión de agua para consumo humano, materiales genéticos, productos bioquímicos, recursos medicinales, la producción de biomasa y de alimentos.

- **Servicios ecosistémicos de regulación**
Mantienen las funciones naturales de los ecosistemas, a través de las cuales se regula el ambiente, pone énfasis en las condiciones biofísicas cambiantes dentro de los ecosistemas así como en las interacciones (procesos) entre éstas y sus componentes bióticos (especies) (Fisher y Turner, 2008). Algunos de ellos son la regulación climática, de gases efecto invernadero, de las inundaciones, de la calidad del aire, el control de la erosión, regulación hídrica, mitigación de riesgos, amortiguamiento de la frecuencia de enfermedades, control biológico y polinización.
- **Servicios ecosistémicos de soporte**
Son aquellos que se relacionan con el subconjunto de funciones del ecosistema, estrechamente relacionadas con la capacidad de los procesos y permiten la generación de los otros SE (Braat y de Groot, 2012). Estos pueden o no tener implicaciones directas sobre el bienestar humano; además, pueden ser o no renovables, como la fotosíntesis, el mantenimiento de la biodiversidad, la formación de suelo, la producción primaria, la generación de oxígeno, los ciclos hidrológico y de nutrientes.
- **Servicios ecosistémicos culturales**
Se basa en la interacción del hombre con el entorno y con las demás personas (Fisher *et al.*, 2009). Son bienes no materiales, tangibles e intangibles, ligados con los valores humanos y el comportamiento individual o colectivo. Dependen del contexto sociocultural, por lo que la percepción de estos servicios difiere entre individuos y comunidades. Las personas los obtienen por medio del enriquecimiento espiritual, la belleza escénica, la apreciación estética de los paisajes naturales y cultivados, el desarrollo cognitivo, la recreación, el ecoturismo y la inspiración en la naturaleza.

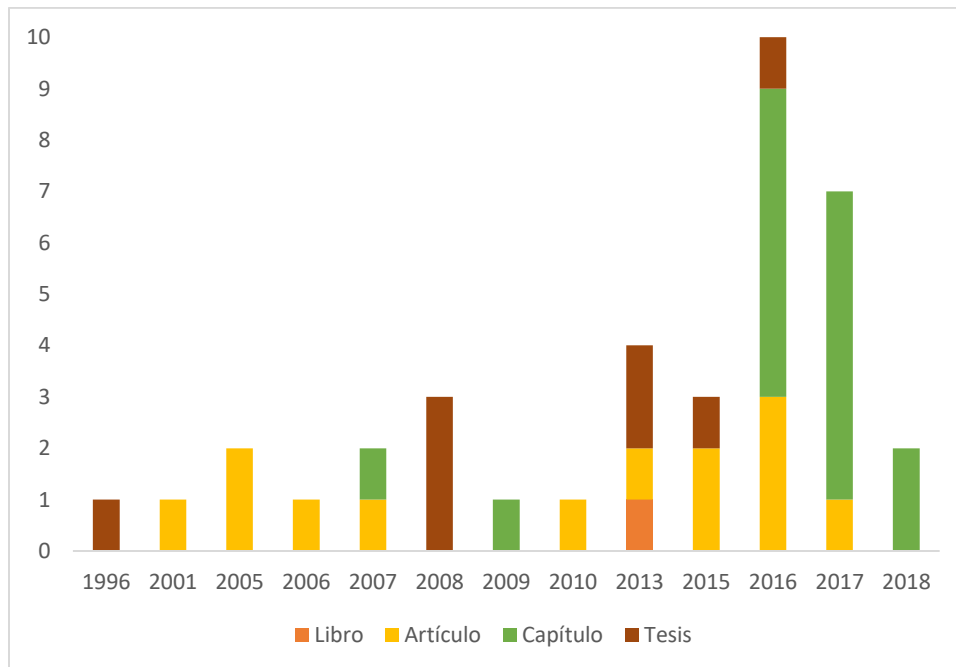
1.10 Análisis teórico-metodológico de los estudios sobre AEHF en el Estado de México

Se hizo una amplia revisión bibliográfica de los huertos familiares en la entidad mexiquense, con el propósito de elaborar un escrutinio teórico-metodológico. Con lo cual se determinaron posturas filosóficas, disciplinas, enfoques, métodos, etapas y técnicas utilizadas en su abordaje. Asimismo se detectaron oportunidades de investigación sobre el tema.

Análisis conceptual de las investigaciones sobre huertos familiares

Los estudios acerca de los huertos familiares son abordados por diversas disciplinas científicas, puesto que los investigadores utilizan diferentes posturas filosóficas, enfoques teóricos, además de distintas metodologías en la comprensión de estos agroecosistemas. Por ello, se revisaron 38 obras publicadas que incluyen libros, artículos, capítulos de libro, así como tesis de Doctorado, Maestría y Licenciatura, en un período de 22 años, de 1996 a 2018 (gráfica 1). Debido al interés por el tema, la tendencia de publicación ha aumentado en los últimos cuatro años.

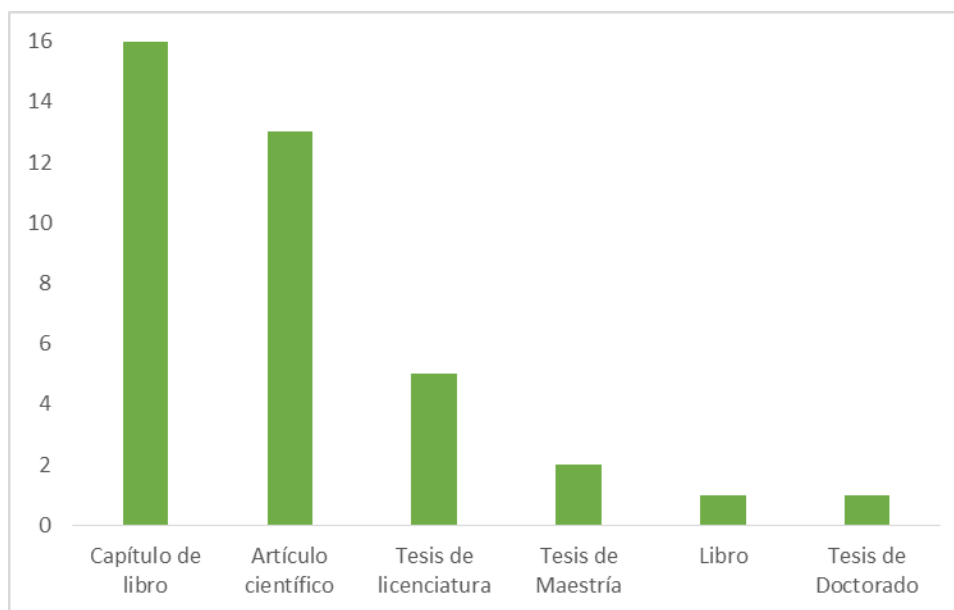
Gráfica 1. Publicaciones sobre huertos familiares en el Estado de México por año



Fuente: Elaboración propia, 2018.

Los documentos publicados frecuentemente son capítulos de libro (42%) y artículos científicos (34%) esto muestra el interés por difundir el tema en amplios sectores, asimismo la calidad de los estudios (gráfica 2). También destaca la formación de recursos humanos puesto que se han elaborado tesis de Doctorado, Maestría y Licenciatura (21%).

Gráfica 2. Productos científicos sobre huertos familiares en el Estado de México



Fuente: Elaboración propia, 2018.

El análisis conceptual incluye las tres posturas filosóficas clásicas: analítica, hermenéutica y crítica, las obras están relacionadas con cada una. Los resultados arrojan que 79% se han realizado desde la postura analítica, 21% bajo la postura hermenéutica y ninguna desde la postura crítica (tabla 1). Abordar este sistema agrícola desde la corriente de pensamiento crítica requiere tener claras las abstracciones (contradicción), lo concreto y los métodos materialistas.

Tabla 1. Análisis conceptual de los estudios sobre AEHF en el Estado de México

No	Año	Obra y título	Autores	Postura filosófica	Enfoque de sustentabilidad	Conceptos clave	Aporte
1	2013	Libro: Los huertos familiares en una provincia del subtrópico Mexicano	J. I. Juan	Analítica	Económico, ambiental, cultural y social	Funciones del traspatio, conservación de biodiversidad	Alimenticia, autoconsumo. Social, interacción. Económica, ahorro al aprovechar productos. Ecológica, conservan biodiversidad. Cultural, ritual o religioso
2	2017	Artículo científico: Análisis del estrato arbóreo de agroecosistemas en una zona de transición ecológica	L. White, M. C. Chávez, D. García	Analítica	Ambiental, social, cultural	Funciones del traspatio, conservación de biodiversidad	Agroecosistemas heterogéneos en estructura, conservan biodiversidad
3	2016	Artículo científico: Sociocultural and environmental benefits family of orchards at ecotone zone of Mexican Central Highlands	J. C. García, J. G. Gutiérrez, M. Á. Balderas, M. R. Araújo	Hermenéutica	Ambiental, social, cultural, económico	Percepción, cohesión social, resiliencia	Su funcionamiento se basa en complejas relaciones entre sus componentes. Proporcionan múltiples beneficios. La agrobiodiversidad contribuye al bienestar
4	2016	Artículo científico: Estrategia de vida en el medio rural del Altiplano Central Mexicano: El huerto familiar	J. C. García, J. G. Gutiérrez, M. Á. Balderas, M. R. Araújo	Hermenéutica	Ambiental, social, cultural, económico	Tradición agroecológica, componentes, productos, autoconsumo, biodiversidad	Práctica desarrollada por campesinos, donde cultivan especies. La cercanía a la vivienda asegura su protección contra fauna silvestre, al mismo tiempo aligera el mantenimiento y la colecta de alimentos
5	2016	Artículo científico: Aprovechamiento de Huertos familiares en el Altiplano Central Mexicano	J. C. García, J. G. Gutiérrez, M. Á. Balderas, M. R. Araújo	Analítica	Ambiental, social, cultural, económico	Componentes, productos, autoconsumo, biodiversidad	El AEHF se integra por: vivienda, patio, pileta, zona de compostaje, corral para cría de animales y hortaliza. Cuidados para satisfacer necesidades de alimentación

6	2015	Artículo científico: Los huertos familiares como estrategia de conservación de recursos naturales y seguridad alimentaria. Un análisis agroecológico	J. C. García, J. G. Gutiérrez, M. Á. Balderas, M. R. Araújo	Analítica	Ambiental, social, cultural, económico	Componentes, productos, autoconsumo, biodiversidad	Es una práctica que puede contribuir en la conservación de los recursos naturales, además es una estrategia de seguridad alimentaria, el cultivo de especies es de acuerdo con sus gustos e intereses alimenticios
7	2015	Artículo científico: Agroecosistemas de huertos familiares en el Subtrópico del Altiplano Mexicano. Una visión sistémica	J. G. Gutiérrez, L. White, J. I. Juan, M. C. Chávez	Analítica	Ambiental, social, cultural	Componentes, productos, autoconsumo, biodiversidad	Sistema agroecológico (sistema agrícola tradicional). La estructura, funcionamiento y manejo dependen de la organización del trabajo, esto propicia diversidad florística
8	2013	Artículo científico: Flora medicinal en San Nicolás, municipio de Malinalco, Estado de México	L. White, J. I. Juan, M. C. Chávez, J. G. Gutiérrez	Analítica	Ambiental, social, cultural	Diversidad, autoconsumo	Sistema multifuncional que imita un ecosistema. Fungen de refugio para especies silvestres desaparecidas de su hábitat.
9	2010	Artículo científico: Una aproximación al estudio del sistema agrícola de huertos desde la Antropología	S. Moctezuma	Analítica	Ambiental, social, cultural	Campesinos, banco genético, biodiversidad	Definiciones: a) localización, áreas de cultivo alrededor de la vivienda e integra humanos, plantas y animales; b) la biodiversidad, considerado banco genético
10	2007	Artículo científico: El impacto de la migración en el manejo de solares campesinos, caso de estudio La Purísima Concepción Mayorazgo, San Felipe del Progreso, Estado de México	A. Guerrero	Analítica	Económico, ambiental, social	Agrobiodiversidad, sistema agrícola, migración, cuidado de solares	Los solares son sistemas agrícolas productivos, y los campesinos han logrado desarrollar y conservar una alta agrobiodiversidad en estas áreas

11	2006	Artículo científico: Rentabilidad de los huertos familiares	C. Candia, B. Nava, E. Quezada, A. Ramírez, P. Trejo	Analítica	Económico	Hortaliza, alimentación, rentabilidad	La palabra hortaliza deriva de hortal, término proveniente del latín hortualis, significa verduras y demás plantas comestibles cultivadas en huerta
12	2005	Artículo científico: Huertos, diversidad y alimentación en una zona de transición ecológica del Estado de México	J. I. Juan y D. Madrigal	Analítica	Económico, ambiental, cultural	Consumo, alimentación, sistema intermedio, zona de transición ecológica	Los traspatios son una alternativa para complementar la dieta en el medio rural como urbano. Es un ecosistema intermedio, entre uno natural y otro con participación humana
13	2005	Artículo científico: Los huertos: una estrategia para la subsistencia de las familias campesinas	R. Martínez y J. I. Juan	Analítica	Económico, ambiental, cultural	Consumo, alimentación, sistema productivo	Los solares son espacios de la vivienda donde cultivan plantas, utilizadas por los pobladores con muchos fines
14	2001	Artículo científico: Manejo de Huertos Familiares Periurbanos de San Miguel Tlaixpan, Texcoco, Estado de México	C. Gaytán, H. Vibrans, H. Navarro, M. Jiménez	Analítica	Ambiental y económico	Sistema productivo, riqueza florística, componentes	Los solares tiene tres componentes: vivienda, patio y huerta. Sistema de producción agrícola, cerca de la vivienda. Posee plantas con usos: medicinal, comestible, ornamental
15	2018	Capítulo de libro: Buenas prácticas de desarrollo sostenible: el huerto familiar en el Altiplano Central Mexicano	J. C. García, L. Calvet-Mir, P. Domínguez y J. G. Gutiérrez	Hermenéutica	Ambiental, social, cultural, económico	Mantenimiento	Es una práctica tradicional, transmitida desde la experiencia personal. Preserva la diversidad biocultural y que las políticas de desarrollo sostenible deberían promover la creación de solares
16	2018	Capítulo de libro: Estrategia agroecológica en peligro. Importancia de la gestión ambiental para la preservación de los huertos familiares	J. G. Gutiérrez, J. C. García, R. Franco, L. M. Espinosa	Hermenéutica	Ambiental, social, cultural, económico	Sistema productivo, riqueza florística, componentes	Se evalúa la formación de organizaciones comunitarias no formales, mediante gestión ambiental dirigido a la conservación de los traspatios

17	2017	Capítulo de libro: El agroecosistema con huerto familiar en el subtrópico mexicano: conocimiento, uso y manejo	J. C. García, J. G. Gutiérrez, M. Á. Balderas, J. I. Juan, L. Calvet-Mir	Hermenéutica	Ambiental, social, cultural, económico	Mantenimiento, Sistema productivo, riqueza florística	Los individuos cultivan gran cantidad de especies. Por esta razón provee productos para la subsistencia, conserva germoplasma <i>in situ</i> y favorece la interrelación comunitaria
18	2017	Capítulo de libro: La tradición agroecológica de los huertos familiares. la importancia de su conservación	J. G. Gutiérrez, J. C. García, R. Franco	Hermenéutica	Ambiental, social, cultural, económico	Mantenimiento, Sistema productivo, riqueza florística	Son espacios complejos donde convergen diversos elementos. Los productos obtenidos satisfacen necesidades básicas
19	2017	Capítulo de libro: Conocimiento agroecológico campesino al Sur del Estado de México	J. C. García, J. G. Gutiérrez, M. Á. Balderas	Hermenéutica	Ambiental, social, cultural, económico	Conservación de biodiversidad	El traspatio propicia SE, provee productos para subsistencia, y conserva germoplasma <i>in situ</i>
20	2017	Capítulo de libro: Importancia de los agroecosistemas con huertos familiares para la resiliencia socio-ambiental, en zonas rurales de México	J. G. Gutiérrez, R. Franco, X. Antonio	Analítica	Ambiental, social, cultural, económico	Funciones del traspatio, conservación de biodiversidad, componentes	Son tradicionales y sustentables. Es por esto que se consideran de gran importancia para la resiliencia socio ambiental, en zonas rurales de México
21	2017	Capítulo de libro: El aporte de los huertos familiares a la seguridad alimentaria de las familias rurales	J. C. García, J. G. Gutiérrez, M. Á. Balderas, M. R. Araújo	Analítica	Ambiental, social, cultural, económico	Funciones del traspatio, conservación de biodiversidad, componentes	La composición y aprovechamiento de los cultivos, depende de las circunstancias de vida
22	2017	Capítulo de libro: Huertos familiares en el Subtrópico del Altiplano Central de México. Estrategia agroecológica comunitaria contra la	J. G. Gutiérrez, X. Antonio, M. Á. Balderas, C. Morales, J. I. Juan, L. White, M. C. Chávez, J.	Analítica	Ambiental, social, cultural, económico	Funciones del traspatio, conservación de biodiversidad, componentes	Los aportes socioculturales y ambientales que estos sistemas productivos multifuncionales

		vulnerabilidad socioeconómica y ambiental	C. García, A. González					
23	2016	Capítulo de libro: Contribución de los huertos familiares en alimentación y economía familiar en el altiplano central mexicano	J. C. García, J. G. Gutiérrez, M. Á. Balderas, M. R. Araújo	Analítica	Económico, ambiental, cultural y social	Funciones del traspatio, conservación de biodiversidad, componentes	del de	Las personas consumen alimentos, condimentos, medicinas. Se trata de una combinación de plantas útiles
24	2016	Capítulo de libro: Socio-cultural and environmental benefits from familiar orchards, in semirural localities at central highlands of Mexico	J. G. Gutiérrez, M. Á. Balderas, J. C. García, M. R. Araujo	Analítica	Económico, ambiental, cultural y social	Componentes, percepción, seguridad alimentaria		Los solares son sistemas que propician beneficios a sus poseedores, han sido desarrollados a lo largo de cientos de años por comunidades indígenas y campesinas
25	2016	Capítulo de libro: Estrategia agroecológica comunitaria para prevenir la vulnerabilidad ambiental y social: los huertos familiares	J. G. Gutiérrez, X. Antonio, M. Balderas, C. Morales, M. Araujo, L. White, M. C. Chávez, J. E. Baró, J. C. García, A. González	Analítica	Económico, ambiental, cultural y social	Funciones del traspatio, conservación de biodiversidad, seguridad alimentaria	del de	Estrategia comunitaria para prevenir la vulnerabilidad socioambiental
26	2016	Capítulo de libro: Distribución espacial de los huertos familiares y características geográficas en Malinalco, Tenancingo y Villa Guerrero. Estrategia comunitaria para conservar la biodiversidad y la	J. G. Gutiérrez, X. Antonio, M. Á. Balderas, C. Morales, M. R. Araujo, J. I. Juan, L. White, M. C. Chávez, J. E. Baró, J. C. García, A. González	Analítica	Económico, ambiental, cultural y social	Funciones del traspatio, conservación de biodiversidad, seguridad alimentaria	del de	La asociación de los elementos hogar-alimento, que dan origen a los solares, los cuales proporcionan una fuente de alimentos básicos. Combinan árboles y cultivos, en ocasiones animales domésticos, todo esto alrededor de la vivienda.

		seguridad alimentaria rural						
27	2016	Capítulo de libro: Los huertos familiares del Sur del Estado de México. Estrategia comunitaria para la sustentabilidad y el desarrollo rural regional	J. G. Gutiérrez, C. C. Morales, M. R. Araujo, M. Á. Balderas	Analítica	Económico, ambiental, cultural y social	Funciones del traspatio, conservación de biodiversidad, seguridad alimentaria	del de	En los solares se adaptan especies arbóreas y arbustivas. Son espacios definidos alrededor de la vivienda, resultado de una interrelación entre la gente, suelo, agua, animales y plantas
28	2016	Capítulo de libro: Análisis de los huertos familiares como sistema productivo	J. C. García, J. G. Gutiérrez	Analítica	Económico, ambiental, cultural y social	Funciones solar, conservación de biodiversidad, componentes	del de	Son una tradición agroecológica que provee productos para la subsistencia, se localizan cerca de la vivienda y conservan germoplasma <i>in situ</i>
29	2009	Capítulo de libro: Manejo de solares campesinos en La Purísima Concepción, Mayorazgo, San Felipe del Progreso, Estado de México	A. Guerrero	Analítica	Económico, ambiental	Solares campesinos, agroforestal, asociación de especies, multipropósito	de	Sistema de producción agroforestal cercano a la vivienda, donde se asocian leñosas multipropósito, frutal y no leñosa, además de la cría de animales domésticos y la eventual cacería de otros de origen silvestre
30	2007	Capítulo de libro: Huertos, ambiente y cultura en el ecotono Sur del Estado de México	J. I. Juan	Analítica	Económico, ambiental, social y cultural	Diversidad, traspatio, autoconsumo		Los traspatios forman parte de la vivienda, allí se encuentran diversas especies que interactúan con componentes físicos y biológicos
31	2013	Tesis doctoral: Conocimiento tradicional de los recursos vegetales: plantas medicinales y huertos familiares. Una aproximación Teórico Metodológica	L. White	Analítica	Social, cultural, ambiental, económico	Traspatio, medicinal, cuidado		El solar son un componente importante de las estrategias para la conservación de la biodiversidad, contribuyen a nivel local a la seguridad y soberanía alimentaria

32	2016	Tesis de Maestría Análisis agroecológico de huertos familiares al Sur del Estado de México. Estrategia de conservación de recursos naturales y seguridad alimentaria	J. C. García	Análítico y hermenéutico	Social, cultural, ambiental, económico	Conservación in situ, beneficios, seguridad alimentaria, resiliencia, visión sistémica	Es ecológicamente estable. La diversidad vegetal provee productos para autoconsumo. Contribuyen a la seguridad alimentaria, propician la conservación biológica, permiten la cohesión social
33	2015	Tesis de Maestría Análisis espacial de la composición florística de huertos familiares en Malinalco, Tenancingo y Villa Guerrero, Estado de México	A. K. González	Analítica	ambiental, social, cultural	Diversidad biológica, distribución espacial	Los solares, proporcionan elementos valiosos de análisis para reconsiderar la importancia de las funciones y la utilización de las partes de las plantas existentes
34	2013	Tesis de Licenciatura: El huerto familiar como una estrategia de seguridad alimentaria y nutricional para la población rural de escasos recursos caso las golondrinas Jiquipilco, México	N. Delgado	Analítica	Económico, ambiental y social	aprovechamiento agrícola, agroforestal, funciones	Desde la perspectiva etnobotánica los traspatios se han definido como un sistema de producción de tipo agroforestal, cercano a la vivienda. Se trata de un sistema de aprovechamiento agrícola sostenible
35	2008	Tesis de Licenciatura: Variaciones Florística en los huertos familiares de San Nicolás Malinalco, Estado de México	A. Miranda	Analítica	Económico, ambiental	Variación florística, sistemas multiestratificados, subsistencia	Es un sistema agrícola diversificado, no requieren alta disponibilidad de capital. Importantes para la subsistencia campesina porque complementan la dieta e ingresos
36	2008	Tesis de Licenciatura: Etnobotánica en huertos familiares de la comunidad	I. Flores	Analítica	Económico, ambiental, social	Recursos naturales, subsistencia, ingreso	Los solares diversifican los ingresos, mejoran la alimentación en cantidad y calidad, la condición femenina, la

37	2008	mazahua san Marcos de la Loma municipio de Villa Victoria, Estado de México Tesis de Licenciatura: Estudio florístico de los huertos familiares de la parte Sur de Malinalco, Estado de México	F. J. Albarrán	Analítica	Ambiental	componentes, estratos, diversidad florística	utilización del agua y desechos del hogar, reducen la presión sobre los recursos naturales y su conservación Organiza en tres componentes: a) estructura horizontal o distribución espacial, b) estructura vertical o estratificación, y c) estructura cuantitativa o abundancia. Posee cuatro estratos: arbóreo, arbustivo, herbáceo y trepador
38	1996	Tesis de Licenciatura: Programa de huertos familiares del Instituto Mexicano del Seguro Social en el municipio de Toluca	F. I. Nájera	Analítica	Económico	Consumo, hortaliza	Es una parcela cercana a la vivienda, destinada al cultivo de la hortaliza para el consumo durante todo el año, fácil de cuidar y su tamaño depende del número de personas que habiten la vivienda

Fuente: Elaboración propia, 2018.

El enfoque de sustentabilidad abordado en las investigaciones sobre los huertos familiares en la actualidad comprende una perspectiva amplia al respecto, la tendencia a finales de la década de los 90's contemplaba aspectos sociales y económicos, en la siguiente década se considera la parte ambiental, además de los dos anteriores. Los estudios recientes involucran lo ambiental, económico, social y cultural. Lo anterior revela un avance en la comprensión de la complejidad de los huertos familiares, a la vez la bondad de estudiar los AEHF.

El concepto acerca del huerto familiar ha cambiado, los primeros estudios refieren que es una pequeña parcela destinada al cultivo de hortalizas para el consumo familiar (Nájera, 1996; Candia *et al.*, 2006). Todos los autores reportan que están localizados junto a la vivienda, y se han desarrollado principalmente en el medio rural (Albarrán, 2008; Flores, 2008; Miranda, 2008; Delgado, 2013; González, 2015; Juan, 2007; Gutiérrez *et al.*, 2016a; García y Gutiérrez, 2017c). A partir del estudio de Gaytán *et al.* (2001) se le considera un sistema de producción agrícola, el manejo lo hace la familia, entendido como el conjunto de prácticas que dan mantenimiento al huerto (Gutiérrez *et al.*, 2017a; Gutiérrez *et al.*, 2017b; García *et al.*, 2017a). La agrobiodiversidad provee productos aprovechados durante el año o parte de él (Gutiérrez *et al.*, 2016b; Gutiérrez *et al.*, 2016c; García *et al.*, 2016c; García *et al.*, 2016d; García *et al.*, 2017b). La mayoría de los estudios coinciden que proporciona frutas, plantas de condimento, plantas medicinales, hortalizas, carne, huevo y leche, con fines de autoconsumo (Juan y Madrigal, 2005; Moctezuma, 2010; Juan, 2013, White *et al.*, 2013; García *et al.*, 2015; García *et al.*, 2017c; White *et al.*, 2017).

Los huertos familiares son sistemas agrícolas multiestratificados, requieren poca inversión económica, complementan la dieta y representan una fuente adicional de ingresos; por lo tanto son importantes en la subsistencia de los campesinos (Gaytán 2001; Juan, 2007; Guerrero, 2009). En México reciben distintos nombres: huerto, traspatio o solar (García *et al.*, 2016d; García y Gutiérrez, 2016; García, 2016). Diferentes autores lo conceptualizan como un agroecosistema (White, 2013, Gutiérrez *et al.*, 2015; García, 2016; García *et al.*, 2016a), adaptados a las

condiciones locales, por lo que es un ecosistema intermedio, entre uno natural y otro con intervención humana (Moctezuma, 2010; Juan, 2013). Se integra por los siguientes componentes: vivienda, corredor o patio, zona de compostaje, zona de hortaliza, corral para cría de pequeñas especies y el área de huerto (Gutiérrez *et al.*, 2015; García, 2016; García *et al.*, 2016a; García *et al.*, 2017c). Algunos componentes pueden estar o no en él, sin embargo, lo que define al huerto familiar son los árboles, arbustos y herbáceas alrededor de la vivienda.

La importancia de los huertos familiares como sistemas multifuncionales en la seguridad alimentaria, refugio para muchas especies vegetales silvestres que han desaparecido de su hábitat natural (Martínez y Juan, 2005; Delgado, 2013; White, 2013; García *et al.*, 2017b). El valor de uso se ha categorizado de acuerdo con las funciones que brinda (Juan, 2013; García, 2016; García *et al.*, 2016a; García *et al.*, 2018): Ecológica, a nivel local y regional conservan la biodiversidad *in situ*, protegen de suelo y agua. Económica, las familias ahorran por el aprovechamiento de los productos, y con la venta de productos en las épocas de escaso trabajo la familia subsiste. Cultural, debido a la conservación del CET y el mantenimiento del patrimonio biocultural. Social, al favorecer la relación e interacción de las personas a través del intercambio de productos. Recreativo, las personas se distraen si están enfermos con el color y aroma de las especies, o como terapia ocupacional para olvidar los problemas que les aquejan. Educativa, ya que funge como medio de aprendizaje, y transmisión de múltiples valores a los hijos. Ornamental, debido a la vegetación que existen en los AEHF.

Estos agroecosistemas son complejos y su manejo depende de la organización familiar; lo que contribuye a su mantenimiento en el tiempo y asegura que la biodiversidad se preserve (White *et al.* 2013; Gutiérrez *et al.*, 2015; García *et al.*, 2016a; García *et al.*, 2016d; García *et al.*, 2017a). Además múltiples beneficios socioecológicos como la educación no formal, la diversidad biocultural, la seguridad alimentaria y la resiliencia (García *et al.*, 2016a; García *et al.*, 2016d; García y Gutiérrez, 2016; García *et al.*, 2017b; Gutiérrez *et al.*, 2016a, Gutiérrez *et al.*, 2016b;

Gutiérrez *et al.*, 2017a): contribuyen al bienestar de los campesinos por los alimentos, condimentos y medicinas para autoconsumo, venta o trueque. Gutiérrez *et al.* (2018) comparten esta afirmación y añaden que estos agroecosistemas son multifuncionales. Por esta razón García y Gutiérrez (2016) mencionan que a través del mantenimiento se desarrolla la cultura.

La riqueza vegetal de los AEHF mexiquenses es notable, debido a la presencia de la zona de transición ecológica; se han registrado hasta 183 especies, 158 géneros pertenecientes a 75 familias botánicas, identificadas en cuatro estratos: arbóreo, arbustivo, herbáceo y trepador (Albarrán, 2008; Flores, 2008; Miranda, 2008; White, 2013; Juan, 2013, González, 2015; García, 2016). Los recursos obtenidos son aprovechados con fines de subsistencia (Juan y Madrigal, 2005), categorizados en usos antropocéntricos. De acuerdo con la vegetación, los AEHF se organizan en tres estructuras: a) horizontal o distribución espacial, b) vertical o estratificación, y c) cuantitativa o abundancia.

La distribución espacial de los huertos familiares se debe a factores ambientales y sociales (González, 2016). Otros autores reportan a la migración, la expansión urbana (Guerrero, 2007; García *et al.*, 2016b; Gutiérrez *et al.*, 2017c). Mientras que su arreglo espacial y estructura no es uniforme, tampoco es homogénea la composición florística, ni la superficie (Gutiérrez *et al.*, 2016c). El arreglo espacial se relaciona con diversos factores, como disponibilidad de agua, mantenimiento y tamaño del terreno, crecimiento de la familia y salud del responsable del cuidado (White, 2013; González, 2015; García, 2016). Otros problemas detectados están relacionados al limitado espacio para los componentes, el desinterés por esta práctica y la escasa transmisión generacional del CET (García *et al.*, 2016b; García *et al.*, 2016d; García y Gutiérrez, 2016; García *et al.*, 2017a; Gutiérrez *et al.*, 2016a, Gutiérrez *et al.*, 2016b; Gutiérrez *et al.*, 2017b).

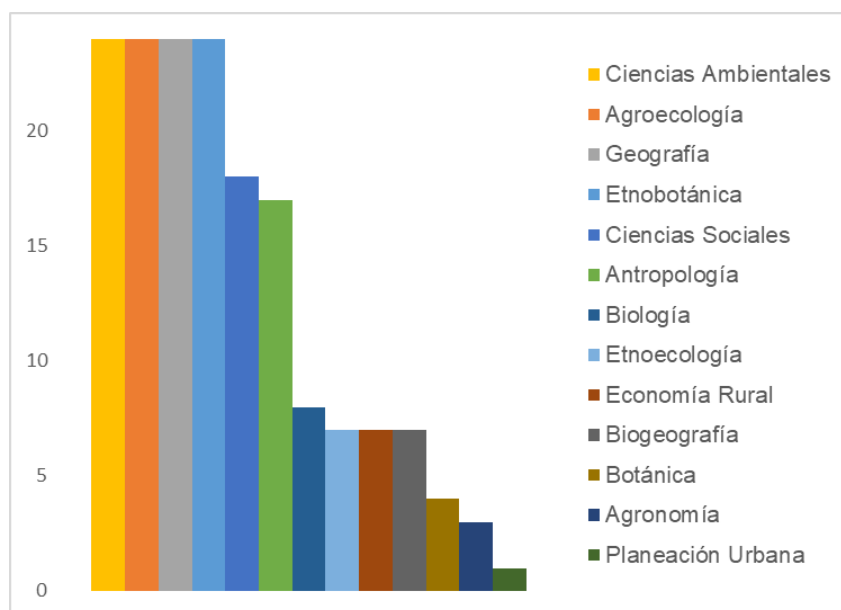
De acuerdo con García (2016c) constituyen una estrategia de vida, que permite la conservación *in situ*, aporta a la seguridad alimentaria, fortalece la resiliencia

socioambiental y la sustentabilidad de las comunidades. Constituye una práctica desarrollada por comunidades campesinas, donde cultivan una amplia diversidad de especies. La cercanía a la vivienda asegura su protección contra la fauna predatora silvestre, y al mismo tiempo aligera el trabajo de la colecta de los alimentos (Gutiérrez *et al.*, 2016d). Debido a la adaptación a las condiciones locales de suelo, humedad, temperatura, y a las particularidades ambientales, socioculturales y económicas del lugar (Gutiérrez *et al.*, 2016a).

Análisis metodológico de las investigaciones sobre huertos familiares

Las 38 publicaciones analizadas han abordado el estudio de los huertos familiares desde 13 disciplinas científicas (gráfica 3), tanto de ciencias sociales como naturales, esto brinda una idea de los diversos enfoques metodológicos aplicados por los investigadores en la identificación de su manejo. Asimismo el registro de especies, recursos obtenidos y su aprovechamiento.

Gráfica 3. Disciplinas utilizadas en el estudio de AEHF en el Estado de México



Fuente: Elaboración propia, 2018.

Los investigadores han utilizado varios sustentos teóricos, esto permite reconocer la multidisciplinariedad del tema y el predominio del enfoque de las Ciencias

Sociales, Ciencias Ambientales, Etnobotánica y Geografía. Quizás por la importancia de agrobiodiversidad en el medio rural.

El Estado de México se caracteriza por tener diversos ecosistemas, climas y suelos debido a las diferencias altitudinales, topográficas y fisiográficas, por lo que es considerado megadiverso (GEM, 2015). Además la presencia de la zona de transición ecológica (*ecotono*), donde confluyen las regiones biogeográficas Neártica y Neotropical, comprende 24 municipios localizados al Sur de la entidad; esto permite la adaptación de especies de climas cálidos y templados, como resultado propicia una alta agrobiodiversidad en los huertos familiares, lo anterior despierta el interés de los científicos por esta área (tabla 2).

Tabla 2. Región biogeográfica que ha sido investigada en el Estado de México

Región biogeográfica	Documentos
Cálido húmeda	30
Árida y semiárida	3
Templada subhúmeda	2
Tropical subhúmeda	1
Templada húmeda	1
Alpina	1

Fuente: Elaboración propia, 2018.

Los enfoques metodológicos han contribuido en la comprensión de los AEHF (tabla 3), el tema permite el abordaje de sus cualidades, los componentes, la riqueza de especies, los usos de las plantas, los beneficios derivados, las actividades de cuidado, el valor de uso, así como la problemática asociada a ellos. No obstante, hace faltan explorar otros aspectos importantes como el CET, los servicios ecosistémicos, la resiliencia socioambiental, entre otros temas que contribuyan a destacar su papel a nivel local y regional.

Tabla 3. Análisis metodológico de los estudios sobre AEHF en el Estado de México

No.	Año	Obra y título	Autores	Disciplina	Metodología	Etapas Metodológicas
1	2013	Libro: Los huertos familiares en una provincia del subtrópico Mexicano	J. I. Juan	Geografía Agroecología Ciencias sociales Etnobotánica Antropología	Georreferenció 200 solares para conocer su localización geográfica, distribución espacial e importancia. Utilizó observación en campo, tomó como punto de referencia la vivienda para ubicar los traspatios	Caracterización geográfica, agroecológica Análisis espacial, los beneficios
2	2017	Artículo científico: Análisis del estrato arbóreo de agroecosistemas en una zona de transición ecológica	L. White, M. C. Chávez, D. García	Biología Botánica Biogeografía Antropología	Estudiaron la riqueza de especies de 14 traspatios en el <i>ecotono</i> . El estudio se realizó de marzo 2011 a abril 2012	Caracterización geográfica, estratigráfica, etnobotánica Análisis de los beneficios
3	2016	Artículo científico: Sociocultural and environmental benefits family of orchards at ecotone zone of Mexican Central Highlands	J. C. García, J. G. Gutiérrez, M. Á. Balderas, M. R. Araújo	Ciencias ambientales Ciencias sociales Agroecología Geografía Etnobotánica Antropología	La información es resultado de observación en campo. Se analizaron 12 localidades de tres municipios, en total 180 solares. Indagó los usos de las plantas, productos obtenidos	Caracterización geográfica Análisis de los beneficios, de la calidad de vida
4	2016	Artículo científico: Estrategia de vida en el medio rural del Altiplano Central Mexicano: El huerto familiar	J. C. García, J. G. Gutiérrez, M. Á. Balderas, M. R. Araújo	Ciencias ambientales Agroecología Geografía Etnobotánica Antropología	Con observación en campo y encuestas analizaron 180 traspatios, en 12 localidades. Obtuvieron: actividades productivas, rasgos del solar, estructuras utilizadas y prácticas agroecológicas	Caracterización geográfica Análisis sobre la calidad de vida
5	2016	Artículo científico: Aprovechamiento de Huertos familiares en el Altiplano Central Mexicano	J. C. García, J. G. Gutiérrez, M. Á. Balderas, M. R. Araújo	Ciencias ambientales Ciencias sociales Agroecología Etnobotánica Economía rural	Los resultados del trabajo de campo en 180 traspatios, son los usos de las plantas, productos que obtienen y mantenimiento del traspatio	Caracterización geográfica, agroecológica Análisis sobre la calidad de vida
6	2015	Artículo científico: Los huertos familiares como estrategia de	J. C. García, J. G. Gutiérrez, M.	Ciencias ambientales Ciencias sociales Agroecología	Describen el área, determinaron las relaciones entre los elementos. Distribución y frecuencia de los solares	Caracterización geográfica, agroecológica

		conservación de recursos naturales y seguridad alimentaria. Un análisis agroecológico	Á. Balderas, M. R. Araújo	Geografía Etnobotánica Antropología		Análisis de los beneficios
7	2015	Artículo científico: Agroecosistemas de huertos familiares en el Subtrópico del Altiplano Mexicano. Una visión sistémica	J. Gutiérrez, L. White, J. I. Juan, M. C. Chávez	G. Ciencias ambientales L. Agronomía I. Ciencias sociales C. Agroecología Chávez Biogeografía	Investigaron 14 solares para conocer usos de plantas, origen, manejo y prácticas que realizan en el traspatio. El informante clave fueron mujeres. El inventario florístico se realizó en dos ocasiones del año y describió la utilidad de las especies	Caracterización geográfica, agroecológica, estratigráfica, etnobotánica, biogeográfica Análisis de los beneficios
8	2013	Artículo científico: Flora medicinal en San Nicolás, municipio de Malinalco, Estado de México	L. White, J. I. Juan, M. C. Chávez, J. G. Gutiérrez	Ciencias ambientales Etnobotánica Biología Agroecología Biogeografía	Mediante una encuesta colectó plantas, usó catálogos de especies medicinales e identificación taxonómica y biogeográfica	Caracterización geográfica, taxonómica, etnobotánica, biogeográfica
9	2010	Artículo científico: Una aproximación al estudio del sistema agrícola de huertos desde la Antropología	S. Moctezuma	Antropología Ciencias sociales Etnobotánica Agroecología	Obtuvo datos socioeconómicos y culturales mediante censo, grupos focales, genealogías e historias de vida. Elaboró mapas participativos, de los solares e inventarios de plantas	Caracterización geográfica, agroecológica, taxonómica Análisis espacial
10	2007	Artículo científico: El impacto de la migración en el manejo de solares campesinos, caso de estudio La Purísima Concepción Mayorazgo, San Felipe del Progreso, Estado de México	A. Guerrero	Ciencias sociales Antropología Biología	Interrogó a mujeres, representa 15% del total de población. Indagó la percepción acerca del solar. Hizo inventario florístico y describió la utilidad de las especies; las clasificó en cinco categorías: alimenticias, medicinales, ornamentales, usos múltiples y otros. Comparó la diversidad de especies en traspatios con y sin migrantes	Caracterización geográfica, agroecológica, taxonómica, etnobotánica Análisis espacial, de la calidad de vida

11	2006	Artículo científico: Rentabilidad de los huertos familiares	C. Candia, B. Nava, E. Quezada, A. Ramírez, P. Trejo	Economía rural	Cultivaron hortalizas para registrar condiciones de temperatura, pH del suelo, humedad y agentes patógenos	Caracterización geográfica Análisis de los beneficios
12	2005	Artículo científico: Huertos, diversidad y alimentación en una zona de transición ecológica del Estado de México	J. I. Juan y D. Madrigal	Antropología Ciencias sociales Etnobotánica Geografía Agroecología Biogeografía	Muestreo 100 traspatios en 66 localidades, con observación registró las especies vegetales con beneficio. Entrevistó a 70 personas para conocer el uso e importancia de los productos	Caracterización geográfica, agroecológica, taxonómica, biogeográfica Análisis espacial
13	2005	Artículo científico: Los huertos: una estrategia para la subsistencia de las familias campesinas	R. Martínez y J. I. Juan	Ciencias sociales Economía rural Geografía Ciencias ambientales	Trabajo de campo realizado en 2003 y 2004, estudiaron 200 solares de 75 localidades (55 rurales y 20 urbanas). Aplicaron 200 cuestionarios y 80 encuestas para conocer la importancia de los solar, usos de los productos y la organización social para su cuidado	Caracterización geográfica, agroecológica
14	2001	Artículo científico: Manejo de Huertos Familiares Periurbanos de San Miguel Tlaixpan, Texcoco, Estado de México	C. Gaytán, H. Vibrans, H. Navarro, M. Jiménez	Antropología Economía rural Ciencias sociales	Realizó recorridos y observaciones. Interrogó a 20 individuos. Eligió seis solares para el inventario florístico. Las especies se identificaron en los herbarios públicos y literatura especializada. Especificó la composición florística y cuantificó el índice de similitud de Sorenson	Caracterización geográfica, agroecológica, taxonómica Análisis sobre la calidad de vida
15	2018	Capítulo de libro: Buenas prácticas de desarrollo sostenible: el huerto familiar en el Altiplano Central Mexicano	J. C. García, L. Calvet-Mir, P. Domínguez y J. G. Gutiérrez	Ciencias ambientales Geografía Agroecología Etnobotánica Etnoecología	La metodología consistió en una investigación-acción-participación, para conocer el mantenimiento de los traspatios; reflexión de los principales hallazgos y su interpretación.	Caracterización geográfica, agroecológica Análisis de los beneficios
16	2018	Capítulo de libro: Estrategia agroecológica en peligro. Importancia de la gestión ambiental para la	J. Gutiérrez, J. C. García, R. Franco, L. M. Espinosa	Ciencias ambientales Geografía Agroecología Etnobotánica Etnoecología	La fase de gestión para la organización comunitaria es mediante grupos	Caracterización geográfica, agroecológica, Análisis de los beneficios

17	2017	preservación de los huertos familiares Capítulo de libro: El agroecosistema con huerto familiar en el subtrópico mexicano: conocimiento, uso y manejo	J. C. García, J. G. Gutiérrez, M. Á. Balderas, J. I. Juan, L. Calvet-Mir	Ciencias ambientales Geografía Agroecología Etnobotánica Etnoecología	Mediante una intervención de educación ambiental, reveló el saber que poseen los habitantes en tres comunidades, de tres municipios	Caracterización geográfica, agroecológica, etnobotánica Análisis de los beneficios	los
18	2017	Capítulo de libro: La tradición agroecológica de los huertos familiares. la importancia de su conservación	J. G. Gutiérrez, J. C. García, R. Franco	Ciencias ambientales Geografía Agroecología Etnoecología	Para entender la importancia de los traspatios, se realizaron análisis geográfico, etnobotánico, florístico, biogeográfico y agroecológico; estos permitieron la identificación de factores que influyen en su permanencia y evolución	Caracterización geográfica, agroecológica, etnobotánica Análisis de los beneficios	los
19	2017	Capítulo de libro: Conocimiento agroecológico campesino al Sur del Estado de México	J. C. García, J. G. Gutiérrez, M. Á. Balderas	Ciencias ambientales Geografía Etnobotánica Etnoecología	La metodología es investigación-acción-participación, indagó e interpretó los saberes que poseen las personas en relación al mantenimiento del solar	Caracterización geográfica, agroecológica, etnobotánica Análisis de los beneficios	los
20	2017	Capítulo de libro: Importancia de los agroecosistemas con huertos familiares para la resiliencia socio-ambiental, en zonas rurales de México	J. G. Gutiérrez, R. Franco, X. Antonio	Ciencias ambientales Geografía Agroecología Etnoecología	Aplicó las siguientes etapas metodológicas: 1) Beneficios socioculturales y ambientales que las familias obtienen de los AEHF; 2) Factores que afectan la permanencia y sus efectos en los huertos familiares; 3) Problemática y de las alternativas para la conservación de los AEHF.	Caracterización geográfica, agroecológica, etnobotánica Análisis de los beneficios	los
21	2017	Capítulo de libro: El aporte de los huertos familiares a la seguridad alimentaria de las familias rurales	J. C. García, J. G. Gutiérrez, M. Á. Balderas, M. R. Araújo	Ciencias ambientales Geografía Agroecología Etnoecología	Determinó la importancia en su alimentación, el manejo, usos de las especies e ingreso	Caracterización geográfica, etnobotánica Análisis de los beneficios	los
22	2017	Capítulo de libro: Huertos familiares en el Subtrópico del	J. G. Gutiérrez, X. Antonio, M. Á.	Ciencias ambientales Geografía	Abordó el análisis espacial, geográfico, florístico, etnobotánico, biogeográfico y agroecológico de las localidades y los	Caracterización geográfica, agroecológica,	

		Altiplano Central de México. Estrategia agroecológica comunitaria contra la vulnerabilidad socioeconómica y ambiental	Balderas, C. Morales, J. I. Juan, L. White, M. C. Chávez, J. C. García, A. González	Agroecología Etnobotánica Biogeografía	AEHF; realizó el análisis de los factores que determinan la presencia del traspatio; y el análisis de la problemática familiar y comunitaria de los AEHF. Se investigaron doce localidades en tres municipios	taxonómica, etnobotánica biogeográfico
23	2016	Capítulo de libro: Contribución de los huertos familiares en alimentación y economía familiar en el altiplano central mexicano	J. C. García, J. G. Gutiérrez, M. Á. Balderas, M. R. Araujo	Ciencias ambientales Ciencias sociales Geografía Etnobotánica Antropología	Aplicó observación en campo y en 180 solares, obtuvo el uso de las plantas, productos obtenidos y mantenimiento	Caracterización geográfica, agroecológica Análisis sobre la calidad de vida familiar
24	2016	Capítulo de libro: Socio-cultural and environmental benefits from familiar orchards, in semirural localities at central highlands of Mexico	J. G. Gutiérrez, M. Á. Balderas, J. C. García, M. R. Araujo	Ciencias ambientales Ciencias sociales Agroecología Geografía Etnobotánica Antropología	Analizaron 12 localidades de tres municipios mediante observación, se indagó la percepción del aporte de este sistema agrícola. Se describió la utilidad y manejo de cada una de las especies registradas	Caracterización geográfica, agroecológica, etnobotánica Análisis sobre la calidad de vida familiar
25	2016	Capítulo de libro: Estrategia agroecológica comunitaria para prevenir la vulnerabilidad ambiental y social: los huertos familiares	J. G. Gutiérrez, X. Antonio, M. Balderas, C. Morales, M. Araujo, L. White, M. C. Chávez, J. E. Baró, J. C. García, A. González	Ciencias ambientales Ciencias sociales Agroecología Geografía Etnobotánica Antropología	Analizaron 12 localidades de tres municipios, mediante observación en campo obtuvieron: estructura de la unidad familiar, actividades productivas y tipologías del traspatio, estructuras utilizadas y prácticas agroecológicas que realizan. Se indagó la percepción de la aportación de este sistema agrícola. Se describió la utilidad y manejo de cada una de las especies registradas	Caracterización geográfica, agroecológica, taxonómica, etnobotánica Análisis de los beneficios sociales Análisis sobre la calidad de vida
26	2016	Capítulo de libro: Distribución espacial de los huertos familiares y características geográficas en	J. G. Gutiérrez, X. Antonio, M. Á. Balderas, C. Morales, M. R. Araujo, J. I.	Ciencias ambientales Ciencias sociales Agroecología Geografía Etnobotánica	Los datos son resultado de interrogatorios y observación en campo. Obtuvieron los usos de las plantas, origen y distribución del traspatio. El inventario florístico se realizó una vez en	Caracterización geográfica, agroecológica, taxonómica, estratigráfica,

		Malinalco, Tenancingo y Villa Guerrero. Estrategia comunitaria para conservar la biodiversidad y la seguridad alimentaria rural	Juan, L. White, M. C. Chávez, J. E. Baró, J. C. García, A. González	Antropología	el año, y describió la utilidad de las especies	Análisis espacial, de los beneficios, de la calidad de vida
27	2016	Capítulo de libro: Los huertos familiares del Sur del Estado de México. Estrategia comunitaria para la sustentabilidad y el desarrollo rural regional	J. Gutiérrez, C. Morales, M. R. Araujo, M. Á. Balderas	J. G. Ciencias ambientales C. Morales, M. Ciencias sociales R. Araujo, M. Agroecología Á. Balderas Geografía Etnobotánica Antropología	Estudiaron 180 traspatios en 12 localidades de tres municipios, obtuvieron los usos de las plantas, productos obtenidos, beneficios, cuidado que realizan en el huerto. Se describió la utilidad de las especies	Caracterización geográfica, agroecológica, taxonómica, estratigráfica, etnobotánica Análisis de los beneficios
28	2016	Capítulo de libro: Análisis de los huertos familiares como sistema productivo	J. C. García, J. G. Gutiérrez	Ciencias ambientales Ciencias sociales Agroecología Geografía	Comprendió 180 solares en 12 localidades de tres municipios, obtuvieron los usos de las plantas, productos y cuidados en el traspatio	Caracterización geográfica Análisis de la calidad de vida
29	2009	Capítulo de libro: Manejo de solares campesinos en La Purísima Concepción, Mayorazgo, San Felipe del Progreso, Estado de México	A. Guerrero	Planeación urbana Antropología Economía rural	Elaboró el diagnóstico socioeconómico de la comunidad. Ubicó espacialmente los problemas y las oportunidades. Interrogó a mujeres. Utilizó esquemas parcelarios para conocer la estructura horizontal de los solares. La percepción sobre el traspatio, componentes y distribución de especies	Caracterización geográfica, agroecológica, taxonómica, estratigráfica, etnobotánica Análisis espacial
30	2007	Capítulo de libro: Huertos, ambiente y cultura en el ecotono Sur del Estado de México	J. I. Juan	Antropología Etnobotánica Geografía Agroecología Biogeografía	Encuestó a 60 habitantes e interrogó a 100 poseedores de traspatio, determinó usos de los productos, vegetales, formas de reproducción y procedencia	Caracterización geográfica, agroecológica, Análisis espacial
31	2013	Tesis doctoral: Conocimiento tradicional de los	L. White	Ciencias ambientales Ciencias sociales	Describe la función de los recursos vegetales utilizados en la medicina tradicional. Mediante muestreo no	Caracterización geográfica, agroecológica,

		recursos vegetales: plantas medicinales y huertos familiares. Una aproximación Teórico Metodológica		Agroecología Etnobotánica Biología Botánica	probabilístico, entrevistó a los pobladores y descubrió la estructura y función de los solares y las plantas	taxonómica, etnobotánica Análisis de los beneficios
32	2016	Tesis de Maestría Análisis agroecológico de huertos familiares al Sur del Estado de México. Estrategia de conservación de recursos naturales y seguridad alimentaria	J. C. García	Ciencias ambientales Ciencias sociales Agroecología Geografía Etnobotánica Antropología Economía rural	Con observación en campo analizaron 180 solares en 12 localidades de tres municipios, obtuvieron los usos de las plantas, productos obtenidos, beneficios, manejo y prácticas que realizan en el huerto. Se describió la utilidad y manejo de las especies	Caracterización geográfica, agroecológica, etnobotánica Análisis de los beneficios Análisis sobre la calidad de vida
33	2015	Tesis de Maestría Análisis Espacial de la Composición Florística de Huertos Familiares en Malinalco, Tenancingo y Villa Guerrero, Estado de México	A. González	K. Geografía Etnobotánica Biología Botánica Biogeografía	Examinó 10 traspacios de 12 comunidades en tres municipios. Describe al traspacio, estructuras utilizadas, usos y origen de las plantas. El informante clave son mujeres. Realizó el inventario florístico	Caracterización geográfica, taxonómica, estratigráfica, etnobotánica, biogeográfica Análisis espacial
34	2013	Tesis de Licenciatura: El huerto familiar como una estrategia de seguridad alimentaria y nutricional para la población rural de escasos recursos caso las golondrinas Jiquipilco, México	N. Delgado	Ciencias ambientales Agronomía Economía rural	Colectó los datos de septiembre 2011 a diciembre 2012. Realizó las siguientes actividades: capacitación, entrega y germinación de semilla	Caracterización geográfica, agroecológica, taxonómica Análisis de los beneficios
35	2008	Tesis de Licenciatura: Variaciones Florística en los huertos	A. Miranda	Biología Etnobotánica	Eligió 14 solares por dispersión geográfica y disponibilidad de los dueños. Recolectó ejemplares para identificación taxonómica. Registró la	Caracterización geográfica, taxonómica,

		familiares de San Nicolás Malinalco estado de México			distribución espacial de las plantas y la estructura vertical y horizontal. Para el conocimiento etnobotánico se apoyó de un herbario	estratigráfica, etnobotánica	
36	2008	Tesis de Licenciatura: Etnobotánica en huertos familiares de la comunidad mazahua san Marcos de la Loma municipio de Villa Victoria, Estado de México	I. Flores	Biología Etnobotánica	Examinó 10 traspacios con mayor riqueza florística, consideró el terreno y su mantenimiento. Describió la estructura horizontal por medio de la superficie; describe la estratificación vertical mediante observación.	Análisis de los beneficios	
37	2008	Tesis de Licenciatura: Estudio florístico de los huertos familiares en Malinalco, Estado de México	F. J. Albarrán	Biología Botánica	Analizó 21 solares, muestreo las plantas con uso específico. Hizo la determinación taxonómica por categoría antropocéntrica. La abundancia de especies utilizó el índice de diversidad de Shannon-Wiener	Caracterización geográfica, taxonómica, etnobotánica	
38	1996	Tesis de Licenciatura: Programa de huertos familiares del IMSS en el municipio de Toluca	F. I. Nájera	Agronomía	El IMSS gestionó asesoría sobre traspacios. Estructurada en unidades temáticas a) diseño teórico; y b) enseñanza-aprendizaje metodología para el cultivo. Trabajó en comunidades marginadas: 1. Visita a la comunidad 2. Reuniones en planteles educativos	Caracterización geográfica	Análisis de los beneficios

Fuente: Elaboración propia, 2018.

CAPÍTULO 2. METODOLOGÍA



La investigación participativa involucró la formación de grupos en las localidades, la imagen muestra el trabajo realizado durante los talleres participativos en El Carmen, Tenancingo, Estado de México

El enfoque metodológico es mixto: cuantitativo debido a la información estadística de población, religión, nivel educativo y ocupación; cualitativo por los datos del conocimiento ecológico tradicional y la resiliencia socioambiental. El alcance de la investigación es explicativo, ya que se determina la construcción del CET en huertos familiares, las prácticas de manejo que favorecen la riqueza de especies y la provisión de SE. Relacionado con el alcance, el estudio es sincrónico, puesto que se examina un lapso de tiempo determinado, con el propósito de comprender el sistema cognitivo así como la percepción de los individuos. La población estudiada fueron los dueños de huertos familiares en las localidades rurales de Colonia Juárez, El Carmen y Progreso Hidalgo, pertenecientes respectivamente a las municipalidades de Malinalco, Tenancingo y Villa Guerrero, Estado de México (fotografía 3).

Fotografía 3. Trabajo de campo en El Carmen, Tenancingo



Fuente: trabajo de campo, 2017

La selección de los municipios se realizó por medio de observación directa en campo y recorridos sistemáticos, mediante los siguientes criterios se eligieron: a) las localidades: características geográficas, ambientales, sociales, culturales y económicas, así como la presencia y abundancia de sistemas agrícolas; b) las familias: su composición, género, escolaridad, ocupación, religión, bajos ingresos, además la disponibilidad para proporcionar información; y c) los AEHF: riqueza de especies, así como el cuidado que se percibía. El marco metodológico se basó en la Planeación Geográfica Integral (Gutiérrez, 2013), como enfoque general para las etapas y fases del estudio. El diseño de investigación participativa incluyó técnicas etnográficas como entrevistas informales, observación participante, talleres participativos, recorridos en campo y cuestionarios.

El análisis del CET y la resiliencia socioambiental de los Agroecosistemas con Huerto Familiar (AEHF) se aborda desde las Ciencias Ambientales, a partir de la Teoría del Conocimiento se interpretan los conocimientos locales para explicar la interacción sociedad-ambiente, además se retoma la Teoría General de Sistemas, ya que se indagaron los componentes de los AEHF y sus relaciones (Von Bertalanffy, 1989). La tabla 4 muestra la metodología aplicada.

Tabla 4. Metodología aplicada en la exploración de los AEHF

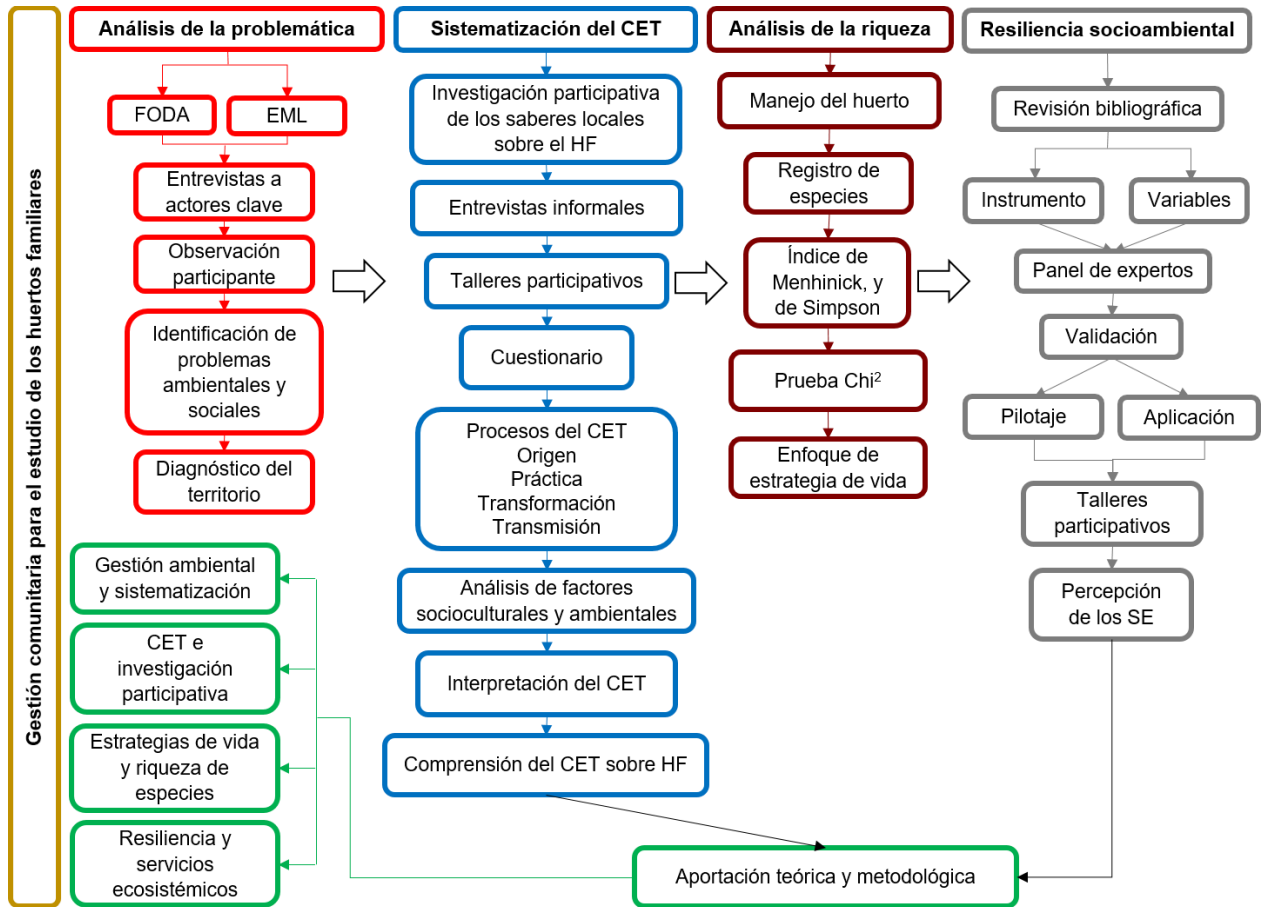
Etapa Metodológica	Factor	Variable	Método de determinación	Unidad de medición
Análisis sistémico de las condiciones del área de estudio	Físico	Localización	Revisión bibliográfica y cartográfica	Coordenadas
		Fisiografía		Tipo de religión
		Geológica		Tipo de roca
		Relieve		Altitud
		Clima		Tipo de clima
		Suelos		Tipo de suelo
		Diversidad florística		Tipo de vegetación
	Socioeconómicos y socioculturales	Población total de las localidades	Censo población vivienda de y	Población
		Estructura poblacional por género de las localidades		Población por género
		Estructura poblacional por edad de las localidades		Población por edad
		Dinámica económica		PEA y PEI
		Características de las viviendas		Número de viviendas
		Educación		Personas por nivel escolar
		Religión		Número de personas
Ocupación	Personas por actividad económica			
Análisis de la problemática ambiental de los huertos familiares	Potenciales	Fortalezas	Matriz FODA	Número de problemas y fortalezas
		Oportunidades		
	Limitaciones	Debilidades		
		Amenazas		
	Alternativas	Evaluación Cualitativa	Árbol de problemas	Número de alternativas
		Evaluación Cuantitativa	Árbol de objetivos	
Acciones	Planificación de Actividades	Matriz de planificación de	Número de acciones	
	Planificación de Resultados			
Intervención de Educación Ambiental Comunitaria	Programación pedagógica y didáctica	Elaboración de programas	Programa curricular	Número de programas
		Elaboración de materiales didácticos	Contenido temático	Número de materiales
	Gestión de la intervención educativa participativa	Entrevistas informales con participantes y actores clave	Recorridos sistemáticos	Número de personas entrevistadas
		Conformación formal de los grupos	Invitación a las sesiones	Número de personas participantes

	Operación de la Intervención educativa participativa	Talleres participativos	Sesiones participativas	Número de personas participantes
		Evaluación de los talleres	Cuestionario	Número de personas participantes
Sistematización del CET	Diálogo participativo de los saberes	Origen	Sesiones participativas	Número de sesiones
		Transmisión		
		Prácticas		
		Difusión		
	Análisis crítico de los saberes	Codificación de la información	Análisis estadístico	Número de respuestas
		Organización de la información	Organización de la información	Número de respuestas
Reflexión de fondo	Interpretación del saber	Análisis cualitativo	Número de respuestas	
	Hallazgos empíricos	Análisis teórico	Número de respuestas	
Relación de la riqueza de especies con las estrategias de vida	Especies	Riqueza	Índice de Menhinick	Número de individuos
		Diversidad	Índice de Simpson	Número de especies
		Similitud	Índice de Jaccard	Número de especies compartidas
Análisis de resiliencia socioambiental	Servicios ecosistémicos	Provisión	Cuestionario	Número de respuestas
		Regulación		Número de respuestas
		Culturales		Número de respuestas

Fuente: Elaboración propia, 2016.

La figura 6 esquematiza las etapas metodológicas de este proyecto.

Figura 6. Etapas metodológicas del proyecto



Fuente: Elaboración propia, 2017.

2.1 Análisis integral de las condiciones del área de estudio

Definido el universo estudiado, mediante revisión bibliográfica y cartográfica se hizo el análisis de las condiciones geográficas de la zona seleccionada de manera integral (figura 7).

Figura 7. Caracterización integral del área estudiada



Fuente: Elaboración propia, 2017.

La tabla 5 muestra rasgos de población y altitud de las localidades, durante el trabajo de campo se observó que los huertos familiares tienen diversos árboles, arbustos y herbáceas; y en su manejo las personas aplican conocimientos e involucran rasgos culturales. Las familias aprovechan los productos del agroecosistema, sin embargo, existen problemas sociales que afectan su continuidad (White *et al.*, 2013; García *et al.*, 2016).

Tabla 5. 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: Elaboración propia, con base en el Censo de Población y Vivienda 2010, 2017.

Caracterización integral del territorio

El análisis integral de los componentes biofísicos y socioculturales del territorio contribuyó a establecer relaciones:

- a) Descripción de las condiciones territoriales, con base en revisión bibliográfica se caracterizó integralmente a las localidades. Se describen el clima, la vegetación, la fauna, asimismo los tipos de roca, de suelo y altitud de Colonia Juárez, El Carmen y Progreso Hidalgo.
- b) Representación cartográfica, se utilizó el software *ArcGis* versión 10.2 de 64 bits especializado en el geoprocesamiento de información geoespacial para la elaboración de mapas temáticos del territorio (INEGI, 2010). Se usaron archivos vectoriales y raster en formato shapefile.
- c) Caracterización geográfica integral de las localidades, se analizó la población, nivel económico y educativo; se retomaron datos del Censo de Población y Vivienda 2010, y se complementó con observación.

El acercamiento con las personas facilitó la gestión comunitaria (fotografía 4).

Fotografía 4. Identificación de actores clave durante los recorridos sistemáticos



Fuente: trabajo de campo, 2018

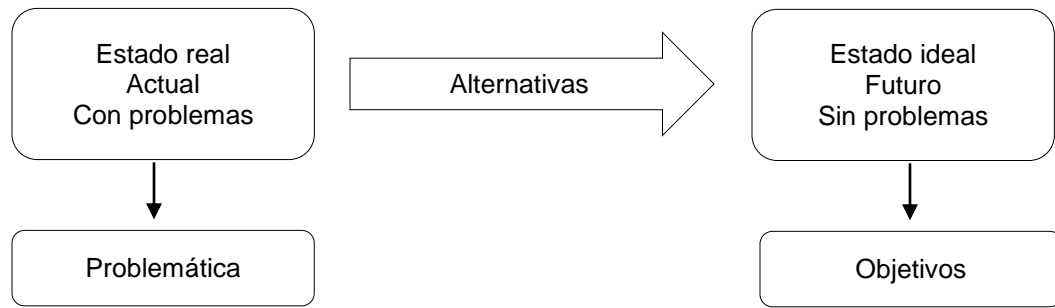
2.2 Análisis de la problemática socioambiental acerca de los huertos familiares

La problemática socioambiental de los AEHF se elaboró a partir del análisis de Fortalezas, Oportunidades, Debilidades y Amenazas (FODA) y mediante la utilización del Enfoque del Marco Lógico (Camacho *et al.*, 2001), se realizó el diseño de la intervención de educación ambiental referente al CET y a la resiliencia.

El FODA identifica los escenarios en el logro de los objetivos (fortalezas), así como las limitaciones que impiden el alcance eficientemente de las metas (debilidades). Para el análisis externo, es necesario definir las ventajas del entorno (oportunidades), así como dificultades del contexto que pueden perjudicarlo (amenazas). De acuerdo con Gutiérrez (2013), es un método matricial, basado en el origen, temporalidad y efecto de los problemas, limitaciones y potencialidades. Las amenazas y oportunidades provienen del exterior; las debilidades y fortalezas se encuentran en el interior. Con base en esto se elaboró el diagnóstico de la problemática.

El Enfoque del Marco Lógico (EML) está basado en determinar problemas y plantear objetivos, entendidos como la solución a un problema a futuro por medio de alternativas. El EML se liga con las etapas de caracterización, diagnóstico y propositiva. Es un método para la planificación de proyectos por objetivos, utilizado por instituciones que centran sus actividades en la cooperación internacional y el desarrollo. Contempla cuatro fases: identificación, diseño, ejecución y evaluación; cada una incluye un conjunto de categorías internas, también algunas otras fases complementaras. Su importancia reside en la lógica circular y de flujos que subyace a la propuesta y no tanto en la definición de cada etapa, que forma parte de convenciones y usos distintos (Camacho *et al.*, 2001). La figura 8 describe gráficamente la transición de la realidad actual hacia el ideal futuro.

Figura 8. Transición del problema en solución mediante el EML



Fuente: Elaboración propia, 2017.

Mediante los Análisis FODA y EML, se elaboraron el diagnóstico de la problemática socioambiental de los huertos familiares y las estrategias de solución. Los formatos matriciales se elaboraron con base en el trabajo de campo y se retomaron en la propuesta de intervención de educación ambiental, la planeación de las actividades que incluyeron la exploración del cuidado de los agroecosistemas.

2.3 Gestión de la intervención de educación ambiental en la exploración del CET sobre AEHF

La gestión comunitaria consistió en la participación colectiva para el análisis del CET y la resiliencia socioambiental asociada con los huertos familiares en las tres localidades rurales ubicadas al Sur del Estado de México. Por medio de investigación participativa se involucró a los sujetos que poseen un agroecosistema, cuya principal problemática es que se encuentran abandonados o desaparecen, lo que provoca la pérdida de los saberes locales y la disminución de la capacidad de resiliencia (fotografía 5).

Fotografía 5. Participantes de la intervención de educación ambiental



Fuente: Trabajo de campo, 2017.

En esta etapa se describen las comunidades y la problemática, con base en recorridos sistemáticos y observación en campo, se determinaron actividades para difundir los talleres, el grupo objetivo y las localidades. En cada una de las comunidades se promovió la asistencia, a partir de una invitación personal, visitas

en casa, además se colocó un material de divulgación con información de la hora y lugar de los talleres, éstos fueron colocados en los sitios de mayor concurrencia; además se contactó al delegado para que apoyara en su difusión.

El diseño de la intervención de Educación Ambiental tomó en cuenta lo que las familias han aprendido sobre el agroecosistema, se inspeccionó lo que saben, con base en su conocimiento se estructuró el taller y contenidos temáticos que se impartieron. La propuesta de intervención de Educación Ambiental sobre huertos familiares retomó la metodología pedagógica de la Educación Popular Ambiental (André, 2008) porque permite la reflexión, enfatiza la participación activa y valoriza el saber popular. Durante los talleres se emplearon diferentes técnicas, así como herramientas que facilitaron la comprensión de los contenidos temáticos.

La propuesta temática incluyó intereses y necesidades de los poseedores de huerto familiar, con el objetivo de impartir talleres con actividades encaminadas en la retroalimentación entre los involucrados y el facilitador. La misión de la práctica educativa se centró en la adquisición y transferencia de conceptos, de acuerdo con criterios planteados en la conferencia de Tbilisi.

Se elaboró material didáctico, por ejemplo presentaciones en PowerPoint, guía informativa del tema y vídeos para mantener la atención de los asistentes; utilizados durante los talleres, con la intención que centraran sus respuestas en los temas que se trataron, así se evitó que divagarán y respuestas fuera de lugar. El propósito de los talleres consistió en re-valorizar los saberes empíricos que tienen acerca del manejo agroecológico de los huertos familiares, ya que es uno de los objetivos de la investigación. La formación ambiental compartida estuvo encaminada en la sensibilización de los problemas ambientales, con énfasis en el CET, de manera que los participantes recibieran información de forma comprensible, veraz, rigurosa, actualizada y pertinente sobre la temática tratada.

2.4 Intervención de educación ambiental para la sistematización del CET sobre AEHF

La operación de la intervención de educación ambiental se enfocó a las familias que cuentan con un huerto familiar. La fundamentación pedagógica de la propuesta propició la participación activa de los asistentes y la obtención de sus saberes (fotografía 6). Además permitió el diálogo de saberes entre los participantes, y una retroalimentación para el facilitador. Los datos se complementaron con observación participante y reflexión colectiva, de esta forma puede aplicarse a una diversidad de comunidades, con diferentes contextos propios de cada área geográfica.

Fotografía 6. Sesión del taller participativo en El Carmen, Tenancingo



Fuente: Trabajo de campo, 2017.

Los talleres facilitaron la socialización, la transferencia, la apropiación y el desarrollo de actitudes pertinentes a las necesidades de los participantes (Ghiso, 1999). La capacitación se contextualizó, además promovió la participación colectiva, para determinar el proceso de construcción del CET sobre huertos familiares, la

descripción del mantenimiento en los AEHF y la percepción de los SE. La investigación participativa reveló los usos de la biodiversidad, así como su importancia. Los temas abordados aportaron a los objetivos del proyecto (tabla 6).

Tabla 6. Temática de los talleres de Educación Ambiental

Tema	Contenido
Beneficios económicos, sociales y ambientales provisto por los huertos familiares	Aprovechamiento Valor de uso Biodiversidad
Cuidado del AEHF	Ubicación y distribución de los componentes Acciones de mantenimiento
Saber local	Aprendizaje de saberes Manifestaciones socioculturales

Fuente: Elaboración propia, 2017.

Previo a los talleres, los participantes respondieron un cuestionario con la intención de explorar el CET que poseían antes y al finalizar la sesión; los instrumentos de investigación posibilitaron comparar el aprendizaje recibido (fotografía 7).

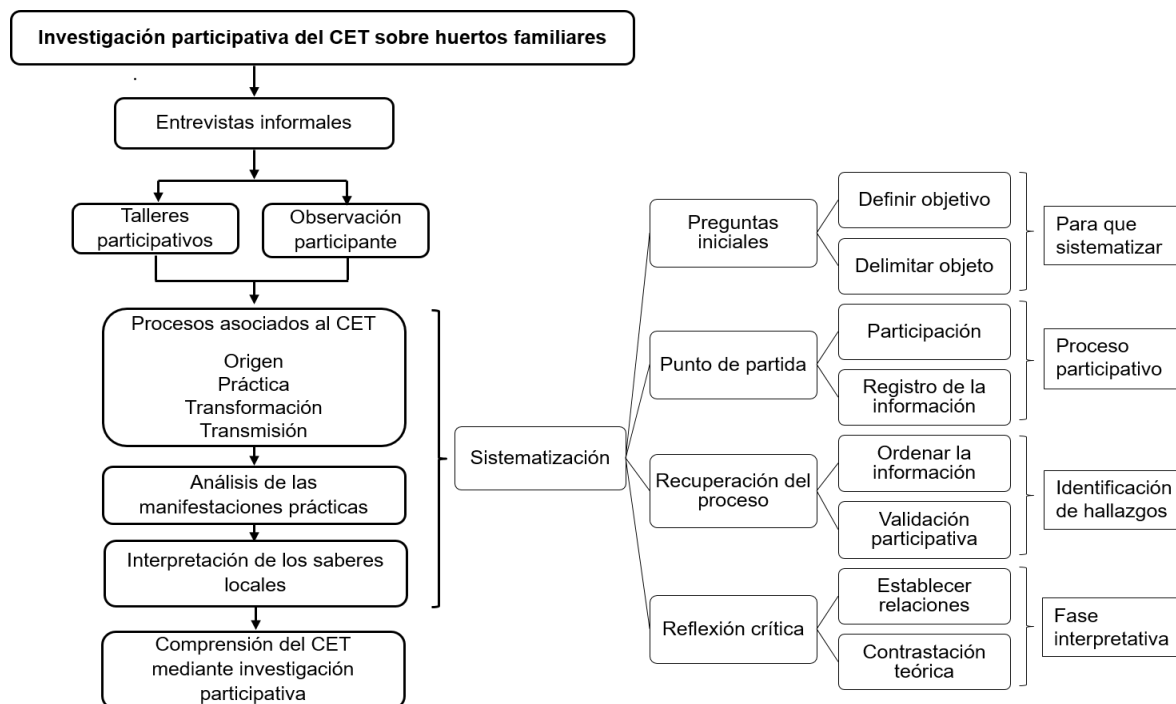
Fotografía 7. Aplicación de cuestionario en Progreso Hidalgo, Villa Guerrero



Fuente: Trabajo de camp, 2017.

Las variables consideradas son el saber que tienen los participantes acerca del AEHF, la comprensión del contenido temático impartido, la asimilación de los datos y la pertinencia del tema. La finalidad fue examinar la pertinencia de la intervención de educación ambiental para el CET de la tradición agroecológica (figura 9).

Figura 9. Proceso participativo en la exploración del CET



Fuente: Elaboración propia, 2017.

Metodología de la sistematización del CET sobre huertos familiares

Preguntas iniciales, se trata de definir el objetivo de la sistematización, al tener claro la utilidad particular de ésta. Delimitar el objeto a sistematizar: escoger la o las experiencias concretas a sistematizar, es importante indicar el lugar donde se ha llevado a cabo, así como el período de tiempo que escogido.

Punto de partida, es necesario iniciar desde la propia práctica, de lo que se hace y piensan. Los participantes deben ser los principales protagonistas de la sistematización. Es fundamental que se guarden registros de lo que acontece

durante la experiencia en cuadernos de anotaciones, fichas, informes, actas, documentos que elaboran, entre otros. También fotografías, grabaciones y vídeos.

Recuperación del proceso, hacer una reconstrucción ordenada de lo que sucedió, normalmente de forma cronológica y de acuerdo al período delimitado. En este momento se definen los momentos significativos, las principales alternativas, los cambios que marcaron diferencia y determinar etapas en la experiencia. Debe ser lo más descriptivo posible, evitar conclusiones o interpretaciones adelantadas, 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 esta experiencia con planteamientos o formulaciones teóricas.

Los puntos de llegada, son nuevos aprendizajes, pueden ser inquietudes abiertas pues no se trata de conclusiones definitivas. Para finalizar esta etapa se deben compartir los resultados con todas las personas involucradas y con otros sectores interesados, se debe pensar en función a quiénes estará dirigida.

Análisis del conocimiento ecológico tradicional sobre huertos familiares, de acuerdo con: origen, práctica, transformación y transmisión

La compleja relación entre los campesinos y su entorno, genera procesos psicológicos que regulan la unidad de lo cognitivo y lo afectivo, así como la conducta sociedad-ambiente (Toledo y Barrera-Bassols, 2008). El comportamiento es específico para cada situación, por lo que las personas muestran distintos patrones de comportamiento de acuerdo con el contexto en el que se encuentran. El intercambio de experiencias permitió saber de qué forma fue adquirido el CET, quién se los compartió y de qué manera, en que momento de su vida y mediante qué estrategia: práctica, observación, diálogo o por medio de la lectura (fotografía 8). Además, se especifican prácticas de manejo, por ejemplo el riego, el cuidado de las plantas, la cosecha, el deshierbe, el control de plagas, entre otras técnicas.

Fotografía 8. Integración de ideas en grupo en Colonia Juárez, Malinalco



Fuente: Trabajo de campo, 2017.

La práctica del CET, a partir de preguntas se obtuvo cómo realizan el manejo, de manera que permitieran interpretar lo que practican, las estrategias de aprendizaje, el empleo de la tecnología, el uso de las herramientas, quienes trabajan y el tiempo que destinan. La transformación, se refiera a detectar los cambios entre lo aprendido y lo que conocen en la actualidad. Para ello, se comparó el aprendizaje y la práctica, también se preguntó si han recibido capacitación, si leen o ven documentales que les ha permitido aumentar cognición. Respecto a la transmisión, se cuestionó sobre cómo lo comparten con sus hijos, vecinos y conocidos; así como sus estrategias para comunicar lo que saben. Esto permitió rescatar el CET sobre huertos familiares con el propósito de describir el proceso de construcción de éste.

2.5 Análisis de la relación entre la riqueza de especies y las estrategias de vida

La población estudiada son familias en cuya vivienda se cuenta con el huerto familiar. El método de muestreo de las personas entrevistadas fue “bola de nieve” (Espinosa *et al.*, 2018), al principio al azar, posteriormente los informantes colaboraron en la identificación de otros poseedores de huertos familiares; esta técnica permitió formar una red de informantes que facilitó la aplicación de las otras herramientas previamente diseñadas. Los componentes, actividades y productos se identificaron por medio de las técnicas etnográficas de observación participante y cuestionario estructurado. Se conocieron las relaciones entre los componentes del agroecosistema, así como su manejo. Se utilizó un enfoque mixto que incluyó métodos cualitativos y cuantitativos, en el estudio sociodemográfico de las personas como el género, la escolaridad, la ocupación y la religión para la asociación con la riqueza vegetal de los AEHF (fotografía 9).

Fotografía 9. Las familias propician la riqueza de especies en los huertos familiares



Fuente: Trabajo de campo, 2018.

La información se recolectó de diciembre de 2016 a abril de 2017, mediante un cuestionario de preguntas cerradas para conocer el aprovechamiento de las especies. Se aplicó a una muestra de 45 familias: Colonia Juárez (N=15), El Carmen (N=15) y Progreso Hidalgo (N=15). Las entrevistas se llevaron a cabo en el domicilio, las edades entre de los informantes era de 20 a 85 años, con duración de 30 minutos. Los datos de las especies vegetales se analizaron en el software PAST versión 2.17c (Hammer *et al.*, 2001), se calcularon los siguientes índices:

La riqueza de especies en los huertos para cada localidad, se determinó al utilizar índices que consideran la estructura de las comunidades vegetales:

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

Para el análisis de los factores que influyen en la composición y funcionamiento del huerto familiar, la información se procesó en el Programa Microsoft Excel, versión 2010. Se realizó la prueba de χ^2 (Fowler y Cohen, 1998) con el propósito de establecer la asociación entre las variables de interés: años de vivir en la comunidad, escolaridad, ocupación y sexo de las familias; importancia, motivo, superficie, beneficios, usos y problemas de los huertos familiares (fotografía 10).

Fotografía 10. Las características socioculturales influyen en el manejo de los AEHF



Fuente: Trabajo de campo, 2018.

2.6 Análisis de los huertos familiares como agentes de resiliencia socioambiental

Los huertos familiares son agroecosistemas complejos, proporcionan bienes tangibles e intangibles, las personas se benefician directamente, mejoran su calidad de vida y al mismo tiempo reducen su vulnerabilidad social (Alayón, 2009). De acuerdo con la revisión teórica, la resiliencia es la capacidad de un sistema biológico de resistir un impacto y permanecer en equilibrio dinámico. Tal como sugieren Chapin *et al.* (2002), la biodiversidad es responsable de proveer estabilidad al ecosistema y brindar bienes a las personas, lo cual favorece que se mantengan condiciones propicias a largo plazo (fotografía 11).

Fotografía 11. Los AEHF brindan beneficios directos e indirectos a las personas



Fuente: Trabajo de campo, 2018.

El escrutinio de la resiliencia socioambiental se hizo a partir de la percepción asociada con los servicios ecosistémicos, por ello, se describen los SE provistos por los huertos familiares (tabla 7). Cabe señalar que este estudio considera como

categoría de clasificación a la Sustentabilidad y Calidad de vida, cualidades atribuidas en el mejoramiento de las condiciones de vida de la gente y de las comunidades.

Tabla 7. Clasificación de los servicios ecosistémicos asociados con los AEHF

Servicios de soporte	de	Servicios de provisión	de	Servicios de regulación	de	Servicios culturales	Sustentabilidad y calidad de vida
Fotosíntesis		Diversidad alimentos	de	Regulación microclimática		Belleza escénica	Entorno y confort de las viviendas
Ciclo de nutrientes		Producción materiales	de	Polinización		Oportunidad para la recreación	Salud física y psicológica
Protección del suelo	del	Plantas medicinales		Control de plagas		Relación hombre-naturaleza	Convivencia familiar y comunitaria
Conservación de especies	de	Especies ornamentales		Regulación de la temperatura	de	Saberes locales	Seguridad alimentaria
Aporte de humedad	de	Bancos germoplasma	de	Calidad del aire		Práctica científica y educativa	Sustentabilidad local y regional

Fuente: Elaboración propia con base en la MEA, 2017.

Dado que la biota juega un papel imprescindible en el ciclo de materia y flujo de energía en los ecosistemas, es prioritario entender su relevancia; y de los SE como factores que proveen estabilidad al sistema, se elaboró un cuestionario para la escrutinio de la percepción de los huertos familiares como agentes de resiliencia socioambiental. El instrumento de recogida de datos se revisó por un panel de expertos en el tema para su aprobación, con su ayuda se hicieron ajustes que mejoraron el contenido y claridad en las preguntas. Se aplicó a 15 poseedores en su vivienda, con duración aproximada de 30 minutos. Mediante la técnica de muestreo por intención, con informantes que previamente habían sido consultados. Los datos se analizaron en el programa Microsoft Excel 2010.

CAPÍTULO 3. RESULTADOS



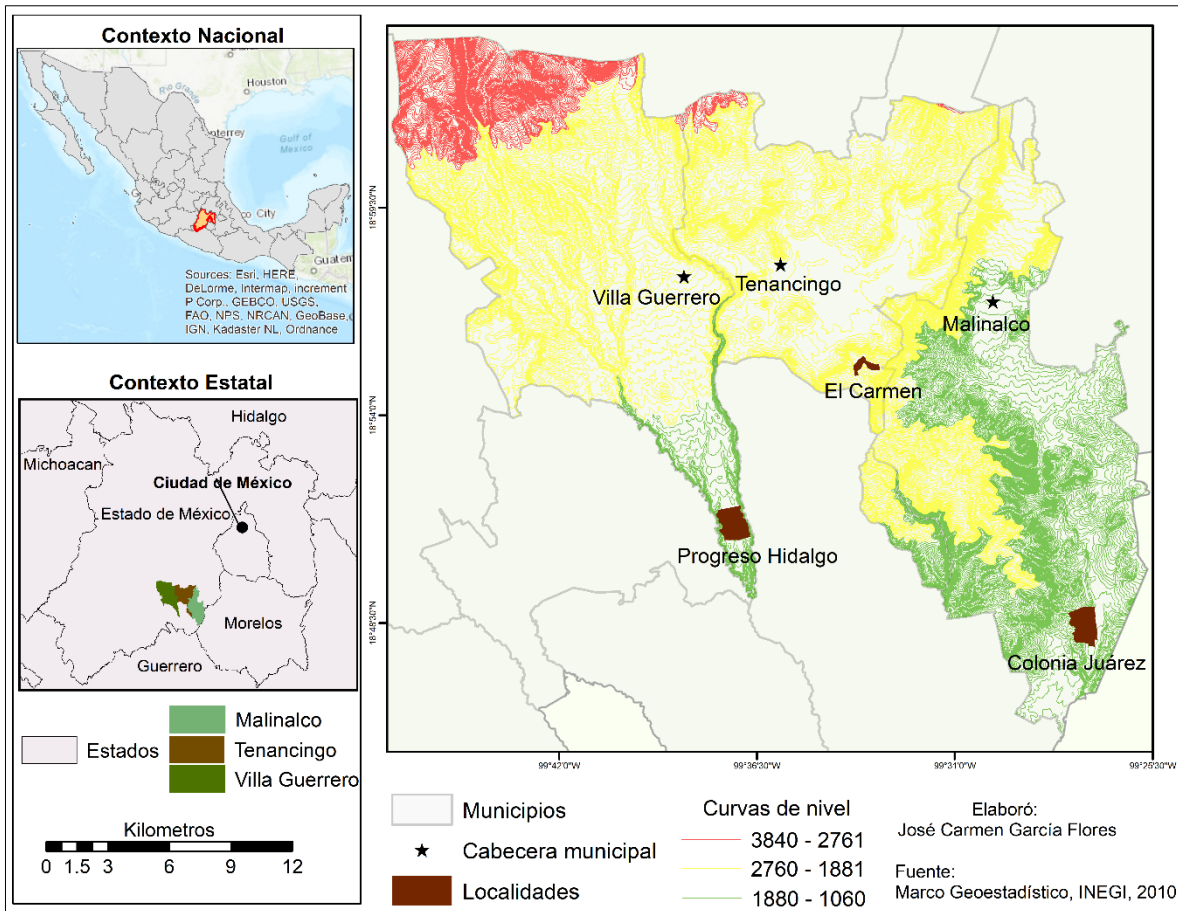
Los huertos familiares propician la transmisión del conocimiento ecológico tradicional, la conservación del patrimonio biocultural y la provisión de servicios ecosistémicos. La fotografía muestra una familia en Progreso Hidalgo, Villa Guerrero, Estado de México, que utiliza hojas de jarilla para evitar el mal del aire.

3.1 Caracterización geográfica y ambiental del territorio

Las localidades estudiadas se sitúan en la Zona de Transición Mexicana de Montaña o llamada también Región Mesoamericana de Montaña (Espinosa *et al.*, 2008), dicha condición se acentúa por gradientes de latitud y altitud debido a 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 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 entorno (Martínez *et al.*, 2015).

Las municipalidades seleccionadas son Malinalco, Tenancingo y Villa Guerrero, ubicadas en la porción Sur de la entidad mexiquense; 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 10). Los tres municipios cuentan con una superficie territorial aproximada 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 Ocuilan; al Sur con Ixtapan de la Sal, Zumpahuacán y el Estado de Morelos; al Este con el municipio de Ocuilan y el Estado de Morelos; al Oeste con Coatepec de Harinas. Las localidades de estudio se ubican al Sur de las tres cabeceras municipales.

Figura 10. Ubicación de las localidades en el contexto nacional, estatal y municipal



Fuente: Elaboración propia, can base en datos de INEGI, 2017.

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 predominante es sedimentario e ígneo extrusivo (tabla 8), los tipos de rocas presentes corresponden a lutita-arenisca, basalto y arenisca-conglomerado, también se encuentran brecha sedimentaria, caliza, metasedimentaria y volcánoclastico (INEGI, 2010).

Tabla 8. Características geológicas de las localidades

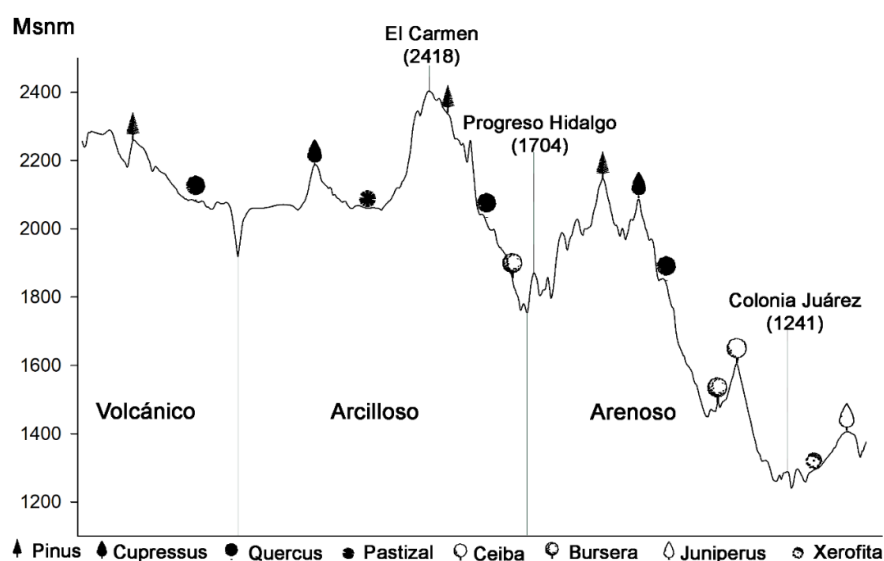
Localidad	Formación de la roca	Tipo de roca
Colonia Juárez	Sedimentaria	Lutita-arenisca
El Carmen	Ígnea extrusiva	Basalto
Progreso Hidalgo	Sedimentaria	Arenisca-conglomerado

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

Los tipos del suelo están formados por materiales volcánicos, arcillosos y arenosos, por ello, la composición del suelo es de tipo Andosol, Vertisol, Luvisol y Feozem háplico. Las localidades se ubican en la región hidrológica del Río Balsas, dentro de la Cuenca Río Grande de Amacuzac, a su vez pertenecen a las subcuencas Río Alto Amacuzac y 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 está compuesta por bosque mixto de pinos y encinos en las zonas altas; y selva baja caducifolia en zonas de menor altitud, lo anterior muestra evidencia de la diversidad de ecosistemas. La interrelación de las características ecológicas, climáticas, geológicas, edafológicas e hidrológicas favorece la biodiversidad, así como el desarrollo de las actividades agrícolas, entre ellas, los huertos familiares con una alta riqueza de especies que son cultivadas por las familias. Es un complejo mosaico paisajístico (figura 11), integrado por barrancas, lomeríos, valles, zonas forestales, cultivos agrícolas y áreas urbanas (Fotografías 12, 13 y 14).

Figura 11. Diversidad paisajística del área de estudio



Fuente: Elaboración propia, 2018.

Fotografía 12. Paisaje natural en Colonia Juárez, Malinalco



Fuente: Trabajo de campo, 2019.

Fotografía 13. Paisaje natural en El Carmen, Tenancingo



Fuente: Trabajo de campo, 2019.

Fotografía 14. Paisaje natural en Progreso Hidalgo, Villa Guerrero



Fuente: Trabajo de campo, 2019.

La Colonia Juárez se encuentra a 1,241 msnm, entre las coordenadas 18° 47' 55" de latitud Norte y 99° 27' 25" longitud Oeste. Al Norte colinda con la comunidad de El Platanar, al Sur con Chavarría, al Oeste con Ahuatzingo, mientras que al Este limita con el Estado de Morelos (GEM, 2015). La localidad se ubica al Sur de Malinalco, a 26 km de la cabecera municipal y a 86 km de la ciudad de Toluca. De acuerdo con el INEGI, en 2010 existían 156 viviendas, habitadas por 757 personas; de ellas 53% son mujeres y 47% hombres. En 2015, el GEM reporta 237 personas como Población Económicamente Activa (PEA), la mayoría son campesinos que practican la agricultura de temporal, y cultivan huertas frutales comerciales.

La infraestructura escolar que posee es preescolar, primaria y secundaria, además de un centro de salud (INEGI 2010). La religión predominante es la católica, su ingreso mensual promedio es de \$ 2,880.00. De acuerdo con el CONEVAL (2017),

estos ingresos permiten satisfacer la línea de bienestar a dos personas, pero impide el acceso a servicios de salud especializados y niveles de educación avanzados. Cuenta con una superficie total de 74,495m², de los cuales 4,513m² (6.06%) están ocupados por 13 huertos familiares, identificados mediante interpretación cartográfica (González, 2015); información que después se corroboró por medio de recorridos en campo. La distribución espacial de los AEHF es paralela a la calle principal, la cercanía al área con vegetación natural aporta materia orgánica a los suelos y la barranca del río Chalma genera un microclima favorable para la diversidad biológica. Las condiciones descritas propician el crecimiento de diversas especies en los agroecosistemas (fotografía 15).

Fotografía 15. Características de las viviendas en Colonia Juárez, Malinalco



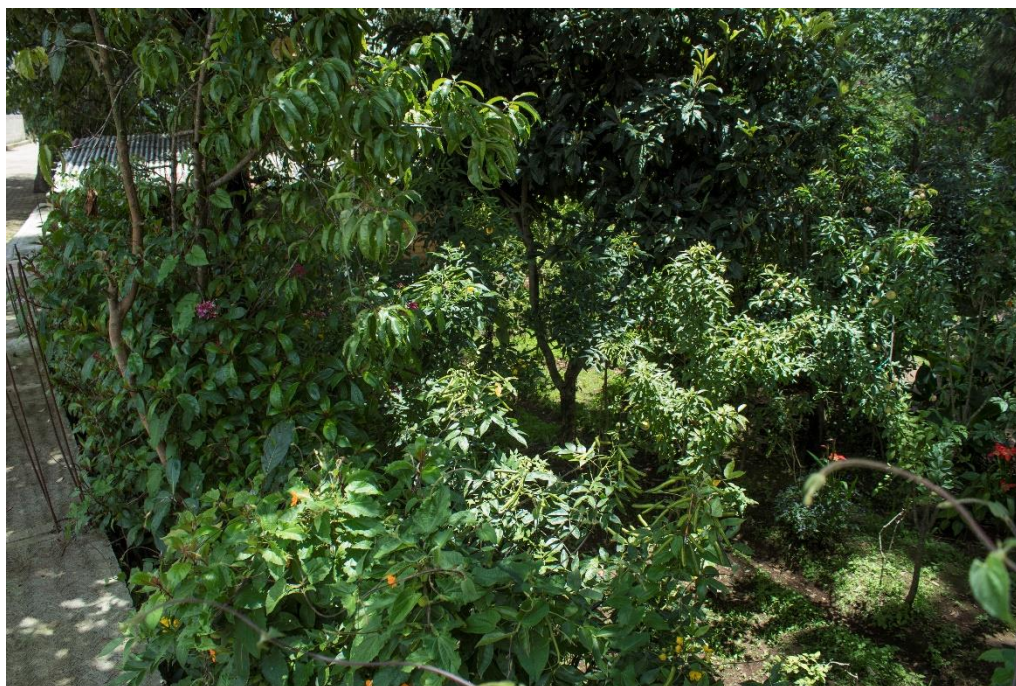
Fuente: Trabajo de campo, 2019.

El Carmen presenta una altitud de 2,418 msnm, entre las coordenadas 99° 33' 31" de longitud Oeste y 18° 55' 01" latitud Norte, al Norte limita con San Nicolás, al Sur con Pachuquilla, al Este con Palmar de Guadalupe y al Oeste con Acatzingo (GEM,

2015). Se ubica al Sur del municipio de Tenancingo, a 10 km de la cabecera municipal y a 65 km de Toluca. Los datos reportados por el INEGI (2010) revelan que posee 229 viviendas, y 1,032 habitantes, de los cuales 51% son hombres y 49% mujeres, en su mayoría son católicos. La PEA son 335 personas, la principal actividad económica es la agricultura de temporal; cultivan maíz, haba, avena, frijol y chile manzano. Cuenta con centros educativos de kínder, primaria y secundaria.

El ingreso mensual percibido son \$ 3,600.00, el cual permite a dos personas acceder a la línea de bienestar, pero los excluye de servicios de salud especializados y educación superior (CONEVAL, 2017). Su superficie total son 211,827m², de los cuales 6,826m² (3.22%) pertenecen a 12 huertos familiares (González, 2015). La distribución de los agroecosistemas tiende hacia el centro de la localidad, a lo largo de las calles principales, donde se ubican los predios más antiguos y de mayor superficie. La parte Sur de El Carmen cuenta con pendientes ligeras, cubiertas con vegetación natural que provee al suelo materia orgánica, dichas características influyen en el establecimiento de los AEHF (fotografía 16).

Fotografía 16. La cercanía de los AEHF con el bosque brinda nutrientes al suelo



Fuente: Trabajo de campo, 2019.

Por su parte Progreso Hidalgo está a 1,704 msnm, entre las coordenadas 18° 50' 47" de latitud Norte y 99° 36' 51" de longitud Oeste, al Norte limita con Rancho Tlapizalco, al Sur con el municipio de Tonatico, al Este con Zumpahuacan y al Oeste con Ixtapan de la Sal (GEM, 2015). Se ubica en el Sur de Villa Guerrero, a 16 km de la cabecera municipal y a 65 km de la ciudad de Toluca. De acuerdo con el INEGI (2010) hay 234 viviendas, tiene 1,010 habitantes, 50% hombres y 50% mujeres, la mayoría son católicos. La PEA son 307 personas, su ocupación es la agricultura con fines comerciales y de subsistencia; los hombres y mujeres participan activamente en el cultivo de fresa, cebolla, terciopelo, rosa, maíz, frijol y calabaza. La infraestructura escolar es de educación básica. El ingreso mensual son \$ 4,080.00, supone el acceso a la línea de bienestar a dos personas, pero impide pagar servicio de salud especializado y educación avanzada (CONEVAL, 2017).

Tiene una superficie total de 46,169m², de los cuales 9,363m² (20.08%) pertenecen a 15 AEHF, su distribución espacial tiende hacia la zona centro y hacia el Este de la localidad, donde se encuentran los predios más antiguos, amplios y con disponibilidad de agua (González, 2015). Estos factores han contribuido en el establecimiento de los agroecosistemas, sin embargo, desaparecen, algunas causas son la construcción de viviendas, la agricultura tecnificada, la transformación de la dinámica rural y el desinterés por este sistema agrícola (fotografía 17).

Fotografía 17. Invernaderos en Progreso Hidalgo transforman el paisaje agrícola



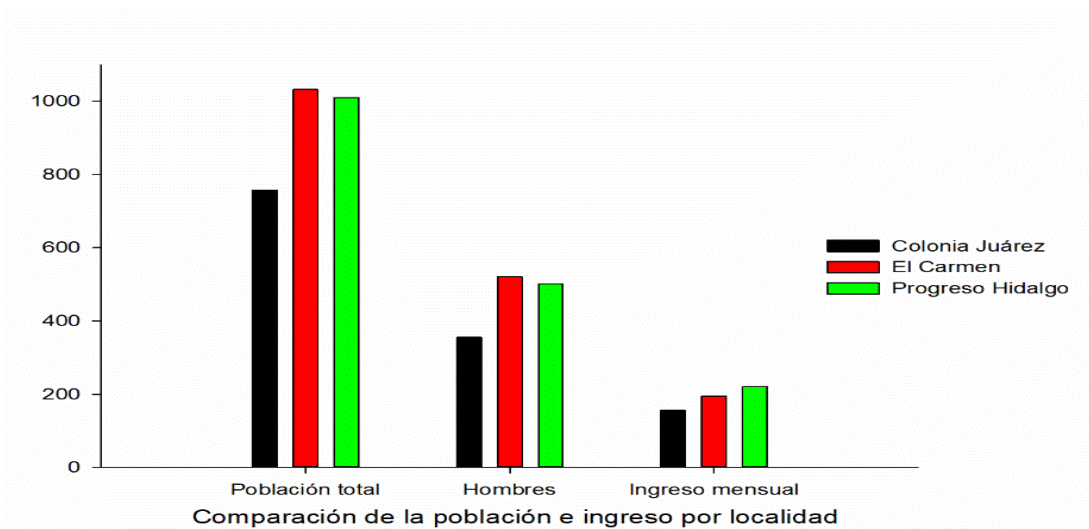
Fuente: Trabajo de campo, 2019.

Características socioculturales y económicas de las localidades

De acuerdo con el INEGI (2015) en las localidades las personas 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. La situación es provocada por las actividades económicas mal remuneradas y el alto costo de la línea de bienestar, que impiden el acceso a una adecuada alimentación. Estas condiciones sociales resaltan la importancia del aporte de alimentos de la estrategia de vida del AEHF.

Las características socioeconómicas por las tres localidades (gráfica 4), revelan que la población total son 2,799 habitantes, la mayoría son campesinos que practican la agricultura de temporal, comercial (85%) y de subsistencia (15%), con ingreso mensual inferior a \$8000.00 (INEGI, 2010). Cuentan con servicios públicos de electricidad, agua potable y salud, pero carecen de alcantarillado sanitario.

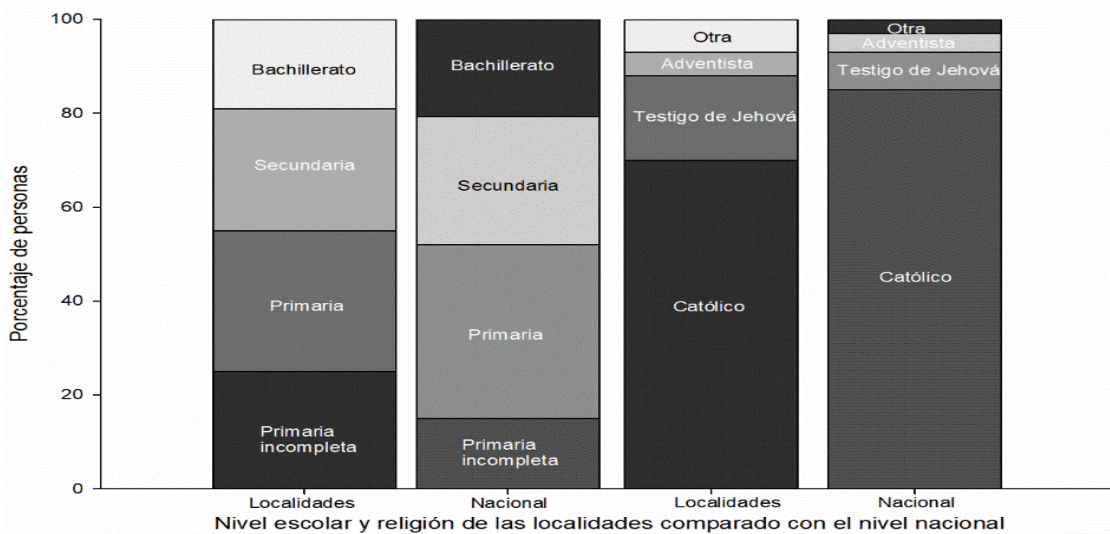
Gráfica 4. Características socioeconómicas de las localidades



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

Las características socioculturales (gráfica 5) están asociadas con el desarrollo de tareas agrícolas, la población en su mayoría son católicos, tienen un nivel educativo básico, acorde con la infraestructura escolar que existente en las localidades. Las condiciones del contexto analizados están relacionados con el CET, ya que se entrelazan para la utilización de los recursos naturales disponibles.

Gráfica 5. Características socioculturales de las localidades



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

Los huertos familiares se encuentran en una situación de transformación, abandono y desaparición (Moctezuma, 2014). En las localidades estudiadas representa una estrategia de vida familiar al proveer ingredientes utilizados en la preparación de alimentos, no obstante, son afectados debido a diversos problemas antrópicos (fotografía 18). Por ejemplo, Moctezuma (2014) reporta que las labores agrícolas aplicadas en estos espacios se han reducido, lo que conlleva a su baja productividad. Aunado a ello, el crecimiento de la unidad familiar reduce la superficie destinada a los AEHF (García *et al.*, 2016a).

Fotografía 18. Los AEHF representan una estrategia de vida para las familias



Fuente: Trabajo de campo, 2019.

3.2 Problemática socioambiental de los huertos familiares desde un enfoque integral

El diagnóstico de la problemática social y ambiental de los huertos familiares contribuyó a la identificación de las Fortalezas, Oportunidades, Debilidades y Amenazas. Con base en ello, se plantearon estrategias para la mitigación de los problemas, la tabla 9 presenta la matriz FODA.

Tabla 9. Matriz FODA

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

Fuente: Elaboración propia, 2017.

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; de las Debilidades que presentan estos agroecosistemas es la escasa transmisión de los saberes, lo que provoca el descuido de los componentes; y la mayor Amenaza es la introducción de especies

exóticas dentro de los AEHF, lo que puede generar una perturbación ecológica que provoque un desequilibrio en el ambiente, debido al desplazamiento de especies nativas, así como la introducción de plagas, además los transforma hacia jardines (fotografía 19).

Fotografía 19. Presencia de plagas en los huertos familiares



Fuente: Trabajo de campo, 2016.

Estrategias para la mitigación de la problemática socioambiental relacionada con los huertos familiares

A partir del análisis FODA se proponen las estrategias que mejoren la situación de los AEHF (tabla 10). La estrategia adaptativa maximiza las Fortalezas y Oportunidades (FO), se debe aumentar la relación de los integrantes de la familia, con el propósito de intercambiar ideas que contribuyan al mantenimiento del huerto familiar. La estrategia defensiva busca maximizar las Fortalezas y minimizar las Amenazas (FA), propone la estratificación para la protección de las plantas, es decir, colocar árboles, arbustos y herbáceas intercalados. La estrategia adaptativa (DO)

minimiza las debilidades y maximiza las oportunidades, la cual plantea el uso de técnicas agroecológicas en su mantenimiento. Por último la estrategia de sobrevivencia dirigida a minimizar las debilidades y las amenazas (DA), propone eliminar especies exóticas para evitar desequilibrios ecológicos.

Tabla 10. Matriz de estrategias FODA

<p>Estrategia FO, para maximizar tanto las Fortalezas como las Oportunidades</p> <p>FO1. Aumentar la convivencia de las personas FO2. Cultivar especies de la región FO3. Elaborar calendarios de producción y cosecha de los AEHF FO4. Seleccionar árboles semilleros FO5. Rescatar labores en el AEHF FO6. Distribuir el trabajo FO7. Informar sobre los SE FO8. Fomentar la recreación en el AEHF FO9. Destacar los aportes de los AEHF FO10. Identificar platillos locales, y enseñar a preparar otros alimentos que diversifiquen la dieta</p>	<p>Estrategia FA, para maximizar las Fortalezas y minimizar las Amenazas</p> <p>FA1. Fomentar la estratificación de los AEHF FA2. Valorar económicamente al AEHF para su preservación FA3. Promover el consumo local a nivel regional FA4. Control sistemático de las plagas FA5. Relacionar los componentes del AEHF FA6. Uso de preparados naturales para equilibrio del AEHF FA7. Aumentar el autoconsumo FA8. Aprovechar los recursos naturales locales para el mantenimiento FA9. Destacar los aportes de los AEHF FA10. Aprovechar las herbáceas ruderales</p>
<p>Estrategia DO, para minimizar las Debilidades y maximizar las Oportunidades</p> <p>DO1. Promover el cuidado del AEHF DO2. Distribución de los componentes del AEHF DO3. Generar divulgación del AEHF DO4. Calendarizar el trabajo para el mantenimiento del AEHF DO5. Promover la siembra de árboles jóvenes DO6. Informar la importancia de los AEHF DO7. Aumentar el mantenimiento del AEHF DO8. Distribuir labores de mantenimiento del AEHF DO9. Generar interés para conservar el AEHF DO10. Capacitar para el mantenimiento del AEHF</p>	<p>Estrategia DA, para minimizar las Debilidades y las Amenazas</p> <p>DA1. Eliminar especies exóticas para prevenir desequilibrios ecológicos DA2. Aprovechar eficientemente el espacio del AEHF DA3. Fertilizar las especies para aumentar su resistencia a eventos extremos DA4. Divulgar la importancia de los AEHF, así como el saber local DA5. Favorecer el policultivo DA6. Control natural de plagas DA7. Aumentar el involucramiento en el mantenimiento DA8. Generar puntos de venta de los productos del AEHF DA9. Promover el establecimiento de AEHF DA10. Inculcar en los jóvenes los AEHF</p>

Fuente: Elaboración propia, 2017.

Análisis del EML de los huertos familiares

La elaboración del EML facilitó el diseño de objetivos para la puesta en marcha de estrategias que minimicen los problemas socioambientales asociados a estos agroecosistemas mediante el diseño de: a) árboles de problemas; b) árbol de objetivos; y c) el diseño de la matriz de planificación, que incluye aspectos prospectivos y propositivos.

a) Árbol de problemas

Se elaboró para la identificación de las principales dificultades que afectan a los AEHF, se estableció la jerarquía de los mismos y las relaciones existentes, las causas, así como los efectos. Los problemas se agruparon en cuatro categorías que necesita atención para abordar la problemática socioambiental de los AEHF, esta tiene que ver con el saber local, el manejo del agroecosistema, condiciones socioeconómicas y el contexto sociocultural. Lo cual refleja el descuido de los agroecosistemas en Malinalco, Tenancingo y Villa Guerrero, Estado de México.

El CET se deteriora con la disminución de labores como la elaboración de composta, poda de árboles, deshierbe y el control de plagas, entre otras. Asociado a lo anterior, la colaboración de algunos miembros de la familia afecta su trasmisión. Una causa del limitado mantenimiento es la deficiente distribución del trabajo, ya que los integrantes no se involucran equitativamente, lo que también genera descuido y el limitado aprendizaje de los saberes; problemas que conllevan su pérdida.

El mantenimiento presenta varios problemas que impiden realizar el cuidado que requieren: escasez de agua, principalmente en la época de sequía, es una limitante; el abonado orgánico poco frecuente propicia árboles débiles y la presencia de plagas también los afecta. Falta aumentar las relaciones entre los componentes del AEHF que incrementen el aprovechamiento de los recursos locales disponibles, como el estiércol, la composta, la ceniza y el reciclaje de nutrientes. La introducción de especies exóticas podría generar desequilibrio ecológico, al favorecer la

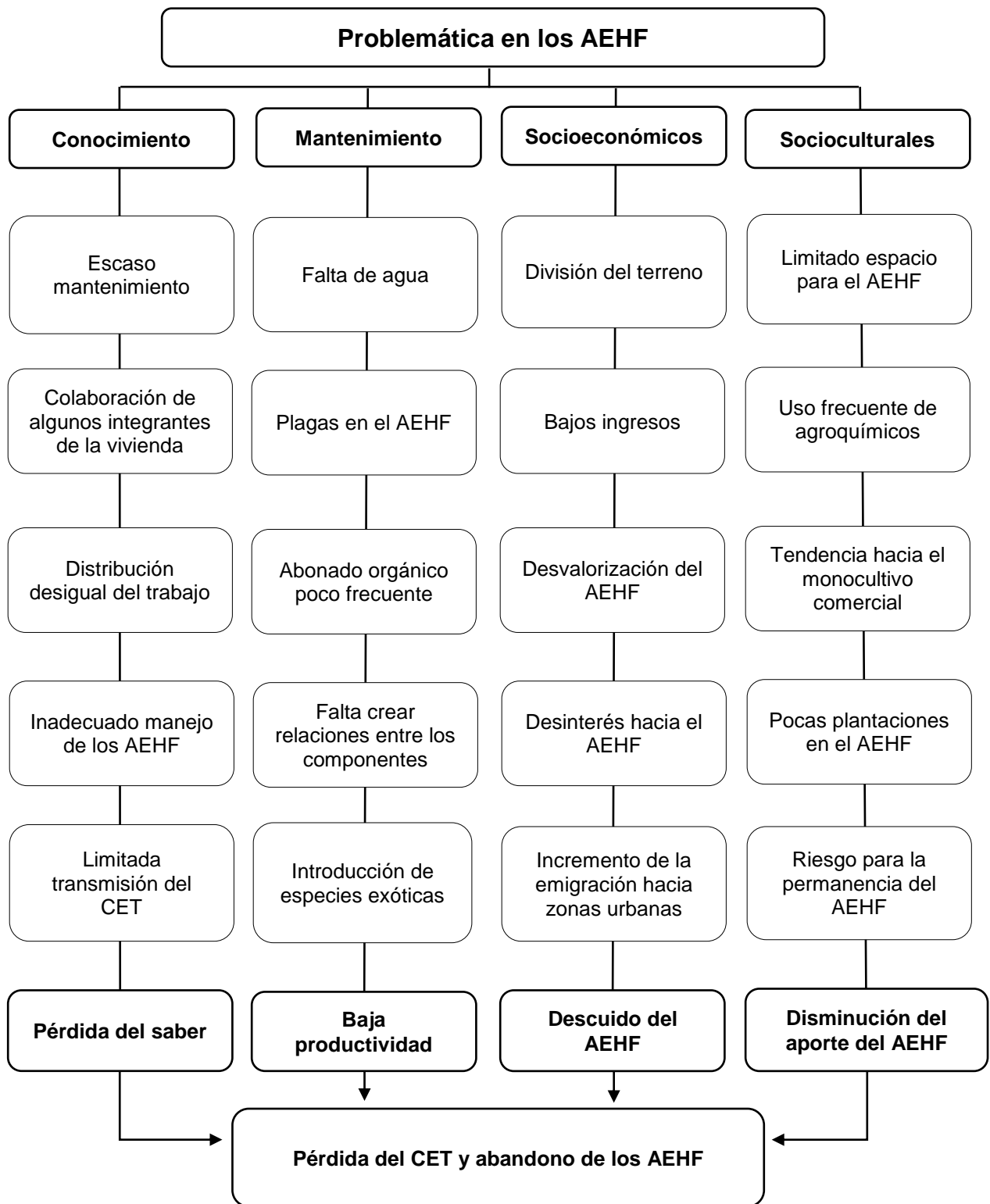
presencia de plagas, el aumento del consumo de agua o mayor requerimiento de nutrientes. Esto da como resultado una baja productividad del huerto familiar.

En el aspecto socioeconómico, los bajos ingresos orientan a vender parte del terreno; o también a priorizar el tiempo que destinan al cuidado del agroecosistema. Otro aspecto es el incremento de la emigración hacia las zonas urbanas, para buscar mejores salarios. Esto genera desinterés por continuar la práctica tradicional y propicia su descuido.

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; esto conlleva su abandono y la disminución de los recursos obtenidos del AEHF.

Con la identificación de problemas ambientales, sociales, económicos y culturales, se puede prever que esto conduce a la desaparición de los agroecosistemas con huerto familiar en las localidades estudiadas de los tres municipios del Sur del Estado de México. La figura 12 representa la visión global de los problemas y la estructura que presentan al interior del agroecosistema.

Figura 12. Árbol de problemas ambientales y socioculturales de los AEHF



Fuente: Elaboración propia, 2017.

b) Árbol de objetivos

Los problemas pasaron a ser soluciones, por medio de la conversión de las condiciones negativas a positivas (figura 13). Su elaboración se realizó por jerarquías; se transformaron los problemas de mayor importancia, en uno o más objetivos, para que correspondieran con los niveles del árbol de problemas. Al proponer objetivos positivos, planteados a partir de las condiciones negativas se siguió una lógica de relaciones orientadas a formular alternativas (fotografía 20).

Fotografía 20. El mejoramiento de los AEHF es el principal objetivo de las personas



Fuente: Trabajo de campo, 2016.

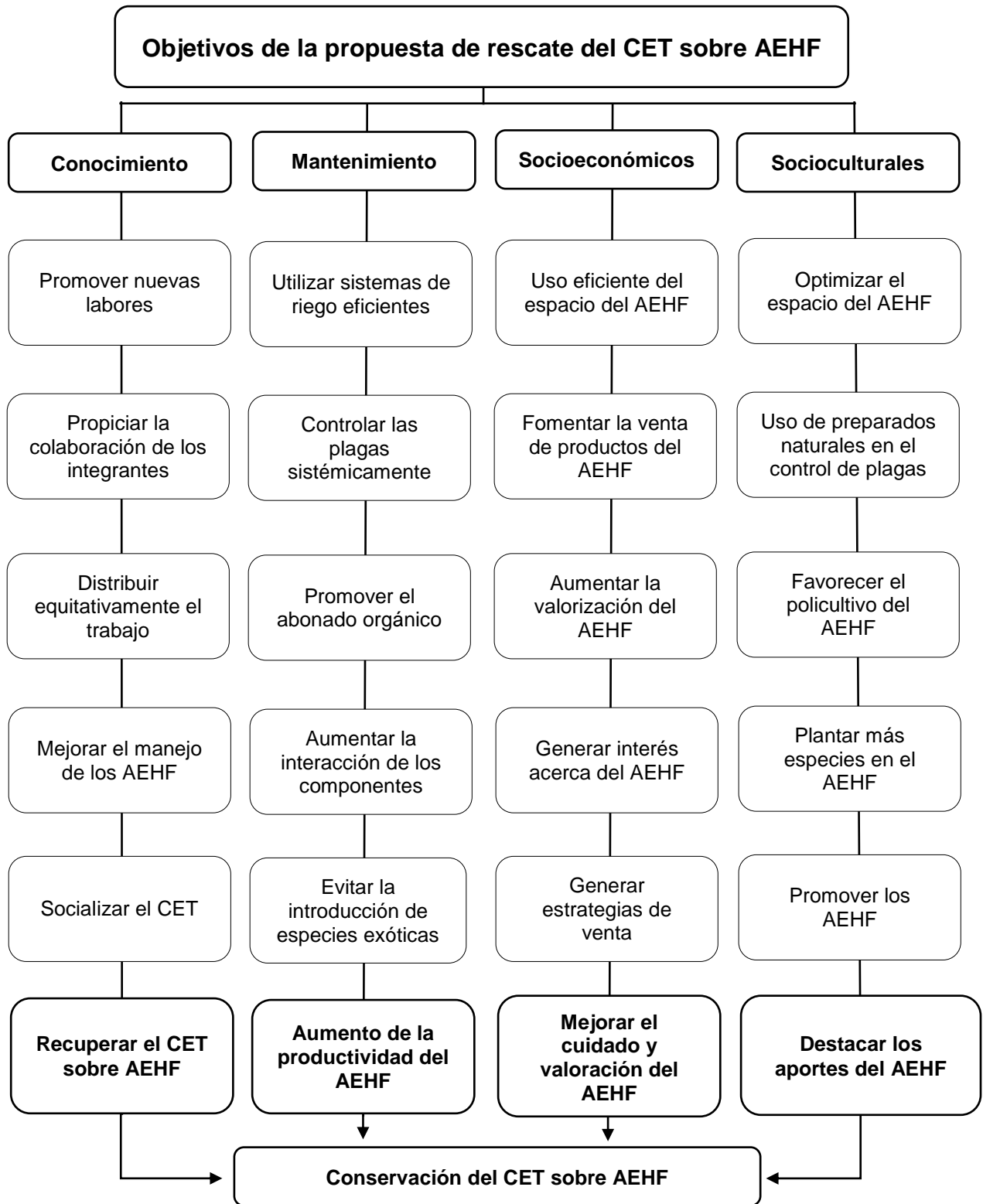
El conocimiento local requiere incrementar la participación del núcleo familiar para realizar el mantenimiento, es importante rescatarlo y difundirlo, así como propiciar su transmisión. Por ello, es necesario mejorar la distribución del trabajo, retomar antiguas labores, e incorporar nuevas como el uso de biofertilizantes, riego eficiente, lombricomposta, entre otras cosas que permitan conservar el CET.

Para contribuir el 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 AEHF en el aprovechamiento de los recursos locales disponibles. Estos objetivos repercutirían en la productividad del sistema agrícola.

Los objetivos para el aspecto socioeconómico, incluye evitar la división del terreno, así preservar el espacio. Fomentar la venta de productos para generar ingresos; con ello, propiciar la valorización del AEHF. Otro punto importante es la propuesta novedosa de autoconsumo y venta que contribuyan en la economía. Como resultado se pretende que mejore la situación actual de los agroecosistemas.

En lo sociocultural, es importante optimizar el aprovechamiento del espacio en el AEHF. Informar sobre el cuidado del ambiente, promover el uso de preparados naturales para el control de plagas. Inculcar el policultivo, la mayor diversidad de especies permite resistir eventos climáticos extremos. Para ello, se requiere su recuperación con plantas jóvenes, además difundir estos agroecosistemas como medios que conservan los recursos naturales y aportan a la seguridad alimentaria. El resultado son los diversos beneficios que se obtienen del huerto familiar.

Figura 13. Árbol de objetivos ambientales y socioculturales de los AEHF

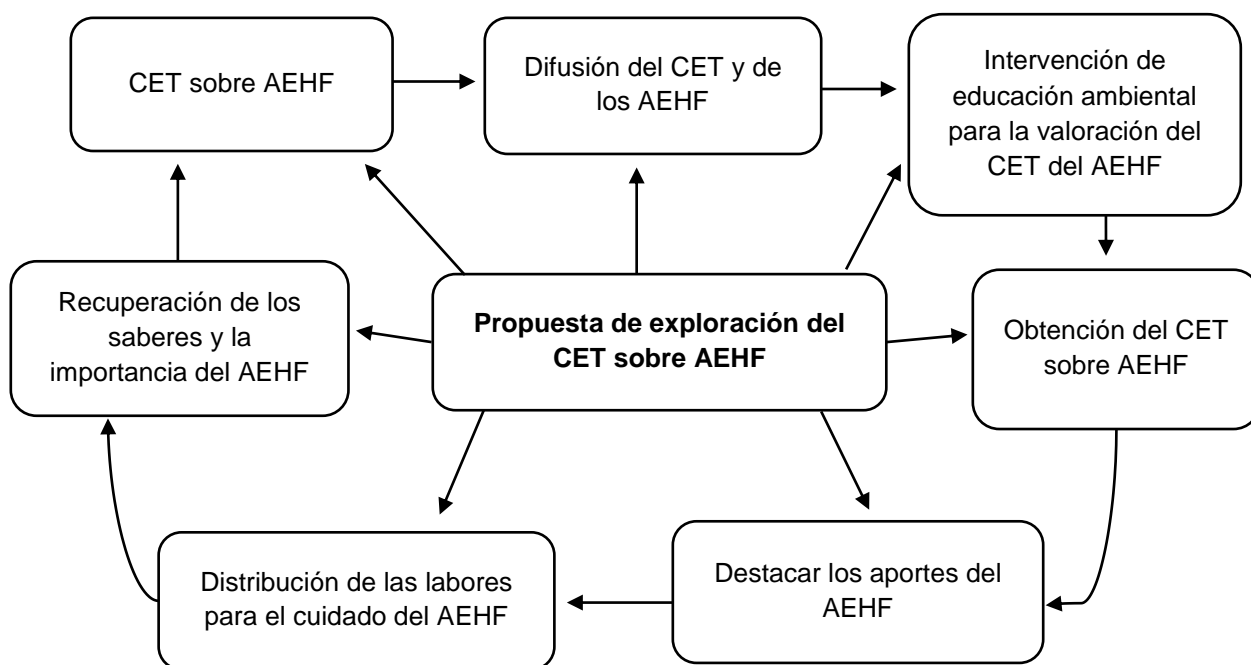


Fuente: Elaboración propia, 2017.

c) Análisis de alternativas

El árbol de objetivos ayuda a visualizar relaciones entre los componentes del árbol de objetivos con la propuesta de alternativas que conduzcan hacia la conservación del CET sobre AEHF. El resultado es el diagrama de alternativas (figura 14), en el cual se presentan las metas que contiene objetivos específicos o aquellas posibles alternativas que ayuden a modificar la situación.

Figura 14. Diagrama de alternativas



Fuente: Elaboración propia, 2017.

Para la definición de los criterios cualitativo y cuantitativo utilizados, se realizó una consideración de los principales elementos que podrían determinar el éxito de las alternativas, a continuación se explica cada uno.

Económico: es el criterio básico para el cumplimiento de cualquier programa, plan o proyecto. La evaluación de las estrategias pretende implementar elementos que reduzcan las probabilidades de fracaso. Las premisas necesarias para que resulte

así, implican cierta complejidad e incertidumbre con bajos niveles de logro, por lo que tres alternativas planteadas presentan calificación muy alta.

Social: al considerar a la población como eje central dentro de todas las propuestas. Las personas son un elemento relevante en el desarrollo del trabajo en campo, por ello, se identificaron actores clave. La limitante es generar consenso entre la gente para cumplir con las actividades.

Ambiental: es fundamental en este proyecto. La mayor limitante es la utilización de agroquímicos que provoca la contaminación del entorno. Sin embargo, se plantean alternativas que a minimicen los efectos, la recuperación de la cultura, usos tradicionales y aprovechamiento de los recursos naturales.

Legal: se revisaron leyes que puedan implementarse en los AEHF, principalmente en la LGEEPA. Además, las propuestas se pensaron con posibilidad de ser aplicadas. Este criterio no representa una limitante para el proyecto.

Tiempo: su valoración implicó una alta incertidumbre, debido a la duración del proyecto y la colaboración de la gente; así como el hecho que es una propuesta en fase de diseño, por lo que requiere mayor profundidad para plantear plazos específicos.

Viabilidad: puede determinar el éxito o fracaso de la iniciativa. Razón por la cual se optó por el eje ambiental como facilitador, verificador y responsable del cambio y mejoramiento sociocultural.

Las alternativas se evaluaron por criterios de carácter cualitativo (tabla 11), se identificaron estrategias pertinentes de ser aplicadas, por ello, se calificaron con una escala de cinco valores. Los elementos se seleccionaron por criterios de viabilidad e importancia en el rescate del CET, mantenimiento de los AEHF, disposición de la gente, valoración del ambiente y factibilidad de realizarse.

Tabla 11. Evaluación cualitativa de las alternativas

Estrategia	Criterios					
	Económico	Social	Ambiental	Legal	Tiempo	Viabilidad
Rescatar el CET sobre AEHF	Muy alto	Muy alto	Muy alto	Alto	Alto	Muy alto
Optimizar el mantenimiento de los AEHF	Muy alto	Alto	Alto	Alto	Medio	Medio
Mejorar la organización y distribución de las labores	Medio	Alto	Alto	Alto	Bajo	Medio
Divulgar el CET y los AEHF	Muy alto	Alto	Muy alto	Muy alto	Medio	Alto
Indagar los SE	Alto	Alto	Alto	Muy alto	Alto	Alto
Destacar los aportes del AEHF	Medio	Alto	Alto	Muy alto	Medio	Medio
Capacitar a la gente	Bajo	Medio	Alto	Alto	Medio	Muy bajo

Fuente: Elaboración propia, 2017.

La evaluación cuantitativa se hizo mediante la asignación de un valor en una escala de 1 a 5, donde 1 representa menor importancia. Por ello, se asignó un coeficiente a cada criterio previamente evaluado cualitativamente, posteriormente cada alternativa se multiplicó por el valor asignado para obtener un promedio general. Se consideró la relevancia que representa cada uno (tabla 12).

Tabla 12. Evaluación cuantitativa de las alternativas

Estrategia	Económico		Social		Ambiental		Legal		Tiempo		Viabilidad		Total
	Coeficiente												
	4		3		5		1		4		5		
Rescatar el CET sobre AEHF	5	20	5	15	5	25	4	4	4	16	5	25	105
Optimizar el mantenimiento de los AEHF	5	20	4	12	4	20	4	4	3	12	3	15	82
Mejorar la organización y distribución de las labores	3	12	4	12	4	20	4	4	2	8	3	15	71
Divulgar el CET y los AEHF	5	20	4	12	5	25	5	5	3	12	4	20	94
Indagar los SE	4	16	4	12	4	20	5	5	4	16	4	20	89
Destacar los aportes del AEHF	3	12	4	12	4	20	5	5	3	12	3	15	76
Capacitar a la gente	2	8	3	9	4	20	4	4	3	12	1	5	58

Fuente: Elaboración propia, 2017.

El resultado de la valoración cualitativa y cuantitativa, arrojó que rescatar el conocimiento ecológico tradicional sobre huertos familiares es la mejor opción, a partir de la cual se planteó la siguiente propuesta.

Propuesta de intervención de educación ambiental

La intervención de educación ambiental constituye el aporte del proyecto, la estructura diseñada, corresponde con el EML. Inicia con la organización y jerarquización de los problemas identificados en la fase analítica, su posterior transformación en objetivos, la evaluación de propuestas; y como última etapa la elaboración de la matriz de planificación (tabla 13).

Tabla 13. Matriz de planificación por objetivos

	Propuesta	Meta	Verificación	Hipótesis
Objetivo general	Rescatar el CET sobre AEHF	Registro de los saberes locales	Información de los saberes que existe en las tres localidades	Los poseedores saben sobre el AEHF
Objetivos específicos	1. Explorar los saberes locales sobre AEHF	Datos cualitativos sobre los saberes	Trabajo de campo que reúne los saberes	La gestión comunitaria facilita la obtención de datos
	2. Divulgar la importancia del saber local y del AEHF	En dos años elaborar un artículo de divulgación sobre el CET y dos artículos científicos acerca de los SE y del CET	Publicación de artículos	La difusión de la información contribuye a valorar el CET y el AEHF
	3. Identificar los SE en el AEHF	En dos años analizar la percepción sobre los servicios ecosistémicos y las prácticas de manejo de los AEHF	Registro de los SE	La identificación de SE en los AEHF se puede asociar con la resiliencia
	4. Destacar los SE de los AEHF	En dos años identificar los SE que derivan de los AEHF	Listado de los SE	Los SE del AEHF promueven su importancia
	5. Mejorar la organización y distribución de las labores	En dos años diseñar un plan de trabajo para el mantenimiento de los AEHF	Plan de trabajo con labores en los AEHF	El involucramiento de las personas conserva el CET y los AEHF
	6. Capacitar para el mantenimiento del AEHF	Impartir dos talleres sobre la importancia de los AEHF	Fotografías como evidencia de los talleres	La capacitación favorece el mantenimiento del AEHF

Fuente: Elaboración propia, 2017.

Los resultados obtenidos en la evaluación de las alternativas y la planificación por objetivo, permitieron integrar la matriz de objetivos; elaborada de lo general a lo particular, el propósito es la aplicación de la propuesta. El fin es ordenar la potencialidad identificada de acuerdo con cada alternativa, para valorar el nivel de avance y los supuestos más importantes que pueden determinar el cumplimiento de las acciones propuestas (tabla 14).

Tabla 14. Matriz de objetivos

Objetivos	Hipótesis
1.1 Evaluar preliminarmente los saberes acerca del AEHF 1.2 Diseñar la propuesta de intervención 1.3 Difundir el curso 1.4 Realizar el curso 1.5 Evaluar el curso	<ul style="list-style-type: none"> • Es posible hacer el diagnóstico del saber local • Existe interés en el curso • Se organiza un grupo de poseedores • La participación activa en el curso permite reunir información sobre el saber local
2.1 Elaborar un artículo científico del CET sobre AEHF 2.2 Elaborar un artículo científico de los factores socioculturales que propician la riqueza de especies 2.3 Generar un artículo de divulgación del mantenimiento sobre AEHF	<ul style="list-style-type: none"> • La difusión favorece el cuidado de los AEHF • El CET sobre AEHF se conserva • Se socializan los aportes y mantenimiento de los AEHF
3.1 Realizar trabajo de campo que identifique el mantenimiento de los AEHF 3.2 Caracterizar el mantenimiento en los AEHF 3.3 Analizar los SE generados por los AEHF	<ul style="list-style-type: none"> • El trabajo de los poseedores en el AEHF favorece identificar el mantenimiento • La colaboración de los poseedores ayuda a identificar SE • Los AEHF propician resiliencia socioambiental
4.1 Diseñar un taller sobre los aportes del AEHF 4.2 Promover la asistencia de los pobladores locales a los talleres 4.3 Realizar dos talleres con pobladores locales para que reconozcan la importancia del AEHF 4.4 Detectar el interés de los pobladores en el tema de AEHF	<ul style="list-style-type: none"> • La propuesta metodológica del taller facilita su puesta en marcha • La invitación al taller logra la asistencia de por lo menos 15 personas • La colaboración de las personas favorece asociar los SE con la resiliencia socioambiental
5.1 Proponer un plan de trabajo para el mantenimiento del AEHF 5.2 Organizar las labores del AEHF para los poseedores 5.3 Trabajar en el AEHF conforme al plan	<ul style="list-style-type: none"> • El diseño de un plan de trabajo mejora los AEHF • Las labores de mantenimiento son distribuidas • La colaboración de la gente es activa
6.1 Capacitar en temas que requieren los participantes 6.2 Fortalecer los saberes	<ul style="list-style-type: none"> • La capacitación ayuda a preservar el AEHF • La capacitación mejora la situación de los AEHF

Fuente: Elaboración propia, 2017.

La matriz de planificación de los resultados (tabla 15) se elaboró con base en la matriz de objetivos, con la finalidad de organizar las actividades del estudio, las cuales involucran concertación, diseño de programas y proyectos específicos que permitan el suministro de recursos, como propone el EML.

Tabla 15. Matriz de planificación de resultados

Matriz de planificación		Indicadores	Verificación	Hipótesis
Resultados	1. Rescate de los saberes locales sobre AEHF	Se reúne el CET	Publicación de documentos	Se describe la construcción del CET
	2. Sensibilización y valorización de los AEHF	Se aumenta el interés por el AEHF	Mejora de los AEHF	El interés ayuda a cuidar el AEHF
	3. Percepción de los SE asociados con los AEHF	Se asocian los SE con la resiliencia socioambiental	Percepción de los SE	Los AEHF funcionan como mecanismo de resiliencia socioambiental
	4. Difusión de los aportes del AEHF	Identificación de aportes	Listado de aportes	Los aportes de los AEHF son diversos
	5. Plan de trabajo para el mantenimiento del AEHF	Distribución del trabajo	Mejora el cuidado del AEHF	La mejora de los AEHF es posible
	6. Capacitación para el mantenimiento del AEHF	Aumenta el cuidado del AEHF	Fotografías como evidencia de los AEHF	El aprendizaje del mantenimiento del AEHF

Fuente: Elaboración propia, 2017.

El desarrollo de las actividades requiere recursos humanos, financieros y materiales (tabla 16). La colaboración de las personas en el proyecto implica despertar su interés y lograr su convencimiento para cumplir con lo propuesto. Es necesario buscar financiamiento con dependencias de gobierno, universidades, organizaciones, empresas e institutos. Los objetivos se consideran viables y alcanzables, lo que asegura su cumplimiento.

Tabla 16. Recursos involucrados

Recursos humanos	Recursos financieros	Recursos materiales
<p>Personal calificado para las áreas de la propuesta de acción, como geógrafos, agroecólogos, ecólogos y biólogos.</p> <p>Poseedores de AEHF, organizaciones no gubernamentales, estudiantes, investigadores y tesistas.</p>	<p>Recursos gestionados ante dependencias federales a través de la propuesta.</p> <p>Inversión de la población local.</p> <p>Proyectos financiados por dependencias o universidad.</p>	<p>Equipo de cómputo, impresora, cámara fotográfica, pizarrón, sillas, mesas, juegos didácticos, cartografía, transporte y un espacio cerrado.</p> <p>Material vegetativo viable, como semillas, especímenes, acodos, bulbos, esquejes y rizomas.</p> <p>Materiales locales como hojarasca, rastrojo, tierra, agua, entre otros.</p>

Fuente: Elaboración propia, 2017.

3.3 Exploración del conocimiento ecológico tradicional sobre huertos familiares

Los resultados de este apartado se publicaron en el artículo: “Análisis del conocimiento ecológico tradicional y factores socioculturales sobre huertos familiares en el Altiplano Central Mexicano”. Esta sección contiene los datos que no se incluyeron en la publicación. La información de los talleres participativos se complementó con entrevistas informales y observación participante que contribuyeron a reunir los saberes locales de las personas de las localidades rurales de Colonia Juárez, El Carmen y Progreso Hidalgo. En la mayoría de las sesiones acudieron mujeres, quienes se mostraron interesadas, este estudio demuestra que colaboran y se integran fácilmente al trabajo en grupo, además les agrada intercambiar ideas colectivamente. La ocupación de las asistentes es ama de casa (91%), esto se explica el género de los informantes que participaron en los talleres (fotografía 21).

Fotografía 21. La participación de las mujeres predominó en la investigación



Fuente: Trabajo de campo, 2017.

Un factor importante que condiciona laboralmente a las personas, es el acceso a la educación debido a la característica rural de las localidades, ya que al tener infraestructura escolar de nivel básico, impide alcanzar el nivel superior. Las mujeres se dedican a actividades domésticas, mientras que los hombres a la agricultura. Se determinó que la encargada de cuidar el agroecosistema es la mujer (87%), tal vez por permanecer más tiempo en la vivienda, lo cual propicia que distribuyan el tiempo entre sus quehaceres domésticos y el cuidado del AEHF. 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 se incorpora de forma adecuada con su rol dentro de la sociedad campesina (fotografía 22).

Fotografía 22. La mujer es la principal responsable de los agroecosistemas



Fuente: Trabajo de campo, 2017.

Un elemento que se considera que influye en los saberes locales es la religión, se asoció una conexión entre el uso y el aprovechamiento de plantas o animales con las creencias religiosas de los individuos (85%). Dicha apreciación se debe a que existen fechas o eventos religiosos que reflejan la afirmación de la utilización de la agrobiodiversidad. Principalmente, las personas profesan la religión católica (75%), estas condiciones sociales de las familias rurales y la comunidad, forman parte esencial en la realización de actividades, donde tiene presente su fe.

Al indagar el nivel de preferencia que presentan por cultivar diversidad de plantas en sus huertos familiares; es alto el porcentaje de personas a quienes les agrada la vegetación (75%); a partir de esto, se infiere que es una razón que determina la presencia de una amplia riqueza de especies dentro de los agroecosistemas con huerto familiar (AEHF). Relacionado con el gusto por las plantas, las personas tienen motivos para cuidarlas, algunos de los cuales tienen que ver con el interés de producir alimentos, aportar ingresos y mejorar la salud familiar (64%). Los productos destinados mayormente al autoconsumo proveniente de plantas y animales. El aporte económico se asocia con su consumo, pero también con su venta e intercambio. Los animales son criados con fines de venta, concebida como una estrategia de ahorro a largo plazo.

También por motivos de salud, a partir de la utilización de plantas medicinales para tratar padecimientos que afectan su estado físico; aunado a esto, el hecho de alimentarse con productos que ellos cultivan, consideran que consumen frutos con altos niveles de nutrientes. Identificar la motivación por tener el huerto familiar facilita la implementación de estrategias para mejorar las condiciones de los componentes, a la vez su valoración. Los AEHF proporcionan bienes y servicios que propician la convivencia comunitaria y contribuyen a la economía de subsistencia.

Las características físico-geográficas, sociales, económicas e inclusive políticas de las localidades, repercuten en el huerto familiar, puesto que interactúan en el desarrollo del medio rural. Por esta razón, el conocimiento de las personas se

sustenta en tomar en cuenta cada factor para el adecuado manejo (92.5%); por ejemplo, al conocer las características del suelo, condiciones climáticas y de relieve, las familias plantan árboles que se adaptan a las particularidades de cada localidad; mientras que el contexto social, el entorno rural, el nivel educativo, la religión, la migración o la ocupación laboral influyen en la presencia y cuidado del agroecosistema; por su parte las actividades económicas predominantes, el nivel de desempleo o los bajos ingresos, podrían impedir su preservación.

Los hallazgos de los talleres participativos se organizaron de la siguiente manera: a) características de los participantes, se describe la ocupación, la religión, el interés por el huerto familiar, el responsable del cuidado y los motivos por tener el agroecosistema; b) evaluación del conocimiento, se examinó lo que sabían inicialmente y lo que aprendieron; y c) sistematización del conocimiento local, se describe el proceso de construcción del CET, de acuerdo con los procesos asociados con el CET: origen, práctica, transformación y transmisión.

3.3.1 Características de los participantes

Los personas mostraron interés, en total participaron 53 adultos entre de 20 y 70 años, que cultivan huertos familiares; de estas 48 fueron mujeres. La participación mayoritariamente femenina se debió a que quieren aprender a mejorar el huerto familiar, buscan oportunidades que beneficien a la familia, les agrada trabajar en grupo, se involucran fácilmente, les gusta intercambiar sus ideas. Además, contaban con disponibilidad y disposición para participar (e.g. no están atadas a horarios laborales con agentes externos a su propio hogar). En cambio los hombres son renuentes a integrarse en actividades educativas, es difícil convencerlos de participar y en el horario de las reuniones estaban ocupados ya que trabajan.

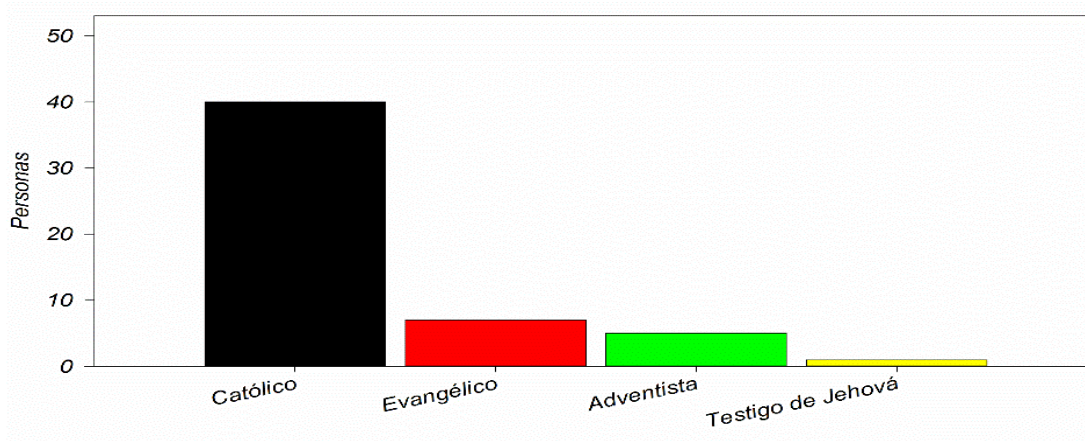
El nivel escolar de las personas es básico, distribuido de la siguiente manera: 25% no concluyó estudios de educación primaria, 30% terminó la primaria, 7% cursó la secundaria de manera parcial, 19% cumplió satisfactoriamente con la secundaria, 16% alcanzó el bachillerato y 3% ha concluido la licenciatura. La ocupación de los

participantes corresponde a amas de casa (90%) y campesino (10%), es un rasgo importante debido a que es la forma de subsistencia de las personas. Por esta razón, existe una relación entre la educación y la ocupación, ya que al poseer un bajo nivel educativo, las mujeres se dedican a actividades domésticas, mientras que los hombres son agricultores.

La información permitió relacionar el origen y la aplicación de los conocimientos, asimismo por medio de las entrevistas informales se identificó que la ocupación y nivel escolar es favorable para el CET, ya que como amas de casa o campesinos, transmiten a los hijos cosmovisiones, costumbres, tradiciones, prácticas y técnicas agrícolas locales que les permitirán subsistir. Otro factor explorado con influencia sobre el conocimiento local es la religión, durante la observación participante se dedujo que hay una conexión entre el uso, aprovechamiento y manejo de los huertos familiares con las creencias religiosas de las personas.

En la gráfica 6 se observa que la mayoría de los habitantes son católicos, en este culto existen diversas expresiones que se asocian con la biodiversidad. Algunas manifestaciones asociadas son: a) Uso de plantas, las personas emplean frutas, flores, hojas o tallos en celebraciones, como en el Día de Muertos, fecha en la que recolectan flores y frutas en el huerto familiar que le agradaban al difunto para colocarlas en los altares. También consumen los productos en eventos religiosos como bautizo, boda, primera comunión o confirmación.; 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 familias conforman cruces con flores de pericón (*Tagetes lucida*), las cuales son colocadas en cultivos, construcciones y automóviles con la finalidad que no sufran daños por el demonio; y c) Obtención de una buena cosecha, el agricultor lleva a bendecir las semillas que sembrará, al arar la tierra se persigna y encomienda a Dios el cultivo; y si las condiciones climáticas son adversas, en algunos casos esparcen agua bendita.

Gráfica 6. Religión que profesan los dueños de los traspatios



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

Los participantes 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 asocian sus creencias con fechas religiosas como el día de san Lucas, 18 de octubre, la tradición es que el sacerdote bendice 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 tabla 17, muestra el aumento en la percepción inicial de las personas acerca de la influencia de la religión ligado al cuidado de sus huertos familiares.

Tabla 17. Percepción de la influencia de la religión en el cuidado del traspatio

	Inicial		Final	
	Frecuencia	Porcentaje %	Frecuencia	Porcentaje %
Mucho	43	80.1	45	84.9
Poco	7	13.2	8	15.1
Muy poco	3	5.7	0	0
Total	53	100.0	53	100.0

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

Para entender la presencia de plantas en los huertos familiares, se preguntó el gusto por éstas. La tabla 18 muestra el interés por cultivar árboles, arbustos, herbáceas y hortalizas; aproximadamente a la mitad de las personas les agrada la vegetación. A partir de esto, se infiere que es un motivo que explica la presencia de especies, tal vez por la obtención de alimentos, o como adorno de las viviendas.

Tabla 18. Agrado de los participantes por cultivar plantas

	Frecuencia	Porcentaje %
Mucho	40	74.8
Poco	12	23.3
Muy poco	1	1.9
Total	53	100.0

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

Las plantas de los AEHF son percibidas como un medio de distracción, ya que contribuyen a olvidar 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 huerto familiar tiene que ver con el interés de producir alimentos, ya que los productos de origen vegetal y animal son destinados al autoconsumo (tabla 19). El aporte económico se asocia con el consumo de los productos, pero también con su venta e intercambio. Los animales son criados con fines de venta, concebida como una estrategia de ahorro a largo plazo. Otro motivo está asociado con la salud, a partir de la utilización de plantas medicinales tratan padecimientos de niños, jóvenes y ancianos; aunado a esto, alimentarse con lo que cultivan es considerado bueno ya que conocen la forma de cómo es producido.

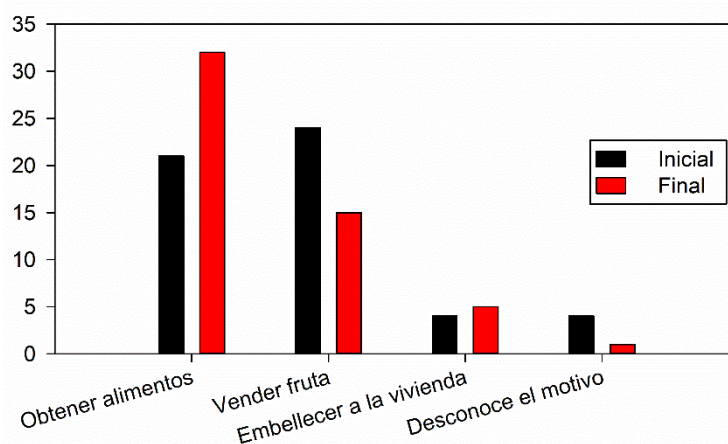
Tabla 19. Motivación para cuidar los traspatios

	Frecuencia	Porcentaje %
Contribuye a la alimentación, economía y salud familiar	34	64.2
No le gusta tener desorden, ni sucia la casa	13	24.5
Las identifica como mujeres responsables	6	11.3
Total	53	100.0

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

Los motivos de poseer el huerto familiar (gráfica 7), inicialmente tenían la idea que era para producir y vender fruta, sin embargo, al final su apreciación cambio por cubrir necesidades de alimentos. Quizás se debió a los talleres participativos, se dieron cuenta que tenerlo mejora su situación, a la vez reconocieron que los AEHF proporcionan bienes, aportan ingresos y favorecen la convivencia.

Gráfica 7. Interés de los participantes por tener el traspatio



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

El contexto socioambiental de las localidades genera un impacto en el manejo del huerto familiar; inicialmente expresaron que las condiciones de su entorno no tenían importancia, sin embargo, después del taller se dieron cuenta de la influencia sobre el agroecosistema (tabla 20). Por esta razón, el conocimiento local se sustenta en la relación sociedad-ambiente, al conocer el tipo de suelo, condiciones climáticas y de relieve, las personas siembran árboles adaptados al medio.

Tabla 20. Importancia de asociar las condiciones locales en el manejo del traspatio

	Inicial		Final	
	Frecuencia	Porcentaje %	Frecuencia	Porcentaje %
Demasiado	6	11.3	30	56.6
Mucho	27	50.9	19	35.9
Poco	17	32.1	4	7.5
Muy poco	3	5.7	0	0
Total	53	100.0	53	100.0

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

El contexto sociocultural del medio rural como el nivel educativo, la religión o la ocupación influyen positivamente en la presencia y cuidado de los agroecosistemas (fotografía 23). Mientras que las actividades económicas, la migración o los ingresos, tienen un efecto negativo en el mantenimiento y por ende la disminución del CET, debido a que implican cambios en los patrones de comportamiento de los habitantes. Aunado a lo anterior las políticas públicas de asistencia social causan el abandono del AEHF, debido a los programas impulsados para dar apoyos, por ejemplo el programa oportunidades, adultos mayores o madres solteras, puesto que no promueven el desarrollo local.

Fotografía 23. El contexto sociocultural favorece al CET sobre AEHF



Fuente: Trabajo de campo, 2018

3.3.2 Evaluación del conocimiento local de los participantes acerca de los huertos familiares

El nivel de conocimiento se examinó por medio de dos cuestionarios, al inicio y al finalizar el taller. El primero registró lo que conocían, con el segundo se obtuvo lo que aprendieron durante la sesión, se definieron cambios surgidos por la intervención de Educación Ambiental. Las siguientes tablas y gráficas muestran las respuestas obtenidas en los talleres realizados en las tres localidades.

La respuesta inicial acerca de lo que es el huerto familiar, se asoció con la hortaliza (tabla 21). La confusión como el lugar para cultivar verduras, se debe a programas implementados por dependencias de gobierno (fotografía 24), tales como Escuela de Desarrollo Rural de la Secretaría de Agricultura, Ganadería, Desarrollo Rural, Pesca y Alimentación (SAGARPA), y HortaDIF del Sistema para el Desarrollo Integral de la Familia del Estado de México (DIFEM) que promueven la siembra de hortalizas bajo el concepción de huerto familiar (GEM, 2015).

Fotografía 24. Capacitación en la elaboración de biofertilizantes



Fuente: Trabajo de campo, 2017.

La respuesta final cambio favorablemente hacia los elementos que este estudio considera integran al agroecosistema. Cabe señalar que 28% de los informantes aún mantienen la idea que es la zona de cultivo de verduras. El hecho que las personas identifiquen claramente el concepto contribuye a su continuidad.

Tabla 21. Significado que atribuyen a los traspatios

	Inicial		Final	
	Frecuencia	Porcentaje %	Frecuencia	Porcentaje %
Lugar donde siembra verduras	45	84.9	15	28.3
Desconoce el término	4	7.5	0	0
Terreno en el que cultiva árboles frutales	2	3.8	8	15.1
Espacio aledaño a la vivienda que tiene plantas y animales para autoconsumo	2	3.8	30	56.6
Total	53	100.0	53	100.0

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

Las personas opinaron que el tamaño del huerto familiar es muy pequeño, tal vez se referían a la zona de hortaliza. Sin embargo, en la respuesta final mencionaron que se trata de una superficie mayor que comprende otros espacios de la vivienda como el corral para los animales, el patio y la hortaliza (tabla 22), no obstante, durante el taller se les explicó que no existía un área ideal, es importante que se encuentre contiguo a la vivienda, además que haya árboles, arbustos y herbáceas.

Tabla 22. Percepción de los participantes acerca de la superficie de los traspatios

	Inicial		Final	
	Frecuencia	Porcentaje %	Frecuencia	Porcentaje %
Pequeño menor a 100 m ²	36	67.9	6	11.3
Mediano entre 150 y 500 m ²	9	17.0	39	73.6
Grande mayor a 500 m ²	5	9.4	8	15.1
Desconoce la superficie	3	5.7	0	0
Total	53	100.0	53	100.0

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

El tamaño del agroecosistema es diverso, ya que en ocasiones depende de factores socioeconómicos, como la venta del terreno, la subdivisión para herencia a los hijos, la construcción de nuevas casas, entre otras causas. Sin embargo,

independientemente del área, las familias usan eficientemente el espacio, ya que aprovechan al máximo la superficie, colocan plantas en lugares reducidos o asignan un doble uso los componentes. Por ejemplo, en el patio hay macetas con plantas medicinales u ornamentales; la zona de hortaliza no solo se utiliza en el cultivo de verduras, también funge como área para germinar semillas de árboles como el café, níspero, mamey, zapote, limón y guayaba que posteriormente serán sembrados; en el corral para cría de animales existen árboles o arbustos donde atan cabras, cerdos, caballos o vacas (fotografía 25).

Fotografía 25. Aprovechamiento de espacio del AEHF



Fuente: Trabajo de campo, 2017.

Al preguntar sobre cuáles son los componentes del AEHF, la mayoría percibe que el patio, el cerco, la pileta, el área del huerto y la vivienda integran al agroecosistema. Probablemente obvian los diferentes componentes debido a que su mantenimiento es percibido como una rutina. La presencia de los componentes depende de la superficie del predio, la configuración del terreno, el tamaño del

núcleo familiar o la edad de las personas (tabla 23). Mientras que la distribución de los componentes está asociado con las condiciones topográficas del terreno, el impacto visual que generan, la cercanía a la casa, así como la vigilancia que requieren. Al interior de los huertos familiares, los individuos practican los conocimientos, los cuales son transmitidos a partir de padres a hijos. Su adquisición se realiza a través de la observación, el empirismo, la experimentación, la intuición, el diálogo e intercambio de ideas.

Tabla 23. Componentes espaciales que integran a los traspatios

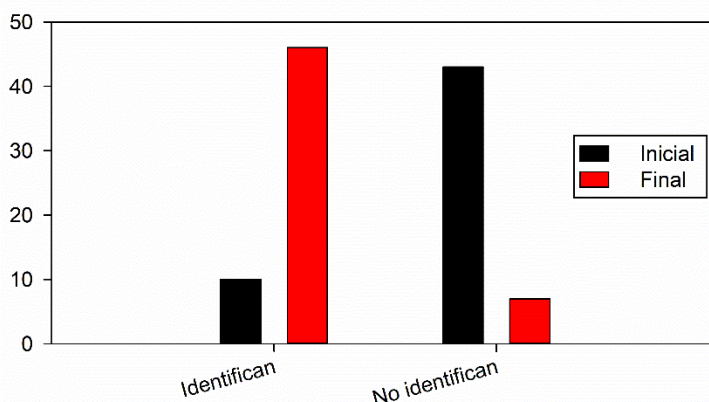
	Frecuencia	Porcentaje %
Patio, cerco, pileta	32	60.4
Cerco, pileta, patio, corral de animales	11	20.8
Pileta, patio, cerco, hortaliza	6	11.3
Corral de animales, patio, pileta	2	3.8
Todos los anteriores	2	3.8
Total	53	100.0

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

Es importante que las personas definan los componentes, debido a la interacción entre componentes y al uso de los recursos disponibles, por ejemplo, la utilización de estiércol o composta como fertilizante orgánico; la elaboración de composta a partir de hojas, ceniza, cascaras de fruta, hierba o estiércol; la alimentación de los animales con hojas, restos de comida o hierba; y el aprovechamiento de frutas, hojas, semillas, flores y tallos. Debido al limitado concepto que inicialmente tenían los participantes respecto al AEHF, pensaban que sólo era el lugar donde cultivan verduras y plantas medicinales; aunque ellos sabían que implica el huerto familiar.

En el taller recibieron información de los rasgos particulares de estos agroecosistemas, así como su funcionamiento y los bienes que se les han atribuido, por esta razón la explicación de su complejidad, contribuyó a que los participantes ampliaran la conceptualización del huerto familiar como un sistema, sin embargo, las personas identificaban los componentes como parte importante de la vivienda. Lo anterior propició la comprensión del AEHF (gráfica 8).

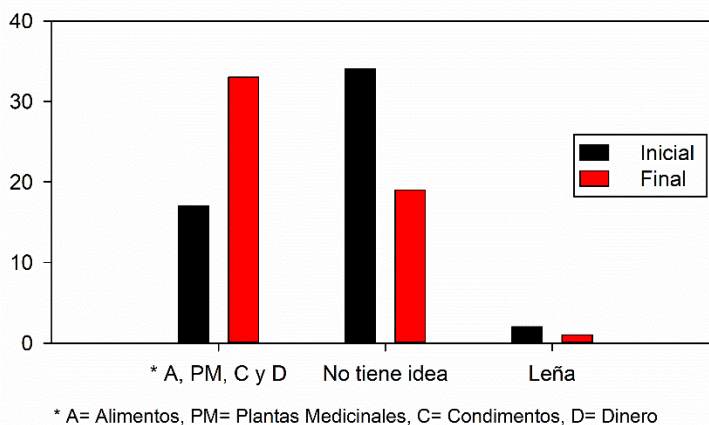
Gráfica 8. Identificación de rasgos de los traspatios



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

Se identificó que las personas utilizan a los huertos familiares como sistemas de autoabasto, lo cual motiva a las personas por continuar con esta tradición agroecológica. Los participantes reconocieron que los árboles, arbustos, herbáceas, hortalizas y animales proveen productos que complementan la dieta familiar, quizás esto genere interés en la familia por cuidarlos (gráfica 9).

Gráfica 9. Recursos que proveen los traspatios

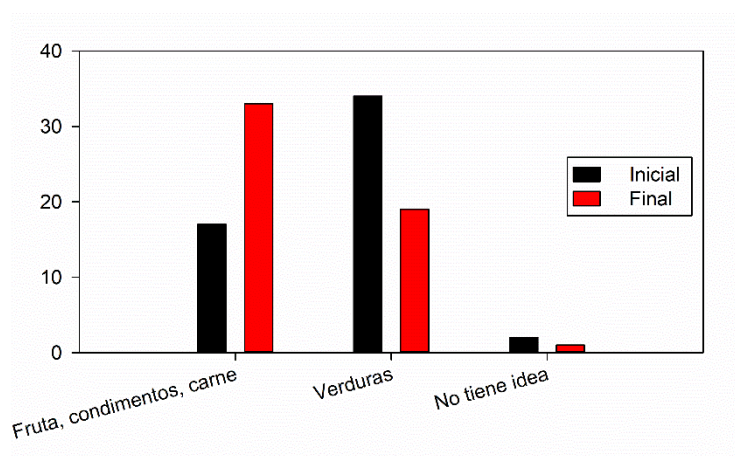


Fuente: Elaboración propia con base en trabajo de campo, 2017.

Se conocieron los productos que los participantes asocian con el AEHF. Inicialmente respondieron que les provee frutas y verduras. En el segundo cuestionario

contestaron que aprovechan hojas, plantas medicinales, flores, verduras, frutas, tallos, cerne, huevo y leche. Las personas reconocieron que los huertos familiares brindan diversos bienes, sin embargo, debido a la cotidianidad olvidan lo que obtienen. Los talleres sirvieron para recordarles los múltiples productos que utilizan diariamente (gráfica 10).

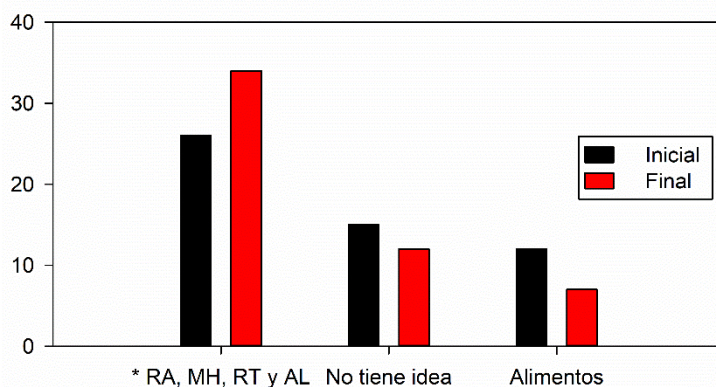
Gráfica 10. Productos obtenidos de los traspatios



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

Los asistentes a los talleres relacionaron algunos beneficios, la respuesta que dieron en ambos cuestionamientos es que mantienen humedad, regulan la temperatura y son refugio para los animales silvestres. Esto puede propiciar la valoración del AEHF, no solo por los beneficios tangibles que generan, también por los intangibles. Las personas vinculan beneficios intangibles que perciben de forma intuitiva, por ejemplo, durante el día sienten más calor en lugares fuera de la vivienda donde no hay árboles, mientras que al interior de los agroecosistemas la sensación térmica es más placentera; y por las tardes observan que las aves eligen las especies vegetales de estos lugares como percha para dormir. Los estratos de vegetación son aprovechados para proveer sombra, en este caso las especies arbóreas minimizan la evapotranspiración, por lo cual en el riego de arbustos y herbáceas se requiere de poca agua, asimismo creen que el suelo se mantiene húmedo por más tiempo. Las informantes interrelacionan a las condiciones favorables con la vegetación (gráfica 11).

Gráfica 11. Beneficios provistos por los traspatios



*RA= Refugio a animales, MH= Mantiene humedad, RT= Regula la temperatura

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

Los participantes respondieron que en los huertos familiares pueden tener gallinas, caballos, vacas, guajolotes, borregos, cabras, cerdos o conejos; algunos otros mencionaron a animales silvestres como ardillas y aves, también hubo quienes asociaron a los gatos y perros. La respuesta final cambio favorablemente hacia los animales de corral. En estas localidades es común que existan animales de traspatio, ya que es una estrategia que permite acceder a la proteína animal cuando el ingreso económico es bajo o el empleo es escaso, puesto que representan alternativas de consumo que aprovechen en determinados momentos de la vida cotidiana. Además, recurren a la crianza de animales para su consumo en eventos social-religioso como bautizo, boda o en la clausura escolar. También son un ahorro familiar, debido a que son comprados pequeños, los mantienen hasta tener el tamaño ideal para su venta (tabla 24).

Tabla 24. Animales que existen en los traspatios

	Inicial		Final	
	Frecuencia	Porcentaje %	Frecuencia	Porcentaje %
Animales de traspatio	22	41.5	51	96.2
No tiene idea	16	30.2	1	1.9
Perros y gatos	11	20.8	1	1.9
Animales exóticos y silvestres	4	7.5	0	0
Total	53	100.0	53	100.0

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

Otra pregunta consistió en la manera de alimentar a los animales, en el primer cuestionario mostró que las respuestas tenían relación con las mascotas, tal vez debido a su presencia en la mayoría de las viviendas. En el segundo cuestionario, los informantes relacionaron a los materiales que se originan en la cocina. Los participantes compartieron otros productos que usan para dar de comer a los animales, por ejemplo, maíz, tortillas duras, pan enmohecido, así como fruta muy madura. La estrategia de alimentación evita que inviertan en la compra de alimento, por lo tanto la crianza de animales no es un gasto elevado (tabla 25).

Tabla 25. Estrategias para la alimentación de los animales del traspatio

	Inicial		Final	
	Frecuencia	Porcentaje %	Frecuencia	Porcentaje %
Cáscaras de fruta, resto de comida y hierbas	21	39.6	52	98.1
Croquetas o carne	18	34.0	0	0
No tiene idea	14	26.4	1	1.9
Total	53	100.0	53	100.0

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

La relación agrobiodiversidad y el autoconsumo es destacada mediante los productos suministrados. En la primera respuesta, la mitad de los participantes refirieron consumir verduras. Sin embargo, la respuesta final incrementó hacia la diversidad de productos de origen animal y vegetal (tabla 26). La riqueza de especies propicia utilizar diferentes estructuras de árboles, arbustos, herbáceas, hortalizas, así como aprovechar diversos productos de los animales. Por lo tanto, provee alimentos en cantidad y variedad. El conocimiento sobre el uso de la

agrobiodiversidad coadyuva a la seguridad alimentaria debido al aprovechamiento de las especies para múltiples propósitos.

Tabla 26. Autoconsumo de productos del traspatio

	Inicial		Final	
	Frecuencia	Porcentaje %	Frecuencia	Porcentaje %
Verduras	29	54.7	0	0
Fruta	6	11.3	0	0
Fruta, verdura, leche y huevo	4	7.5	0	0
Fruta, hojas, verdura y huevo	3	5.7	45	84.9
Huevo	3	5.7	0	0
Frutas y verduras	3	5.7	8	15.1
Huevo y verduras	2	3.8	0	0
Verduras y Leche	1	1.9	0	0
Leche	1	1.9	0	0
Fruta, verduras y huevo	1	1.9	0	0
Total	53	100.0	53	100.0

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

Los huertos familiares proveen productos, y estos a su vez repercuten directa e indirectamente en los ingresos de la familia, debido al ahorro por el autoconsumo, la venta e intercambio de productos. Además, el mantenimiento del AEHF no requiere invertir dinero, por estos motivos 68% de los informantes consideran que contribuyen a su economía, mientras que 32% piensa que no aporta.

Con respecto a la utilización del dinero generado por la venta de productos del huerto familiar, la respuesta frecuente en ambos cuestionarios es la compra de alimentos. Para generar ingresos, las familias aprovechan la época productiva de los árboles para vender frutas como mango, mamey, zapote negro, plátano, chico zapote, guanábano, aguacate, maracuyá, anona, granada cordelina, nuez, ciruela y guayaba, debido a que cuentan con un valor alto en el mercado local o regional. En ocasiones intercambian productos por ejemplo plátanos con guajes, zapote negro con maíz, mamey con tlacoyos, entre otros trueques (tabla 27).

Tabla 27. Destino del ingreso generado por la venta de los productos del traspatio

	Inicial		Final	
	Frecuencia	Porcentaje %	Frecuencia	Porcentaje %
Compra alimentos	36	67.9	52	98.1
No vende	10	18.9	0	0
Alimento y útiles escolares	4	7.5	0	0
Compra útiles escolares	2	3.8	1	1.9
Compra medicamentos	1	1.9	0	0
Total	53	100.0	53	100.0

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

Los participantes contestaron que el dinero generado por la venta de productos de los animales es empleado para comprar alimentos, adquirir medicamentos, ropa, útiles escolares o hacer reparaciones a la vivienda. Otros respondieron que no venden, tal vez no tenían la confianza suficiente para decirlo. Los animales que comercializan son cerdos, toros, vacas, cabras, guajolotes, caballos o borregos, ya que su costo es alto. No obstante, no son vendidos recurrentemente, esto se debe a que un animal tarda tiempo en crecer, entre dos a cinco años, pero su venta representa un ingreso elevado, esto les permite invertir en la compra de animales recién nacidos para su crianza (tabla 28).

Tabla 28. Destino del ingreso generado por la venta de productos de origen animal

	Inicial		Final	
	Frecuencia	Porcentaje %	Frecuencia	Porcentaje %
Compra alimentos	19	35.8	35	66.0
No vende	16	30.2	0	0
Reparaciones de la vivienda	8	15.1	7	13.2
Compra ropa	5	9.5	1	1.9
Compra medicamentos	4	7.5	2	3.8
Compra útiles escolares	1	1.9	8	15.1
Total	53	100.0	53	100.0

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

La venta de hortalizas no es común puesto que su principal destino es el autoconsumo, además la cantidad de dinero que obtiene es baja, las plantas que cultivan son nopales, lechuga, rábanos, cilantro, acelga, epazote, chilacayotes,

chayotes y quelites. En la preparación de comida utilizan plantas de condimento como hierbabuena, tomillo, laurel, orégano, entre otras plantas (tabla 29).

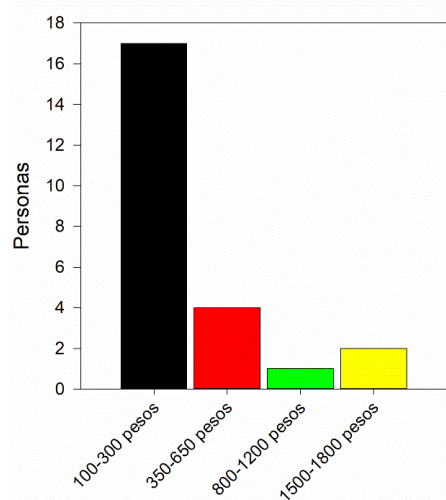
Tabla 29. Destino del ingreso generado por la venta de productos de la hortaliza

	Inicial		Final	
	Frecuencia	Porcentaje %	Frecuencia	Porcentaje %
Compra alimentos	26	49.1	53	100.0
No vende	19	35.8	0	0
Compra medicamentos	5	9.4	0	0
Compra útiles escolares	3	5.7	0	0
Total	53	100.0	0	0

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

El costo anual que requiere el mantenimiento del AEHF es aproximadamente de 100 a 300 pesos (gráfica 12). Esta pregunta, la contestó la mitad de los informantes, quizás debido a que no llevan un control de los gastos, o también a la desconfianza que pudieron sentir al responderla; sin embargo, el dinero se emplea para comprar agroquímicos, pagar el agua utilizada en el riego, por mencionar algunos ejemplos.

Gráfica 12. Gasto anual generado por el manejo del traspatio



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

La percepción de las personas acerca de los gastos generados por el huerto familiar, en un inicio la respuesta que dieron es la compra de agroquímicos, la segunda respuesta reconocieron que no les generaba gastos. El mantenimiento se realiza con la participación de todos los integrantes de la familia, por lo que se evita gastar dinero en él (fotografía 26).

Fotografía 26. Mantenimiento de los agroecosistemas realizado manualmente



Fuente: Trabajo de campo, 2016.

En algunos casos aplican productos químicos, debido a que las familias desconocen cómo hacer el control de plagas de manera natural; en otros casos la edad o salud del responsable impide realizar el deshierbe, por este motivo se contrata a una persona que realice ciertas actividades. En las localidades se debe pagar por el agua de riego, sin embargo, es mínima la cantidad de dinero que destinan, por lo tanto es económicamente viable (tabla 30).

Tabla 30. Principales gastos por el mantenimiento del traspatio

	Inicial		Final	
	Frecuencia	Porcentaje %	Frecuencia	Porcentaje %
Compra de agroquímicos	22	41.5	7	13.2
Ninguno	14	26.4	43	81.1
Pagar por el deshierbe	11	20.8	0	0
Pago del agua para el riego	5	9.4	0	0
Pago de un peón	1	1.9	3	5.7
Total	53	100.0	53	100.0

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

3.3.3 Hallazgos sobre los procesos asociados con el conocimiento ecológico tradicional sobre huertos familiares

El análisis cualitativo de la investigación participativa contribuyó a la interpretación del proceso de construcción del conocimiento que comprende su origen, práctica, transformación y transmisión. El diálogo con los participantes aportó información de lo que ellos han aprendido acerca el manejo del huerto familiar a lo largo de su vida.

3.3.3.1 Origen del conocimiento ecológico tradicional sobre huertos familiares

La edad a la que inicia el aprendizaje es a los cuatro años, en esta etapa los niños observan el trabajo que realizan sus padres, su interés se debe a que desean imitar las mismas cosas que sus progenitores. Durante la infancia, la imitación es clave para que realicen las actividades como juego, por ejemplo, recogen hojas secas, arrancan las hierbas, riegan las plantas con cubetas pequeñas o cortan las flores y frutas. Mediante estas acciones desarrollan sus primeras ideas del cuidado, sin embargo, en su intento comenten errores como cortar frutos inmaduros. Esto forma parte del aprendizaje, por ello, los padres muestran la forma correcta de hacer las cosas, por lo que el agroecosistema es un espacio de enseñanza (fotografía 27).

Fotografía 27. Interacción de los niños con el AEHF propicia la adquisición de CET



Fuente: Trabajo de campo, 2018.

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 el caso de la comunidad de Progreso Hidalgo, los padres les comienzan a pagar por su trabajo, por ejemplo durante la época de cosecha de la fresa, se les paga por cada canasta que llenan, con el dinero que reciben compran dulces, ropa o juguetes. En las otras localidades no se les paga directamente, sin embargo, los padres generalmente compran lo que los niños desean.

Con 16 años, convertidos en jóvenes, relacionan las actividades con sus costumbres, tradiciones y creencias, debido a las condiciones económicas de la familia algunos tienen la posibilidad de estudiar, mientras que otros deben trabajar. La mayoría cuenta con una experiencia limitada, por lo que se alquilan como peones que trabajan jornadas laborales completas y reciben su pago. Durante 4 años más adquieren nuevos conocimientos que refuerza lo que han aprendido, en este momento asocian los ciclos de cultivos con las épocas de lluvia, características del terreno, condiciones climáticas, fases de la luna, entre otros factores.

De 20 a 60 años, su ocupación campesina contribuye ampliar sus conocimientos sobre los cultivos, mismos que aplican en el mantenimiento del huerto familiar. También, durante este período buscan estrategias que aumente su conocimiento, ya sea por medio de capacitación, asesoría técnica o el intercambio de información entre amigos. Esto favorece que compartan las experiencias que les han dado buenos y malos resultados.

Después de los 60 años, confían en su experiencia, difícilmente se interesan por aprender nuevas cosas, tampoco asistir a cursos o cambiar la manera en que realizan sus actividades. Creen que ya no es necesario, lo que saben es suficiente debido a que lo han realizado durante toda su vida. En esta etapa han integrado los

aspectos biológicos y socioculturales de su entorno, lo cual se conoce como memoria biocultural o patrimonio biocultural.

El conocimiento de los participantes es transmitido por sus padres durante su infancia y adolescencia, sin embargo, en la adultez es reforzado a través de técnicos o capacitadores de programas sociales que promueven proyectos familiares como el cultivo de hortalizas, referido como huerto familiar. El conocimiento que reciben es de manera lúdica, juegan e imitan los quehaceres que observan de sus padres, aprenden lo básico para deshierbar, regar, colectar frutos y sembrar; a los ocho años con mayor fuerza, conciencia e inteligencia realizan las labores, hasta los 16 años (fotografía 28). Los jóvenes han adquirido lo necesario para decidir si estudian la preparatoria o se ven en la obligación de trabajar debido a la mala situación económica familiar, esto tomará cuatro años más hasta fortalecer aún más su CET.

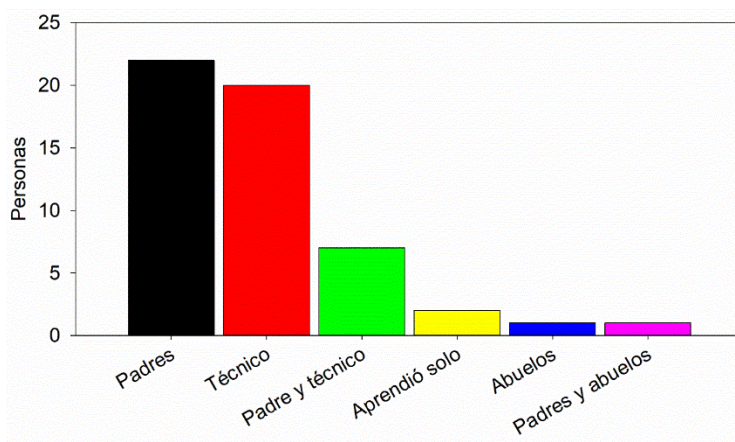
Fotografía 28. Jóvenes en Progreso Hidalgo que aprenden del medio biofísico



Fuente: Trabajo de campo, 2017.

A partir de 20 años y hasta los 60 ponen en práctica y transforman los conocimientos, lo cual hace que en esta etapa se incremente, es el momento en el que poseen energía pero su capacidad mental aún debe desarrollarse para lograr una mayor madurez. Durante estos años pueden especializarlo mediante la asistencia a cursos, talleres o asesorías. Mayores de 60 años consideran que han alcanzado un nivel elevado de conocimiento, a esta edad disminuye su fuerza pero su razonamiento se basa en la experiencia, motivo por el cual ya no buscan aumentarlo (gráfica 13).

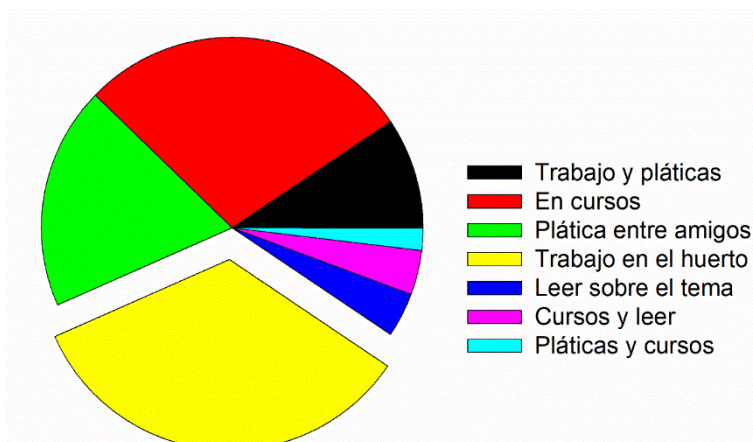
Gráfica 13. Persona que transmitió los conocimientos acerca del traspatio



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

En la gráfica 14 se mencionan las formas que les enseñan para cuidar del agroecosistema, lo más común es mediante el trabajo *in situ*, quizás es una forma fácil de realizar las actividades o al limitado tiempo que tienen sus padres para compartir el conocimiento. A los padres les es más fácil mostrar a sus hijos los cuidados que deben tener para cultivar árboles, arbustos, herbáceas y hortalizas. En la infancia aprenden con base en prueba y error, en la adolescencia experimentan y en la adultez la práctica refuerza su conocimiento.

Gráfica 14. Formas de aprendizaje del cuidado de los traspatios

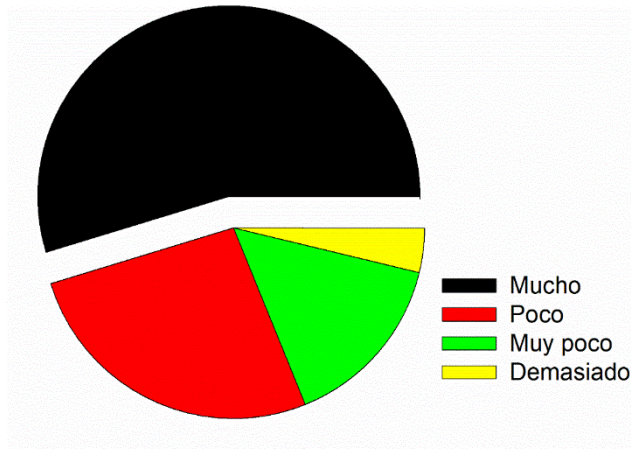


Fuente: Elaboración propia con base en trabajo de campo, 2017.

Para conocer más acerca del origen del conocimiento y cómo este se construye a partir de construcciones mentales, se preguntó la relación que existe con la religión, los participantes respondieron que hay una fuerte conexión, la utilidad que tiene en ellos, se vincula con el hecho de hacer el bien, esto incluye a la naturaleza, también la fe para que sean favorecidos con un buen año de abundancia.

El conocimiento se nutre de múltiples elementos, entre ellos la religión, la complejidad de identificar aspectos relevantes está intrínsecamente ligado a la experiencia de las personas, el contexto donde se crece y se desarrolla, la práctica de las actividades, los usos, costumbres, hábitos, tradiciones e ideologías, así como las relaciones sociales y culturales establecidas localmente. Por esta razón, se propicia arraigo e identidad con su comunidad, lo que conlleva a generar prácticas ecológicas, bajo la lógica de la apropiación de la naturaleza (gráfica 15).

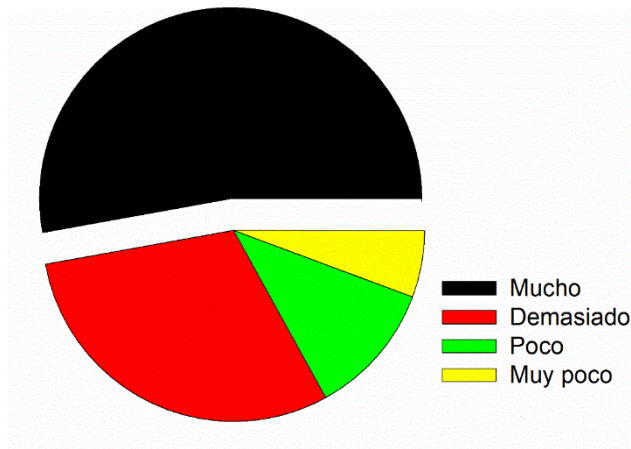
Gráfica 15. Percepción del vínculo entre la religión y el cuidado del traspatio



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

Asociado con la religión, se indagó en la fe, la gráfica 16 muestra las respuestas de cómo consideran influye en el cuidado. La mayoría toma en cuenta la fe para cuidar al huerto familiar, ya que la ayuda divina, representa la esperanza para alcanzar el propósito que desean, alentarlos en ocasiones donde no consiguieron una buena cosecha, en el siguiente año creen que les va a ir mejor. La fe expresada en distintas formas, desde la visión religiosa y hasta su esperanza para lograr algo, están estrechamente interconectadas para motivar el trabajo, y es importante debido a que se requieren incentivos en la continuidad de las labores agrícolas.

Gráfica 16. Percepción sobre la influencia de la fe en el cuidado del traspatio



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

Los participantes realizan técnicas agroecológicas, sin embargo, 94% de ellos desconocen el tecnicismo utilizado al referirse a éstas, no obstante al explicar en el taller lo que significan ayudó en la comprensión del término. Las personas conocen labores ecológicas relacionadas con el cuidado, mantenimiento, cultivo y cosecha (fotografía 29). Además, toman en cuenta al territorio para adaptar e innovar el uso de tecnología en los AEHF de forma amigable con el ambiente, lo cual se manifiesta, por ejemplo en el riego, ya que a través de la gestión de los niveles altitudinales lo hacen por gravedad, también la velocidad del agua es regulada por rocas que colocan al inicio de surcos. Otras manifestaciones observadas son el uso de herramientas que les permiten escardar el suelo, colectar frutos (fotografía 30), podar árboles, cortar hierba o sembrar plantas. Por lo tanto hay una identificación y arraigo con su entorno y el contexto sociocultural.

Fotografía 29. Técnica de encalado y cajete para el cuidado de las plantas



Fuente: Trabajo de campo, 2018.

Fotografía 30. Colecta de frutas con canastilla



Fuente: Trabajo de campo, 2018.

La tabla 31 muestra algunas técnicas agroecológicas que conocen. No obstante, al principio respondieron no tener idea sobre las actividades que realizan para el cuidado de los árboles, arbustos, herbáceas y hortalizas; en el segunda ocasión dijeron algunas labores. En el agroecosistema ponen en práctica técnicas que les ayudan a tener cuidada la agrobiodiversidad, por ejemplo, el cajete, que es aflojar de forma circular la base de los árboles y posteriormente cubrir con más tierra en la base del árbol. También suelen colocar alrededor de la base rocas en circular con el propósito de protegerlo y mantener humedad; encalar, que es un preparado de cal, nopal y agua, para pintar el tronco y con ello evitar que hormigas o gusanos se suban y dañen al árbol. Otra actividad es la elaboración de preparados naturales con plantas para el control de plagas. Una técnica más es el tecorral que es hacer una barrera de rocas apiladas, su función aparte de delimitar la propiedad es adornar la vivienda al colocar plantas que en ocasiones son medicinales o de condimento sobre este muro; también usan árboles como cerco. En la actualidad

algunas técnicas están en desuso, lo que causa el olvido por parte de las generaciones presentes y futuras.

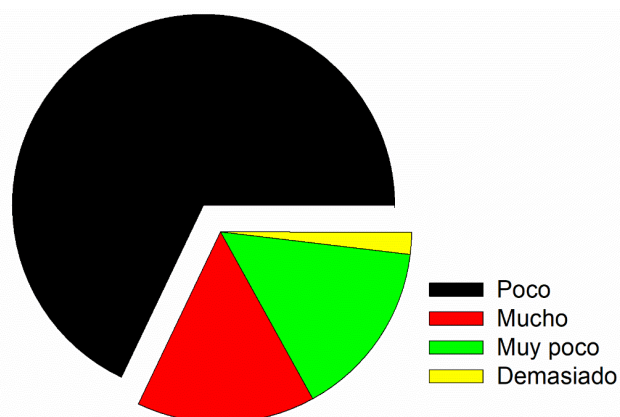
Tabla 31. Identificación de técnicas agroecológicas

	Inicial		Final	
	Frecuencia	Porcentaje %	Frecuencia	Porcentaje %
No conoce	48	90.6	0	0
Cajetes	3	5.7	13	24.5
Tecorral	2	3.8	19	35.8
Cerco vivo	0	0	14	26.4
Encalado	0	0	6	11.3
Preparados naturales	0	0	1	1.9
Total	53	100.0	53	100.0

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

Se preguntó si conocen sobre plantas medicinales, la respuesta frecuente es que poseen poco conocimiento acerca del uso de plantas medicinales, una explicación tal vez es la presencia del centro de salud que atiende los casos de personas enfermas; pero también puede deberse a que ya no se transmite el conocimiento de la utilidad de las plantas para tratar padecimientos leves como dolor de estómago, gripe, cólicos, diarrea, entre otros síntomas (gráfica 17). La personas mayores con más de 70 años, en el área de estudio, conocen y emplean plantas en la elaboración de infusiones principalmente, mientras que los más jóvenes son pocos los que las utilizan. En algunos casos no identifican a las plantas, por esta razón se puede inferir que hay una limitada transmisión sobre el uso medicinal de las plantas.

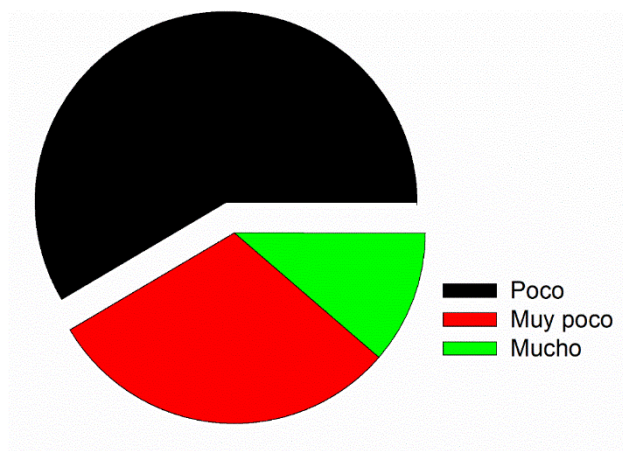
Gráfica 17. Conocimiento de los participantes sobre plantas medicinales



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

El conocimiento de plantas silvestres es importante puesto que permite aprovechar la biodiversidad local, los participantes consideran que es limitado, tal vez creen que han comenzado a olvidar la utilidad de la vegetación que les rodea. Las personas utilizan y manejan los recursos naturales para desarrollar sus actividades, por ejemplo colectan leña para cocinar los alimentos, usan tallos para el cercado de los predios, utilizan plantas de condimento en la comida. Además con materiales naturales construyen techos, paredes o herramientas, por este motivo identifican solo a las plantas que son importantes para ellos (gráfica 18).

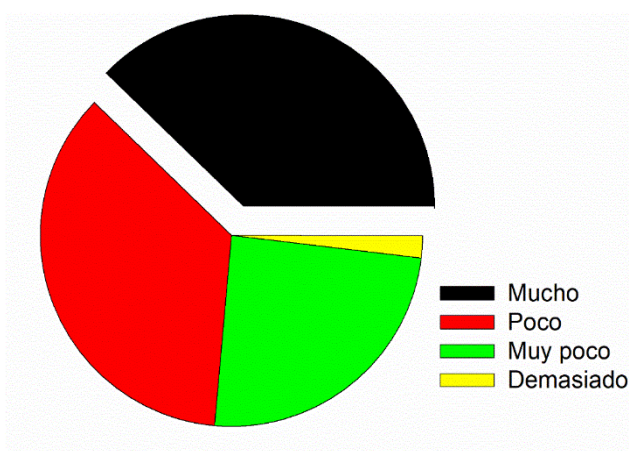
Gráfica 18. Comprensión del uso de plantas silvestres



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

El gusto de los participantes por los animales silvestres es mucho, puede ser porque disfrutan de observar aves, pequeños mamíferos o reptiles, o también porque tienen una utilidad alimenticia. En el área de estudio, en época de trabajo escaso, cazan animales como: tejón, venado, armadillo, conejo, güilota, pato, iguana, mojarra, renacuajos y ranas (gráfica 19). El aprovechamiento de animales silvestres es una estrategia para proveer alimentos, por esta razón son apreciados y valorados los recursos faunísticos que obtienen de laderas, barrancas y montañas.

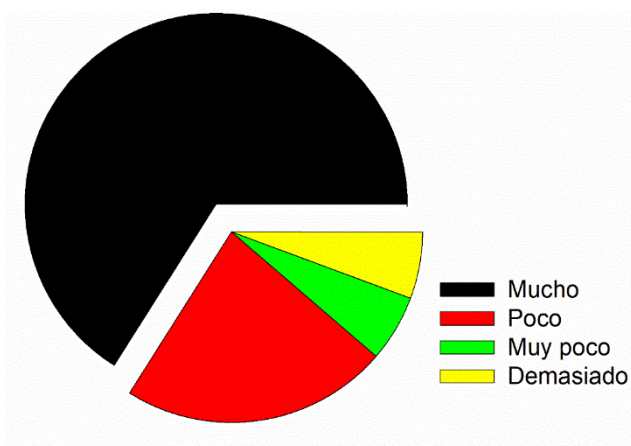
Gráfica 19. Uso de animales silvestres en la alimentación



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

Para concluir el aspecto sobre el origen, la gráfica 20 presenta el interés por cuidar el huerto familiar, a la mayoría de los participantes les agrada; una explicación es que las plantas ayudan a la distracción de las mujeres.

Gráfica 20. Adquisición de experiencia por medio del traspato



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

El gusto por las plantas influye en la preservación del agroecosistema, las personas asignan múltiples funciones: ornamental, debido a los árboles; recreativo, el color y aroma de las flores ayudan a olvidar problemas; social, por la convivencia generada durante el trabajo; cultural, por el uso de las especies; y educativo, al fungir como medio de enseñanza para los hijos (fotografía 31).

Fotografía 31. Interacción social en un huerto familiar



Fuente: Trabajo de campo, 2018.

3.3.3.2 Práctica del conocimiento ecológico tradicional sobre huertos familiares

Los conocimientos son adquiridos desde pequeños, mediante la enseñanza empírica son registrados en las mentes de los individuos para toda su vida. Al realizar las actividades de mantenimiento se favorece la asimilación de éstos (fotografía 32). El conocimiento aumenta con la práctica, y resulta más fácil si hay interés, además de interés por hacer las cosas. Bajo esta idea, los padres transmiten los conocimientos que poseen, con el propósito de preservar lo que saben; así como él lo recibió de sus antepasados. Es parte de su identidad campesina, ya que sus hijos se dedicarán a la misma actividad, pocos son los que se atreven a cambiar o contradecir el supuesto de su origen es su destino.

Fotografía 32. El trabajo continuo fortalece el CET



Fuente: Trabajo de campo, 2016.

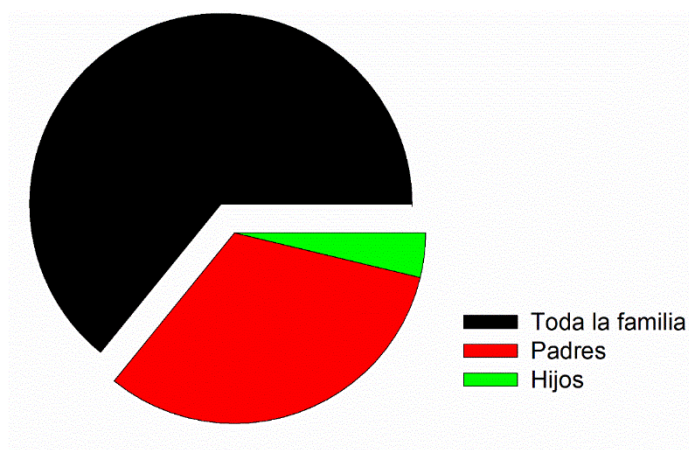
Existen múltiples factores que conllevan a tener la misma ocupación que los padres, en las comunidades estudiadas, se identificaron condiciones a nivel familiar: las

condiciones económicas, el difícil acceso a la educación de nivel superior, el apoyo de los padres, la falta de un trabajo fijo que asegure estabilidad económica a la familia, las ideas acerca de que la mujer no debe estudiar sino aprender labores domésticas y las escasas oportunidades de estudiar.

Otros de los impedimentos, son de tipo personal: los jóvenes no tienen interés de estudiar, suelen ser padres a temprana edad, resulta complicado salir a estudiar fuera de su comunidad, la influencia de amigos para no estudiar, el escaso apoyo familiar y las pocas probabilidades de ser aceptado en la universidad. La educación formal a pesar de mejorar el nivel educativo, se considera negativo para la continuidad del conocimiento campesino ya que causa que se menosprecien los saberes tradicionales.

Las siguientes tablas describen las labores para el cuidado del huerto familiar. El mantenimiento es realizado con ayuda de toda la familia, los hijos cuando son pequeños tienen una mayor participación; a medida que crecen destinan menos tiempo, debido a que asisten a clases. El involucramiento en el cuidado propicia la integración y la transferencia de experiencia que poseen los padres (gráfica 21).

Gráfica 21. Integrantes de la familia que trabajan en el traspatio

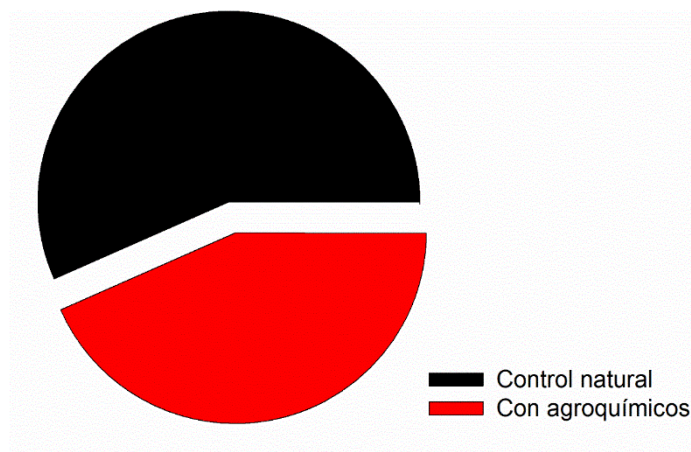


Fuente: Elaboración propia con base en trabajo de campo, 2017.

El tiempo invertido en el cuidado del agroecosistema, es considerado muy poco (81%) debido a que suelen combinar las labores de mantenimiento con el quehacer doméstico creen que es poco el tiempo que destinan al huerto familiar; además toda la familia participa, por lo cual el trabajo resulta menos agotador. Durante este tiempo las personas conviven, transmiten los conocimientos e integra a la familia.

El control de plagas en el AEHF se ha modificado a lo largo del tiempo; una razón que explica esta situación es la facilidad que resulta aplicar agroquímicos para eliminar los animales que causan daño a las plantas. Sin embargo, esto trae como consecuencia el olvido de las acciones que hacían sus antepasados para evitar las plagas, y por esto los participantes respondieron que no realizan nada (gráfica 22).

Gráfica 22. Formas de controlar las plagas en el traspatio



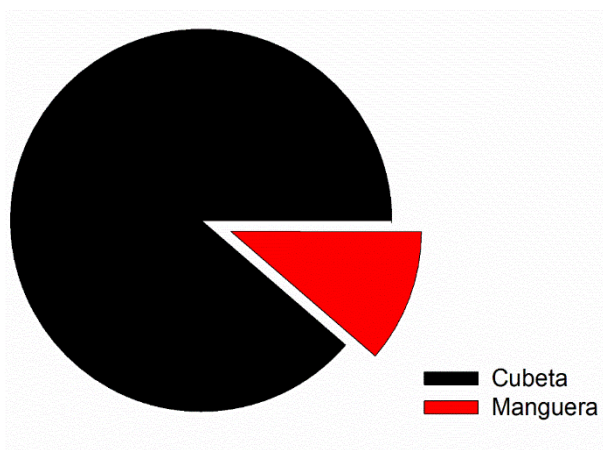
Fuente: Elaboración propia con base en trabajo de campo, 2017.

El riego del huerto familiar es una actividad que se realiza principalmente en época de sequía, el agua utilizada proviene de río o apantle (95%). La frecuencia del riego depende de la cercanía que hay a estas fuentes, así como las estrategias para realizarlo. 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 área del huerto.

La estrategia sencilla para regar es usar una cubeta, es fácil enseñar a los hijos pequeños, mostrarles la cantidad de agua que deben utilizar. En el riego los padres

explican el momento ideal del día para realizarlo, la periodicidad con que se debe hacer, así practican y aprenden al mismo tiempo (gráfica 23). La frecuencia de riego del AEHF, es entre dos veces por semana (74%) o tres veces por semana (26%), el componente que requiere mayor humedad es el área de hortaliza, mientras que los árboles, arbustos y herbáceas no requieren gran cantidad de agua.

Gráfica 23. Método implementado en el riego del traspatio



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

Otra de las actividades que se investigó, es la elaboración de composta, el 95% de los participantes respondió que no hace esta práctica, tal vez se debió a que desconocen el término de compostaje y no sabían a qué se refiere (fotografía 33); también puede ser que no tiene el conocimiento para transformar los residuos orgánicos en abono. No obstante en el área de estudio acumulan los restos de poda, hojas de árboles, hierbas y cascaras de fruta en la base de los árboles; es la forma tradicional que los habitantes implementan para la composta.

Fotografía 33. Obtención de abono a partir del compostaje



Fuente: Trabajo de campo, 2017.

La respuesta del 87% de los participantes de desconocer que es abono orgánico, quizás se debió a que no tenían idea del significado de esta pregunta. Las personas colectan estiércol al que localmente llaman mejora y también mantillo que es la tierra de monte, para la fertilización natural, la tabla 32 muestra los materiales aplicados en los huertos familiares. Sin embargo, su uso ha disminuido a través de los años.

Tabla 32. Tipo de material que utiliza como abono

	Frecuencia	Porcentaje %
Ninguno	46	86.8
Estiércol	6	11.3
Tierra de monte	1	1.9
Total	53	100.0

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

El uso de abonos orgánicos, 94% de los informantes dijeron que no aplican; tal vez por no comprender el término (fotografía 34). Ellos emplean estiércol ya que han

observado que provee nutrientes a los árboles; lo mismo sucede con la tierra de monte, creen que es buena para las plantas debido a su aspecto y es idónea.

Fotografía 34. Elaboración de abonos para el cuidado de los AEHF



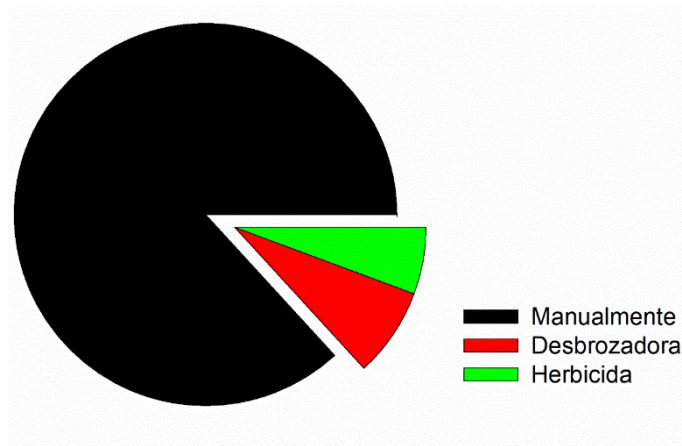
Fuente: Trabajo de campo, 2018.

En el interior de los huertos familiares suelen encontrarse corrales destinados a la crianza de animales de traspatio, sin embargo, 84 % de los informantes consideran ya no tenerlos, los motivos de quitar este componente están relacionados con la disminución de la superficie, también debido a su edad y salud que les impide cuidarlos. Los animales además de proveer productos como carne, huevo o leche, los participantes también aprovechan su estiércol, en 8% de los casos es colocado directamente en la base de los árboles con la finalidad de nutrirlo. La costumbre de emplearlo con este fin cada vez es menos, se observó que se ha reemplazado por el uso de agroquímicos.

Sobre cómo es realizado el deshierbe, los participantes contestaron que principalmente es manualmente mediante el uso de herramientas como el machete, azadón, oz o simplemente arrancando las hierbas con las manos. Los hijos

observan como lo hace el padre, cuando tienen la edad suficiente para manejar una herramienta que puede herirlos, ellos se encargan de esta actividad (gráfica 24).

Gráfica 24. Técnicas de deshierbe



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

Se conocieron otras técnicas agroecológicas implementadas para el control de plagas, ellos utilizan repelentes a partir de elementos naturales; pocos sujetos conocían algún preparado (72%), la mayoría contestó no hacer ninguno (28%). Algunos motivos son: la falta de conocimiento sobre la utilidad de las plantas, lo complicado de su elaboración, el tiempo que requiere su preparación y la periodicidad que se debe emplear el producto para el control de las plagas. Estas situaciones disminuyen el uso de productos naturales para cuidar del AEHF.

La presencia de plagas se registró en 82% de los agroecosistemas, los participantes reconoció que realizan pocas actividades para su control. Ellos prefieren no utilizar agroquímicos, ya que perjudican su salud y contaminan su hogar. También porque desconocen que sustancias químicas emplear, o por el costo que representa adquirir este tipo de insumos. En este sentido, el control de plagas suele ser complicado para 86% de las familias, debido a que la problemática es persistente y una vez que ha pasado el efecto, los insectos regresan a dañar las plantas. Cabe señalar que el uso de insecticidas, herbicidas y plaguicidas contribuye en la pérdida de conocimiento acerca del uso de plantas como repelentes.

Relacionado con las plagas, se indagó cuales insectos afectan a los huertos familiares, la mayoría de los informantes respondió que gusanos en la fruta (61%), hormigas (15%), algunos mencionaron a la gallina ciega (11%), mientras que pocos dijeron no tener plagas. De manera general requieren asesoría para la identificación y control de las plagas. La tabla 33 se muestran los resultados obtenidos donde observan las plagas, la respuesta más común fueron los árboles. Quizás debido a que son desapercibidas por las mujeres, puesto que es la principal responsable del AEHF y debe realizar múltiples tareas. La limitada noción de identificar a los insectos que causan daños a las plantas, afecta en su producción y la vista estética de éstas.

Tabla 33. Lugar donde observan las plagas existentes en el traspatio

	Frecuencia	Porcentaje %
Árboles	28	52.8
Arbustos	11	20.8
Suelo	7	13.2
No tiene	7	13.2
Total	53	100.0

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

En el sistema agrícola se implementan aspectos de la cultura local como el uso de objetos que les permiten protegerlo contra el mal de ojo, envidia o malas energías; también cuestiones religiosas como la fe para tener una buena cosecha, que crezca una planta, entre otras cosas; las creencias como el hecho de colgar alguna artículo para que produzca el árbol, regañar las plantas o incluso platicar con ellas con el fin de establecer una conexión de cariño. Además de las costumbres e ideologías en el mantenimiento del AEHF.

En la *praxis* se encuentran ligadas intrínsecamente el conjunto de creencias, tradiciones y costumbres que particularmente existen en cada área geográfica; misma que ha sido adaptada y en la actualidad 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 entorno

y el contexto sociocultural se interrelacionan en el proceso de construcción del conocimiento ecológico tradicional (fotografía 35).

Fotografía 35. El CET se integra de conocimientos técnicos y saberes tradicionales



Fuente: Trabajo de campo, 2018.

3.3.3.3 Transformación del conocimiento ecológico tradicional sobre huertos familiares

Sobre la transformación del conocimiento en el área de estudio, las personas buscan como aumentarlo, para ello asisten a cursos, talleres o pláticas con especialistas en el tema de su interés; también reciben asesoría técnica ofrecida por las dependencias del gobierno (fotografía 36); e intercambian conocimientos entre conocidos y con amigos que tienen la experiencia de realizar las actividades.

Fotografía 36. Asesoría técnica proporcionada por agrónomos de la SEDAGRO



Fuente: Trabajo de campo, 2018.

Mediante las formas de adquisición de conocimientos, no solo lo incrementan, de igual manera logran modificarlo e interrelacionarlo con sus saberes. Bajo esta idea, el sistema cognitivo de los individuos se complementa, lo que provoca la modificación de la cosmogonía de las personas; dejan a un lado ideologías, además omiten considerar los ciclos lunares para la siembra o cosecha, épocas de lluvia o sequía, aunado a habilidades como la observación, intuición y experimentación. A

continuación se muestran los resultados sobre la transformación del CET en Colonia Juárez, El Carmen y Progreso Hidalgo.

El interés de los participantes por conocer más sobre el cuidado, la mayoría respondió que tienen motivación para aprender sobre el mantenimiento del huerto familiar (64%), para otros es muy alto su preocupación por aprender más del tema (13%), mientras que algunos no desean saber (21%). La edad a la que consideran bueno adquirir más conocimiento es a partir de los 20 hasta los 60 años, probablemente porque es la etapa productiva, con la mayor energía y capacidad de asimilación de las ideas.

Las estrategias que utilizan los participantes para aumentar el conocimiento es a través de pláticas con otras personas para intercambiar experiencias sobre los aciertos y errores que han cometido, los errores que han cometido y cómo lo han hecho; otra estrategia importante es asistir a cursos o talleres (tabla 34).

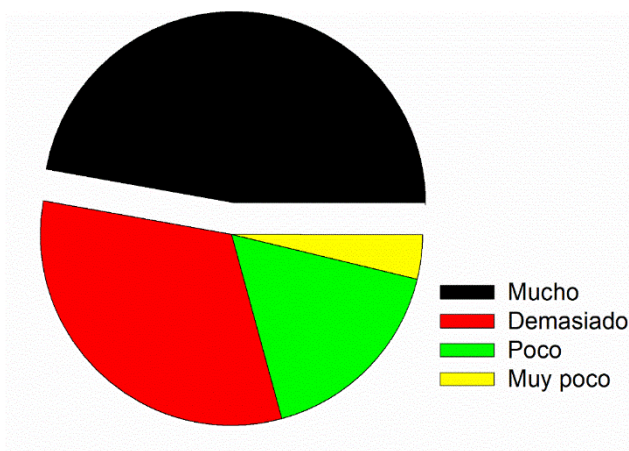
Tabla 34. Estrategias para aumentar el conocimiento

	Frecuencia	Porcentaje %
Platicar con otras personas	26	49.1
Asistir a cursos	26	49.1
Nada	1	1.9
Total	53	100.0

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

La comprensión de lo que aprenden las personas es mediante la práctica (82%), como acción en la asimilación de los conocimientos. También a través de la observación (8%), en los momentos que sus padres realizan las tareas de mantenimiento adquieren aprendizajes. Por esta razón, la experiencia empírica es el reforzamiento que resulta de mayor beneficio para los individuos, más que la teoría que puedan recibir. No obstante, los participantes perciben que la continuidad de la tradición agroecológica del huerto familiar se pierde. Esto puede deberse a la escasa transmisión del conocimiento, también a la disminución de la superficie, la presencia de plagas, entre otros problemas que afectan al AEHF (gráfica 25).

Gráfica 25. Percepción de la pérdida de la tradición agroecológica del traspatio



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

El tema que a las personas les interesa aprender es el control de plagas y enfermedades; tal vez debido a que piensan en la necesidad de eliminarlas de las 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 (tabla 35).

Tabla 35. Preparados naturales de interés para el control de plagas

	Frecuencia	Porcentaje %
Ajo y chile	14	26.4
Macerado de neem	14	26.4
Santamaría y chile	13	24.5
Caldo sulfocálcico	12	22.6
Total	53	100.0

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

La fertilización se hace a partir de la elaboración de abonos naturales como biofertilizantes o compostas, ya que para las personas es importante nutrir las plantas y generar un suelo fértil para los cultivos, quizás por la función principal del huerto familiar que es proveer alimentos a la familia (tabla 36).

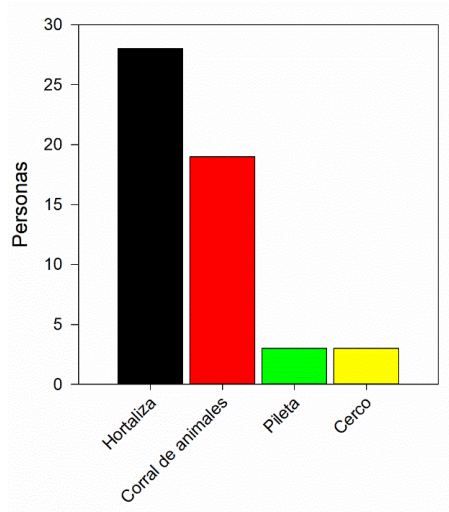
Tabla 36. Tipo de abono natural que aplican

	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.

Acerca de los componentes que quieren tener en el AEHF, los participantes respondieron con mayor frecuencia que es la hortaliza, probablemente se debe al consumo de verduras, o al ahorro que puede propiciar este componente, además de que requiere poco espacio y menos trabajo (gráfica 26).

Gráfica 26. Interés por instalar algún componente del agroecosistema



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

Para finalizar, a los participantes les gustaría tener más plantas, por eso consideran necesario sembrar, las especies que principalmente prefieren son las de condimento y las verduras, quizás por su uso frecuente en la preparación de alimentos (fotografía 37). Las personas consideran que la agrobiodiversidad propicia condiciones favorables a su vivienda, por ello están interesadas en continuar con el huertos familiar (tabla 37).

Tabla 37. Tipos de plantas de interés para ser cultivadas

	Frecuencia	Porcentaje %
Plantas de condimento	27	50.9
Plantas medicinales	18	34.0
Frutales	8	15.1
Total	53	100.0

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

Fotografía 37. Las hortalizas son especies que utilizan ampliamente las personas



Fuente: trabajo de campo, 2018.

3.3.3.4 Transmisión del conocimiento ecológico tradicional sobre huertos familiares

El conocimiento es compartido oralmente y mediante la observación cuando son niños (fotografía 38); durante la juventud adquieren las habilidades y conocimientos a través de las labores agrícolas. En la vejez creen tener el conocimiento campesino suficiente, puesto que la mayor parte de su vida se han dedicado a la agricultura; por lo tanto poseen lo necesario para hacer, decir, decidir y transmitir el CET. La transmisión es de generación en generación, mediante una combinación de distintas estrategias, de acuerdo con la etapa de vida en la que se encuentren. El aprendizaje es asequible y comprensible; aseguran que los saberes locales perduren en el tiempo y también la continuidad de las labores como fueron enseñadas, desde una lógica de armonía, respeto y cuidado de la naturaleza, y no voraz y depredadora como es actualmente. Para ellos, es mejor aprender poco y aplicarlo, que mucho pero poco practicado. Las siguientes tablas reflejan los resultados de los cuestionamientos hechos a los participantes con la finalidad de definir los principales hallazgos en Colonia Juárez, El Carmen y Progreso Hidalgo.

Fotografía 38. El CET comienza con la observación, transmitido generacionalmente



Fuente: trabajo de campo, 2018.

La tabla 38 muestra las estrategias que implementan las personas para compartir el conocimiento que poseen sobre el manejo del agroecosistema, la respuesta más común es transmitirlo oralmente, por medio de pláticas con el grupo doméstico; la otra respuesta es a través de la práctica empírica de las actividades, ambas acciones dependen de la disposición, tiempo e interés de las personas. En el área de estudio la transmisión del conocimiento es de forma horizontal entre los miembros de la familia, mediante conversaciones para que aprendan como hacer el trabajo; también por medio del aprendizaje in situ al mostrar y realizar las actividades. Sin embargo, los hijos y sobre todo los nietos actualmente utilizan dispositivos móviles, con lo que se produce un desinterés por la adquisición del conocimiento local.

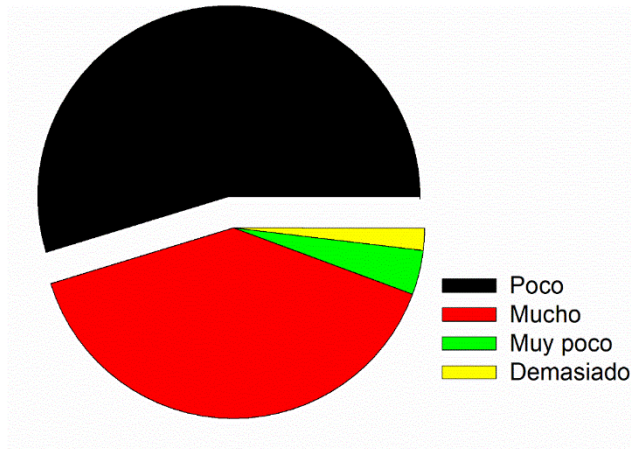
Tabla 38. Estrategias para transmitir el conocimiento sobre el huerto familiar

	Respuesta inicial		Respuesta final	
	Frecuencia	Porcentaje %	Frecuencia	Porcentaje %
Platicar a sus hijos, nietos o conocidos	21	39.6	31	58.5
Compartir con otras personas	17	32.1	13	24.5
Practicar con hijos o nietos	13	24.5	9	17.0
Escribir para dejarlo a sus hijos	1	1.9		
Nada	1	1.9		
Total	53	100.0	53	100

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

La mayoría de los participantes consideran que su nivel de conocimiento acerca del mantenimiento de los huertos familiares es bajo, pero otro porcentaje alto cree conocer lo básico. De acuerdo con el cúmulo de conocimientos, será transmitido, así quién piense conocer demasiado lo compartirá, en cambio quién supone no saber evita enseñar a otros (gráfica 27).

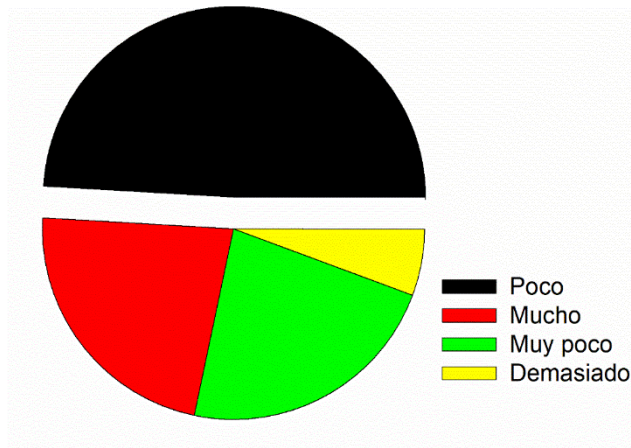
Gráfica 27. Percepción del conocimiento asociado al manejo del traspatio



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

Respecto del hábito de que compartan el conocimiento, los participantes contestaron que es poco frecuente que lo hagan, tal vez se debe a la forma de transmisión, es por medio de pláticas o durante el trabajo diario, las personas no perciben que enseñan sus conocimientos. Es muy importante el interés de los jóvenes por obtener aprendizajes, recibir información de quienes tiene experiencia, y practicar lo que han adquirido e incrementarlo (gráfica 28).

Gráfica 28. Transmisión del conocimiento local sobre el traspatio



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

Además de la frecuencia de compartir los conocimientos, se preguntó si es complicado para ellos transmitir lo que saben, de acuerdo con los resultados, los participantes consideran que es muy difícil hacerlo (55%), en cambio otros creen que es poco (34%). Tal vez por su bajo nivel educativo, por lo que no escriben sus conocimientos para dejárselos a los hijos. Las estrategias que implementan las personas para compartir los conocimientos, es asistir a cursos. Quizás no comprendieron la pregunta, por lo que es confuso para ellos. Sin embargo, los padres muestran a los hijos la forma de realizarse mediante el trabajo directo en el huerto familiar o cultivos agrícolas (tabla 39).

Tabla 39. Actividades realizadas para compartir el conocimiento del traspatio

	Frecuencia	Porcentaje %
Asistir a cursos	21	39.6
Practicar junto con sus hijos	10	18.9
Leer y practicar lo que aprende	8	15.1
Platicar con vecinos y conocidos	8	15.1
Nada	1	1.9
Plantar, cursos y leer	3	5.7
Curso y leer	2	3.8
Total	53	100.0

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

La transmisión del conocimiento es importante para fomentar las creencias, ideologías, costumbres y tradiciones locales, preservar la identidad y arraigar a las personas hacia su lugar de origen, utilizar racionalmente la naturaleza, además valorar la importancia de los campesinos en la producción de alimentos que requieren las ciudades.

3.3.3.5 Interés de las personas en conservar sus huertos familiares

Las personas buscan como aumentar su conocimiento para el manejo de sus AEHF, para ello asisten a cursos, talleres o pláticas con especialistas en el tema de su interés; también reciben asesoría técnica de las dependencias del gobierno; e intercambian ideas entre conocidos y charlas con amigos que tienen la experiencia de realizar esta actividad.

Al indagar sobre el interés de los participantes por conocer más sobre el cuidado del agroecosistema, en su mayoría (77%) respondieron que es alta su motivación para aprender sobre el mantenimiento del huerto familiar. Las estrategias que utilizan los participantes para aumentar el conocimiento es a través de pláticas con otras personas que les permiten intercambiar experiencias sobre las cosas buenas que les han sucedido y los errores que han cometido (49%); otra estrategia importante es asistir a cursos o talleres (49%). Para comprender lo que aprenden, los participantes respondieron que es mediante la práctica como acción para asimilar los conocimientos. Por esto, el reforzamiento desde la experiencia empírica resulta de mayor beneficio al aprendizaje de las personas (98%).

Los participantes fueron cuestionados acerca de la continuidad de la práctica tradicional del huerto familiar, la mayoría cree que se pierde (79%). Esto puede deberse no solo a la escasa transmisión del conocimiento, también a la reducción de la superficie, la presencia cada vez menor de los componentes, entre otros problemas que afectan la permanencia de los AEHF.

Un tema que destaca debido al interés de las personas por aprender más es la elaboración de preparados naturales para el control de plagas (100%), (ajo y chile 26%, extracto de neem 26%, santamaría y chile 25%, caldo sulfocálcico 23%); tal vez debido a que piensan que es bueno aprovechar los recursos locales disponibles, y así evitan invertir en la compra de agroquímicos. Otro tema de interés es la fertilización natural, a partir de la elaboración de abonos naturales como biofertilizantes o compostas; esto puede deberse a la función principal del huerto

familiar que es proveer alimentos a la familia, por lo tanto es importante nutrir las plantas y generar un suelo apropiado para el cultivo de plantas (100%).

Acerca de los componentes que quieren tener en el AEHF, los participantes respondieron con mayor frecuencia que es la hortaliza (53%), probablemente se debe al consumo de verduras, o al ahorro que puede propiciar este componente, además de que requiere poco espacio y menos trabajo. También les interesa el corral para la cría de animales (36%), y en menor medida manifestaron interés por la pileta de agua y el cerco del huerto (6% cada uno). Todos manifestaron su interés por conservar e incrementar la riqueza de especies, por eso, consideraron necesario sembrar plantas para proveerles alimentos, propiciar condiciones favorables a su hogar y continuar con la práctica tradicional del huerto familiar (fotografía 39). Las plantas que desean son principalmente especies aprovechadas como condimento (51%), quizás por el uso frecuente en la preparación de alimentos; pero también plantas medicinales (34%).

Fotografía 39. Los AEHF son importantes para las familias campesinas



Fuente: trabajo de campo, 2019.

3.4 Análisis de la riqueza vegetal de los AEHF desde el enfoque de estrategias de vida

Los resultados de este apartado se publicaron en el artículo: “Factores sociales de la riqueza vegetal en huertos familiares: análisis de una estrategia de vida”. Esta sección contiene los datos que no se incluyeron en la publicación. La ocupación de las familias está relacionada con la agricultura y el hogar. La estructura social familiar se integra por: familias nucleares, de una a cuatro personas por vivienda (50%) y familias extendidas, de cinco a nueve personas (42%). Dichas condiciones propician la transmisión generacional de cosmovisiones, costumbres, tradiciones y prácticas agrícolas acerca del manejo del huerto familiar. Bajo esta idea, destaca la importancia del AEHF para la subsistencia de la familia, ya que las personas tienen un bajo nivel escolar, lo que condiciona su actividad económica. Sin embargo, favorece el cuidado del huerto familiar y la existencia de especies (tabla 40), debido a que aplican el CET esto se refuerza con el hecho de conocer las condiciones ambientales de la localidad y saber las características del contexto sociocultural, las cuales se integran para el cultivo de plantas y el cuidado de animales.

Tabla 40. Listado de especies registradas en los traspatios estudiados

Especies arbóreas y arbustivas					
No	Nombre común	Nombre científico	El Carmen	Progreso Hidalgo	Colonia Juárez
1	Aguacate	<i>Persea americana</i>	X	X	X
2	Café	<i>Coffea arabica</i>	X	X	X
3	Carrizo	<i>Arundo donax</i>	X	X	X
4	Cedro	<i>Cupressus sp.</i>	X	X	X
5	Ciruela colorada	<i>Spondias purpurea</i>	X	X	X
6	Colorín	<i>Erythrina americana</i>	X	X	X
7	Floripondio	<i>Brugmansia candida</i>	X	X	X
8	Granada	<i>Punica granatum</i>	X	X	X
9	Guaje	<i>Leucaena esculenta</i>	X	X	X
10	Guayaba	<i>Psidium guajava</i>	X	X	X
11	Higuerilla	<i>Ricinus communis</i>	X	X	X
12	Limón	<i>Citrus limon</i>	X	X	X
13	Maracuyá	<i>Passiflora edulis</i>	X	X	X
14	Muicle	<i>Justicia spicigera</i>	X	X	X

15	Naranja	<i>Citrus sinensis</i>	X	X	X
16	Níspero	<i>Eriobotrya japónica</i>	X	X	X
17	Nopal	<i>Opuntia sp.</i>	X	X	X
18	Papaya	<i>Carica papaya</i>	X	X	X
19	Plátano	<i>Musa paradisiaca</i>	X	X	X
20	Ruda	<i>Ruta graveolens</i>	X	X	X
21	Tulipán africano	<i>Spathodea campanulata</i>	X	X	X
22	Aretillo	<i>Lobelia laxiflora</i>	X	X	
23	Durazno	<i>Prunus persica</i>	X	X	
24	Fresno	<i>Fraxinus uhdei</i>	X	X	
25	Huele de noche	<i>Cestrum nocturnum</i>	X	X	
26	Jacaranda	<i>Jacaranda mimosifolia</i>	X	X	
27	Manzana	<i>Malus domestica</i>	X	X	
28	Noche Buena	<i>Euphorbia pulcherrima</i>	X	X	
29	Rosa	<i>Rosa sp.</i>	X	X	
30	Zarzamora	<i>Rubus liebmannii</i>	X	X	
31	Bambú	<i>Bambusa vulgaris</i>		X	X
32	Cazahuate	<i>Ipomoea arborescens</i>		X	X
33	Chaya	<i>Cnidioscolus chayamansa</i>		X	X
34	Coco	<i>Cocos nucifera</i>		X	X
35	Cuaulote	<i>Guazuma ulmifolia</i>		X	X
36	Ficus	<i>Ficus sp.</i>		X	X
37	Guamúchil	<i>Pithecellobium dulce</i>		X	X
38	Lima	<i>Citrus aurantifolia</i>		X	X
39	Jarilla	<i>Senecio salignus</i>		X	X
40	Mango	<i>Mangifera indica</i>		X	X
41	Buganvilia	<i>Bougainvillea glabra</i>	X		X
42	Chayote	<i>Sechium edule</i>	X		X
43	Palma	<i>Areca catechu</i>	X		X
44	Capulín	<i>Prunus serotina</i>	X		
45	Cedrón	<i>Aloysia triphylla</i>	X		
46	Chabacano	<i>Prunus armeniaca</i>	X		
47	Chilacayote	<i>Cucurbita ficifolia</i>	X		
48	Chirimoya	<i>Annona cherimola</i>	X		
49	Dólar	<i>Eucalyptus perriniana</i>	X		
50	Encino	<i>Quercus candicans</i>	X		
51	Higo	<i>Ficus carica</i>	X		
52	Maguey	<i>Agave atrovirens</i>	X		
53	Mirto	<i>Salvia gesneriiflora</i>	X		

54	Nogal	<i>Carya illinoensis</i>	X	
55	Pera	<i>Pyrus communis</i>	X	
56	Pino	<i>Pinus sp.</i>	X	
57	Romero	<i>Rosmarinus officinalis</i>	X	
58	Rosa de castilla	<i>Lippia substrigosa</i>	X	
59	Tejocote	<i>Crataegus mexicana</i>	X	
60	Tepozán	<i>Buddleja scordioides</i>	X	
61	Toronja	<i>Citrus paradisi</i>	X	
62	Arrayan	<i>Ardisia pesoluta</i>		X
63	Caña	<i>Saccharum officinarum</i>		X
64	Casuarina	<i>Causarian equisetifolia</i>		X
65	Ciruela	<i>Spondias lutea</i>		X
66	Cepillo	<i>Callistemon viminalis</i>		X
67	Eucalipto	<i>Eucalyptus sp.</i>		X
68	Izote	<i>Yucca elephantipes</i>		X
69	Laurel	<i>Ficus microcarpa</i>		X
70	Marihuana	<i>Cannabis sativa</i>		X
71	Orégano	<i>Origanum vulgare</i>		X
72	Orquídea	<i>Bauhinia monandra</i>		X
73	Palmera	<i>Washingtonia robusta</i>		X
74	Sauce	<i>Salix alba</i>		X
75	Tabaco	<i>Nicotiana tabacum</i>		X
76	Agave	<i>Agave angustifolia</i>		X
77	Anona	<i>Annona reticulata</i>		X
78	Bonete	<i>Jacaratia mexicana</i>		X
79	Cabellito rojo	<i>Pseudobombax ellipticum</i>		X
80	Cacalásúchitl	<i>Plumeria rubra</i>		X
81	Chicozapote	<i>Manilkara zapota</i>		X
82	Copa de oro	<i>Solandra maxima</i>		X
83	Cuajilote	<i>Parmentiera aculeata</i>		X
84	Cuatecomate	<i>Crescentia alata</i>		X
85	Granada china	<i>Passiflora ligularis</i>		X
86	Guanábana	<i>Annona muricata</i>		X
87	Jaimito	<i>Chrysophyllum cainito</i>		X
88	Limón real	<i>Citrus aurantifolia</i>		X
89	Mamey	<i>Pouteria sapota</i>		X
90	Mandarina	<i>Citrus reticulata</i>		X
91	Pitaya	<i>Echeveria secunda</i>		X
92	Pomarrosa	<i>Syzygium jambos</i>		X

93	Tamarindo	<i>Tamarindus indica</i>			X
94	Tepeguaje	<i>Lysiloma watsonii</i>			X
95	Zapote amarillo	<i>Casimiroa edulis</i>			X
96	Zapote negro	<i>Diospyros digyna</i>			X

Especies herbáceas y hortalizas

			El Carmen	Progreso Hidalgo	Colonia Juárez
97	Chile	<i>Capsicum annum</i>	X	X	X
98	Epazote	<i>Dysphania ambrosioides</i>	X	X	X
99	Hierbabuena	<i>Mentha spicata</i>	X	X	X
100	Santa María	<i>Tanacetum parthenium</i>	X	X	X
101	Chile manzano	<i>Capsicum pubescens</i>	X	X	
102	Cilantro	<i>Coriandrum sativum</i>	X	X	
103	Manzanilla	<i>Matricaria recutita</i>	X	X	
104	Mechichi	<i>Lepidium virginicum</i>	X	X	
105	Menta	<i>Mentha piperita</i>	X	X	
106	Quelite	<i>Chenopodium sp.</i>	X	X	
107	Ajenjo	<i>Artemisia absinthium</i>	X		
108	Apio	<i>Apium graveolens</i>	X		
109	Brócoli	<i>Brassica oleracea</i>	X		
110	Calabaza	<i>Cucurbita pepo</i>	X		
111	Espinaca	<i>Spinacia oleracea</i>	X		
112	Fresa	<i>Fragaria ananassa</i>	X		
113	Fríjol	<i>Phaseolus vulgaris</i>	X		
114	Haba	<i>Vicia faba</i>	X		
115	Hinojo	<i>Foeniculum vulgare</i>	X		
116	Jitomate	<i>Lycopersicon esculentum</i>	X		
117	Maíz	<i>Zea mays</i>	X		
118	Mejorana	<i>Origanum majorana</i>	X		
119	Rábano	<i>Raphanus sativus</i>	X		
120	Toronjil	<i>Agastache mexicana</i>	X		
121	Vinagreras	<i>Rumex crispus</i>	X		
122	Acelga	<i>Beta vulgaris</i>		X	
123	Ámbar	<i>Oenothera pubescens</i>		X	
124	Té limón	<i>Cymbopogon citratus</i>		X	
125	Vaporub	<i>Plectranthus oloroso</i>		X	
126	Verdolaga	<i>Portulaca oleracea</i>		X	
127	Albahaca	<i>Ocimum basilicum</i>			X
128	Estropajo	<i>Luffa aegyptiaca</i>			X

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

El interés de la familia por cultivar el AEHF, permitió identificar que la principal motivación es producir alimentos (64 %), algunos lo tienen como ornamentación para el hogar (25 %), mientras que otros lo poseen como distracción (11 %). Los diversos productos alimenticios de origen vegetal y animal que las personas consumen del AEHF son: frutas, plantas medicinales, plantas de condimento, hojas, huevo, leche, verduras y tallos. Una explicación se debe a la idea que tienen acerca de que al comer lo que han cultivado cuidan su salud, utilizan plantas medicinales en el tratamiento de padecimientos leves y de filiación cultural, además los cultivan sin agroquímicos. Por ello, el arreglo espacial del área del huerto es el siguiente, en 58% de los casos se localiza al frente de la casa (fotografía 40), 20% en la parte trasera y 13% en la parte lateral. La distancia promedio entre el huerto y la casa es de cuatro metros. Los componentes de los agroecosistemas son: patio (68% de los huertos), pileta (56%), corral para cría de animales (51%), cerco (48%), área de hortaliza (11%) y zona de compostaje (11%); la casa y el área de huerto se registraron en todos los AEHF.

Fotografía 40. La entrada a la vivienda es ocupada por el agroecosistema



Fuente: Trabajo de campo, 2016.

La ubicación del huerto al frente de la casa facilita llevar a cabo las actividades de mantenimiento, vigilancia o cosecha de productos, por esta razón la distancia entre

estos componentes es corta. Otro motivo es porque también cumplen una 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, también para evitar el robo de estos. La distribución espacial depende del terreno, el tamaño y del interés de cada familia.

Las actividades que las familias llevan a cabo con mayor dedicación son: 96% 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 en los huertos fue relacionado con la falta de tiempo, disminución del saber o la falta de personas que realicen la tarea. El manejo del AEHF propicia una alta riqueza de especies, además proporciona sustento a las familias (fotografía 41), algunos factores son: la religión, la ocupación, el cuidado, la importancia por lo que aporta y los usos diversos de las especies. También influye la superficie y la motivación de los campesinos por cuidar el huerto familiar, así como su diversidad y abundancia vegetal o animal.

Fotografía 41. Riqueza vegetal de los huertos familiares



Fuente: Trabajo de campo, 2016.

El manejo del huerto familiar propicia una alta riqueza de especies (tabla 41), la cual proporcionan sustento alimenticio a las familias. La importancia que tiene el agroecosistema para las personas es debida a los diversos productos que aporta, los usos diversos asignados a las especies y a los productos obtenidos. Otros factores que influyen en las prácticas de manejo son: la motivación que las familias campesinas tiene para instalar y cuidar un AEHF; también influye la superficie del terreno y los problemas que enfrentan para su manejo; todas estas situaciones condicionan llevar a cabo las diversas actividades que pueden mejorar el estado del huerto familiar, así como su diversidad y abundancia vegetal o animal.

Tabla 41. Riqueza vegetal de los traspatios

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, 2017.

En total se registraron 128 especies vegetales y 9 especies animales en los huertos familiares. Los resultados de los índices muestran que la mayor riqueza la tiene El Carmen respecto de las otras dos comunidades. Las razones que explican esta tendencia son: que en esta comunidad las familias cultivan mayor variedad de hortalizas, lo que incrementa el valor del índice, mientras que en las otras localidades tiene un valor inferior. También puede deberse a que la superficie promedio de los huertos es mayor en El Carmen, lo que permite mayor espacio para la instalación y plantación de diversas especies.

La riqueza de especies dentro de los AEHF permite obtener una gran diversidad de productos útiles para el autoconsumo familiar, entre los que destacan: frutos (en 96% de las familias estudiadas), hojas (47%), condimentos (42%), plantas medicinales (31%), carne (23%), huevo (20%) y verduras (13%). Los resultados sugieren una relación entre las estrategias de vida y la riqueza de especies en

huertos familiares, debido a que complementan la alimentación familiar. Las características analizadas previamente permiten establecer un vínculo entre variables ambientales, sociales y económicas, con la presencia de especies en el huerto familiar. Al ser una zona de transición ecológica la diversidad de especies es alta, las características de las familias, así como la ocupación, religión y conocimiento sobre la comunidad, propician la existencia de un sistema productivo que ofrece alternativas para proveer alimento. La importancia del agroecosistema se relaciona con la riqueza de especies para el aprovechamiento de la familia.

En el caso estudiado el huerto familiar representa una estrategia de vida familiar en esta zona, puesto que es una fuente importante de alimentos para el autoconsumo familiar. 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 que cumple la riqueza de especies son la ornamentación de la vivienda y la educación no formal de las nuevas generaciones, mediante la transmisión generacional del conocimiento tradicional.

3.5 Análisis de los huertos familiares como agentes de resiliencia socioambiental

Los resultados de este apartado están incluidos en el artículo: “Análisis de la percepción de los servicios ecosistémicos en huertos familiares”, esta sección contiene los datos que no se incluyeron en la publicación. La información sobre la percepción de los servicios ecosistémicos provistos por los huertos familiares en las localidades de Colonia Juárez, El Carmen y Progreso Hidalgo, vinculados con la resiliencia socioambiental.

3.5.1 Percepción sobre los SE de provisión

Las percepción de las personas acerca de la protección del suelo provista por las especies existentes en el huerto familiar es alta, lo anterior es importante, ya que 84% de ellos identifican este servicio ecosistémico intangible (fotografía 42). Ellos consideran que la sombra de las plantas contribuye a cuidar del suelo, también mantienen una capa de hojas secas que funge como cobertura. Imitan lo que naturalmente sucede en los bosques.

Fotografía 42. Construcción de terrazas para el cuidado del suelo



Fuente: trabajo de campo, 2018.

Acerca de la fertilidad del suelo presente en los huertos familiares respecto de los terrenos de cultivo, los informantes consideran que no existe diferencia entre estos ambientes (tabla 42). Quizás visualmente no sea suficiente responder esta pregunta, ya que no tienen elementos que sostenga su afirmación. Además, por un lado las especies cultivadas en ambos sistemas agrícolas difieren en tamaño y crecimiento, lo cual a partir de su experiencia no les permite comparar la productividad del suelo; por otro lado, en las parcelas emplean con frecuencia agroquímicos que mejoran el rendimiento del cultivo. Por esta razón, se requieren análisis de suelo que revelen cuantitativamente su fertilidad.

Tabla 42. Percepción del suelo en el traspatio respecto al terreno de cultivo

	Frecuencia	Porcentaje %
Igual de fértil	25	55.6
Más fértil	16	35.6
Menos fértil	4	8.9
Total	45	100.0

Fuente: Elaboración propia con base en trabajo de campo, 2018.

Los restos orgánicos de hojas, deshierbe, poda y en ocasiones ceniza, frecuentemente se acumulan en un lugar del terreno donde se descompone (tabla 43). Dicho proceso facilita el trabajo debido a que la desintegración ocurre sin intervención de las personas, por esta razón es común en los huertos familiares. Otra acción es quemar los materiales cuando ya están secos.

Tabla 43. Destino de las hojas, deshierbe y poda del traspatio

	Frecuencia	Porcentaje %
Que se descomponga en un montón	28	62.2
No hace nada	11	24.4
Elabora composta	6	13.3
Total	45	100.0

Fuente: Elaboración propia con base en trabajo de campo, 2018.

Los entrevistados a menudo observan fauna silvestre en el huerto familiar, tal vez por la cercanía que existe con zonas naturales como barrancas, lomeríos y

montañas que propician la presencia de estos animales en los agroecosistemas (tabla 44). Las personas observan y escuchan aves, especialmente por las tardes, razón por la cual se sienten atraídos en pasar tiempo a estas horas del día. Además, la familia ha concluido sus actividades diarias, por lo que aprovechan para reunirse.

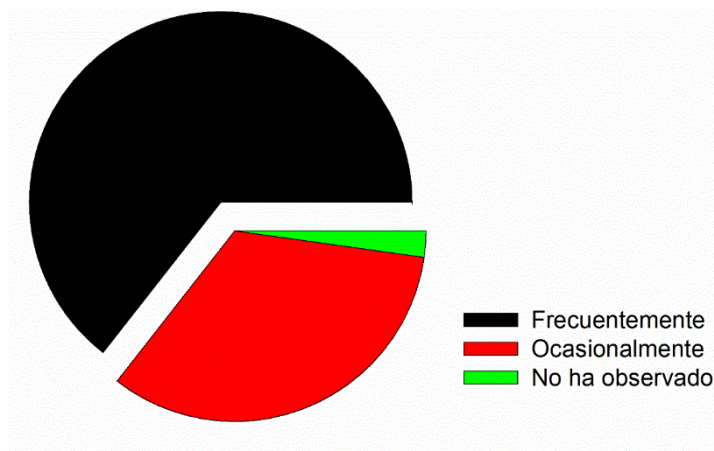
Tabla 44. Frecuencia que observan animales silvestres

	Frecuencia	Porcentaje %
Diario	29	64.4
Una vez a la semana	10	22.2
Una vez al mes	4	8.9
No ha observado	2	4.4
Total	45	100.0

Fuente: Elaboración propia con base en trabajo de campo, 2018.

La polinización es un servicio ecosistémico que identifican fácilmente, sin embargo, desconocen el nombre técnico de la actividad que realizan los animales para la fecundación de las plantas. Requirió explicar la pregunta, su respuesta es que frecuentemente observan aves e insectos recoger el polen de las plantas existentes en los huertos familiares (gráfica 29).

Gráfica 29. Frecuencia que observa la polinización



Fuente: Elaboración propia con base en trabajo de campo, 2018.

Los principales insectos que relacionan con la polinización son abejas, aves y mariposas (tabla 45). Es un servicio ecosistémico apreciado por las familias, ya que

les agrada observarlos mientras reúnen el polen, debido a que los distrae. Además sienten alegría cuando las plantas son frecuentadas por aves, especialmente el colibrí, ya que para ellos es augurio de buena suerte.

Tabla 45. Polinizadores observados en el traspatio

	Frecuencia	Porcentaje %
Abejas, aves, mariposas y otros	21	46.7
Abejas	12	26.7
Aves	8	17.8
Mariposas	4	8.9
Total	45	100.0

Fuente: Elaboración propia con base en trabajo de campo, 2018.

Sobre los SE de provisión, un aspecto importante para las familias es la salud, ya que consideran que el consumo de productos limpios y sanos derivado del uso limitado de agroquímicos repercute en su salud. También recurren a las especies vegetales para tratar la tos, dolores de estómago y de cabeza. La variedad de alimentos obtenidos de las plantas ocurre en períodos estacionales, esto se debe a sus diferentes épocas de fructificación, lo que provoca que en ciertos meses no tengan frutos. El AEHF constituye una estrategia de producción, donde cultivan frutales, medicinales y aromáticas, mismas que son útiles para el autoconsumo. Los entrevistados en general poseen bajos ingresos, el consumo de frutas, hojas, semillas, tallos y flores representa para ellos un ahorro, y la venta aporta a su economía. La provisión de alimentos es relevante para las familias de estas localidades rurales, puesto que funge como una estrategia de vida.

La agrobiodiversidad suministra una gran cantidad de recursos, ya sea para la preparación de alimentos, construcción de cercos y elaboración de herramientas. Es un beneficio directo, derivado de los productos; además, aprovechan diversas estructuras vegetales de una misma especie, por ejemplo, del árbol de limón consumen el fruto y las hojas. En este sentido, la flora es apreciada por sus propósitos utilitarios. La recarga del manto freático es una cualidad que intuyen, debido a la infiltración del agua realizada por la vegetación; observan que cuando llueve, si existen plantas el agua no escurre, por el contrario donde no hay cobertura

vegetal se forma una corriente. Los informantes consideran que el agroecosistema aportan aire limpio, su respuesta se sustenta por el hecho que los árboles generan corrientes de aire; lo han visto cuando hay humo, notan como se dispersa debido al movimiento de ramas y hojas.

3.5.2 Percepción sobre los SE de soporte

Los informantes reconocieron que en el huerto familiar cultivan una diversidad de plantas, las especies que cultivan son frutales, medicinales, de condimento y ornamentales (tabla 46). A la agrobiodiversidad, la relacionan con la provisión de productos para el autoconsumo de la familia. No obstante, la tendencia en cuanto a la preferencia ha cambiado, en la actualidad las especies ornamentales son más frecuentes, debido a esto el agroecosistema sufre una transformación hacia un jardín decorativo.

Tabla 46. Plantas cultivadas en el traspatio

	Frecuencia	Porcentaje %
Frutales, medicinales, de condimento y ornamental	28	62.2
Condimento, medicinales y frutales	13	28.9
Ornamentales y de condimento	4	8.9
Total	45	100.0

Fuente: Elaboración propia con base en trabajo de campo, 2018.

Al respecto de la percepción sobre el aporte de productos de los huertos familiares, 84% de las informantes reconoce que sí proveen diferentes bienes, ya que obtienen una gran cantidad de materiales utilizados en la preparación de alimentos, elaboración de herramientas, construcción de cercos y viviendas (fotografía 43). Esto sugiere un beneficio directo para las familias, por ello es importante fomentar la continuidad de los agroecosistemas.

Fotografía 43. Uso de la biodiversidad



Fuente: Trabajo de campo, 2019.

Los productos que obtienen son frutas, hojas, semillas, tallos y flores (88%), los entrevistados reconocieron que aprovechan de una planta varias cosas, por ejemplo, de un árbol de limón consumen el fruto y las hojas. Aprecian tener plantas que son utilizadas para múltiples propósitos. La importancia de los huertos familiares está estrechamente asociada al autoconsumo de productos, puesto que el 86% de los participantes considera que provee bienes útiles. La provisión de alimentos es relevante para la subsistencia de las familias de estas localidades rurales (fotografía 44).

Fotografía 44. La venta de productos del AEHF es parte de la estrategia de vida



Fuente: Trabajo de campo, 2017.

En relación con los SE de soporte, los entrevistados consideran que los AEHF funcionan como hábitat, debido a que proveen protección, así como refugio a especies silvestres y domesticadas. La conservación de biodiversidad se relacionó con la observación de fauna y con la presencia de una diversidad de árboles, arbustos y herbáceas. Es necesario indagar el *status* de las especies, que permita considerar a estos sistemas tradicionales como reservorios de diversidad biológica.

El ciclaje de nutrientes sucede a partir de restos orgánicos, las personas acumulan en un lugar específico del terreno hojas, hierbas, cascaras de fruta, ceniza, entre otros materiales; que al descomponerse se utiliza como abono, mientras que el estiércol se aplica como fertilizante. Otra forma en que reciclan es al alimentar a los animales con restos de poda, deshierbe, tortillas y pan. Los entrevistados perciben que las plantas reducen la velocidad y modifican la dirección del aire, lo anterior brinda protección contra vientos fuertes.

3.5.3 Percepción sobre los SE de regulación

De acuerdo con la percepción de los individuos, 78% considera que los huertos familiares conservan especies, tal vez infieren este servicio ecosistémico por la diversidad de plantas que cultivan, a su vez esta agrobiodiversidad atrae animales. Por estos motivos asociaron que son medio de conservación, sin embargo, desconocen si algunas plantas están amenazadas o en peligro, tampoco conocen su origen biogeográfico para considerar que son reservorios de diversidad biológica.

Las personas opinaron que los agroecosistemas son muy importantes para mantener especies (67%), puesto que en él crecen árboles, arbustos y herbáceas. No obstante, prefieren cultivar plantas domesticadas, mientras que las silvestres suelen ser eliminadas. Hace falta valorar en profundidad la función de conservación de especies que cumplen los huertos familiares, y no solo por el hecho de que existan plantas mencionar este SE.

La temperatura es una variable que las personas pueden sentir, 92% de los informantes respondieron que los huertos familiares regulan la temperatura. Mencionaron que el ambiente generado alrededor de la vivienda es agradable, sobre todo en la época de calor, cuando posiblemente comparen los cambios existentes dentro y fuera del agroecosistema.

Al respecto de la humedad que propicia el huerto familiar, los entrevistados mencionaron que el suelo se mantiene húmedo por mucho más tiempo (58%), mientras que otros consideran que no cumple esta función (42%). Basados en su experiencia han notado que en época de sequía, cuando riegan el terreno de cultivo lo deben hacer como mínimo cada ocho días, mientras que el agroecosistema cada 15 días, tal vez la cobertura vegetal reduce la evapotranspiración.

El viento fue otra característica relacionada con los huertos familiares, 65% de las personas se han dado cuenta que las plantas reducen su velocidad, asimismo su

dirección. Sin embargo, esto también es percibido de manera negativa (35%), ya que las ráfagas de viento podrían hacer caer ramas o derribar árboles que causen algún daño a la vivienda, o inclusive a las personas.

La infiltración del agua puede ser una cualidad que también se asocia a la presencia de los huertos familiares, 92% de los entrevistados consideran que las especies contribuyen en la recarga del manto freático. Quizás han observado que cuando llueve, si existen plantas el agua se filtra, por el contrario donde no hay cobertura vegetal se forma una corriente.

Los informantes consideran que el agroecosistema contribuye en tener aire limpio (85%), su respuesta se sustenta por el hecho que los árboles generan corrientes de aire; lo han visto cuando hay humo, notan como se dispersa debido al movimiento de las ramas y hojas de las plantas. La función asociada con las especies, es el embellecimiento de la vivienda, quizás la abundancia de plantas, los colores y las flores, generen a la vista un lugar bonito (87%). Las personas tienen la idea que las plantas son vida, ya que les generan una sensación revitalizante.

Acerca de los SE de regulación, con respecto a la temperatura ambiental, aunque es intangible, las personas comprenden que la vegetación alrededor de la vivienda minimiza el calor, comparado con áreas donde no existe ésta. La humedad propiciada por la agrobiodiversidad de los AEHF reduce la evapotranspiración, esto es observado en el suelo, ya que se mantiene húmedo por más tiempo, su experiencia les permite entender que en época de sequía, el riego en los terrenos de cultivo lo deben hacer cada ocho días, mientras que en estos agroecosistemas cada 15 días. La gente aprecia la actividad de polinización, aun cuando desconocen el término, es fácilmente reconocida, puesto que observan a las aves, mariposas y abejas recoger el polen de las plantas existentes, algunos polinizadores son apreciados en diversos sentidos, por ejemplo, el colibrí es asociado con la suerte. La percepción campesina asocia a la cobertura vegetal con estos servicios.

La fertilidad del suelo es identificada mediante la productividad de la agrobiodiversidad, los entrevistados saben que los nutrientes contribuyen a la obtención de alimentos. La protección del suelo se efectúa a partir de las plantas, por ello mantienen una capa de hojas secas que funge de cobertura, a la vez que los árboles evitan la erosión pluvial. Visualmente las personas infieren la importancia del suelo, debido a que no cuentan con elementos cuantitativos que sostengan sus deducciones. Por ejemplo, la prevención de inundaciones es asociada con el tecorral (muro de rocas apiladas), que además de funcionar como cerco y evita que el agua de lluvia se acumule.

3.5.4 Percepción sobre los SE culturales

Relacionado con un beneficio intangible, el descanso y relajación son aspectos que los 92% de los entrevistados asociaron con el huerto familiar. En las localidades carecen de parques o espacios destinados al ocio de los habitantes, motivo por el cual el agroecosistema reemplaza la ausencia de éstos. Es un servicio cultural importante que favorece la relación con sociedad-naturaleza. La característica vinculada con el hecho de relajarse, los informantes mencionaron que el color de las plantas les ayuda a tener tranquilidad (tabla 47). Puede ser que las hojas verdes brinden una sensación de paz, aunado a ello, escuchar trinar las aves favorece la calma. Los huertos familiares brindan cualidades que mejoran el estado de ánimo, asimismo pasar momentos agradables que benefician la calidad de vida de la gente.

Tabla 47. Características de las plantas que propician relajarse

	Frecuencia	Porcentaje%
Color	23	51.1
Olor	15	33.3
Forma	7	15.6
Total	45	100.0

Fuente: Elaboración propia con base en trabajo de campo, 2018.

Acerca de los servicios ecosistémicos culturales, los sujetos consideran que conserva creencias, tradiciones y costumbres (53%); otros creen que no (44%) y un limitado número de individuos piensa que no contribuye en nada (3%). La mayoría

contestó que los huertos familiares mantienen estas expresiones culturales. Las manifestaciones se reflejan en las prácticas de manejo y el uso de las plantas, donde las familias implementan diversas estrategias.

El análisis acerca de cuáles son las tradiciones que el huerto familiar contribuye a conservar, los entrevistados mencionaron el uso de plantas medicinales (tabla 48). Es frecuente que las personas utilicen especies para tratar la tos, dolores de estómago y de cabeza; también, padecimientos de filiación cultural como el mal del aire, mal de ojo, empacho y espanto. Las creencias son socializadas entre los miembros de la familia, así como replicadas por generaciones. Otro motivo puede ser la falta de hospitales en las localidades, lo cual beneficia mantener este SE.

Tabla 48. Tradiciones que conserva el traspatio

	Frecuencia	Porcentaje %
Uso de plantas medicinales	19	42.2
Uso de objetos	14	31.1
Relación hombre-naturaleza	12	26.7
Total	45	100.0

Fuente: Elaboración propia con base en trabajo de campo, 2018.

Las personas consideran que los huertos familiares propician transmitir conocimientos locales acerca de su manejo, el uso de las especies, así como del cultivo de éstas (fotografía 45). No obstante, reconocieron que es poco lo que transmiten, algunas causas son el desinterés de los jóvenes por aprender, la limitada interacción con los ancianos y la falta de estrategias que coadyuven a su apropiación. Por ello, es importante implementar acciones que fomenten que se comparta el conocimiento.

Fotografía 45. Manifestaciones socioculturales en el manejo de los AEHF



Fuente: Trabajo de campo, 2018.

La percepción de los entrevistados acerca los huertos familiares como mecanismos de educación fue poco valorado (31%), en general no asociaron la forma que esto se puede realizar (69%). Sin embargo, las prácticas de manejo fomentan el trabajo en equipo, la responsabilidad, la convivencia, así como valores, que permiten formar personas con normas socialmente aceptables. Por este motivo hace falta que las familias valoren y conciban la importancia de los agroecosistemas como mecanismos de educación.

En los huertos familiares, las personas mantienen y reproducen conocimientos locales, al preguntar a los entrevistados si además se puede generar nuevo conocimiento, la mayoría coincidió que es poco (69%), en cambio otros mencionaron que pueden incrementar sus conocimientos (31%). Esta falta de reconocimiento puede deberse a que no asocian esta cualidad con los agroecosistemas. Los huertos familiares son espacios donde las personas se

reúnen, al respecto se preguntó si creen que esto favorece la convivencia familiar, la respuesta fue que propicia la integración de la familia (73%), ya sea durante el mantenimiento o en el momento de ocio que esto se promueve. A pesar que unos respondieron que es poco tiempo el que conviven dentro del AEHF (27%).

El confort en la vivienda es una parte importante para las familias, por ello se indagó lo que ellos asocian con este beneficio. La respuesta común fue que la agrobiodiversidad genera un ambiente agradable (42%), la recreación (29%) o la generación de sombra (29%), debido a la regulación microclimática, el sentirse bien o la sensación de bienestar que genera la naturaleza.

Otro aspecto importante es la salud, 92% de los entrevistados asociaron que se benefician físicamente, espiritualmente y emocionalmente por medio del huerto familiar (fotografía 46). Tal vez debido a los beneficios que perciben, además el consumo de productos que consideran sanos y limpios por el escaso uso de agroquímicos en el cultivo de la agrobiodiversidad.

Fotografía 46. El AEHF es un medio de distracción para los adultos mayores



Fuente: Trabajo de campo, 2017.

Las personas consideran que el huerto familiar favorece su salud (tabla 49). La respuesta fue el uso de plantas medicinales, ya que es una estrategia recurrente para tratar padecimientos leves. Además de ello, el hecho de generar un ambiente sano y una sensación de tranquilidad, contribuyen a la salud de las familias.

Tabla 49. Forma que el traspatio favorece la salud

	Frecuencia	Porcentaje %
Uso de plantas medicinales	19	42.2
Ambiente sano	14	31.1
Sensación de tranquilidad	12	26.7
Total	45	100.0

Fuente: Elaboración propia con base en trabajo de campo, 2018.

En relación con los SE culturales, el embellecimiento de la vivienda por la abundancia de plantas es lo que más valora la gente. El AEHF es considerado como un lugar bonito que propicia el relajamiento debido al color, aroma y sonidos vinculados a éste; por ejemplo, el color de las flores ofrece una sensación de paz, aunado a ello, el olor tranquiliza y escuchar trinar las aves brinda calma, lo anterior beneficia la relación sociedad-naturaleza. Las cualidades descritas ayudan al esparcimiento, asimismo proporcionan momentos agradables que redundan en la calidad de vida familiar, ya que en las localidades no existen parques, los agroecosistemas reemplazan la ausencia de éstos.

Los entrevistados consideran que los AEHF conservan la cultura, a través del mantenimiento de creencias, tradiciones y costumbres. Las cuales se reflejan en las prácticas de manejo y el uso de las especies. Por ejemplo, utilizan plantas medicinales en el tratamiento de síntomas leves; también, padecimientos de filiación cultural como el mal del aire, mal de ojo, empacho y espanto. Las manifestaciones culturales son socializadas entre la familia y replicadas por generaciones.

Las personas aplican conocimientos en el manejo de los AEHF, así como en el cultivo de las plantas, por ello, representan espacios donde comparten su

experiencia, al mismo tiempo mejora la convivencia familiar. La percepción de los AEHF como medio de educación fue poco valorada, en general los informantes no relacionaron la forma que esto se puede realizar. Sin embargo, las prácticas de manejo fomentan el trabajo en equipo, la responsabilidad y la convivencia, normas socialmente aceptables, por este motivo falta que las familias reconozcan estos valores.

El confort en la vivienda es importante para las familias, el ambiente placentero creado por la agrobiodiversidad, se debe a la regulación microclimática, la belleza escénica, el esparcimiento familiar, la distracción en el AEHF, son solo algunos casos descritos por las personas con esta característica; esto motiva a pasar tiempo durante el día, especialmente en las tardes. Referente a la calidad de vida, piensan que se mejora a partir del AEHF, ya que la salud se asocia con el uso de plantas medicinales, la recreación con el disfrute de estar en contacto con la naturaleza, la alimentación e ingresos con los diversos productos.

3.5.5 Percepción sobre la continuidad de los servicios ecosistémicos de los huertos familiares

Las personas tienen bajos ingresos, por ello 92% de los entrevistados consideran que el huerto familiar aporta a su economía, debido a que cuando tienen excedentes de productos los venden. Asimismo, el ahorro que se genera por el autoconsumo está vinculado con los ingresos familiares. Además piensan que la provisión de alimentos es en parte del año (58%), esto puede deberse a las diferentes épocas de fructificación de los árboles, lo que hace que en algunos meses no produzcan. No obstante, es una estrategia que aporta diversos productos como frutos, hojas, semillas y flores todo el año (42%).

Los informantes asociaron que el huerto familiar repercute en su calidad de vida, las personas no comprendieron inicialmente lo que significaba, fue necesario explicar en qué consiste. Su comprensión permitió que relacionaran el uso de plantas medicinales con la salud, el disfrute de estar en contacto con las plantas con la

recreación, la venta de productos genere ingresos que son invertidos en la alimentación, en la vestimenta y en la vivienda.

De acuerdo con los entrevistados el conocimiento local acerca del huerto familiar ha disminuido (93%), ellos mencionaron que tienen problemas con compartir lo que saben, principalmente los adultos mayores, ya que la mayoría no sabe leer ni escribir, lo cual dificulta que puedan documentar lo que han adquirido a lo largo de su vida. Por otro lado, los jóvenes, dedican mucho tiempo al uso de teléfonos, lo que genera aislamiento y desinterés por aprender diversos conocimientos. Vinculado con la pérdida de conocimiento local, es la disminución de las prácticas de manejo (56%), esto afecta por una parte que el huerto familiar sea abandonado, asimismo su descuido; por otro lado se dejan de compartir estos conocimientos acerca de estas prácticas, lo que dificulta su adopción. A pesar que mantienen las mismas prácticas que sus padres realizaban (44%).

Los entrevistados comprenden que una causa en la disminución de las prácticas de manejo es la falta de personas que las realicen (22%). Consideran que las deben realizar los integrantes del núcleo familiar, por ello, la organización social para el trabajo en el huerto familiar promueve la transmisión del conocimiento, mejora el agroecosistema y propicia la comprensión de la cultura local (78%). Asociado con las prácticas de manejo, es la percepción de los entrevistados sobre el tiempo que destinan al cuidado del huerto familiar, ellos creen que es poco lo que invierten en el mantenimiento (89%). Esta situación propicia que las personas organicen sus horarios para trabajar en él, esto contribuye en la conservación del agroecosistema. La parte negativa, es que al no destinar demasiado tiempo (11%), provoca que no haya un compromiso en realizar las prácticas de manejo.

El número de horas que a la semana invierten en el cuidado del huerto familiar son: 1 hora (51%), 2 horas (40%) y tres horas (9%). En promedio destinan una hora en la poda, riego, deshierbe, limpieza, cosecha y control de plagas. La distribución de las actividades conlleva unos cuantos minutos, ya que tanto hombres y mujeres

tienen otras actividades diarias que deben cumplir. Los entrevistados consideran que el huerto familiar no requiere plantar nuevas especies, piensan que sus plantas son jóvenes (75%). En general, la agrobiodiversidad se reemplaza de manera natural (25%), esto significa que al caer las semillas, brota la planta y las personas no tienen que sembrar, tal vez, por este acontecimiento fue la respuesta.

Acercas del origen biogeográfico de las especies, los entrevistados respondieron que son de la zona (93%). Las plantas usualmente son obtenidas a partir de esquejes, o son regaladas por otras personas de la localidad, por lo que ellos infieren que la agrobiodiversidad es de la región. A estas plantas suelen llamarle criollas, aun cuando su origen no sea local, tal es el caso del café.

Algunos huertos familiares presentan plagas, de acuerdo con los entrevistados, son las mismas plagas que afectan a sus plantas desde hace mucho tiempo (55%). Sin embargo, la cantidad de insectos se ha incrementado (45%), y cada vez se dificulta eliminarlos, lo que representa una problemática seria que requiere atención por parte de los poseedores para que no cause pérdidas económicas.

Algunos huertos familiares se notaban descuidados, esta situación tiene que ver con la salud del responsable (69%) y a la edad (31%). La combinación de estos dos factores agudiza el problema, ya que al ser adultos mayores los encargados del cuidado su estado físico impide que mantengan en buenas condiciones el agroecosistema. En este sentido la tendencia observada en el área de estudio es la disminución de la presencia del huerto familiar (49%), sin embargo, los entrevistados consideran que los agroecosistemas continúan (46%). Esto puede deberse al hecho que están constantemente en las localidades, lo cual impide notar los cambios en la presencia de los huertos familiares.

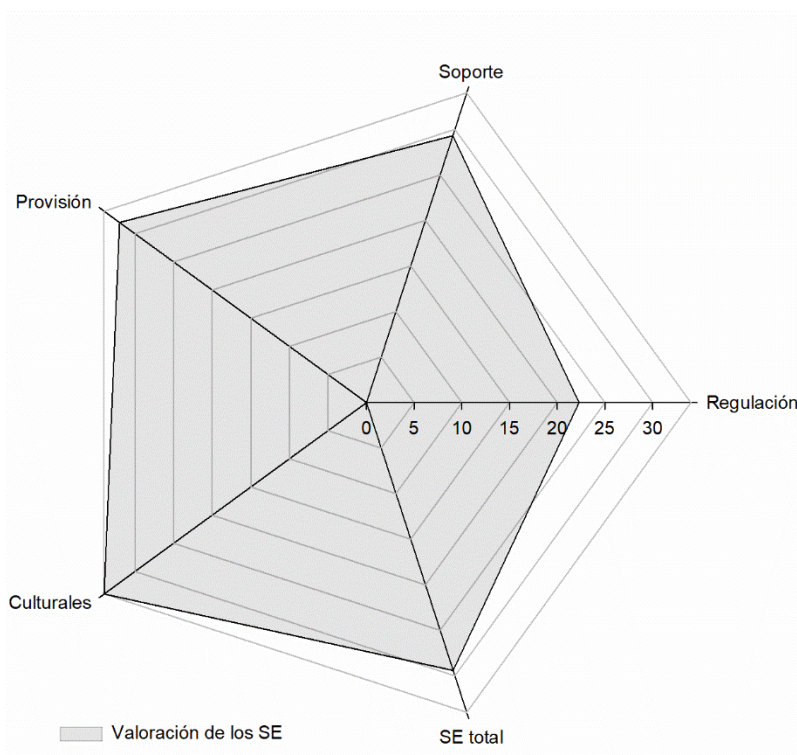
Al respecto de la superficie del huerto familiar, 42% de las personas creen que se mantiene; mientras que 58% se han dado cuenta que se reduce, esto se debe al crecimiento del núcleo familiar, ya que la nueva familia construye en el espacio que

era destinado al agroecosistema. Por este motivo su dimensión ha disminuido con el paso de los años. La percepción de los informantes sobre la presencia de animales silvestres, el 92% considera que benefician, debido a que las especies que llegan al huerto son aves, mismas que son apreciadas por su trinar. Los efectos negativos que las personas asocian con la fauna presente en los huertos familiares son las plagas (76%) principalmente artrópodos, así como pequeños mamíferos como ardillas, roedores y tuzas, quizás al hecho que afecta directamente a la agrobiodiversidad. También a que no se hace un control sistemático que evite su reproducción, lo cual hace que parte del año tengan este problema. Otros problemas asociados son los malos olores (24%), en este sentido es importante que los poseedores del AEHF tomen acciones para cambiar esta situación.

3.5.6 Valoración campesina cuantitativa y gráfica sobre los SE asociados con los AEHF

La gente desconoce el significado de los servicios ecosistémicos generados por el ambiente. Sin embargo, el contacto diario con el agroecosistema propicia que de manera práctica asocien beneficios ecológicos, sociales, culturales y económicos. En general la percepción es alta, puesto que para 65% de los entrevistados estos agroecosistemas ofrecen múltiples bienes. La valoración de los servicios (figura 15), revela una tendencia en la comprensión de SE culturales (76%) y de provisión (71%) obtenidos directamente por las familias. Mientras que los SE de soporte (65%) y de regulación (49%) son menos apreciados, quizás debido al beneficio indirecto proporcionado por éstos.

Figura 15. Valoración general de los SE proporcionados por los traspatios



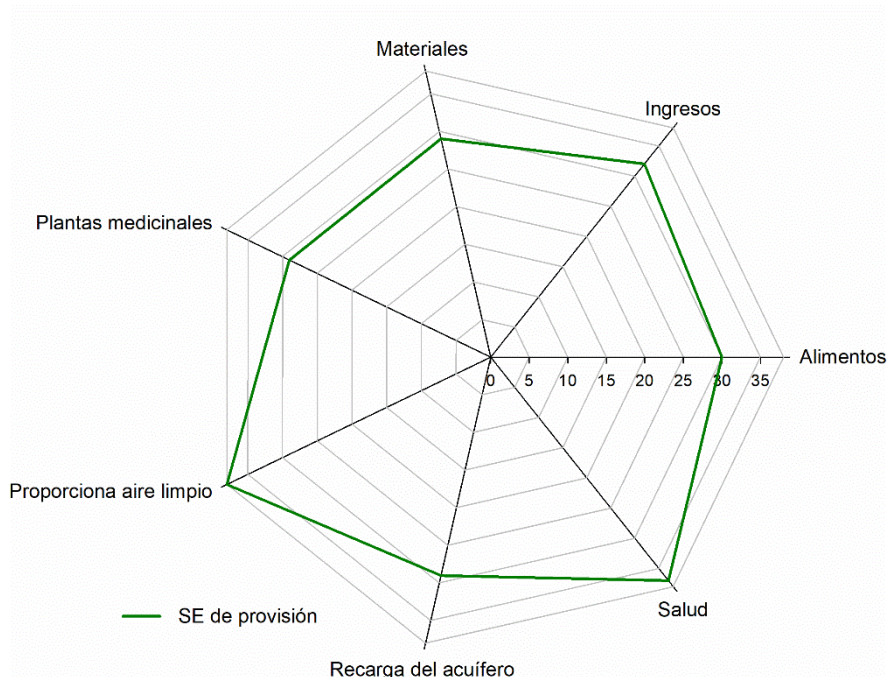
Fuente: Elaboración propia con base en trabajo de campo, 2018.

La forma en que son intuitos los servicios es a través de los sentidos, por ejemplo, en la época de calor las personas se refugian bajo la sombra de los árboles, sienten la diferencia térmica brindada por ellos; durante el día observan aves, reptiles y pequeños mamíferos; escuchan el zumbido de abejas que llegan a polinizar; huelen los diferentes aromas de las flores; y prueban los sabores de las plantas que cultivan. De esta manera su estilo de vida produce una relación de armonía, respeto y aprecio por la naturaleza, aunque en ocasiones es desapercibida por los informantes debido a la interacción diaria con el entorno.

Con base en su experiencia, aprecian los SE de regulación debido a que regulan la temperatura (69%), la polinización (58%), la humedad (51%), la fertilidad del suelo (47%), la prevención de inundaciones (47%), la captura de CO₂ (40%) y el control biológico (36%). De los SE de soporte valoran que conservan especies (82%),

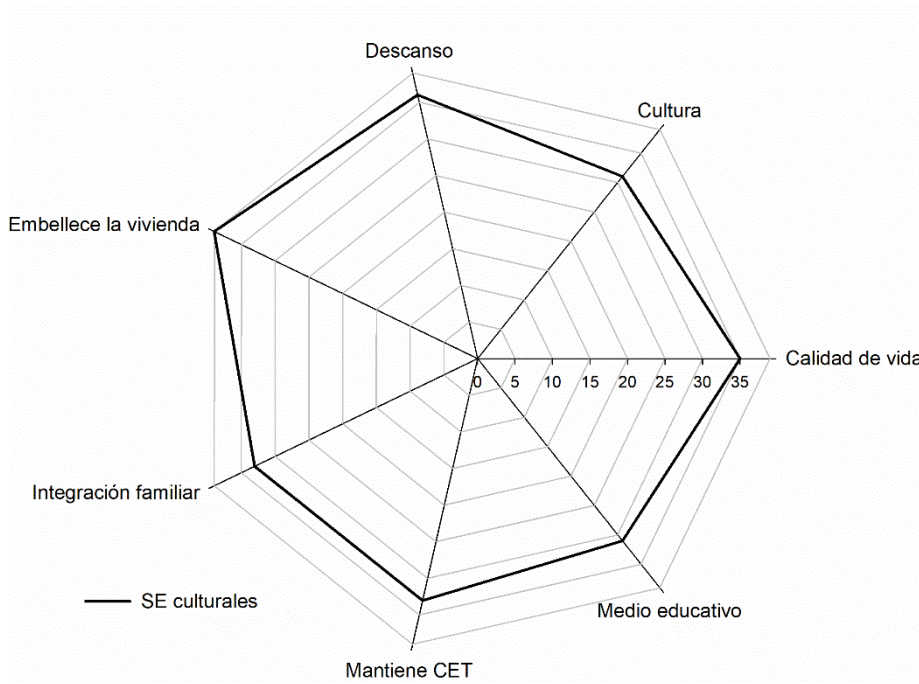
protege la biodiversidad (78%), es refugio de animales silvestres (64%), los protege del viento (64%), es un hábitat (62%), por el ciclaje de nutrientes (62%) y la fotosíntesis (42%). En los SE de provisión les agrada el aire limpio (84%), su salud (82%), los alimentos (67%), el ingreso (71%), los materiales (64%), las plantas medicinales (64%) y la recarga del acuífero (64%). Mientras que en los SE culturales disfrutan el embellecimiento de la vivienda (87%), el descanso (80%), la calidad de vida (78%), la integración familiar (73%), el mantenimiento del CET (73%), la cultura (69%) y por ser un medio educativo (69%). Los diversos beneficios están relacionados, ya que la agrobiodiversidad es el eje transversal que permite a las familias campesinas gozar de ellos. Las figuras 16, 17, 18 y 19 muestran la percepción de cada uno de los SE identificados en los huertos familiares.

Figura 16. Percepción de los SE de provisión asociados con los traspatios



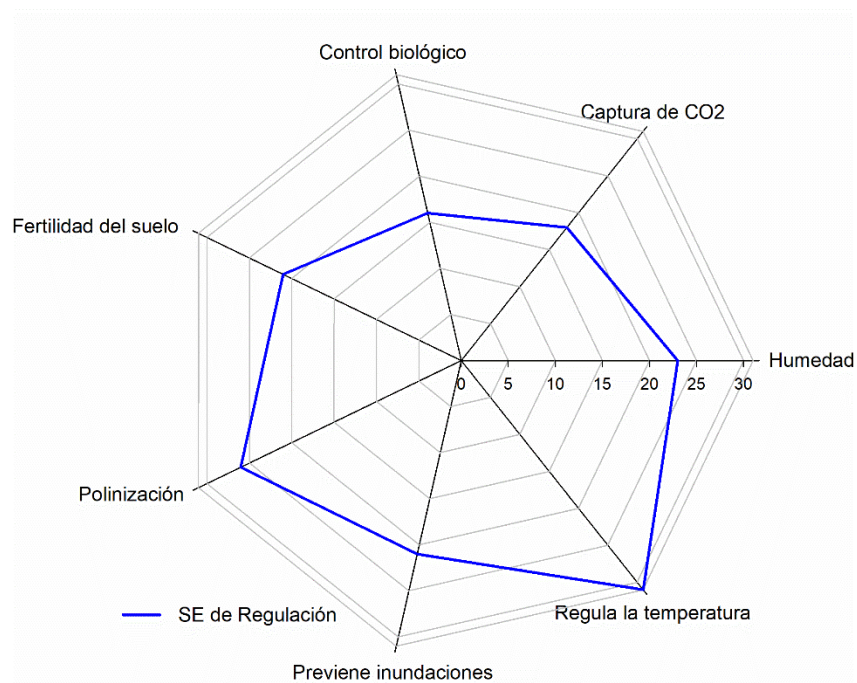
Fuente: Elaboración propia con base en trabajo de campo, 2018.

Figura 17. Percepción de los SE culturales asociados con los traspatios



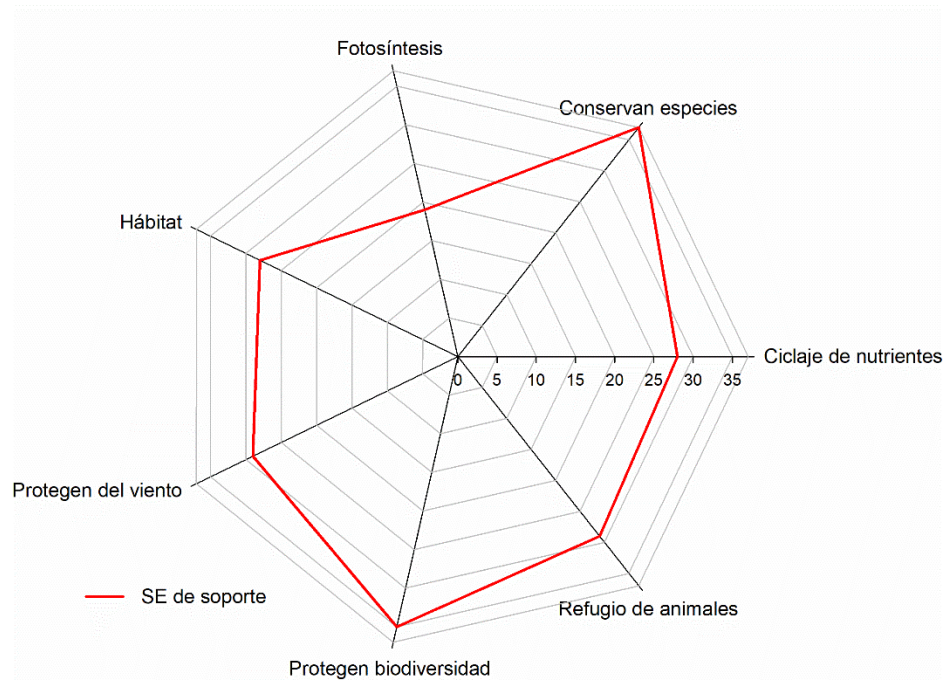
Fuente: Elaboración propia con base en trabajo de campo, 2018.

Figura 18. Percepción de los SE de regulación asociados con los traspatios



Fuente: Elaboración propia con base en trabajo de campo, 2018.

Figura 19. Percepción de los SE de soporte asociados con los traspatios



Fuente: Elaboración propia con base en trabajo de campo, 2018.

CAPÍTULO 4. PRODUCTOS DE INVESTIGACIÓN



El trabajo de campo brindó el acercamiento de manera horizontal, lo cual facilitó que los informantes compartieran libremente lo que saben, asimismo el ambiente de confianza propició el intercambio de información durante las sesiones en Colonia Juárez, Malinalco, Estado de México.

En este apartado se muestran los productos derivados de la investigación, los cuales son un artículo científico aceptado para publicarse en 2019 y un artículo publicado en este mismo año. Asimismo en 2018 se publicaron un artículo científico y tres capítulos de libro.

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

Artículo aceptado en la Revista Cuadernos Geográficos, de la Universidad de Granada, España. Con ISSN 0210-5462.

[cuadgeo] Decisión del Equipo Editorial: ACEPTADO



Jonatan Arias García <jariasgarcia@ugr.es>

Mié 29/05/2019 03:10 AM

Usted ∨

Estimado José Carmen García Flores:

El equipo editorial ha tomado una decisión sobre su presentación a Cuadernos Geográficos: "Análisis del conocimiento ecológico tradicional y factores socioculturales sobre huertos familiares en el Subtrópico Mexicano".

La decisión es: ACEPTADO

Jonatan Arias García
Secretario de Edición de Cuadernos Geográficos
Universidad de Granada (España)
Teléfono +34 958243677
jariasgarcia@ugr.es

Cuadernos Geográficos de la Universidad de Granada
<http://revistaseug.ugr.es/index.php/cuadgeo>

4.2 Factores sociales explicativos de la riqueza vegetal en huertos familiares: análisis de una estrategia de vida

Artículo publicado en la Revista Sociedad y Ambiente, con ISSN 2007-6576, Chiapas, México.



15 enero 2019

Estimado José Carmen García Flores
Estimado Jesús Gastón Gutiérrez
Estimada Raimunda Araújo Santana

PRESENTE

Por este medio la revista *Sociedad y Ambiente* les agradece haber sometido su artículo titulado “Factores sociales de la riqueza vegetal en huertos familiares: análisis de una estrategia de vida”.

Siguiendo un proceso ciego de revisión por pares, su artículo fue dictaminado por tres especialistas en el tema quienes realizaron una cuidadosa lectura y emitieron comentarios fundamentados, mismos que Ustedes consideraron para enviarnos su nueva y última versión, misma que será sometida a una rigurosa revisión de estilo.

En base a este estricto procedimiento editorial les informo que su artículo ha sido **ACEPTADO** y que será publicado en el número 19 de nuestra revista correspondiente al periodo marzo-junio 2019, mismo que estará en línea el 1° de marzo de 2019.

Informo a Ustedes que la revista *Sociedad y Ambiente* se encuentra indexada en el Sistema de Clasificación de Revistas Mexicanas de CONACYT, REDALYC, LATINDEX, DOAJ, LIVRE, MIAR, REDIB y LANREV, así como que estamos en proceso de evaluación para ingresar a DIALNET y SCIELO.

Con la seguridad de que la publicación de su artículo en nuestra revista contribuirá a sus trayectorias académicas y al debate en nuestro campo de conocimiento, queda de Ustedes

Atentamente

Dra. Esperanza Tuñón Pablos
Revista *Sociedad y Ambiente*
Directora

sociedadvambiente@ecosur.mx
etunon@ecosur.mx

4.3 Agroecological traditional peasant knowledge in Mexico

Artículo publicado en la Revista ATINER, con ISSN 2529-167X. Atenas, Grecia.

ATINER CONFERENCE PRESENTATION SERIES No: SME2017-0037

ATINER's Conference Paper Proceedings Series

SME2017-0037

Athens, 27 February 2018

Agroecological Traditional Peasant Knowledge in Mexico

Jose Carmen Garcia Flores, Jesus Gaston Gutierrez Cedillo, Miguel Angel
Balderas Plata and Jose Isabel Juan Perez

Athens Institute for Education and Research

8 Valaoritou Street, Kolonaki, 10683 Athens, Greece

ATINER's conference paper proceedings series are circulated to promote dialogue among academic scholars. All papers of this series have been blind reviewed and accepted for presentation at one of ATINER's annual conferences according to its acceptance policies (<http://www.atiner.gr/acceptance>).

© All rights reserved by authors.

4.4 Buenas prácticas de desarrollo sostenible: El huerto familiar en el Altiplano Central Mexicano

Capítulo de libro publicado en el libro Gestión ambiental y desarrollo sustentable: experiencias comparadas, por la editorial Thomson Reuters Aranzadi, con ISBN 978-84-9177-671-0. Cáceres, España.

GESTIÓN AMBIENTAL Y DESARROLLO SUSTENTABLE: EXPERIENCIAS COMPARADAS

JULIÁN MORA ALISEDA
Coordinador

|

THOMSON REUTERS
ARANZADI

4.5 Desafíos del conocimiento tradicional sobre huertos familiares en México. Estudio de caso en el subtrópico

Capítulo de libro publicado en el libro América Latina y el mundo del siglo XXI: percepciones, interpretaciones e interacciones, por la editorial Universidad Megatrend, con ISBN 978-86-7747-592-5. Belgrado, Serbia.




AMÉRICA LATINA Y EL MUNDO DEL SIGLO XXI: PERCEPCIONES, INTERPRETACIONES E INTERACCIONES

TOMO I

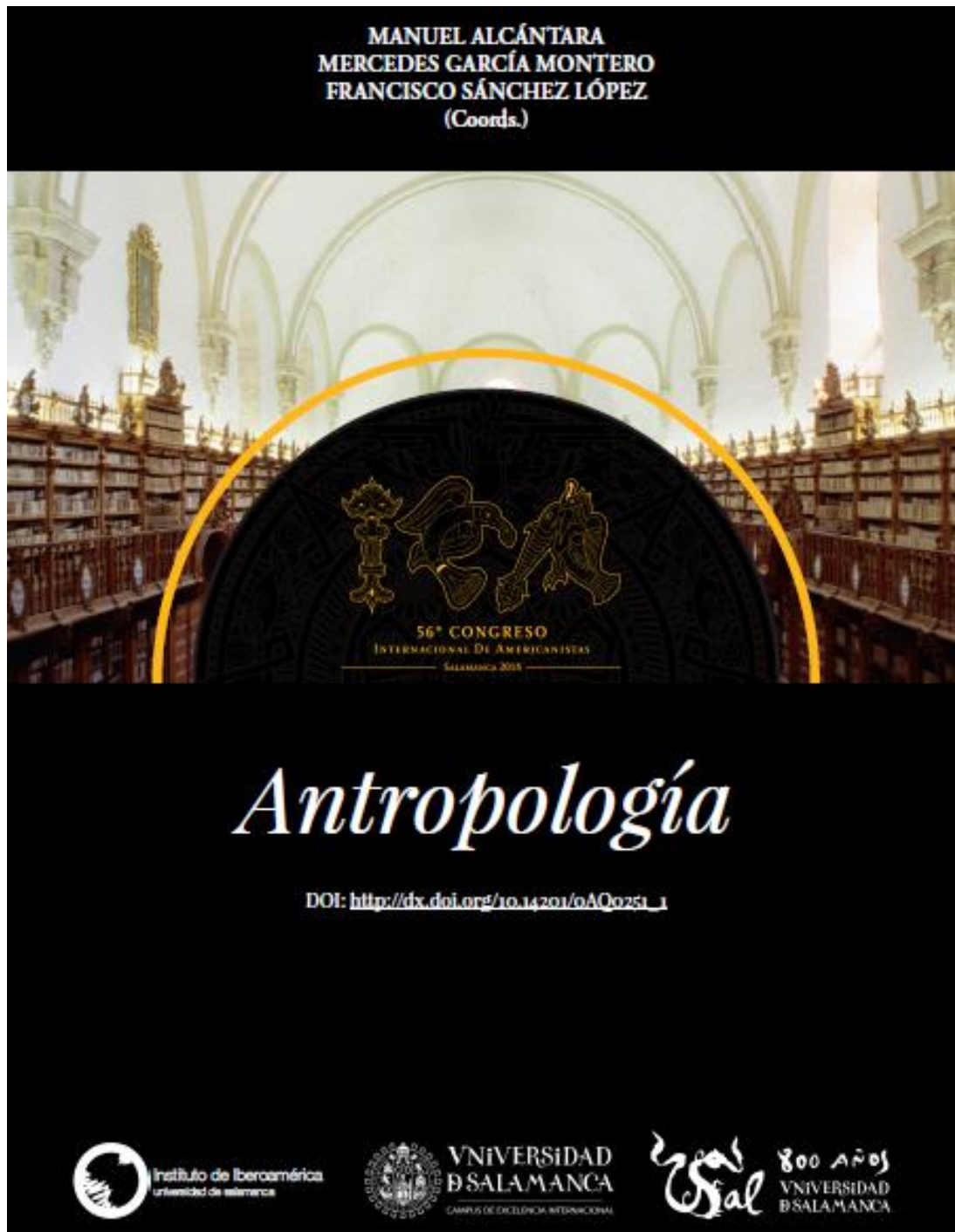
SLOBODAN S. PAJOVIĆ & MAJA ANDRIJEVIĆ, EDITORES



 Universidad Megatrend, Belgrado, 2018

4.6 Conocimiento tradicional del huerto familiar en el Altiplano Central Mexicano

Capítulo de libro publicado en el libro *Antropología*, por la editorial Universidad de Salamanca, con ISBN 978-84-9012-914-2. Salamanca, España.



DISCUSIÓN GENERAL

La postura filosófica crítico-hermenéutica en el planteamiento de Mardones y Ursua (1994) se logra mediante la cosificación del fenómeno social, ya que de esta manera se obtiene el sentido mentado y así explorar la complejidad de la realidad social. Las disciplinas científicas utilizadas en el abordaje del objeto de estudio se integraron acertadamente con las posturas, con lo cual se evitaron interpretaciones subjetivas y se prescindieron de prenociones. En sus investigaciones Durkheim (2001) destacaba que el sustento teórico genera la certeza y la validez científica requerido en el campo de las Ciencias Sociales. En el presente estudio, esta postura favoreció una interpretación de la realidad social sobre el conocimiento del manejo de los huertos familiares, al mismo tiempo la comprensión de la percepción de los servicios ecosistémicos para el análisis de la resiliencia socioambiental. La cosificación del CET y los SE facilitó su estudio al objetivar estos hechos sociales.

El enfoque holístico de las Ciencias Ambientales (Chiras, 2006; Bocco, 2010), brindó la capacidad de estudiar los diversos aspectos del conocimiento ecológico tradicional (CET) y los servicios ecosistémicos (SE), e integrarlos con el propósito de detectar la problemática, causas y efectos que llevan a su deterioro. La Agroecología (Altieri, 2009; Sarandon 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-Mallen *et al.*, 2012) brindó la base de la indagación de cómo las personas comprenden su entorno y lo replican en los agroecosistemas con huertos familiares (AEHF), asimismo su utilización como medio de subsistencia. Mientras que la Antropología Social (Reyes-García *et al.*, 2009) propició la aplicación de técnicas y herramientas metodológicas para la investigación participativa.

Las teorías implementadas asignaron el modelo de la realidad para el fenómeno estudiado, en este sentido se contrastaron los datos obtenidos en campo con los postulados teóricos. La Teoría del Conocimiento ayudó a la aproximación del sistema cognitivo de los individuos, los postulados de Piaget (1956, 1976, 1980)

mencionan estadios en el sistema cognitivo, en este estudio se retomó esta cualidad para definir los procesos asociados al CET de acuerdo con las etapas de la vida, los cuales conducen hacia una mayor especialización cognitiva. En consonancia con este desarrollo mental, Vigotsky (1927, 1931) propuso que existía una relación psicológica entre el sujeto, la cultura y el psique humano, de modo que el conocimiento involucra el aspecto social que se articula en el pensamiento y el lenguaje, mediante una interiorización afectiva, situacional y emocionalmente en el intelecto. Bajo esta idea, el presente estudio consideró que el conocimiento está vinculado con el contexto local, ya que los sujetos tienen costumbres y tradiciones que implementan en los cuidados del AEHF, los cuales se reflejan en las manifestaciones socioculturales que posteriormente son socializadas entre la familia. Tal como plantea Ausubel (1963, 1983) la experiencia se trata de un cúmulo de conceptos que se enriquecen al interactuar conjuntamente el pensamiento y las emociones para alcanzar lo que él define como aprendizaje significativo. En este sentido, esta tesis coincide con lo que el autor propuso, debido a que los individuos inician su aprendizaje desde pequeños, con lo cual se forman ideas que tienen sentido en ellos, de esta manera el CET resulta en una fuerte y significativa interpretación de la realidad. Las ideas de Gardner (1983) complementan esta propuesta con la existencia de las inteligencias múltiples para comprender la realidad. Para el caso analizado estas inteligencias están ligadas con la naturalista, espacial, intrapersonal e interpersonal.

La TGS sostiene que un objeto de estudio se debe analizar de manera integral, como un sistema en el que interactúan elementos organizados para un fin determinado. Von Bertalanffy (1989) menciona que no pueden ser investigados separadamente los componentes; bajo esta premisa el huerto familiar se concibió como sistema. De esta manera se definieron entradas y salidas de energía que determinan el equilibrio y la capacidad de estos agroecosistemas, en los cuales se incluyen los servicios ecosistémicos que se consideran propiedades directamente vinculados con la resiliencia socioambiental. Los diversos servicios directos e

indirectos contribuyen en el bienestar de las familias campesinas de Colonia Juárez, El Carmen y Progreso Hidalgo, Estado de México.

La gestión comunitaria contribuyó al desarrollo de la investigación participativa para el análisis del conocimiento ecológico tradicional y la resiliencia socioambiental asociado con los huertos familiares; como afirma Schmidt (2010) se basa en la participación proactiva de los sujetos en un proceso determinado. Dicho enfoque facilitó la identificación de la problemática por parte de las personas, además contaron con información que propició la búsqueda de soluciones, de acuerdo con Sánchez, (2003) de esta manera se generan cambios de actitud y comportamiento. La propuesta de solución se fundamentó en la relación sociedad-naturaleza, las experiencias de los participantes y en el incentivo ejercido por los expertos, tal como lo reportó Vargas (2006). Por su parte Solano (2009) y Schmidt (2010) afirman que mediante la Educación Ambiental, los investigadores pueden lograr mayores cambios en los individuos ya que retoma la realidad que conocen. El presente estudio basó en los conocimientos que poseen las personas, por medio de la investigación participativa se motivó la concientización de la importancia de estos agroecosistemas y la interacción amigable con el entorno.

Diversos autores enfatizan que la organización comunitaria consigue actitudes de cooperación (Mathus *et al.*, 2010; Wolfgramm *et al.*, 2015). Asimismo el liderazgo, es contemplado junto con la toma de decisiones en el uso de la naturaleza de acuerdo con las necesidades. Algunas de sus ventajas son el uso de los recursos locales, ya sean humanos, materiales o financieros en el logro de objetivos planteados; también la facilitación y la negociación por parte de la sociedad hacia los diferentes niveles de gobiernos (Lagunas *et al.*, 2008). Sin embargo, la problemática comienza con tareas que obligan a establecer conexiones con dependencias gubernamentales (Gil, 2008). En esta tesis, la gestión comunitaria implicó: la disposición de los sujetos, la realización de talleres y la aportación de información. La colaboración de los individuos es fundamental para garantizar el éxito de las actividades (Corrales, 2014). En esta investigación, la organización

social y el trabajo conjunto contribuyeron en la valorización del CET y la resiliencia socioambiental en AEHF.

El interés de los autores en los huertos familiares como sistema productivo ha aumentado (Santana *et al.*, 2015; Saylor *et al.*, 2017), por ello, en los últimos años se promueve la creación de los denominados huertos urbanos; por lo cual es importante diferenciar estos sistemas de los AEHF. El enfoque de las estrategias de vida plantea que la sobrevivencia debe contemplar las dimensiones económica, social y cultural (Argüello, 1981). El conjunto de acciones y comportamientos ayudan a integrar una estrategia de vida (Salazar *et al.*, 2015). Desde la década de los 60 hasta la actualidad, en América Latina se han implementado acciones por las poblaciones de la región, las formas de obtener recursos por parte de campesinos e indígenas, constituyen alternativas frente a la situación desfavorable en la que se encuentran inmersos estos grupos (Torrado, 1981).

En referencia a este complicado fenómeno social, existen conceptos empleados como estrategias de sobrevivencia o supervivencia (Ávila y Ramírez, 2015; Cano, 2015), o estrategias familiares de vida (Torrado, 1981). El trabajo de Duque y Pastrana (1973) acerca de la subsistencia de las poblaciones pobres que no perciben un ingreso suficiente para satisfacer sus necesidades, hacen hincapié en la supervivencia económica de los campesinos, afirman que la reordenación de funciones al interior del grupo doméstico, y enfatizan la contribución de todos o la mayoría de los miembros del grupo doméstico.

La investigación participativa facilitó la interpretación de los saberes locales. En los talleres, los aportes de los asistentes integraban y complementaban cada una de las ideas para comprender el contexto sociocultural. Berlinck y Saito (2010) afirman que involucrar a las personas es clave en esta metodología. Lo anterior, generó una retroalimentación, entre el facilitador y los participantes, para la comprensión del CET sobre huertos familiares. Las ventajas de la investigación participativa son reportadas por Lagunas *et al.* (2008), Herrador *et al.* (2012); Ruiz-Mallen *et al.*

(2012) y López-García *et al.* (2015). En nuestro caso, aportó a la caracterización del CET: 1. La explicación colectiva de las labores de mantenimiento del agroecosistema; 2. La exploración grupal de los saberes locales, a su vez facilitó su compilación y aportó confiabilidad; 3. La discusión de ideas entre distintos grupos de edades enriqueció y propició un balance en las opiniones de los informantes; y 4. La generación de un modelo conceptual de construcción del CET.

Por medio de los métodos etnográficos se aplicaron diversas técnicas y herramientas en la exploración de los saberes locales, cualidades destacadas por Suárez (1994), Holkup *et al.* (2004) y Berlinck y Saito (2010). No obstante, en esta investigación se presentaron algunas barreras que dificultaron el proyecto, asociadas con la comunicación e interés de los participantes, Wolfgramm *et al.* (2015) sugieren que aunado a estos problemas es necesario tener en cuenta el contexto y la disponibilidad de la gente para asegurar su colaboración e involucramiento. Además, es importante propiciar una horizontalidad con los involucrados (Berlinck y Saito, 2010; Herrador *et al.*, 2012; Ruiz-Mallen *et al.*, 2012).

Los resultados del caso estudiado en esta tesis revelaron la existencia de CET en los AEHF estudiados, en las investigaciones de Berkes *et al.* (2000), Calvet-Mir *et al.* (2011) y Saylor *et al.* (2016) reportan que contribuye al aprovechamiento de la agrobiodiversidad. De acuerdo con Reyes-García (2009), Garnatje *et al.* (2011) y Calvet-Mir *et al.* (2014) los padres son los principales responsables de transmitir los saberes. En esta investigación también es afirmado, ya que la interacción sociedad-ambiente y el contexto sociocultural propician que se compartan los aprendizajes obtenidos a lo largo de su vida como campesinos. La información cualitativa identificó elementos socioculturales que influyen en él; algunos aspectos físicos, biológicos y ecogeográficos han sido descritos por Toledo (2005) y Toledo y Barrera-Bassols (2008). Nuestros hallazgos sugieren que existe un vínculo con la religión, ya que esta intrínsecamente asociado a ocasiones específicas como en el inicio de las labores agrícolas, bendición de cosechas o el consumo de productos en eventos social-religiosos.

Asimismo, el cuidado del sistema agrícola ha sido descrito por Calvet-Mir *et al.* (2016), 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 tradicional (Toledo, 2005) o memoria biocultural (Toledo y Barrera-Bassols, 2008; Calvet-Mir *et al.*, 2014). En esta tesis reafirmamos que el CET es complejo, integra saberes locales con conocimientos técnicos que orientan las acciones que permiten la conservación de la agrobiodiversidad y la preservación de la cultura. También refleja las relaciones de los seres humanos con su ambiente (Cano, 2015). Esto conlleva a la modificación e innovación del CET, que en ocasiones lo nutre y en otras lo erosiona (Moctezuma, 2014; Cano *et al.*, 2016).

Los cambios detectados en el CET sobre AEHF en Colonia Juárez, El Carmen y Progreso Hidalgo son originados por: la educación formal no contextualizada, el aumento de empleos en sectores secundario y terciario, hallazgos similares reportan (Guerrero, 2009; Cano *et al.* 2016), ellos además identificaron a la escasa convivencia entre diferentes generaciones, la transición de ser una población rural hacia una urbana, la tecnología implementada dentro del sistema agrícola. En las comunidades analizadas se observó que la disminución en la utilización de productos, el poco tiempo destinado al cuidado, así como la transformación de los huertos familiares en jardines ornamentales son causas que disminuyen el CET.

En los huertos familiares estudiados, el mantenimiento se realiza con mano de obra familiar, además también propicia el aprendizaje de saberes, al mismo tiempo su transmisión. Otros aportes relacionados tienen que ver con la integración familiar (Chávez *et al.*, 2012), el uso de variedades locales (Calvet-Mir *et al.*, 2011), la utilidad 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 identificó que es necesario datos cuantitativos que sustenten el papel de estos agroecosistemas como medios de adquisición y transmisión del CET.

La importancia de los huertos familiares se ha relacionado con los productos que aporta: alimenticio, medicinal u ornamental (Juan 2013; Chablé *et al.*, 2015; Bautista, 2016), el uso múltiple de la biodiversidad (Toledo *et al.*, 2008) y los SE (Calvet-Mir *et al.*, 2012). También la conservación de la agrobiodiversidad *in situ* y como reservorios de diversidad cultural (Garnatje *et al.*, 2011; Calvet *et al.*, 2011; Calvet *et al.*, 2014). Otras funciones son la salud y la educación no formal de los hijos. Bajo esta perspectiva se infiere que son espacios que permiten adquirir el CET y mantienen diversidad biocultural, el aprendizaje de los saberes locales es de padres a hijos, generación tras generación, involucra la observación, la práctica, el intercambio de ideas y la experimentación. Nuestros resultados caracterizaron el CET asociados con las etapas de la vida (Toledo y Barrera-Bassols, 2008), donde el origen ocurre en la infancia y adolescencia; la práctica y reforzamiento sucede durante la adultez y en la vejez acumulan conocimientos.

En el área de estudio el abandono de los agroecosistemas conlleva a la pérdida del CET, otros problemas que causan su olvido son el desinterés de los jóvenes 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 el ambiente (Salazar *et al.*, 2015), lo cual propicia la generación de SE. La organización familiar del trabajo en el AEHF favorece un entorno agradable, ya que son poco tecnificados, utilizan recursos de su alrededor e implican mínimos insumos químicos. Para Montañez *et al.* (2014) y García *et al.* (2016b) están enfocados en la producción de alimentos, la educación, la salud y el bienestar; mientras que Chávez *et al.* (2012) identificó que propician beneficios que repercuten directamente a sus poseedores. Bajo este contexto, los diversos SE implican una complejidad socioambiental que debe ser primordial para el desarrollo local (Calvet *et al.*, 2016).

En el pirineo Catalán, Calvet *et al.* (2012) y Calvet *et al.* (2016) han vinculado varios SE con los AEHF, este tipo de estudios sugieren que aun cuando son espacios

reducidos y ubicados principalmente en el ámbito rural, deben ser tomados en cuenta para mitigar la crisis ecológica. En las localidades estudiadas, además, reducen la vulnerabilidad social, al mismo tiempo mejoran la calidad de vida. De acuerdo con Colín *et al.* (2012) estos agroecosistemas incrementan la sustentabilidad, sustentados en el conocimiento del ambiente, requerimientos del mercado y la cultura local. Dicha conclusión coincide con los hallazgos, en nuestro caso también es debido a la riqueza vegetal, ya que generan la mayoría de los servicios, como lo señalan Nahuelhual y Núñez (2011).

Los HF cumplen diversas funciones, por ejemplo, Calvet-Mir *et al.* (2014) sugieren que son reservorios de diversidad biocultural, por su parte Calvet-Mir *et al.* (2015) los han asociado con la resiliencia socioecológica. La clasificación de los servicios ecosistémicos (SE) facilitó su análisis, puesto que su valoración en la literatura es aceptada, mientras que en la práctica requiere que los individuos reconozcan la importancia que representan en la vida diaria. Los SE culturales y de producción son mejor apreciados que los de regulación y de soporte, estos resultados también encontrados por Calvet-Mir *et al.* (2012), además mencionan que los servicios provistos por los AEHF difieren con los que brindan otro tipo de agroecosistemas. En el estudio de Calvet-Mir *et al.* (2016) afirman que las mujeres aprecian más los SE que los hombres, en este caso estudiado no fue posible hacer la valoración por género, lo cual consideramos importante analizar.

Las investigaciones de Calvet-Mir *et al.* (2012) y Calvet-Mir *et al.* (2016) identificaron 19 SE, de los cuales cinco son de regulación, dos de hábitat, cinco de provisión y siete culturales; en esta investigación se asociaron 28 servicios, siete por cada categoría; sin embargo, la sociedad necesita más información acerca del tema. Finalmente, los AEHF cumplen funciones relacionadas con la alimentación, la belleza micropaisajística de la vivienda, la salud de las familias, la educación no formal y la transmisión de conocimiento (Juan, 2013; Rivas, 2014; Chablé *et al.* 2015; García *et al.* 2019). Esta perspectiva abordada en nuestro estudio, permite inferir que son espacios importantes en la provisión de SE.

CONCLUSIONES

La postura filosófica que se consideró contribuyó en la cosificación del objeto de estudio, de esta manera se logró el análisis del conocimiento que poseen las personas sobre el huerto familiar, la riqueza de especies como estrategia de vida y la percepción de los servicios ecosistémicos, por lo tanto fue pertinente su uso en esta investigación. Las disciplinas científicas de Ciencias Ambientales, Agroecología, Etnoecología y Antropología Social permitieron una visión holística del fenómeno social, mediante las cuales se obtuvo una integración y complementariedad entre cada una de ellas. Por su parte, la Teoría del Conocimiento y la Teoría General de Sistemas brindaron el acercamiento teórico al trabajo empírico, la interpretación de la realidad social se explicó adecuadamente con los postulados que han hecho los diferentes autores sobre el tema.

La gestión ambiental comunitaria propició la participación activa de las personas en el análisis del conocimiento ecológico tradicional y la resiliencia asociada con los huertos familiares en Colonia Juárez, El Carmen y Progreso Hidalgo. La investigación participativa facilitó la obtención de información, ya que esta práctica tradicional lentamente desaparece, lo cual conlleva a la pérdida de los saberes locales, la disminución de los servicios ecosistémicos y el aumento de la vulnerabilidad social de las localidades.

El análisis del CET es valioso en el ámbito local para manejar y aprovechar los recursos naturales disponibles, retomar algunas prácticas o comprender la cosmovisión a escala regional o nacional puede contribuir a la generación de propuestas de conservación basadas en una lógica de cuidado, y al mismo tiempo de uso sustentable. Los conocimientos locales pueden cambiar el paradigma conservacionista, en el que los recursos naturales son intocables, son un claro ejemplo que es posible utilizar la diversidad biológica y al mismo tiempo cuidarla. Así se consigue alzar la crítica a la idea de que solo por medio de bancos genéticos se mantendrá a salvo la biodiversidad, o que la creación de áreas naturales protegidas sería la solución para proteger la naturaleza, a pesar que hay ejemplos

de su descuido y abandono. Este sistema agrícola muestra condiciones para la preservación de la biodiversidad, además se práctica en poblaciones rurales así como urbanas de México y el mundo.

Bajo esta misma idea de conservación, pero desde el ámbito social se contribuye para hacer frente a la globalización que pretende homogeneizar la diversidad cultural. Estos espacios inciden en que la gente preserve sus costumbres, tradiciones, creencias, ideologías y estructuras sociales particulares de cada área geográfica. Para mantener la riqueza sociocultural se debe practicar; es el principio que prevalece a nivel mundial de “la conservación a través del uso” y que se aplica en ámbitos de la gestión del patrimonio natural y cultural.

Los estudios recientes del CET han revolucionado al modelo occidental que acepta a los conocimientos científicos y desecha los que no pueden comprobarse a través del método científico. Los conocimientos locales han demostrado tener gran validez para el aprovechamiento de la agrobiodiversidad, el mantenimiento de la cultura, y contribuir en la conservación biológica, ya que son puestos a prueba durante un largo tiempo, mejorados a partir de aciertos y errores. Son adaptados de acuerdo con las condiciones ambientales, al contexto sociocultural. Se concluye que la investigación participativa develó una manera dinámica de debatir e intercambiar ideas colectivamente y particularmente incisiva de explorar los conocimientos locales. El CET en huertos familiares aporta a la preservación de la biodiversidad y el patrimonio biocultural, tal como lo han propuesto las políticas internacionales del CDB, FAO y PNUD que pretenden el uso sustentable de los recursos naturales.

El enfoque de estrategias de vida contribuyó al análisis de los huertos familiares como medio que complementa la dieta de las personas con bajos ingresos. En estas localidades rurales las familias poseen características agrícolas, tienen un bajo nivel escolar, así como una deficiente alimentación balanceada, dichas condiciones destacaron la importancia del AEHF al proveer diversos beneficios para las familias. La riqueza vegetal en cada localidad fue diferente, en El Carmen fue mayor

comparado con las otras dos localidades. El índice de Simpson D mostró que la diversidad de especies en los huertos familiares es baja y el índice de Jaccard reveló que comparten varias especies. Los factores significativos asociados a la riqueza vegetal están vinculados con las condiciones sociales, culturales y económicas de las familias, mismas que favorecen las prácticas de manejo realizadas en los agroecosistemas estudiados. Por estos motivos las familias atribuyen diversos valores de uso al AEHF, así como un uso múltiple de la agrobiodiversidad. La importancia de la riqueza de especies de los huertos familiares radica, por un lado en la conservación biológica y por otro lado en el mantenimiento de la cultura local. La utilización de las especies está asociado con la alimentación, la salud, la recreación, lo ritual-religioso y lo educativo, puesto que las personas asignan diversos usos y aprovechan hojas, semillas, tallos, frutos y flores.

La clasificación de los SE facilitó su análisis, puesto que su valoración en la literatura es aceptada, mientras que en la práctica requiere que los individuos reconozcan la importancia que representan en la vida diaria. La percepción sociocultural campesina de los servicios ecosistémicos provistos por huertos familiares es importante en el cuidado de la naturaleza, su aprovechamiento y conservación. En las localidades estudiadas destacaron los servicios culturales y de provisión, ya que son fácilmente reconocidos por las personas, mientras que los SE de regulación y soporte requieren una mayor comprensión debido a los beneficios indirectos que estos generan a los sujetos.

RECOMENDACIONES

La investigación se realizó abordando diversas etapas y enfoques, la metodología aplicada contribuyó a cumplir con los objetivos propuestos, asimismo las técnicas de investigación utilizadas propiciaron la obtención de información. Los resultados del conocimiento ecológico tradicional y la resiliencia socioambiental en huertos familiares destacan por un lado su importancia tanto a nivel familiar, como comunitario; al mismo tiempo la complejidad que involucra elementos biofísicos, del contexto sociocultural y cognitivos de los sujetos. Por otro lado, revelan los beneficios sociales, culturales y ecológicos que proveen estos agroecosistemas. Sin embargo, se trató de un primer acercamiento, para futuras investigaciones es necesario profundizar en la exploración de los saberes locales por género y cómo se transmiten, ya sea horizontal, vertical u oblicua. La resiliencia socioambiental requiere datos cuantitativos sobre los SE que soporten los hallazgos derivados de la percepción de los individuos involucrados en el uso de la naturaleza.

El conocimiento ecológico tradicional y la resiliencia socioambiental son temas prioritarios en la actualidad, debido a la crisis ecológica planetaria que cada vez se agudiza, principalmente por el aumento en la temperatura, los cambios en los ciclos de lluvia, el incremento de gases efecto invernadero, entre otros problemas. Su análisis puede ser una alternativa para contrarrestar la situación negativa, a través de encontrar acciones que favorezcan la conservación de los recursos naturales. Con base en los alcances de esta investigación, proponemos los siguientes puntos que requieren ahondar:

- Conocimiento ecológico tradicional: los saberes locales son relevantes puesto que son resultado de un largo tiempo de experimentación. Este proyecto se centró en el CET sobre AEHF en la zona rural, sugerimos examinar los huertos urbanos en la ciudad, ya que actualmente se promueven en estas áreas. Recomendamos evitar la generalización de los hallazgos, para definir similitudes o diferencias con respecto al medio rural.
- Riqueza de especies: la agrobiodiversidad se relacionó con la función de estrategia de vida. Los índices de riqueza vegetal utilizados en este estudio,

si bien revelaron amplia diversidad biológica, hace falta conocer el *status* de las plantas, si están bajo una categoría de peligro, también si son nativas o introducidas; además explorar la diversidad alfa, beta y gama para el diseño de estrategias de conservación biológica. También es pertinente obtener datos de variedades locales que se preservan o desaparecen, con el objetivo de evaluar si los AEHF conservan biodiversidad, especialmente aquella que es “criolla”. Sería un aporte importante desde la perspectiva ecológica.

- Resiliencia socioambiental: sugerimos la exploración de otros sistemas agrícolas tradicionales como la milpa, los sistemas agrosilvopastoriles, el cultivo de café bajo sombra, entre otros agroecosistemas, con la finalidad que puedan identificarse estrategias que coadyuven en la recuperación después de perturbaciones antrópicas o naturales, no solo en el medio rural, sino también en las zonas urbanas.
- Beneficios provistos por los huertos familiares, se identificaron los distintos bienes obtenidos, sin embargo, es necesario cuantificar su aporte en la calidad de vida de los poseedores, así como en la sustentabilidad de las localidades. Esto permitirá que organismos internacionales promuevan esta práctica agrícola para la subsistencia de comunidades campesinas e indígenas de países en desarrollo.
- Servicios ecosistémicos: la percepción que tienen del huerto familiar en la zona de estudio sugiere que brindan servicios de provisión, regulación soporte y culturales, se propone que en futuras investigaciones se cuente con datos cuantitativos acerca de este punto, por ejemplo, fertilidad del suelo, regulación microclimática, polinización, recreación, entre otros servicios. También es pertinente realizar un estudio longitudinal sobre los servicios ecosistémicos para conocer el comportamiento de estos.

REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- Acosta, L. (2005). Guía práctica para la sistematización de proyectos y programas de cooperación técnica. FAO.
- Alayón, J. A y Gurri, F. D. 2009. Home Garden Production and Energetic Sustainability in Calakmul, Campeche, Mexico. *Human Ecology* 37: 55-77.
- Albarrán, F. (2008). Estudio Florístico de los Huertos familiares de la parte Sur de Malinalco, Estado de México. Tesis de Licenciatura. Facultad de Ciencias. Universidad Autónoma del Estado de México. Toluca, Estado de México, México.
- Albuquerque, U. P.; Andrade, H. C. y Caballero, J. (2005). Structure and floristics of homegardens in Northern Brazil. *Journal of Arid Environmental*, 62: 491-506.
- Allison, S. y Martiny, J. (2008). Resistance, resilience, and redundancy in microbial communities. *Proceedings of the national academy of sciences. USA*.
- Altieri, M. (1995). *Agroecology: The science of sustainable agriculture*. Westview Press. 433.
- Altieri, M. y Nicholls, C. (2000). *Agroecología. Teoría y práctica para una agricultura sustentable*. PNUD para el medio Ambiente. México. 257pp.
- Altieri, M. (2009). *Vertientes del pensamiento agroecológico: fundamentos y aplicaciones*. SOCLA. Colombia. 364p.
- André, H. (2008). Pasado, presente y futuro de la Educación Popular en Francia. Núm. 7. <http://quadernsanimacio.net>. Consultado el 6 de abril de 2016.
- Arias, C. (2005). Un punto de vista sobre la Resiliencia. *Revista Virtual Universidad Católica del Norte*, 14.
- Argüello, O. (1981). Estrategias de supervivencia: un concepto en busca de su contenido. *Demografía y Economía*, 15(2):190-203.
- Arnold, M. y Osorio, F (1998). Introducción a los Conceptos Básicos de la Teoría General de Sistemas. *Cinta de Moebio*, 3: 40-49.
- Arnold, M. (1989). Teoría de Sistemas, nuevos paradigmas: Enfoque de Niklas Luhmann. *Revista Paraguaya de Sociología*, 75: 51-72.
- Ausubel, D. (1963). *Psicología del aprendizaje verbal significativo*. Trillas. México. 245p.
- Ausubel, D.; Novak, J. y Hanesian, H. (1983). *Psicología educativa*. Trillas. México. 180p.

Ávila, L. y Ramírez, C. (2015). ¿Estrategias de vida o estrategias de reproducción social? Hacia la reconstrucción de una racionalidad reproductiva para el desarrollo rural. *Textual*, 65: 55-85.

Baquero, R. (2012). Vigotsky: sujeto y situación, claves de un programa psicológico. En: Castorina, J. y Carretero, M. (Coord.). *Desarrollo cognitivo y educación. Los inicios del conocimiento*. Paidós. Buenos Aires. 63-86 pp.

Berlinck, C. y Saito, C. (2010). Action research for emancipation informed by Habermas and Hierarchy of systems: case study on environmental education and management of water resources in Brazil. *Syst Pract Action Res*, 23 (2): 143-156.

Berkes, F.; Colding, J. y Folke, C. (2000). Rediscovery of Traditional Ecological Knowledge as adaptive management. *Ecological Applications*, 10: 1251-1262.

Berkes, F. y Turner, N. (2005). Conocimiento, aprendizaje y la flexibilidad de los sistemas socioecológicos. *Gaceta Ecológica*, 77: 5-17.

Braat, L. y de Groot, R. (2012). The ecosystem services agenda: bridging the worlds of natural science and economics, conservation and development, and public and private policy. *Ecosystem Services*, 1(1): 4-15.

Bravo, A. (2013). Resiliencia Adaptativa y Sincretismo Tecnológico. *Revista Mexicana de Física*, 59: 13-55.

Cahuich, D.; Huicochea, L. y Mariaca R. (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.

Cahuich, D. (2012) El huerto maya y la alimentación cotidiana de las familias campesinas de X-Mejía, Hopelchén, Campeche. En: Mariaca, R. *El huerto familiar del sureste de México*. Secretaría de Recursos naturales y protección Ambiental del estado de Tabasco. ECOSUR. 197-230pp.

Calvet-Mir, L.; Calvet-Mir, M.; Vaqué-Núñez, L. y Reyes-García, V. (2011). Landraces in situ conservation: a case study in high-mountain home gardens in Vall Fosca, Catalan Pyrenees, Iberian Peninsula. *Economic Botany*, 65: 146-157.

Calvet-Mir, L.; Gómez, E. y Reyes-García, V. (2012). Beyond food production: ecosystem services provided by home gardens. A case study in Vall Fosca, Catalan Pyrenees, Northeastern Spain. *Ecological Economics*, 74: 153-160.

Calvet-Mir, L.; Garnatje, T.; Parada, M.; Vallés, J. y Reyes-García, V. (2014). Más allá de la producción de alimentos: los huertos familiares como reservorios de diversidad biocultural. *Ambiente*, 107: 1-15.

Calvet-Mir, L.; Rui-Bosoms, C.; González-Puente, M.; Ruiz-Mallén, I.; Reyes-García, V. y Molina, J. (2016). The transmission of home garden knowledge: safeguarding biocultural diversity and enhancing social–ecological resilience. *Society and Natural Resources*, 29: 556-571.

Camacho, H.; Cámara, L.; Cascante, R. y Sainz H. (2001). *El Enfoque del Marco Lógico: 10 casos prácticos*. CIDEAL. Madrid. 235p.

Cano, M. R.; De la Tejera, B.; Casas, A. y García, R. B. (2010). Migración rural y huertos familiares en una comunidad indígena del centro de México. *Botanical Sciences*, 90 (3): 287-304.

Cano, M.; De la Tejera, B.; Casas, A.; Salazar, L. y García, R. (2016). Conocimientos tradicionales y prácticas de manejo del huerto familiar en dos comunidades Tlahuicas del Estado de México, México. *Revista Iberoamericana de Economía Ecológica*, 25: 81-94.

Carretero, M. (2012). Cognición y educación. En: Castorina, J. y Carretero, M. (Coord.). *Desarrollo cognitivo y educación. Los inicios del conocimiento*. Paidós. Buenos Aires. 89-112 pp.

Castorina, J. y Carretero, M. (2012). *Desarrollo cognitivo y educación. Los inicios del conocimiento*. Paidós. Buenos Aires. 316p.

Castorina, J. (2012). Piaget: perspectivas y limitaciones de una tradición de investigación. En: Castorina, J. y Carretero, M. (Coord.). *Desarrollo cognitivo y educación. Los inicios del conocimiento*. Paidós. Buenos Aires. 35-59 pp.

Cejudo, J.; Losada, L. y Pérez, J. (2017). Inteligencias múltiples y su relación con inteligencias cognitiva y emocional en adolescentes. *Universitas Psychologica*, 16(3): 1-13.

Chablé, R.; Palma, D.; Vázquez, C.; Ruíz, O.; Mariaca, R. y Ascencio J. (2015). Estructura, diversidad y uso de las especies en huertos familiares de la Chontalpa, Tabasco, México. *Ecosistemas y recursos agropecuarios*, 2(4): 23-39.

Chapin, F.; Matson, P. y Mooney, H. (2002). *Principles of terrestrial ecosystem ecology*. Springer, New York. 215p.

Chávez, J. (2006). *Aprender de la experiencia. Una metodología para la sistematización*. LEISA, Lima, Perú.

Chávez, E. (2012) Desarrollo modernizador y manejo tradicional del huerto familiar: dos paradigmas diferentes. En: Mariaca, R. (ed). *El huerto familiar del sureste de México*. Secretaría de Recursos naturales y protección Ambiental del estado de Tabasco. ECOSUR. México. 350-360 pp.

Colín, H.; Hernández, A. y Monroy, R. (2012). El manejo tradicional y agroecológico en un huerto familiar de México, como ejemplo de sostenibilidad. *Etnobiología*, 10 (2): 12-28.

Conklin, H. (1954). An ethnoecological approach to shifting agriculture. *Transactions of the New York Academy of Sciences*, 17(2):133-142.

Corrales, R. (2014). Gestión Ambiental y participación ciudadana en el contexto local. *Revista Electrónica Perspectivas*, 8: 18-41.

Costanza, R.; D'arge, R.; De Groot, R.; Farber, S.; Grasso, M.; Hannon, B.; Limburg, K.; Naeem, S.; O'Neill, R.; Paruelo, J.; Raskin, R.; Sutton, P. y Van den Belt, M. (1997). The value of the world's ecosystem services and natural capital. *Nature*, 387: 253-260.

Covas, O. (2004). Educación ambiental a partir de tres enfoques comunitario, sistémico e interdisciplinario. *Revista Iberoamericana de Educación*, 35 (1): 1-7.

Daily, G. (1997). *Nature's services. Societal dependence on natural ecosystems*. Island Press, Washington DC. 412p.

De Groot, R.; Wilson, M. y Boumans, R. (2002). A typology for the classification, descriptions and valuation of ecosystem functions, goods and services. *Ecological Economics*, 41(3): 393-408.

Delgado, P. (2006). *Aprendizaje significativo. Introducción a los conceptos actuales*. UAM. México. 128p.

Duché, A.; Bernal, H.; Ocampo, I.; Juárez, D. y Villarreal, A. (2017). Agricultura de traspatio y agroecología en el proyecto estratégico de seguridad alimentaria (PESA-FAO) del Estado de Puebla. *Agricultura, Sociedad y Desarrollo*, 14 (2): 263-281.

Duque, J. y Pastrana, E. (1973). *Las estrategias de supervivencia de las unidades familiares del sector popular urbano: Una investigación exploratoria*. FLACSO. Chile. 224 pp.

Durkheim, E. (2001). *Las reglas del método sociológico*. 2ª reimpresión. Fondo de Cultura Económica. México.

Espinosa, D.; Ocegueda, S.; Aguilar, C.; Flores, O. y Llorente, J. (2008). El conocimiento biogeográfico de las especies y su regionalización natural. En: *Capital natural de México, vol. I: Conocimiento actual de la biodiversidad*. CONABIO, México, pp. 33-65.

Espinosa, P.; Hernández, H.; López, R. y Lozano, S. (2018). Muestreo de bola de nieve. Departamento de Probabilidad y Estadística. UNAM. Disponible en:

http://www.dpye.iimas.unam.mx/patricia/muestreo/datos/trabajos%20alumnos/Proyectofinal_Bola%20de%20Nieve.pdf

Ehrlich, P.; Ehrlich, A. y Holdren. (1978). *Ecoscience: population, resources, environment*. W.H. Freeman and Company, San Francisco. 1051p.

Ehrlich, P. y Mooney, H. (1983). Extinction, substitution and ecosystem services. *BioSciences*, 33(4): 248-254.

FAO. (2005). *Los medios de vida crecen en los huertos. Diversificación de los ingresos rurales mediante las huertas familiares*. Roma. 51p.

FAO. (2015). *El estado mundial de la agricultura y la alimentación. La innovación en la agricultura familiar*. Roma. 153p.

Frake, C. (1962). Cultural Ecology and Ethnography. *American Anthropologist*, 64:53-59.

Ferrer, E. (1989). *El concepto de sistema y su aplicación a los complejos ecológicos. Ecología, ciencia de la Tierra. Fundación para el desarrollo de la Región Centro-occidental*. Venezuela.

Fisher, B. y Turner, K. (2008). Ecosystem services: classification for valuation. *Biology conservation*, 141(5): 1167-1169.

Fisher, B.; Turner, K. y Morling, P. (2009). Defining and classifying ecosystem services for decision making. *Ecological Economics*, 68(3): 643-653.

Flombaum, P. y Sala, O. (2011). Efecto de la biodiversidad sobre el funcionamiento de los ecosistemas. En: Simonetti, J. y Dirzo, R. (ed.). *Conservación biológica: perspectivas desde América Latina*. Editorial Universitaria, Chile. 49-59pp.

Francke, M. y Morgan, M. (1995). *La sistematización: apuesta por la generación de conocimientos a partir de las experiencias de promoción*. Escuela para el Desarrollo, Lima, Perú. 25p.

Gadotti, M. (2002). *Pedagogía de la Tierra*. Ed. Siglo XXI. México. 195p.

Gardner, H. (1983). *Frames of mind: the theory of multiple intelligence*. Basic book. New York. 528p.

García-Frapolli, E.; Toledo, V. y Martínez-Alier, J. (2008). Apropiación de la Naturaleza por una Comunidad Maya-Yucateca: Un Análisis Económico-Ecológico. *Revista Iberoamericana de Economía Ecológica*, 7: 27-42.

García, J. y Cano, M. (2006). ¿Cómo nos puede ayudar la perspectiva constructivista a construir conocimiento en educación ambiental? *Revista Iberoamericana de Educación*, 41: 117-131.

Gaytán Á. C.; Vibrans H; Navarro, H. y Jiménez, M. (2001). Manejo de Huertos Familiares Periurbanos de San Miguel Tlaixpan, Texcoco, Estado de México. *Boletín de la Sociedad Botánica de México*, 69: 39-62.

Girardo, C.; Martínez, S.; Salgado, L. y Costamagna, P. (2016). Desarrollo de capacidades individuales y colectivas en estudios de posgrado y su incidencia en los territorios. *Territorios*, 34: 215-236.

Gil, C. (2008). Reseña "Los dilemas de la gestión local y las organizaciones comunitarias en México" de David Arellano Gault. *Economía, Sociedad y Territorio*, 3 (28): 1059-1066.

Ghiso, A. (1999). Acercamientos: el taller en procesos de investigación interactivos. *Estudios sobre las Culturas Contemporáneas*, 9 (5): 141-153.

Gómez, J.; Muñoz, J. y Ortega N. (1982). *El pensamiento Geográfico*. Alianza Editorial. Madrid.

González, A. (2012). Del huerto a los jardines y vecindades: procesos de cambio en un agroecosistema de origen antiguo. En: Mariaca, R. (ed.). *El huerto familiar del sureste de México*. Secretaría de Recursos Naturales y Protección Ambiental del Estado de Tabasco. ECOSUR. México. 487-521 pp.

Guanipa, X.; Boscán, J. y Crasto, C. (2008). Participación y organización comunitaria como herramientas para potenciar el desarrollo local de la Parroquia Mitare, Municipio Miranda Estado Falcón, Venezuela. *Multiciencias*, 8 (3): 352-359.

Guerrero, A. (2007). El impacto de la migración en el manejo de solares campesinos, caso de estudio La Purísima Concepción Mayorazgo, San Felipe del Progreso, Estado de México. *Investigaciones Geográficas, Boletín del Instituto de Geografía*, 63: 105-124.

Guerrero, A. (2009). Manejo de solares campesinos en La Purísima Concepción, Mayorazgo, San Felipe del Progreso, Estado de México. En: Tapia, J. (Coord.). *Dinámicas ambientales y territoriales en México*. UAEM. 86-98 pp.

Gutiérrez, J. (2013). *La Investigación Geográfica. Fundamentos, Métodos e Instrumentos*. Dunken. Buenos Aires. 149p.

Holkup, P.; Tripp-Reimer, T.; Salois, E. y Weinert. C. (2004). Community-based participatory research: an approach to intervention research with a Native American community. *ANS Adv Nurs Sci*, 27: 162-175.

Herrador, D.; Mendizábal, E. y Boada, M. (2012). Participatory action research applied to the management of natural areas: the case study of Cinquera in El Salvador. *Journal of Latin American Geography*, 11: 45-65.

Hessen, J. (1926). *Teoría del conocimiento*. Revista de occidente. 123p.

Hessen, J. (2016). *Teoría del conocimiento*. Ediciones Leyenda. México. 126p.

Huntington, H. P. 2000. Using Traditional Ecological Knowledge in science: methods and applications. *Ecological Applications*, 10: 1270–1274.

Inciarte, N. y González, O. (2012). Inteligencias múltiples en la formación de investigadores. *Multiciencias*, 12: 180-185.

Instituto Nacional de Estadística, Geografía e Informática (INEGI). (2010). XIII Censo Nacional de Población y Vivienda. Instituto Nacional de Estadística, Geografía e Informática. México, D. F.

Jara, O. (1994). *Para sistematizar experiencias: una propuesta teórica y práctica*. Centro de Estudios y Publicaciones Alforja, San José, Costa Rica.

Jara, O. (2005). Desafíos políticos de la educación social. XVI Congreso Mundial de Educadores Sociales, Montevideo, Uruguay.

Jara, O. (2012). Sistematización de experiencias, investigación y evaluación: aproximaciones desde tres ángulos. *Educación global*, 1: 56-70.

Jiménez, N.; Albuquerque, U. y Rangel, O. (2011). Huertos familiares en la bahía de Cispatá, Córdoba, Colombia. *Bonplandia*, 20 (2): 309-328.

Jiménez, J; Ruenes, M. y Montañez, P. (1999). Agrobiodiversidad de los solares de la península de Yucatán. *Red, Gestión de Recursos Naturales*, 14: 30-40.

Juan, J. y Madrigal, D. (2005), Huertos, diversidad y alimentación en una zona de transición ecológica del Estado de México, *Ciencia Ergo Sum*, 12 (001): 54-63.

Juan, J. (2013). *Los huertos familiares en una provincia del subtrópico mexicano. Análisis espacial, económico y sociocultural*. Eumed. 136pp.

Kumar, M. y Nair, K. (2006). *Tropical Homegardens. A time-tested example of sustainable Agroforestry*. Spriger. Netherlands. 379pp.

Kumar, M. y Nair, K. (2004). The enigma of tropical homegardens. *Agrofor. Syst.*, 61: 135-152.

Lagunas, M.; Beltrán, F.; Urciaga, J. y Ortega, A. (2008). Evaluación rural participativa: uso de los recursos naturales en la reserva de la biosfera El Vizcaíno, BCS, México. *Economía, Sociedad y Territorio*, 26: 451-476.

Lok, R. (1998). El huerto casero tropical tradicional en América Central. In: Lok, R. (Ed.). *Huertos Caseros Tradicionales de América Central: características, beneficios e importancia, desde un enfoque multidisciplinario*. CATIE. Costa Rica. 07-28 pp.

Losada, A. y Latour, M. (2012). Resiliencia. Conceptualización e investigaciones en Argentina. *Psiencia. Revista Latinoamericana de Ciencia Psicológica*, 4 (2): 84-97.

Lugo, J. (1990). El relieve de la República Mexicana. *Revista del Instituto de Geología, UNAM*, 9 (1): 82-111.

Macias, M. (2002). Las múltiples inteligencias. *Psicología del Caribe*, 10: 27-38.

Magaña, M. (2012). Etnobotánica de las plantas medicinales en los huertos familiares de Tabasco. En: Mariaca, R. *El huerto familiar del sureste de México*. Secretaría de Recursos Naturales y Protección Ambiental del Estado de Tabasco. ECOSUR. 176-196 pp.

Manfredo, M.; Teel, T. y Dietsch, A. (2016). Implications of human value shift and persistence for biodiversity conservation. *Conservation Biology*, 30: 287-296.

Mardones, J. y Ursua, N. (1994). *Filosofía de las ciencias humanas y sociales. Materiales para una fundamentación científica*. 5ª ed. Editorial Fontamara. México.

Mariaca, R. (2012). *El huerto familiar del sureste de México*. Secretaría de Recursos Naturales y Protección Ambiental del Estado de Tabasco. ECOSUR. 551p.

Martínez, I.; Vibrans, H.; Lozada, L.; Romero, A.; Aguilera, L. I. y Rivas, V. (2015). Plantas ruderales del área urbana de Malinalco, Estado de México, México. *Botanical Sciences*, 93 (4): 907-919.

Martínez, R. (2002). Agroecología: atributos de sustentabilidad. *Inter Sedes*, 3: 25-45.

Martínez, B y Juan, J. I. (2005). Los huertos: una estrategia para la subsistencia de las familias campesinas *An. Antrop.*, 39 (2): 26-50.

Massieu, Y. y Chapela, F. (2007). Valoración de la biodiversidad y el conocimiento tradicional: ¿un recurso público o privado? En: *Biodiversidad y conocimiento tradicional en la sociedad rural: entre el bien común y la propiedad privada*. CEDRSSA, México. 117-134 pp.

Mathus, M.; López, G.; Gasca, J. y Villavicencio, B. (2010). *La Gestión Comunitaria de los Recursos Naturales y Ecoturísticos en la Sierra Norte de Oaxaca*. UNAM.

McTaggart, R. (1994). Participatory Action Research: issues in theory and practice. *Educational Action Research*, 2: 313-337.

Millennium Ecosystem Assessment. (2005). *Ecosystem and human well-being: biodiversity synthesis*. World Resources Institute, Washington DC.

Moctezuma, S. (2014). Cambios en la biodiversidad de los huertos familiares en una comunidad del suroeste de Tlaxcala. *Sociedad y Ambiente*, 1 (4): 4-22.

Moctezuma, S. (2010). Una aproximación al estudio del sistema agrícola de huertos desde la Antropología. *Ciencia y Sociedad*, 35(1): 47-69.

Montañez, P.; Ruenes, M.; Ferrer M. y Estrada, H. (2014) Los huertos familiares Maya-Yucatecos: situación actual y perspectivas en México. *Ambienta*, 107: 100-109.

Morúa, A. (2010). La participación comunitaria en la gestión ambiental. *Revista Venezolana de Economía y Ciencias Sociales*. 16(2): 125- 135.

Nahuehual, L. y Núñez, D. (2011). Servicios ecosistémicos: contribución y desafíos para la conservación de la biodiversidad. En: Simonetti, J. y Dirzo, R. (ed.). *Conservación biológica: perspectivas desde América Latina*. Editorial Universitaria, Chile. 175-193pp.

Nair, P. K. (1993). Homengardens. En: Nair, P.K. *An introduction to agroforestry*. The Netherlands. Kluwer Academic Publishers. 85-97pp.

Novo, M. (2009). La educación ambiental, una genuina educación para el desarrollo sostenible. *Revista de Educación*. Núm. Extraordinario, 195-217.

Ortunio, M. y Guevara, H. (2016). Aproximación teórica al constructo resiliencia. *Comunidad y Salud*, 14: 96-105.

Ospina, D. (2007). La medición de la resiliencia. *Investigación y Educación en Enfermería*, 25: 58-65.

Ostrom, E. (1990). *Governing the commons: the evolution of institutions for collective action*. Cambridge: Cambridge University Press.

Piaget, J. (1956). *Les stades du development intellectuel de l'enfant et de l'adolescent*. Press University. París, France.140 p.

Piaget, J. (1977). *Estudios sociológicos*. Ariel. Barcelona, España. 215p.

Piaget, J. (1978). *La equilibración de las estructuras cognitivas*. Siglo XXI. México. 185p.

Piaget, J. (1980). Investigaciones sobre la abstracción reflexionante. Huemul. Buenos Aires. 198p.

Piaget, J. y García, R. (1982). Psicogénesis e historia de la ciencia. Siglo XXI. México. 126p.

Pérez, J. y Razz, R. (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.

Pochettino, M. (2007). Conocimiento botánico tradicional. *Boletín Latinoamericano y del Caribe de Plantas Medicinales y Aromáticas*, 6: 3-4.

Rebollar, S.; Santos-Jiménez, V.; Tapia-Torres, N. y Pérez-Olvera, C. (2008). Huertos Familiares. Una experiencia en Chanchah Veracruz, Quintana Roo. *Polibotánica*. 25: 135-154.

Reyes-García, V.; Broesch, J.; Calvet-Mir, L.; Fuentes-Peláez, N.; McDade, T.; Parsa, S.; Tanner, S.; Huanaca, T.; Leonard, W. y Martínez-Rodríguez, M. (2009). Cultural transmission of ethnobotanical knowledge and skills: an empirical analysis from an Amerindian society. *Evolution and Human Behavior*, 30: 274-285.

Rigat, M.; Garnatje, T. y Vallés, J. (2009). Estudio etnobotánico del alto valle del río Ter (Pirineo catalán): resultados preliminares sobre la biodiversidad de los huertos familiares. Ed. *Botánica pirenaico-cantábrica en el siglo XXI*, Universidad de Leon, Barcelona, España. pp. 399-408.

Rivas, G. (2014). Huertos familiares para la conservación de la agrobiodiversidad, la promoción de la seguridad alimentaria y la adaptación al cambio climático. *Ambientico*, 243: 4-9.

Rivera, D.; Obón, C.; Verde, A.; Fajardo, J.; Alcaraz, F.; Carreño, E.; Ferrándiz, J.; Martínez, M. y Laguna, E. (2014). El huerto familiar repositorio de cultura y recursos genéticos, tradición e innovación. *Ambienta*, 107: 20-39

Rivero, J. (1999). Educación y exclusión en América Latina. Reformas en tiempo de globalización. Tarea, Lima. 484p.

Rodríguez, M.; Espinoza, G. y Wilk, D. (2002). Gestión ambiental en América Latina y el Caribe. Evolución, tendencias y principales prácticas. BID. Washington. 280p.

Rojas, G.; R. del Águila; Gómez J. e Isola, S. (2007). La educación ambiental y la conservación de los recursos naturales en la reserva nacional Pacaya Samiria. Cuaderno de Lectura. TNC. USAID y Pronaturaleza. Lima. 40p.

Rosado, F. (2012) Los huertos familiares, un sistema indispensable para la soberanía y suficiencia alimentaria en el sureste de México. En: Mariaca, R. El

huerto familiar del sureste de México. Secretaría de Recursos naturales y protección Ambiental del estado de Tabasco. ECOSUR. 350-360 pp.

Ruiz-Mallen, I.; Domínguez, P.; Calvet-Mir, L.; Orta-Martínez, M. y Reyes-García, V. (2012). Investigación aplicada en Etnoecología: experiencias de campo. *Revista de Antropología Iberoamericana*, 7: 9-32.

Salazar, L.; Magaña, M. y Latournerie, L. (2015). Importancia económica y social de la agrobiodiversidad del traspatio en una comunidad rural de Yucatán, México. *Agricultura, Sociedad y Desarrollo*, 12(1): 1-14.

Sánchez, V. (2003). Gestión ambiental participativa de microcuenca, fundamentos y aplicación: El caso de la Quebrada Salitral. EUNA. Costa Rica. 131p.

Sanabria, M. (2013). La teoría de las inteligencias múltiples desde la perspectiva del asesoramiento psicopedagógico en el contexto educativo. *Espiga*, 25: 33-49.

Santana, M.; Navarrete, D. y Mateo, J. (2015). Riqueza de especies en huertos caseros de tres municipios de la región Otomí Tepehua, Hidalgo, México. En: Montagnini, F.; Somarriba, E.; Murgueitio, E.; Fassola, H. y Eibl, B. *Sistemas agroforestales. Funciones productivas, socioeconómicas y ambientales*. CATIE. 23-37pp.

Sarandón, S. y Flores, C. (2014). Agroecología: bases teóricas para el diseño y manejo de Agroecosistemas sustentables. Edulp. 466p.

Sauvé, L. (2006). La educación ambiental y la globalización: desafíos curriculares y pedagógicos. *Revista Iberoamericana de Educación*, 41: 83–101.

Saylor, C.; Alsharif, K. y Torres, H. (2017). The importance of traditional ecological knowledge in agroecological systems in Peru, *International Journal of Biodiversity Science, Ecosystem Services & Management*, 13: 150-161.

Schmidt, I. (2010). Software educativo para promover el desarrollo sostenible de la cuenca. Editorial Eumed. 89 pág.

Selener, D.; Zapata, G. y Purdy, C. (1996). Documenting, evaluating and learning from our development projects: a participatory systematization workbook. International Institute for Rural Reconstruction (IIRR), Y. C. James Yen Centre, Silang, Filipinas.

Simonetti, J. y Dirzo, R. (2011). Biodiversidad de América Latina y el Caribe: Riqueza biológica y patrimonio cultural. En: Simonetti, J. y Dirzo, R. (ed.). *Conservación biológica: perspectivas desde América Latina*. Editorial Universitaria, Chile. 17-30pp.

Sol, Á.; Bautista, G.; Velázquez, A. y Llanderal, T. (2016). Estructura y zona de manejo de los huertos familiares del ejido la Encrucijada, Cárdenas Tabasco. *Revista Mexicana de Ciencias Agrícolas*, 14: 2741-2756.

Solano, J. (2009). *Educación y Aprendizaje*. Imprenta Obando. Costa Rica. 164p.

Suárez, M. (2002). Algunas reflexiones sobre la investigación acción colaboradora en la educación. *Revista Electrónica de Enseñanza de las Ciencias*, 1: 40-56.

Tilman, D.; Reich, P. y Knops, J. (2006). Biodiversity and ecosystem stability in a decade-long grassland experiment. *Nature*, 441:629-632.

Tetreault, D. (2008). Escuelas de pensamiento ecológico en las Ciencias Sociales. *Estudios sociales*, 16 (32): 227-263.

Toledo, V. y Barrera-Bassols, N. (2008). *La memoria biocultural. La importancia ecológica de las sabidurías tradicionales*. Icaria editorial. Barcelona, España. 232p.

Toledo, V.; Barrera, N.; García, E. y Alarcón, P. (2008). Uso múltiple y biodiversidad entre los mayas yucatecos (México). *Interciencia*, 33 (5): 345-352.

Toledo, V. (2005). La memoria tradicional: la importancia Agroecológica de los saberes locales. *Leisa*. 20 (4):16-19.

Torrado, S. (1981). Sobre los conceptos de estrategias de supervivencia y proceso de reproducción de la fuerza de trabajo: Notas teóricas-metodológicas. *Revista Demografía y Economía*, 15: 204-23.

Valera, S. (2002). Gestión ambiental e intervención psicosocial. *Psychosocial intervention*, 11: 289-301.

Van de Velde, H. (2008). *Educación popular*. CICAP. Managua. 156p.

Van der Wal, H.; Huerta, E. y Torres, A. (2011). *Huertos familiares en Tabasco: Elementos para una política integral en materia de ambiente, biodiversidad, alimentación, salud, producción y economía*. Secretaria de Recursos Naturales y Protección Ambiental, Gobierno del Estado de Tabasco y ECOSUR. 149p.

Vargas, E. (2006). *Planificación de programas educativos ambientales y de salud*. EUNED. Costa Rica. 292p.

Vigotsky, L. (1927). *El significado histórico de la crisis de la Psicología*. Visor-MEC. Madrid. 416p.

Vigotsky, L. (1931). *Historia del desarrollo de las funciones psíquicas superiores*. Visor-MEC. Madrid. 314p.

Vigotsky, L. (2007). *Pensamiento y habla*. Colihue. Buenos Aires. 320p.

Vogl, R.; Vogl-Lukasser, B. y Puri, K. (2004). Tools and methods for data collections in ethnobotanical studies of homegardens. *Field Meth.* 16(3): 285-306.

Von Bertalanffy, L. (1989). *Teoría General de los Sistemas. Fundamentos, desarrollo, aplicaciones*. Séptima reimpresión. Fondo de Cultura Económica, México. 312p.

Von Bertalanffy, L. (1976). *Teoría General de los Sistemas: fundamentos, desarrollo y aplicaciones*. Primera edición en español. Fondo de Cultura Económica, México. 336p.

Wertsch, J. (1991). *Voices of the mind: a sociocultural approach to mediated action*. Harvard University Press. Cambridge. 234p.

White, L. (2013). *Conocimiento tradicional de los recursos vegetales: plantas medicinales y huertos familiares una aproximación teórico metodológica*. Tesis de Doctorado. Facultad de Química. UAEM. Toluca, México.

White, L.; Juan, J.; Chávez, C. y Gutiérrez, J. (2013). Flora medicinal en San Nicolás, municipio de Malinalco, Estado de México. *Polibotanica*, 35: 173-206.

Wolfgramm, B.; Shigaeva, J. y Dear, C. (2015). The research–action interface in sustainable land management in Kyrgyzstan and Tajikistan: challenges and recommendations. *Land Degrad. Develop.* 26: 480–490.

ANEXOS

ANEXO 1

Programa de las sesiones para los talleres participativos sobre el AEHF

En cada sesión se manejan estrategias didácticas que permita obtener los saberes locales, para documentar lo que han aprendido, al mismo tiempo fortalecer su comprensión, con énfasis en su participación activa y retroalimentación.

ORGANISMO ACADÉMICO: Programa de Doctorado en Ciencias Ambientales	
Programa Educativo: Sesión de educación ambiental para la obtención de los saberes locales sobre AEHF	Área de docencia: Educación ambiental Área curricular Manejo sustentable de recursos naturales
Programa elaborado por: José Carmen García Flores	Fecha de elaboración: Agosto 2016
Horas de teoría 3	Horas de práctica: 12
Total de horas: 15	Tipo de unidad de aprendizaje: Sesión
Formación: Básica	Modalidad: Presencial
Presentación: Este curso está diseñado para que los asistentes de las comunidades de Colonia Juárez, El Carmen y Progreso Hidalgo compartan su saber acerca del traspatio, con la finalidad documentarlo, debido a su valor en el cuidado de la naturaleza	
Objetivo general: Lograr la colaboración colectiva para reunir los saberes acerca del AEHF	

ANEXO 2
Contenido temático a utilizarse en las sesiones

Sesión 1	Objetivos Facilitar que compartan el saber que poseen acerca del traspatio Destacar el aporte de los traspacios en el medio rural			
SABERES LOCALES	Herramientas de competencia Conceptos básicos; socialización del tema			
	Temática	Habilidades	Actitudes	Valores
	Conceptos: 1.1 Aporte socioeconómico 1.2 Cuidado de la naturaleza 1.3 Mantenimiento del traspatio	Capacidad de comprensión Síntesis de conceptos	Cooperación Atención Observación	Orden Respeto Comprensión Humildad Sociabilidad Empatía
Lugar: Delegación				
Estrategia didáctica: Intercambio de ideas Exposición del facilitador Evidencia fotográfica	Recursos requeridos Proyector, computadora, extensión, bocinas, imágenes y videos, presentación en PowerPoint		Tiempo 5 horas	
Criterios de desempeño	Evidencias			
	Desempeño	Productos		
Colaboración	Verificar datos Aportes de los asistentes	Relatoría de la sesión Comentarios a la exposición		
Evaluación	Preguntas pre y post sesión	Examinar los saberes previos a la sesión		

SESIÓN 1. SABERES LOCALES

1. Bienvenida y presentación (30 min).
2. Dinámica para romper el hielo (20 min)
3. Evaluación inicial (45 min)
4. Diálogo de saberes acerca del traspatio (60 min)
5. Exposición del facilitador de los aportes del traspatio (15 min)
6. Video “el traspatio” (20 min).
7. Descanso (20 min)
8. Intercambio de ideas acerca de los aportes (60 min)
9. Comentarios finales (30 min)

Desarrollo de la sesión:

1. Bienvenida

Se presenta la investigación, en que consiste y su desarrollo. Se comunica el contenido de la sesión

2. Dinámica: ¿Romper el hielo?

Lograr un ambiente de confianza y que promueve la colaboración de las personas

Descripción de la actividad

Pedir a los asistentes que tomen asiento, se les explica lo que harán:

- a) Que digan su nombre y mencionen algún árbol o planta que tengan en su casa. Si es posible digan el uso de la planta. Esto servirá para el listado de las especies presentes en los traspatios.
- b) Todos deben decir su nombre, esto permitirá su integración.

3. Evaluación inicial

Se entrega el cuestionario, e indicar que es muy importante que no copien, con hincapié que no se trata de un examen, la intención es explorar lo que saben del tema. El facilitador lo reparte y pedirá que lo contesten individualmente. El facilitador observa, en caso que alguno de los participantes necesite ayuda, se le brinda.

4. Diálogo de saberes

Esta actividad permite que las personas compartan las ideas que tienen acerca del AEHF; el facilitador reúne las opiniones y los integra para su recopilación. Se anotarán en rotafolio cada uno de los aportes. Deben responder las preguntas:

¿Cómo conciben al traspatio?

¿Qué hace para cuidar del AEHF?

¿Quién les enseñaron cuidarlo?

¿Qué acciones (innovaciones) hacen respecto a las que les enseñaron?

¿Cómo comparten lo que saben?

5. Exposición del facilitador

Presentación en PowerPoint para mostrar los aporte del traspatio. Será dinámica y con ejemplos sencillos”

6. Video “El traspatio”

Proyectar el video “Que es el traspatio”

7. Descanso

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

8. Intercambio de ideas

El propósito es que compartan su opinión acerca de lo que obtienen del traspatio; por medio de la siguiente dinámica:

Tarjetas

Material que se requiere: hojas, lápices o lapiceros

Descripción

- a) Se divide el grupo en 4 equipos
- b) Se les entrega una hoja para que escriban ¿Cuál es la importancia del traspatio en su comunidad?
- c) Discutir colectivamente los aportes de esta tarea

9. Comentarios finales

A partir de todas las acciones que se han desarrollado en el día, se reflexiona colectivamente acerca del traspatio, ventajas y desventajas que tienen. Se detectan problemas, así como las causas que provocan la desaparición de los AEHF.

SESIÓN 2	Objetivos Investigar las labores en el traspatio Revelar el trabajo hecho en los traspacios			
COMPONENTES DE LOS TRASPATIOS	Herramientas de competencia Conceptos básicos; socialización del tema”			
	Temática	Habilidades	Actitudes	Valores
	Conceptos: 1.1 Estructura, función e interacciones 1.2 Componentes 1.3 Técnicas 1.4 Cuidado del traspatio	Comprensión Síntesis de datos	Cooperación Atención Observación	Orden Respeto Comprensión Humildad Sociabilidad Empatía
Lugar: Delegación				
Estrategia didáctica: Exposición del facilitador con: Presentación de diapositivas Fotografías	Recursos requeridos Proyector, computadora, extensión, bocinas, imágenes y videos, presentación PowerPoint		Tiempo 5 horas	
Criterios de desempeño	Evidencias			
	Desempeño	Productos		
Cooperación	Verificar datos Aportes de los asistentes	Relatoría de la sesión Comentarios a las exposiciones		
Evaluación	Opinión de los asistentes	Examinar los saberes previos a la sesión		

SESIÓN 2. COMPONENTES DE LOS TRASPATIOS

1. Bienvenida (10 min)
2. Evaluación de las labores en el traspatio (45 min)
3. Diálogo de saberes: trabajo que hacen en el traspatio (50 min)
4. Video “Las labores en el traspacios” (15 min)
5. Exposición cuidado del traspatio (15 min)
6. Dinámica: Innovación en las labores que les enseñaron (45 min)
7. Descanso (20 min)
8. Intercambio de opinión del trabajo en los traspacios (60 min)
9. Comentarios finales (40 min)

Desarrollo de la sesión:

1. Bienvenida

Breve bienvenida y describir la sesión.

2. Evaluación inicial

Se entrega el cuestionario, e indicar que es muy importante que no copien, con hincapié que no se trata de un examen, la intención es explorar lo que saben del tema. El facilitador lo reparte y pedirá que lo contesten individualmente. El facilitador observa, en caso que alguno de los participantes necesite ayuda, se le brinda.

3. Dialogo de saberes: Labores en el traspatio

Tiene como finalidad rescatar las labores que hacen en el traspatio.

Dinámica: Que trabajo realizan

Mediante la opinión de los asistentes, se les pedirá que comenten las labores que desempeñan en su día a día dentro del traspatio.

Descripción de la actividad

- a) Se pide a los presentes se coloquen en círculo, para que se vean de frente.
- b) Instrucciones: Tomar una pelota y dársela a una persona para que mencione que labores hace en su traspatio; al concluir su intervención, lanza la pelota a otro compañero; la dinámica finaliza cuando todos hayan opinado.
- c) Mientras comentan, el facilitador escribe en un rotafolio todos los comentarios.

4. Video “Las labores en el traspatio”

Se proyecta un video que trata los conceptos: agroecología, agroecosistema, técnicas agroecológicas; con la finalidad que los participantes conozcan estos términos, es conveniente que el facilitador explique con más detalle la palabra. Posteriormente se profundiza en las labores de cuidado del traspatio. Esto facilita reunir los saberes e integrarlos.

5. Exposición facilitador

Presentación en PowerPoint que mostrará componentes y cuidado del traspatio.

6. Innovaciones en el traspatio

Describen las labores que hacen de manera diferente a lo que aprendieron, los participantes se dan cuenta que ha cambiado.

Memoria colectiva

Solicitar a los participantes pensar 5 minutos en las acciones nuevas que hacen dentro del traspatio.

Descripción

- a) Compartirán las innovaciones, el facilitador las escribe en un rotafolio
- b) Mostrar nuevamente los comentarios del intercambio de opiniones

- c) Discutir sobre: similitudes y diferencias en las labores; cómo difiere el trabajo actual con el de antes; como obtuvieron esa nueva información; y labores que modificar y cómo hacerlo.

7. Descanso

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

8. Intercambio de saberes

Pedir que compartan su opinión de como comparten su saber del cuidado del traspatio; el facilitador escribirá en un rotafolio todos los comentarios.

9. Comentarios finales

A partir de todas las acciones hechas en el día, reflexionar colectivamente acerca del cuidado del traspatio, y que nuevos aprendizajes recibieron.

SESIÓN 3	Objetivos Destacar la relevancia de los traspatios en su vida Mostrar evidencia de su valor			
APORTES DEL TRASPATIO	Herramientas de competencia Conceptos básicos; socialización del tema			
	Temática	Habilidades	Actitudes	Valores
	Conceptos: 1 Aportes del traspatio 2 Revalorización del traspatio	Capacidad de comprensión Síntesis de datos	Colaboración Atención Observación	Orden Respeto Comprensión Humildad Sociabilidad Empatía
Lugar: Delegación de la localidad				
Estrategia didáctica: Exposición del facilitador con: Presentación de diapositivas Fotografías	Recursos requeridos Proyector, computadora, extensión, bocinas, imágenes y videos, presentación PowerPoint		Tiempo 5 horas	
Criterios de desempeño	Evidencias			
	Desempeño	Productos		
Cooperación	Verificar datos Aportes de los asistentes	Relatoría de la sesión Comentarios a las exposiciones		
Evaluación	Opinión de los asistentes	Examinar los saberes previos a la sesión		

SESIÓN 3. APORTES DEL TRASPATIO

1. Bienvenida (10 min)
2. Resultados preliminares (30 min)
3. Video "Hallazgos del traspatio" (15 min)
4. Exposición del facilitador (15 min)
5. Intercambio de saberes (60 min)
6. Evaluación final (45 min)
7. Descanso (20 min)
8. Resolver dudas e inquietudes (40 min)
9. Comentarios finales (30 min)

Desarrollo de la sesión:

1. Bienvenida

Breve bienvenida y describir la sesión.

2. Resultados preliminares

Se pretende devolver los hallazgos rescatados acerca del traspatio.

Descripción

- a) Pedir a los asistentes que tomen asiento y exponer las ideas recabadas.
- b) Mostrar los datos que se obtuvieron

3. Video “Hallazgos del traspatio”

Proyectar el video, al finalizar se intercambian ideas

4. Exposición facilitador

Presentación en PowerPoint que muestra los hallazgos referentes a los traspacios de estas comunidades.

5. Intercambio de saberes

A partir de lo visto en la sesión 2, pedir que reflexionen las interacciones que hay en el traspatio.

Dinámica: Interacciones entre componentes y el porqué de ellos en el AEHF

Se dividirá en dos partes esta actividad, la primera es sobre la interacción entre los componentes del AEHF. Por medio de imágenes, los participantes tendrán que mencionar su opinión.

Descripción

- a) Dividir el grupo en 4 equipos.
- b) El facilitador pasa imágenes y ellos tendrán que compartir su opinión

La segunda parte se profundiza en el porqué de la ubicación de los componentes en el traspatio. Si es posible mencionar ejemplos, ventajas de algunas plantas o animales que tiene en el traspatio.

¿Por qué esta ahí?

Se pretende que cada uno exprese su idea acerca de la ubicación o motivo de tener cierto elemento. El facilitador escribirá todos los aportes.

Descripción

- a) Se pide a los asistentes colocarse en círculo, que todos se vean
- b) Voluntariamente compartir como distribuyen plantas y componentes en su traspatio, porqué ubicarlos donde están

6. Evaluación final

Se entrega el cuestionario, e indicar que es muy importante que no copien, con hincapié que no se trata de un examen, la intención es explorar lo que saben del tema. El facilitador lo reparte y pedirá que lo contesten individualmente. El facilitador observa, en caso que alguno de los participantes necesite ayuda, se le brinda.

7. Descanso

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

8. Resolver dudas e inquietudes

Aclarar dudas si tienen.

9. Comentarios finales

Reflexión colectiva acerca de las sesiones, que les aportó; el facilitador escribe en un rotafolio los comentarios.

ANEXO 3

INSTRUMENTO DE INVESTIGACIÓN INICIAL

Universidad Autónoma del Estado de México
Facultad de Química, Doctorado en Ciencias Ambientales
Proyecto: Comprensión de los saberes locales acerca del traspatio

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

Fecha _____

Nombre del participante: _____ Ocupación _____

Sexo _____ Edad _____ Municipio _____ Localidad _____

ADQUISICIÓN DEL SABER

- ¿Quién le compartió lo que sabe acerca del cuidado del traspatio?
 Padres Técnico o capacitador
 Abuelos Aprendió solo
- ¿Cómo lo aprendió?
 Mediante pláticas con quién le enseñó Leyó sobre el tema
 Asistió a cursos Trabajo en el traspatio
- ¿Qué hace para aprender más del tema?
 Planta nuevas especies de árboles, observa cómo crece
 Asistir a cursos
 Leer y trabajar lo que aprende
 Aprender a partir de pláticas con vecinos o conocidos
- ¿Qué pasa con todo lo que sabe?
 Trabaja en el traspatio
 Nada para evitar malos resultados
 Primero lo trabaja en otro traspatio, y después en el suyo
 Lo escribe
- ¿Cómo no pierde lo que usted aprendió?
 Se los platica a sus hijos, nietos o conocidos
 Lo graba o lo comparte a otras personas
 Lo practica con hijos, nietos o conocidos
 Lo escribe para dejarlo a sus hijos o nietos
- ¿Qué es el traspatio?
 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, plantas y animales para autoconsumo, cerca de la casa
 No sabe
- ¿Qué elementos integran al traspatio?
 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 del traspatio es?
- Muy grande, porque se necesita para los árboles
 - Pequeño, en donde hay animales, plantas y arboles
 - Muy pequeño, solo para sembrar verduras
 - No sabe
9. ¿Si hay animales en el traspatio, son?
- 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 traspatio?
- Hojas, plantas medicinales, flores, verduras, frutas, tallos carne, huevo y leche
 - Nada
 - Frutas o verduras
 - No sabe
12. ¿Por qué motivo tiene su traspatio?
- Para que se vea bonita la casa
 - Para producir y vender fruta
 - Cubrir necesidades de alimentos
 - No sabe
13. ¿El traspatio 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 traspatio le provee algo?
- Alimentos, plantas medicinales y dinero
 - Nada
 - No sabe
15. ¿En qué utiliza el dinero por la venta de los recursos del traspatio?
- Reparaciones de la vivienda
 - En medicamentos
 - Compra alimentos
 - Ocupación
 - Compra ropa
 - Asiste a un evento
 - En útiles escolares
16. ¿En qué utiliza el dinero por la venta de los recursos de los animales?
- Reparaciones de la vivienda
 - Compra medicamentos
 - En alimentos
 - Ocupación
 - Compra ropa
 - Asiste a un evento
 - En útiles escolares
17. ¿En qué utiliza el dinero por la venta de los recursos de la hortaliza?
- Reparaciones de la vivienda
 - En medicamentos
 - Compra alimentos
 - Ocupación
 - En ropa
 - Asiste a un evento
 - En útiles escolares

18. ¿Qué recursos del traspatio utiliza en su cocina?

Fruta

Hojas

Leche

Tallos

Verduras

Raíces

Huevo

19. ¿El traspatio contribuye a mejorar sus ingresos?

Sí

No.

20. ¿Qué gastos le genera el traspatio?

En agroquímicos

Pagar por el deshierbe

Pagar por el mantenimiento

En agua para el riego

Ninguno

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

Muchas gracias por su responder

INSTRUMENTO DE INVESTIGACIÓN INICIAL
Universidad Autónoma del Estado de México
Facultad de Química, Doctorado en Ciencias Ambientales
Proyecto: Comprensión de los saberes locales acerca del traspatio

Fecha _____

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

Nombre del participante: _____ Ocupación _____

Sexo _____ Edad _____ Municipio _____ Localidad _____

CUIDADO DEL TRASPATIO

1. ¿Quién trabaja en el traspatio?

- () Todo los integrantes () Nadie
 () Hijos () Padres

2. ¿Por qué motivo cuidan del traspatio?

- () 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 tipo de técnicas agroecológicas emplea en el traspatio?

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

6. ¿Qué tipo de preparados?

- () Ajo y chile () Caldo sulfocalcico
 () Extracto de neem () agua y jabón
 () Santa maría y chile () Otro _____

7. ¿Emplea abono orgánico en el traspatio? () Sí () No.

8. ¿Qué tipo de abono?
 Composta Harina de rocas
 Súper magro Tierra de monte
 Biofertilizante Estiércol
 Otro _____
-
9. ¿Con que frecuencia riega el traspatio?
 3 veces por semana 2 veces por semana 1 vez por semana
10. ¿De dónde proviene el agua para regar?
 Agua potable Bordo
 Reutiliza agua Apantle o río
11. ¿Cómo riega el traspatio?
 Manguera Cubeta Sistema de riego
12. ¿Cómo deshierba?
 Manualmente Desbrozadora Herbicida
13. ¿Tiene problemas de plagas? Sí No
¿Qué tipo de plagas?
 Plantas parásitas Gusano de fruta Descortezador
 Gallina ciega Animales parásito 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
 Rastrojo Desperdicio doméstico Estiércol
 Tierra de monte Harina de rocas Leche
17. ¿Qué destino tiene la composta?
 Traspatio Plantas en macetas Parcela
18. ¿Tiene animales de traspatio? 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 traspatio?
 Cerco vivo Tecorral de piedra Alambre o malla
 Barda Otro _____
21. ¿Sí es cerco vivo o tecorral, qué plantas tiene?
 Medicinales Urticantes Frutales
 Aromáticas Espinosas Otro _____

Muchas gracias por su responder

ANEXO 4

INSTRUMENTO DE INVESTIGACIÓN FINAL

Universidad Autónoma del Estado de México
Facultad de Química, Doctorado en Ciencias Ambientales
Proyecto: Comprensión de los saberes locales acerca del traspatio

Fecha _____

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

Nombre del participante: _____ Ocupación _____

Sexo _____ Edad _____ Municipio _____ Localidad _____

ADQUISICIÓN DE LOS SABERES

- ¿Qué hará para saber más del tema?
 Nada Asistir a cursos
 Aprender a partir de pláticas con vecinos o conocidos Leer y realizar lo que aprende
- ¿Con todo lo que sabe usted que hará?
 Nada Trabajar en el traspatio
 Trabajar en otro traspatio, y después en el suyo Escribirlo
- ¿Qué hará para no perder lo que usted aprende?
 Platicárselo a sus hijos, nietos o conocidos Compartirlo con otras personas
 Escribirlo para dejarlo a sus hijos o nietos Enseñarle a sus hijos, nietos o conocidos
- ¿Qué es el traspatio?
 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, plantas y animales para autoconsumo, cerca de la casa
 No sabe
- ¿Por qué motivo tendría un traspatio?
 Para que se vea bonita la casa Cubrir necesidades de alimentos
 Para producir y vender fruta No sabe
- ¿Qué beneficios le aporta el traspatio?
 Nada
 Mantenimiento de la humedad, regulación de la temperatura, refugio de animales silvestres
 No sabe
- ¿Qué componentes son parte del traspatio?
 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
- ¿La superficie de su traspatio es?
 Muy grande, porque se necesita para los árboles
 Pequeño, en donde hay animales, plantas y arboles
 Muy pequeño, solo para sembrar verduras
 Lo necesario para tener varios componentes

9. ¿Qué animales debería tener el traspatio?
- 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 de corral?
- 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 traspatio?
- Hojas, plantas medicinales, flores, verduras, frutas, tallos carne, huevo y leche
- Nada
- Frutas o verduras
- No sabe
12. ¿Considera que el traspatio le provee algo?
- Alimentos, plantas medicinales y dinero
- Nada No sabe
13. ¿En qué gasta el dinero de la venta de los recursos del traspatio?
- Reparaciones de la vivienda En ropa Ocupación
- En medicamentos Asiste a un evento
- En comida Compra útiles escolares
14. ¿En qué utiliza el dinero de la venta de los productos de origen animal?
- Reparaciones de la vivienda En ropa Ocupación
- En medicamentos Asiste a un evento
- En comida Compra útiles escolares
15. ¿En qué gasta el dinero por la venta de hortalizas?
- Reparaciones de la vivienda En ropa Ocupación
- En medicamentos Asiste a un evento
- En comida Compra útiles escolares
16. ¿Qué materiales utiliza del traspatio?
- Fruta Raíces Leche
- Tallos y hojas Verduras Huevo
17. ¿El traspatio contribuye a mejorar los ingresos de su familia? Sí No
18. ¿Qué gastos le generará el traspatio?
- Compra de agroquímicos Pagar por el deshierbe
- Pagar por las labores Comprar agua para el riego Ninguno
19. ¿Comentarios finales acerca del traspatio?
-
-
-

Muchas gracias por su responder

INSTRUMENTO DE INVESTIGACIÓN FINAL
Universidad Autónoma del Estado de México
Facultad de Química, Doctorado en Ciencias Ambientales
Proyecto: Comprensión de los saberes locales acerca del traspatio

Fecha _____

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

Nombre del participante: _____ Ocupación _____

Sexo _____ Edad _____ Municipio _____ Localidad _____

CUIDADO DEL TRASPATIO

1. ¿Por qué motivo cuida del traspatio?
 Se ve mal que haya hierba o basura
 Contribuye a la alimentación, economía y salud
 No me gusta
 No sé
2. ¿Cuántos tiempo dedican al cuidado por semana?
 Dos horas a la semana
 Una hora
 No hay tiempo
3. ¿Conoce algunas técnicas agroecológicas? Sí No.
4. ¿Qué tipo de técnicas agroecológicas emplea en el traspatio?
 Encalado Tecorral
 Cajetes Cerco vivo
 Composta Preparados naturales para el control de plagas
 Barreras rompeviento Otras _____
5. ¿Qué tipo de preparados?
 Ajo y chile Caldo sulfocalcico
 Extracto de neem agua y jabón
 Santa maría y chile Otro _____
6. ¿Emplea abono orgánico? Sí No.
7. ¿Qué tipo de abono?
 Composta Harina de rocas
 Súper magro Tierra de monte
 Biofertilizante Estiércol
 Otro _____
8. ¿Tiene problemas de plagas en el traspatio? Sí No.
¿Qué tipo de plagas?
 Plantas parásitas Gusano de fruta Descortezador
 Gallina ciega Animales parásito Hormigas
9. ¿Dónde se presentan las plagas?
 Árboles Arbustos
 Suelo Hortaliza
10. ¿Cómo las controla?
 Agroquímico Preparados naturales Nada

11. ¿Elabora composta? Sí No.
 ¿Qué materiales utiliza?
 Hojas de árboles Hierba Ceniza
 Rastrojo Desperdicio doméstico Estiércol
 Tierra de monte Harina de rocas Leche
12. ¿Qué destino tiene la composta?
 Traspatio Plantas en macetas Parcela
13. ¿Tiene animales de traspatio? Sí No.
14. ¿Qué hace con el estiércol?
 Llevarlo a la parcela Lo coloca en los árboles Venderlo
15. ¿Qué tipo de cerco posee el traspatio?
 Cerco vivo Tecorral de piedra Alambre o malla
 Barda Otro _____
16. ¿Sí es cerco vivo o tecorral, qué plantas tiene?
 Medicinales Urticantes Frutales
 Aromáticas Espinosas Otro _____

19. ¿Comentarios finales acerca del cuidado del traspatio?

Muchas gracias por su responder