UNIVERSIDAD AUTÓNOMA DEL ESTADO DE MÉXICO
FACULTAD DE QUÍMICA

CONOCIMIENTO TRADICIONAL DE LOS RECURSOS VEGETALES: PLANTAS MEDICINALES Y HUERTOS FAMILIARES UNA APROXIMACIÓN TEÓRICO METODOLÓGICA.

TESIS DE GRADO

para obtener el grado de

DOCTORA EN CIENCIAS AMBIENTALES

P R E S E N T A

LAURA WHITE OLASCOAGA

Dirigida por:

DR. JOSÉ ISABEL JUAN PÉREZ
DRA. MARÍA CRISTINA CHÁVEZ MEJÍA
DR. JESÚS GASTÓN GUTIÉRREZ CEDILLO

TOLUCA, NOVIEMBRE, 2013

UAEM | Universidad Autónoma del Estado de México

3° (EV. DE GRADO)
OFICIO NO 474/2013

Toluca, México, 25 de octubre de 2013

P. DE DOCTORADO EN CIENCIAS AMBIENTALES
LAURA WHITE OLASCOAGA
FACULTAD DE QUIMICA
P R E S E N T E

La que suscribe Directora de la Facultad de Química, dependiente de la Universidad Autónoma del Estado de México, comunica a Usted que el Jurado de su Evaluación de Grado estará formado por:

	FIRMA
Dr. Jesús Gastón Gutiérrez Cedillo **PRESIDENTE**	
Dra. Xanat Antonio Nemiga **SECRETARIO**	
Dr. Miguel Ángel Balderas Plata **PRIMER VOCAL**	
Dr. José Isabel Juan Pérez **SEGUNDO VOCAL**	
Dra. María Cristina Chávez Mejía **TERCER VOCAL**	
Dr. Sergio González López **SUPLENTE**	
Dra. Julieta Gertrudis Estrada Flores **SUPLENTE**	

A T E N T A M E N T E
PATRIA, CIENCIA Y TRABAJO
"2013, 50 Aniversario Luctuoso del Poeta Heriberto Enríquez"

M. en A.P. GUADALUPE OFELIA SANTAMARIA GONZALEZ
DIRECTORA

c.c.p.Archivo

U. A. E. M.
FACULTAD DE QUIMICA
DIRECCION

www.uaemex.mx

Facultad de Química • Paseo Colón Esq. Paseo Tollocan • Toluca Estado de México
Tel. y Fax: 217-5109 y 217-3890 • fquim@uaemex.mx

RESUMEN

Entre las diversas investigaciones realizadas en el área de las ciencias ambientales, aquellas que permiten comprender la relación entre el ambiente de una región y la cultura de los pueblos, han sido de suma importancia en el manejo de los recursos naturales, principalmente en comunidades campesinas e indígenas donde el conocimiento tradicional se ha perdido paulatinamente. En el presente trabajo se evaluó el conocimiento tradicional, manejo, función; impacto ambiental, socioeconómico y cultural de los recursos vegetales utilizados en huertos familiares y la medicina tradicional de San Nicolás, Municipio de Malinalco, Estado de México. Los resultados obtenidos fueron concentrados en cinco artículos científicos. De los cuales los dos primeros ("Flora medicinal en San Nicolás, municipio de Malinalco, Estado de México" y "Conocimiento Tradicional de las plantas medicinales en San Nicolás Municipio de Malinalco, Estado de México") hacen referencia al uso por conocimiento tradicional de especies vegetales para el tratamiento de padecimientos, es decir, el vínculo entre el medio natural que rodea la comunidad y su cultura. Los tres restantes **("Flora de los agro ecosistemas con huertos familiares en una zona de transición ecológica del Estado de México", "Agro ecosistemas de huertos familiares en el subtrópico del altiplano mexicano**" y "**Grado de manejo de la flora localizada en huertos familiares en una región de transición ecológica al sur del Estado de México")** confirman la importancia de los huertos familiares como agroecosistemas que favorecen la economía de las familias. No obstante la eviencia del conocimiento tradicional para el uso de los recursos naturales, existen procesos que impiden su continuidad generacional, particularmente la urbanización y migración que ocurren en la comunidad, están deteriorando a los huertos familiares, así mismo, la presencia de instituciones de salud han generado un abandono paulatino de las plantas medicinales de parte de los pobladores con menor edad y arraigo a la comunidad.

ABSTRACT

Among the diversity of researches of environmental science, those that allow us to understand the relationship between the environment of a region and the culture of the people have been of utmost importance in the management of natural resources, especially in rural communities and where traditional indigenous knowledge is lost gradually. The traditional knowledge, management, role, environmental impact, socioeconomic and cultural plant resources used in home gardens and traditional medicine of San Nicolas, Malinalco, State of Mexico was evaluated in this study. The results obtained are detailed in five scientific articles. Of which the first two **("Flora medicinal en San Nicolás, municipio de Malinalco, Estado de México" y "Conocimiento Tradicional de las plantas medicinales en San Nicolás Municipio de Malinalco, Estado de México")** refer to the use of traditional plant knowledge for the treatment of conditions, i.e., the link between the natural environment surrounding the community and its culture. The remaining three **("**Flora de los agro ecosistemas con huertos familiares en una zona de transición ecológica **del Estado de México", "Agro ecosistemas de huertos familiares en el subtrópico del altiplano mexicano**" y "**Grado de manejo de la flora localizada en huertos familiares en una región de transición ecológica al sur del Estado de México")** confirm the importance of home gardens as agroecology systems that favor the family economy. In spite of the evidence found for the traditional knowledge in the use of natural resources, there are processes that prevent generational continuity. Particularly urbanization and migration that occur in the community are deteriorating home gardens. Also, the presence of health institutions has generated a gradual abandonment of the use of medicinal plants by younger people with low attachment to the community.

DEDICATORIA

*A **DAVID**, POR SU AMOR, PACIENCIA Y CONSEJO; POR AYUDARME, ALENTARME Y ESTAR PRESENETE CUANDO MÁS LO NECESITE, CUANDO ME SENTI DESFALLECER, ÉSTE TAMBÍEN ES TU LOGRO AMOR.*

*A **ITZEL** Y **MARIANA** POR SER LA LUZ Y LA ALEGRIA DE MI VIDA.*

*A MIS PAPAS, **ADOLFO** Y **ELENA**, POR GUIARME, AYUDARME Y APOYARME EN TODA MI VIDA.*

*A MIS HERMANAS, **JANNY** Y **ERI**, POR ESTAR A MI LADO SIEMPRE Y EN TODO MOMENTO.*

TODOS AQUELLAS PERSONAS, QUE AUQUE AUSENTE ESTAN EN MI CORAZÓN Y GUIAN MIS PASOS

*AL SEÑOR **LAZARO,** LA SEÑORA **ANGELA, OSCAR, CARMEN** Y **GIMENA ,** POR AYUDAREME A CUMPLIR ESTE LOGRO TAN GRANDE*

AGRADECIMIENTOS

A la ***Universidad Autónoma del Estado de México,*** *por darme la oportunidad de desarrollarme profesionalmente, y por el permiso otorgado para realizar mis estudios doctorales.*

Al ***Consejo Mexiquense de la Ciencia y la Tecnología,*** *por la beca que me otorgó durante el desarrollo de esta tesis.*

A la ***Secretaria de Investigación y Estudios Avanzados,*** *por el financiamiento otorgado del proyecto "Conocimiento, uso, manejo y diversidad florística de las plantas medicinales en San Nicolás, Municipio de Malinalco, Estado de México" clave: 2948/2010R.*

Agradezco al ***comité tutoral****:* ***los doctores José Isabel Juan Pérez, Cristina Chávez Mejia y Gastón Gutierrez Cedillo*** *por todos sus comentarios, asesorías y aportaciones que redundaron en el progreso y culminación de este estudio. Y junto con ellos a los doctores Xanat Antonio N, Graciela Grenon C y Miguel Ángel Balderas P por apoyarme y ser parte del comité de revisión y evaluación.*

Al ***M. en C. Eric Villareal H****. por la elaboración de los mapas del área de estudio; a los alumnos* ***Margarita Flores Garduño*** *y* ***Roberto Díaz Bernal*** *por geoposicionar los huertos.*

A ***Elda García Velasco*** *por su apoyo y abrazo oportuno****,*** *muchas gracias****.***

CONTENIDO

1. CAPITULO1
INTRODUCCIÓN GENERAL 15

1.1 Introducción 15

1.2 Justificación 25

1.3 Preguntas de investigación 27

1.4 Objetivos 28

2. CAPITULO 2
MARCO TEÓRICO 29

2.1 Agroecología: La visión de la agricultura Ecológica 30

2.2 Etnobotánica: Ciencia natural desde la perspectiva cultural 38

2.3 Ecología Cultural: Enfoque teórico para una ciencia mixta 48

3. CAPITULO 3
METODOLOGÍA 53

3.1 Delimitación del área de estudio 53

3.2 Caracterización del área de estudio 54

3.3 Universo de estudio, tipo de muestreo y muestra 58

3.4 Diagrama y enfoque metodológico 62

3.5 Método y técnicas de investigación 69

3.5.1 Método para la caracterización del ambiente de San Nicolás, Municipio de Malinalco, Estado de México 69

3.5.2 Inventario florístico, que incluye el manejo y función de las especies vegetales utilizadas en la medicina tradicional, a partir del cocimiento tradicional de los habitantes 69

3.5.3 Evaluación del impacto ecológico, socioeconómico y cultural de las actividades de recolección de las especies vegetales utilizadas en la medicina tradicional 72

3.5.4 Inventario florístico, que incluye el manejo y función de los recursos vegetales utilizados en los huertos familiares 74

3.5.5 Evaluación del impacto ecológico, socioeconómico y cultural de los huertos familiares 75

4. CAPITULO 4
PRODUCTOS DE INVESTIGACIÓN 77

4.1 Primer artículo: Flora Medicinal en San Nicolás, Municipio de Malinalco, Estado de México

77

4.2 Segundo artículo: Flora de los agro ecosistemas con huerto familiar en una zona de transición ecológica del Estado de México 112

4.3 Tercer artículo: Agro ecosistemas de huertos familiares en el subtrópico del altiplano mexicano. Una visión sistémica 147

4.4 Cuarto artículo: Conocimiento tradicional de las plantas medicinales en San Nicolás Municipio de Malinalco, Estado de México 188

4.5 Quinto artículo: Grado de manejo de la flora localizada en huertos familiares en una región de transición ecológica al sur del Estado de México 202

5. CAPITULO 5
RESULTADOS DE INVESTIGACIÓN 217

5.1 Impacto ambiental, socioeconómico y cultural, por las actividades de extracción y utilización de las especies vegetales utilizadas en la medicina tradicional 217

5.2 Impacto ambiental, socioeconómico y cultural, de los huertos familiares 225

6. DISCUSIÓN GENERAL 237

6.1 Enfoque Filosófico 237

6.2 Modelo Teórico 238

6.3 Análisis Epistemológico 239

6.4 Contexto Metodológico 243

6.5 Contexto Empírico 244

6.5.1 Inventario florístico, formas de manejo y multifuncionalidad de los recursos vegetales medicinales, en San Nicolás, Malinalco 246

6.5.2 Inventario florístico, manejo, función e impacto de los huertos familiares localizados en la comunidad de San Nicolás, municipio de Malinalco, Estado de México 250

7. CAPÍTULO 7
CONCLUSIONES Y SUGERENCIAS 262

8. BIBLIOGRAFÍA 264

9. ANEXOS 283

ÍNDICE DE TABLAS

Tabla 1. Registro de las coordenadas tomadas con GPS de los huertos estudiados en San Nicolás 61

Tabla 2.Nombre y edad de los informantes para el estudio de las plantas medicinales 62

Tabla 3. Actividades y elementos ambientales en la matriz de Leopold para evaluar el impacto ambiental en la extracción de plantas medicinales 73

Tabla 4. Actividades y elementos ambientales en la matriz de Leopold para evaluar el impacto socioeconómico y cultural en la extracción de plantas medicinales 73

Tabla 5. Actividades y elementos ambientales en la matriz de Leopold para evaluar el impacto ambiental en los huertos familiares 76

Tabla 6. Actividades y elementos ambientales en la matriz de Leopold para evaluar el impacto socioeconómico y cultural en los huertos familiares 76

Tabla 7. Matriz de Leopold de valoración de impacto ambiental en la extracción y utilización de especies vegetales utilizadas en la medicina tradicional 223

Tabla 8. Matriz de Leopold de valoración de impacto socioeconómico y cultural en la extracción y utilización de especies vegetales utilizadas en la medicina 224

tradicional
Tabla 9. Matriz de Leopold para evaluar el impacto ambiental en huertos familiares 235
Tabla 10. Matriz de Leopod para evaluar el impacto socioeconómico y cultural en huertos familiares 236

ÍNDICE DE FIGURAS

Figura 1.Relación entre las tres disciplinas utilizadas para la presente investigación (Elaboración propia) 30

Figura 2. Localización de los huertos familiares estudiados en San Nicolás 60

Figura 3. Recopilación y análisis de la información bibliográfica y cartográfica 63

Figura 4. Manejo y función de las especies vegetales en la medicina tradicional 64

Figura 5. Manejo y función de los huertos familiares 65

Figura 6. Impacto de las especies vegetales en la medicina tradicional 66

Figura 7. Impacto de los huertos familiares 67

Figura 8. Diagrama metodológico global 68

Figura 9. La ciencias ambientales en su contexto filosófico 238

Figura 10.Modelo Teórico: Los procesos antrópicos, como generadores de transformaciones tecnológicas y sus impactos en ambientes agrícolas 241

Figura 11 Las ciencias ambientales en el contexto Metodológico de la Planeación Ambiental Integral 244

Figura 12. Flujo de energía en el sistema de huertos familiares, en la comunidad de San Nicolás (Elaboración propia) 256

Figura 13. Reciclaje de nutrimentos en los huertos familiares 257

ÍNDICE DE MAPAS

Mapa 1. La comunidad de San Nicolás en el contexto geográfico del Estado de México (Elaboración Romero 2013) 54

Mapa 2. Mapa topográfico del área de estudio (Proporcionado por Erik Villarreal H. 2013) 55

Mapa 3 Mapa geológico del área de estudio (Proporcionado por Erik Villarreal H. 2013) 55

Mapa 4. Clima del área de estudio (Proporcionado por Erik Villarreal H. 2013) 56

Mapa 5. Grupos de suelo del área de estudio (Proporcionado por Erik Villarreal H. 2013) 57

Mapa 6. Tipos de vegetación y uso de suelo del área de estudio. (Proporcionado por Erik Villarreal H. 2013) 58

CAPITULO 1

INTRODUCCIÓN GENERAL

1.1 INTRODUCCIÓN

Desde el siglo pasado, el mundo enfrenta una crisis ambiental y de riqueza cultural, reflejada principalmente en la creciente pérdida de biodiversidad y del conocimiento tradicional que los pueblos campesinos e indígenas poseen sobre su relación con el ambiente. Esta doble pérdida se debe de manera directa o indirecta, a un aumento en la población humana, y a la vida moderna de la sociedad, la cual demanda cada vez más recursos para su sobrevivencia (Bermúdez *et al*., 2005; Ramírez, 2007).

Esta crisis ha trascendido en el desarrollo económico y cultural de los países latinoamericanos, debido a que actualmente los planes de desarrollo precisan la búsqueda de nuevos recursos vegetales, que contribuyan a satisfacer las necesidades básicas de la sociedad, así como obtener materias primas para el desarrollo económico de las industrias y las sociedades; así mismo programas que propicien la introducción de nuevos cultivares adaptados a las características ecológicas y tecnológicas de las distintas regiones agrícolas, sin causar graves impactos al medio (Alcorn, 2001; Gliessman *et al.,* 2007).

También se requieren nuevas técnicas de agricultura, prácticas de cultivo basadas en el conocimiento adecuado y profundo de los procesos ecológicos de los sistemas de producción, para enfocarlos hacia los cambios socio-económicos que promuevan y permitan mejorar la producción del sistema, y que su renovación no esté en riesgo; promoviendo la sostenibilidad alimentaria (Gliessman *et al.,* 2007).

Diferentes estudios han demostrado cómo el conocimiento tradicional que poseen los campesinos sobre su agricultura, son prácticas agrícolas sostenibles. 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 construidos sobre el conocimiento y la cultura tradicional (Gliessman, 2002; Gliessman, 2007).

Los huertos son agroecosistemas, a diferencia de la agricultura de monocultivo, (Rebollar *et al*., 2008; Mariaca, 2012), son ecológicamente sustentables y estables (Nair, 2001). Los productos alimenticios o de condimento que de ahí se obtienen satisfacen las necesidades básicas de la familia, suministrando un complemento alimenticio durante todo el año (Wezel y Bender, 2003). Así mismo, la diversidad vegetal de estos sistemas, provee de otros beneficios a las familias: plantas medicinales, condimento, plantas ceremoniales y ornamentales, productos para venta, alimento para animales domésticos, combustible, materiales para la construcción, cercos de protección y dormitorio para aves.

Las plantas medicinales en los agroecosistemas familiares son un recurso muy importante. Numerosos estudios demuestran que las plantas utilizadas como alimento, así como las ornamentales y las medicinales, ocupan los tres primeros lugares de importancia en estos agroecosistemas (Vogl *et al*., 2002), particularmente el 50% de la flora utilizada por las comunidades campesinas e indígenas es usada en la medicina tradicional (Caballero y Cortés, 2001; Gheno-Heredia *et al.,* 2011).

En México, las plantas medicinales constituyen uno de los principales recursos terapéuticos, tanto en el medio rural como suburbano, de acuerdo con cifras de la Secretaría de Salud, al menos el 90% de la población usa en algún momento de su vida plantas medicinales; de los cuales, la mitad usa exclusivamente especies vegetales para atender sus problemas de salud (Muñetón, 2010).

Actualmente, en México existen más de cinco mil especies vegetales utilizadas para resolver problemas de salud, de las cuales cerca del 99% son silvestres, arvenses o ruderales (Estrada *et al.,* 2000; Osuna *et al*., 2005). Debido a que la mayoría de las plantas usadas corresponden a organismos silvestres anuales o perennes, debe evitarse un impacto ambiental negativo por sobreexplotación, (Hersch, 1996), por lo tanto, resulta indispensable recopilar el conocimiento local de las plantas utilizadas en la medicina tradicional mexicana, así como el lugar en el cual estas especies son recolectadas, y evaluar el impacto que ocasiona su recolecta.

Un espacio importante de obtención de plantas medicinales es el huerto familiar, el cual es la columna vertebral que articula diferentes subsistemas de producción, manejados con base en una gran cultura local (Rosado, 2012); sin embargo pese a

su importancia, están en peligro de sucumbir, ante las presiones de políticas mal diseñadas, el crecimiento poblacional, la urbanización y la migración (Contreras y Siqueiros, 2009; Rosado, 2012; Chávez, 2012). Esto conllevaría a que el sistema completo colapse y las comunidades vean dañado su potencial para tener soberanía y suficiencia alimenticia; el deterioro de los huertos o su desaparición, representaría una pérdida de la diversidad vegetal de una región específica, lo cual implica a su vez una pérdida de plantas medicinales, ceremoniales y ornamentales, así como pérdida del conocimiento local que los ha mantenido por siglos (González, 2011).

Es indispensable conocer el manejo y función de los recursos vegetales en comunidades campesinas e indígenas, como sistemas dinámicos en permanente proceso de desarrollo, y como un componente fundamental en las estrategias para la conservación de la biodiversidad que contribuye localmente a la seguridad y soberanía alimentaria, así como a los ingresos familiares (GTZ, s/a; Guerrero, 2007; Rosado, 2012). Por ello, esta investigación evalúa el conocimiento tradicional, que la gente de la comunidad posee sobre el manejo y función de sus recursos vegetales, en primer lugar al manejo y multifuncionalidad de los huertos familiares, la distribución y orden que guardan sus componentes, así como la agrodiversidad que poseen.

A continuación se presenta un breve panorama, sobre los estudios más importantes y actuales relacionados con la investigación. Primero se muestra una perspectiva de los huertos familiares y las plantas medicinales, así como estudios relacionados sobre impacto ambiental, posteriormente se presentarán algunas investigaciones del área de estudio.

Los huertos familiares como sistemas ecológicos

Los huertos familiares actuales son espacios bien definidos y delimitados alrededor de la casa habitación (Mariaca, 2012), son el resultado de una interrelación entre la gente, el suelo, agua, animales y plantas (Alcorn, 2001; Gaytán y Vibrans, 2001; Juan *et al*., 2007). En estos sistemas, las actividades humanas influyen en las plantas cultivadas propiciando su desarrollo, y en la vegetación natural que existe en el área, por medio de la selección inconsciente de especies silvestres fomentadas o toleradas (Alcorn, 2001).

Los huertos familiares son terrenos donde se realiza una adaptación de especies arbóreas y arbustivas, al igual que de variedades, razas e individuos, por lo que se tiene una gran variabilidad genética (Jiménez *et al*., 1999). En estos sistemas se forman microclimas con árboles dando sombra, generando y produciendo hojarasca que contribuye al reciclaje de nutrimentos y mantenimiento de la fertilidad; entre otras plantas hay arbustos y herbáceas con diferentes requisitos de luz, evitando la pérdida de suelo por erosión y aumentando la captación de agua por infiltración (Gutiérrez, 2003; Martínez y Juan, 2005).

Los huertos son espacios geográficos con importancia ecológica donde se conserva germoplasma *in situ* (Rebollar *et al*., 2008), y son refugio de especies vegetales silvestres que han desaparecido de su hábitat natural, convirtiéndose en espacios importantes para la conservación de la agrobiodiversidad en la región, además de conservar estos recursos fitogéneticos útiles para la población, en la definición también se incluyen especies silvestres que viven y florecen en condiciones naturales en estas áreas (González, 2002; Juan *et al.,* 2007). Al establecer un manejo integral y completo de los componentes en los agroecosistemas, las familias los convierten, sin saber, en sistemas multifuncionales ecológica y económicamente sustentables.

Un estudio agroecológico en huertos familiares de la comunidad de Coajomulco, estado de Morelos determinó la abundancia y dominancia absoluta y relativa de las especies presentes en el huerto, así como el índice de valor de importancia y la estimación de costos de manejo del huerto, y el cálculo de producción de las especies con importancia comercial en el sistema; todo lo anterior para determinar la sostenibilidad del huerto familiar. Concluyendo como el huerto es la unidad productiva de la familia, en donde su manejo se basa en el conocimiento tradicional del medio, así como de los requerimientos del mercado y la experiencia en cultivar las especies vegetales (Colín *et al.,* (2012).

La relación entre los huertos mayas, y la alimentación en la comunidad de X-Mejía, Hopelchén, Campeche señala que el huerto es un área de conservación de agrobiodiversidad donde se satisfacen y complementan las necesidades de alimentación cotidiana de las familias. También reveló que 62% de los diferentes

ingredientes utilizados para elaborar 50 platillos, son obtenidos del huerto, teniendo que comprar únicamente el 38% de los insumos.

El huerto familiar junto con la milpa, son agroecosistemas que conforman una estrategia de vida importante para estas familias, al proveerles el 77% de los ingredientes utilizados en la elaboración de sus platillos cotidianos. Así mismo, la infraestructura del huerto incluye las pilas[1] de recolección de agua de lluvia y los hornos subterráneos que la gente usa para diseñar estrategias productivas que les han permitido subsistir y mantener una diversidad de platillos, a pesar de la exposición a diversas presiones, políticas, económicas, sociales y culturales (Cahuich-Campos, 2012).

Las plantas medicinales, un recurso natural perdurable

En la actualidad existen aproximadamente ocho millones de personas que hablan alguna de las 62 lenguas indígenas del país (Villavicencio, 2009). Esta riqueza cultural se ve plasmada en una gran diversidad de conocimientos tradicionales que los pueblos campesinos e indígenas poseen; y la cual se ha conjugado con la diversidad florística (Villaseñor, 2003), climática (Rzedowski, 1998) y geológica (Villafranca, 1998), haciendo de México un país pluricultural, en el que conviven diferentes grupos humanos, los cuales han conservado sus tradiciones, pero a la vez, han aceptado algunas ajenas, las que han amalgamado a sus costumbres (Amo y Anaya, 1982).

Descubrir que muchos de estos grupos tienen una tradición ancestral y sabiduría con relación al manejo, denominación y uso de los recursos naturales, ha sido un factor fundamental en el desarrollo y estudio de las plantas, sin embargo, con frecuencia estos grupos étnicos son marginados no obstante que ellos poseen mayor conocimiento tradicional sobre la naturaleza y en particular sobre el manejo y función de las plantas medicinales (González, 2007).

[1] Pieza grande de piedra o de otra material, cóncava y profunda, donde cae o se echa el agua para varios usos. (www.**rae**.es *Real Academia Española).*

México dispone de más de 22,000 especies vegetales (Magaña y Villaseñor, 2001), de las cuales más de cinco mil presentan posibilidades de resolver algunos problemas primarios de salud de la humanidad, las plantas medicinales son materia prima fundamental en la cura de enfermedades de la población (Estrada, 1992; Estrada *et al.,* 2000; Osuna *et al*., 2005). Ello hace indispensable recopilar de manera sistemática y clara el conocimiento tradicional de los recursos vegetales que actualmente están siendo utilizados por las comunidades, y en especial en la medicina tradicional mexicana (Osuna *et al*., 2005). Además, devolverles un saber enriquecido, asimilable, reapropiable por las mismas comunidades, para fortalecer la capacidad de autogestión de sus recursos productivos (Leff y Carabias, 1993).

El estudio de las plantas medicinales, sigue siendo primordial para el entendimiento, enriquecimiento y permanencia del conocimiento tradicional de las poblaciones asociadas a él. Así demuestra la evolución de las investigaciones, que han cambiado de estudios descriptivos, limitados a listados de plantas y su utilidad, a investigaciones en las que se utilizan técnicas cuantitativas y pruebas estadísticas, para valorar con mayor precisión la importancia relativa de las plantas medicinales; también se hace uso de estudios diacrónicos y patrones de variación del conocimiento tradicional dentro de las comunidades locales, así como métodos para cuantificar el valor económico y estimar el impacto de las especies, enfatizando el trabajo interdisciplinario (Bermúdez *et al.,* 2005).

Hernández *et al*., (2005) elaboraron un análisis cuantitativo, del conocimiento tradicional sobre las plantas utilizadas para tratar enfermedades gastrointestinales, en Zapotitlán de las Salinas, Puebla. Registraron 44 especies de plantas utilizadas para el tratamiento de enfermedades gastrointestinales, pertenecientes a 26 familias y 41 géneros, del cual 36% de las plantas recolectadas son silvestres y el resto (63.6%) cultivadas en los huertos familiares, las mujeres son quienes reconocen un mayor número de especies vegetales de uso medicinal. Tras aplicar diferentes índices, estadística no paramétrica y análisis de coordenadas principales, concluyen que existe un patrón de distribución al azar del conocimiento, debido a que se observa un gran consenso entre los informantes, aun cuando hay variaciones en

cuanto al acceso al conocimiento, el cual está proporcionado, principalmente, por el papel que cada informante desempeña en la sociedad.

Canales *et al.,* (2009) elaboran un análisis cuantitativo del conocimiento tradicional, de las plantas medicinales de San Rafael Coxcatlán, Puebla. Por medio de estadística no paramétrica y el coeficiente de Spearman, establecen que no existen diferencias significativas en el conocimiento sobre las plantas medicinales, y las características personales de los informantes, aunque de acuerdo a los autores, puede observarse una tendencia, en la que las personas de mayor edad, conocen un mayor número de plantas que los jóvenes.

La aplicación de herramientas participativas a estos estudio sobre plantas medicinales utilizadas en Ixhuatlancillo, Veracruz, ha permitido la aplicación de los índices Friedman y el de valor de uso, para señalar a los géneros *Cestrum nocturnum* L., *Chenopodium ambroisoides* L., *Chenopodium graveolens* L., *Urtica mexicana* Liebm, *U. urens* Liebm y *Lepidium virginicum* L. como los de mayor significancia cultural con un r = 0.95 y rango de prioridad (ROP) = 100 y 90.9, mientras que el índice de valor de uso para las partes de las plantas utilizadas fue para las hojas con 35.32 (Gheno-Heredia *et al*., 2011).

Magaña (2012) realizó un estudio sobre las plantas medicinales localizadas en huertos familiares de Tabasco, aplicando entrevistas estructuradas obtuvo información de 19 localidades de 9 municipios, en donde identificó 495 especies y 70 afecciones diferentes. El autor menciona que de las especies cultivadas y no cultivadas, el 85% son sembradas en los diferentes municipios del estado, el resto son traídas de otros estados para su comercialización. Indica también que las especies que se cultivan, el 57.67% se encuentran dentro de los huertos familiares y el resto (42.33%) se distribuyen en otras áreas como son los jardines, el acahual, el potrero, entre otros. Por ello, concluye que los huertos familiares son los principales bancos de información y almacén de plantas medicinales, y hace hincapié en que debe buscarse la manera de seguirlos conservando y promoviendo en los lugares disponibles en las comunidades.

González (2012) en su estudio sobre las plantas útiles y su impacto humano en las zonas áridas y semiáridas de México, menciona como muchas comunidades rurales asentadas en estas zonas, han cambiado en forma gradual su economía, y cómo sus necesidades son satisfechas por productos del exterior de su ambiente, sin embargo, todavía dependen de algunos recursos vegetales de su medio para su economía, como por ejemplo candelilla (*Euphorbia antisyphilitica*) para obtener cera, guayule (*Parthenium argentata*) para obtener hule, lechuguilla (*Agave lechuguilla*) para obtener fibra para cordelería, pita o palma (*Yucca filifera)* para usarla como cerca y para obtener flores y frutos comestibles, mezquite (*Prosopis laevigata y Prosopis juliflora*) para usar las vainas y el follaje como forraje, y en promedio unas 245 especies de plantas medicinales; los ejemplos anteriores permiten vislumbrar, como la explotación de algunos de éstos recursos naturales se hace en forma tan intensiva que las poblaciones naturales se han abatido considerablemente, como en el caso del guayule.

González (2012) menciona cómo las actividades humanas pueden impactar en la cobertura vegetal de manera directa, como el corte o desenraizamiento de las especies perennes para usarlas como combustible, el sobrepastoreo, la recolecta intensiva de plantas medicinales, comestibles y ornamentales, y la remoción de plantas durante la construcción de caminos y cañerías, pero también otros factores, podrían causar procesos de degradación del suelo en zonas áridas y semiáridas: la búsqueda de una productividad intensiva, sin considerar las condiciones de aridez prevalecientes, que son factores limitantes incontrolables; el uso excesivo de agua para irrigación y la ausencia de técnicas adecuadas y la falta de un drenaje adecuado, lo que trae consigo procesos de lixiviación.

Antecedentes en la región

Flores, (2004) realizó un estudio en la comunidad de Malinalco sobre plantas que actúan sobre afecciones del sistema digestivo y/o respiratorio; encontrando 61 especies, donde el 44.26% son usadas exclusivamente para tratar afecciones digestivas (dolor estomacal) y respiratorias (tos), variando la forma de preparación y los ingredientes.

Juan y Madrigal (2005) estudiaron 100 huertos familiares de 66 comunidades. La investigación se realizó en una zona de transición ecológica del sur del Estado de México, la cual abarca 20 municipios, entre los cuales se localiza Malinalco. El 68% de los productos de estos sistemas son utilizados con fines alimenticios, medicinales, religiosos, rituales, ambientales, ecológicos y socioculturales.

Albarran (2008) analizó 21 huertos de 4 barrios de la parte sur de Malinalco, encontrando 183 especies y 158 géneros pertenecientes a 75 familias botánicas, las cuales se distribuyen en 5 categorías antropocéntricas: ornamental, medicinal, alimenticia, ritual, religioso y otros usos. Dentro de la categoría de uso medicinal se hallaron 45 especies para el tratamiento de 37 afecciones con 10 diferentes formas de uso (bebida estimulante, infusión, té en alcohol, como agua de tiempo, etc.).

Zepeda y White (2008) realizaron comparaciones de los frescos de los murales del convento de Malinalco, los usos medicinales que tenían en la época prehispánica y su continuidad de uso así como la comparación con la flora actual, se reconocieron 33 especies diferentes de plantas medicinales. Las categorías de uso, tanto en la época prehispánica como en la actual, son las relacionadas con enfermedades gastrointestinales, dermatológicas y con otros síntomas y estados no definidos.

Martínez de la Cruz (2010) realizó un estudio sobre la vegetación ruderal de Malinalco, con la finalidad de conocer si las especies exóticas constituyen una parte importante de la flora ruderal de la comunidad. Comparando la vegetación urbana de la población de Malinalco, con la vegetación de la carretera Chalma-Malinalco. Encontrando en su estudio 442 especies, 335 géneros y 100 familias de plantas vasculares. Mencionado que existe sólo 31.7% de semejanza en especies entre la flora urbana y la de la carretera, siendo esta última quien presenta más especies endémicas. Por lo tanto concluye que la vegetación ruderal de esta región refleja la alta riqueza con dominancia de especies nativas y endémicas.

López *et al*., (2012) realizaron un estudio sobre la composición de la flora arbórea en el área natural protegida (ANP) de Tenancingo-Malinalco-Zumpahuacán; el área abarca 25,625 hectáreas y comprende en su porción noroccidental a la comunidad de San Nicolás. En su estudio estos autores encontraron 72 familias, 165 géneros y

304 especies; de las cuales 10 son gimnospermas y el resto angiospermas. Concluyendo que es preciso implementar medidas de conservación del ANP, debido al desarrollo urbano, la tala ilegal y la contaminación del agua.

Actualmente, las investigaciones en cualquier campo de las ciencias, han tratado de dar énfasis en la interdisciplinariedad, con el fin de estimular la elaboración de nuevos enfoques teórico metodológicos, para dar solución pronta a los problemas que aquejan a las diferentes sociedades. La multidisciplinariedad pretende realizar una búsqueda sistemática, integrando diferentes teorías y metodologías de acción científica multidimensional de los diferentes fenómenos que permita establecer mejores soluciones. En un entorno cultural, donde las sociedades humanas hacen uso de sus recursos naturales, como es el caso de San Nicolás, es importante conocer y analizar el conocimiento tradicional sobre manejo y función de las plantas medicinales y de los agroecosistemas familiares, su impacto en el medio, socioeconomía, cultura de la comunidad y como este conocimiento, mediante estrategias de manejo sustentable, puede ayudar al desarrollo de las demás comunidades.

Debido a que la falta de conocimiento global sobre el manejo, función e impacto de las diferentes comunidades campesinas e indígenas sobre su ambiente, el acelerado desarrollo de las sociedades actuales, su modernidad y globalización, ocasionaría un rápido proceso de desaparición de las culturas locales campesinas e indígenas, y la consecuente pérdida de conocimientos, historias, lenguas, formas de relación con la naturaleza y de la naturaleza misma. Por lo tanto, necesitamos como sociedad moderna, otro tipo de encuentro o de relación con el ambiente; siendo estas culturas que están desapareciendo quienes lo poseen en su cosmovisión, en un sentido de pertenencia y corresponsabilidad con la naturaleza y han estableciendo relaciones más equilibradas con sus entornos naturales (Morales, 2004).

1.2 JUSTIFICACIÓN

En la actualidad no solamente están en peligro de extinción las especies de plantas y animales por el acelerado deterioro y sobre explotación de los ecosistemas, también se ha observado que muchos de los conocimientos tradicionales de numerosos grupos originarios de México y su acervo cultural también se encuentran en peligro (Escobar, 2002; Toledo, 2005). Esta pérdida hace apremiante la necesidad de recopilar la información cultural tradicional que los pueblos poseen sobre sus recursos y su ambiente (Escobar, 2002). Esto para contribuir de manera importante a la conservación y uso sustentable de los recursos biológicos y a la permanencia de las culturas asociadas a ellos, con el fin de aportar conocimientos que serán útiles para el manejo sustentable de los ecosistemas y agrosistemas (Escobar, 2002).

Preservar los sistemas de conocimiento específicos que dieron origen a ese saber tradicional puede ser por lo tanto vital para el bienestar futuro y el desarrollo sostenible de las comunidades campesinas e indígenas, así como para su propio dinamismo cultural e intelectual (OMPI, s/a). Para estas comunidades, los conocimientos tradicionales forman parte de una visión holística del mundo, y son inseparables de su forma de vida y de sus valores culturales, de sus creencias espirituales y de sus sistemas jurídicos. De ahí que sea fundamental apoyar e investigar no sólo los conocimientos sino el entorno social y físico del que forman parte integrante (OMPI, s/a).

Dentro del estudio de estos conocimientos tradicionales, están los huertos familiares, denominados también agrosistemas, así como su biodiversidad vegetal, estos sistemas proveen a las familias campesinas e indígenas de productos alimenticios de autoconsumo, principalmente y han sido visualizados por algunos autores, como una pragmática solución que puede utilizarse a mediano y largo plazo, para la producción de alimentos y en la sustentabilidad de los sistemas de producción alimenticia, principalmente en comunidades rurales y suburbanas (Albuquerquen *et al.,* 2005).

Las plantas de los huertos familiares pueden ser no sólo de importancia estratégica para alcanzar sustentabilidad alimentaria a niveles regionales, sino que podrían

desempeñar un papel económico importante a nivel nacional y aún internacional, sin embargo mucha de esta información es hasta hoy desconocida (Bates, 1985; Caballero, 2001).

Los estudios etnobotánicos y agroecológicos ayudarán a las comunidades a registrar su información, proporcionándoles las herramientas y el apoyo adecuando a la recuperación y registro de sus conocimientos, respetando y reconociendo los contenidos filosóficos y espirituales de las comunidades; la cultura sin los conocimientos tradicionales, pierden valor y sin estos recursos los grupos humanos originarios de México y culturas desaparecen (Escobar, 2002). Dentro de esta riqueza de culturas, está el municipio de Malinalco y las comunidades aledañas, las cuales aún mantienen una producción campesina simple.

Esta dinámica es importante para los habitantes de las poblaciones aledañas, debido a que el mercado local semanal les brinda una oportunidad de trueque, o mediante compra con dinero, la obtención de productos y mercancías para su vida cotidiana, y al mismo tiempo les permite cambiar o vender los excedentes de sus parcelas y huertos. Se ha visto también, que la vegetación natural de los entornos adyacentes de las comunidades les provee de un número importante de especies vegetales, que ayudan a la población a satisfacer sus necesidades más apremiantes, sin embargo, se desconoce que especies son utilizadas en la medicina tradicional, cuál es su manejo, función y cómo estas recolectas han impactado en el medio y a la población; de la misma manera se ignora como es el manejo y función de los huertos familiares en la comunidad, su diversidad, así como su importancia e impacto ambiental, socioeconómico y cultural.

1.3 PREGUNTAS DE INVESTIGACIÓN

Actualmente el estudio de los huertos familiares ha recobrado interés debido a la sostenibilidad de la producción de alimentos. Esto se ve reflejado en la preocupación por la creciente pérdida de la biodiversidad; el aumento de la población humana; la necesidad de adquirir nuevas técnicas de agricultura, basadas en el conocimiento profundo y adecuado de los sistemas de producción, y al rescate de las culturas tradicionales de las comunidades campesinas e indígenas, debido a que son ellas las que posee una gran sabiduría ecológica no únicamente sobre su entorno, sino de la forma de manejarlo (Gliessman, 2002).

Por otra parte, un gran porcentaje de los recursos vegetales que se consume y se comercializa en el país, son de origen silvestre, muchas de estas plantas se incorporan en medicamentos naturistas o complementos alimenticios que no requieren prescripción médica alguna; dominando la colecta sobre el cultivo (Hersch y Fierro, 2001; Osuna *et al*., 2005), lo que ocasiona que la extracción sostenida e intensiva de flora medicinal, se manifieste en prácticas radicales, que afectan irreversiblemente a los especímenes, a tal grado, que muchas especies se encuentran en peligro de extinción, como es el caso de *Hemiangium excelsum* (Cancerina) y *Simira mexicana* (Quina), provocando al mismo tiempo un impacto ambiental en el entorno donde se extraen (Hersch y Fierro, 2001).

Con base en lo anterior, y fundamentándose en la etnobotánica, en el manejo y función de las plantas con utilidad antropocéntrica; en la agroecología y los agrosistemas, su manejo y función, y finalmente en la metodología de la ecología cultural; se formulan, las preguntas que guiaron el desarrollo de la investigación:

1. ¿Cuáles son las especies vegetales utilizadas en la medicina tradicional, a partir del conocimiento tradicional de los habitantes locales; y cómo es su manejo y función?
2. ¿Cuál es la importancia ecológica de los huertos familiares?
3. ¿Cuáles son los impactos socioeconómicos y culturales de las especies vegetales utilizadas en la medicina tradicional y de los huertos familiares?

1.4 OBJETIVOS

a) General

Evaluar el conocimiento tradicional sobre el manejo y función de los recursos vegetales utilizados en los huertos familiares y en la medicina tradicional en San Nicolás, municipio de Malinalco Estado de México.

b) Objetivos particulares

- Realizar la caracterización del ambiente de San Nicolás, municipio de Malinalco Estado de México.

- Realizar un inventario florístico, que incluya el manejo y función de las especies vegetales utilizadas en la medicina tradicional, a partir del conocimiento tradicional de los habitantes locales.

- Evaluar el impacto ambiental de las actividades de recolección de las especies vegetales utilizadas en la medicina tradicional.

- Determinar el impacto socioeconómico y cultural de las especies vegetales utilizadas en la medicina tradicional.

- Realizar un inventario florístico, que incluya el manejo y función de los recursos vegetales utilizados en los huertos familiares, a partir del conocimiento tradicional de los habitantes locales.

- Evaluar el impacto ambiental de los huertos familiares.

- Determinar el impacto socioeconómico y cultural de los huertos familiares.

CAPITULO 2

MARCO TEÓRICO

A partir de la agroecología, se puede estudiar y caracterizar a los huertos familiares desde una perspectiva ecológica (Altieri, 1995; Gliessman, 2002; Fig. 1). Con la etnobotánica se elaboran listados florísticos de las plantas utilizadas en la medicina tradicional, y la flora localizada en los huertos familiares. Ambas disciplinas, la agroecología y la etnobotánica, permitieron comprender y entender el manejo y función de los recursos vegetales utilizados por la comunidad, en particular las plantas medicinales y la flora localizada en los huertos familiares; así como el conocimiento tradicional que la población de San Nicolás posee sobre la riqueza florística de las plantas que tienen algún uso en la medicina tradicional (Toledo, 2005; Fig. 1).

Con la ecología cultural se establecen cuáles son las relaciones socioeconómicas, y la tecnología asociada a procesos de adaptación sociocultural en el ambiente (Steward, 1955), presente en la comunidad de San Nicolás. La asociación con teorías etnobotánicas y agroecológicas fueron necesarias para entender los conocimientos sobre los recursos vegetales; y la organización social en la comunidad (Fig. 1).

La conjunción de estas disciplinas, permitieron conocer las interrelaciones que se establecen entre el ambiente y la cultura, siendo éstas el campo de estudio de las ciencias ambientales (León, 2009). Chiras, (2006) menciona que las ciencias ambientales son el estudio interdisciplinario de los complejos principios que se establecen entre las poblaciones y sus recursos. Las ciencias ambientales al ser multidisciplinarias, consideran en su definición a ciencias aplicadas e ingenierías como; química ambiental, ingeniería ambiental, botánica, taxonomía, derecho ambiental y economía ambiental (Carrizosa, 2007), así como a la sociología, antropología e historia, incluso a la agroecología (León, 2009). La presente investigación se realizó bajo el enfoque de las ciencias ambientales para conocer las interacciones del ambiente que rodea a la comunidad de San Nicolás y su cultura, entendiéndose como el conocimiento tradicional que los pobladores poseen

sobre el manejo y función de sus recursos vegetales, en particular las especies con un potencial uso medicinal, y la flora ubicada en sus huertos familiares (Fig. 1).

Figura 1 Relación entre las tres disciplinas utilizadas para la presente investigación (Elaboración propia 2013).

2.1 Agroecología: La visión de la agricultura ecológica

A lo largo de la evolución del hombre, éste pudo adaptarse paulatinamente al ambiente que lo rodeaba; de tal forma que su adaptación aseguraba el sometimiento del individuo a las leyes naturales, y garantizaba el equilibrio de los sistemas biológicos; sin embargo a lo largo del tiempo los papeles se invirtieron (Ocón *et al*., 2000) y el hombre fue adaptando el medio a sus necesidades, ocasionando entre otras cosas, un aumento exponencial de la población a nivel mundial, y la pérdida acelerada de la biodiversidad. Estos son sólo dos factores que durante el siglo pasado, propiciaron el desarrollo de ciencias experimentales enfocadas a los sistemas naturales y a los sistemas agrícolas (Altieri, 1995). Un ejemplo es la agroecología, la cual se estableció inicialmente como dos disciplinas, la ecología y la

agricultura; sin embargo, en los 70´s emerge en Latinoamérica (Ocón *et al*., 2000) como una ciencia distinta, única, con una perspectiva ecológica de la agricultura (Gliessman, 2002).

No obstante el surgimiento de la agroecología en el siglo XX, su práctica es tan antigua como los orígenes de la agricultura (Altieri, 1995). Comunidades en donde se maneja una agricultura indígena, la cual posee todavía evidencias de sistemas agrícolas desarrollados a nivel local, en los cuales se incorporan rutinariamente mecanismos para acomodar los cultivos a las variables ambientales, para protegerlos de los depredadores y la competencia entre especies vegetales (Altieri, 1995), son claros ejemplos de que la agroecología es una ciencia que ha ido cambiando, modificándose y dejando sus raíces atrás para convertirse en una agricultura industrializada.

El desarrollo e influencia de la agroecología desde sus inicios, ha intervenido en el desarrollo, avance y perfeccionamiento del concepto de sustentabilidad (Gliessman *et al.,* 2007). Entendiéndose por sustentabilidad la capacidad de un sistema para mantener cierto nivel de producción a lo largo del tiempo; igualmente indica la plasticidad de los sistemas para recuperarse después de situaciones de estrés por cuestiones ecológicas y socioeconómicas (Morales, 2004). El concepto de agricultura sustentable es por lo tanto una respuesta relativamente reciente a la disminución de la calidad de los recursos naturales asociados con la agricultura moderna (Altieri, s/a).

La agroecología como ciencia de síntesis (Ocón *et al*., 2000), es una disciplina científica que se enfoca el estudio de la agricultura, desde una perspectiva ecológica (Altieri y Nicholls, 2000; Ocón *et al*., 2000; Gliessman, 2002), pretendiendo crear un marco teórico (Altieri y Nicholls, 2000; Ocón *et al.,* 2000) con la finalidad de analizar los procesos agrícolas, desde una perspectiva holística (global) (Ocón *et al.,* 2000; Altieri y Nicholls, 2000). En su sentido más restringido, se refiere al estudio de fenómenos puramente ecológicos dentro del campo de cultivo, por ejemplo las relaciones depredador/presa, o competencia de cultivo/maleza (Altieri, 1995). Incluye también la perspectiva del espacio-tiempo, y considera ensamblados los problemas sociales, económicos y políticos, como participes activos y pasivos en la

configuración y desarrollo de los sistemas agrarios (Ocón *et al.,* 2000). Por lo tanto la agroecología requiere entender y comprender la relación entre la agricultura y el ambiente, interesándole no únicamente la maximización de la producción, sino la optimización del agroecosistema total y su agrobiodiversidad (Altieri y Nicholls, 2000).

La agroecología considera a los ecosistemas agrícolas (Altieri y Nicholls, 2000), agroecosistemas (Gliessman, 2002; Odum y Barrett, 2006), o agrosistemas (Monsert y Villar, 1995), como las unidades fundamentales de estudio. Desde el punto de vista de la ecología, los agroecosistemas son ecosistemas domesticados, debido a que dependen de los bienes y servicios que suministran los ecosistemas naturales (Odum y Barrett, 2006).

Los agroecosistemas, difieren de los ecosistemas naturales en cuatro aspectos fundamentales:

1. **Flujo de energía:** la energía constituye, dentro de los ecosistemas naturales, un suministro de alimento necesario. El sol es la fuente energética en la tierra y sustenta de manera directa los ecosistemas naturales de la biosfera; sin embargo, hay otras fuentes energéticas importantes en muchos ecosistemas; por ejemplo el viento, la lluvia y el flujo de agua. Esta energía que fluye en un ecosistema natural es el resultado de la captura de la energía solar por las plantas, siendo estas las productoras del sistema. Así, la energía se mantiene almacenada en las estructuras químicas de la biomasa que las plantas producen (Gliessman*,* 2002; Odum y Barrett, 2006). En los agrosistemas, la energía que aumenta o subsidia a la alimentación de energía solar se encuentra bajo control humano y consta de mano de obra humana y animal, fertilizantes, pesticidas, agua de irrigación y maquinaria que funciona con combustible fósil. A menudo esta energía manufacturada por el ser humano aumenta la productividad, no es sostenible y contamina (Gliessman*,* 2002; Odum y Barrett, 2006).
2. **Ciclo de nutrimentos**: En los ecosistemas naturales, los organismos requieren entrada de materia para mantener sus funciones vitales. Esta materia en forma de nutrimentos, los cuales contienen elementos y

compuestos indispensables para el desarrollo de los diferentes organismos, tiende a circular en la biosfera a través de ciclos, hay por lo tanto un reciclaje de nutrimentos. Los macro nutrientes más importantes son: carbono, nitrógeno, oxigeno, hidrogeno, mientras que los micro nutrientes son: potasio, calcio fósforo y azufre (Gliessman, 2002; Odum y Barrett, 2006). En la mayoría de los agrosistemas el reciclaje de nutrimentos es mínimo porque una cantidad importante abandona el sistema con la cosecha, o debido a la perdida por lixiviación o erosión, lo cual sucede en parte por la carencia de biomasa permanente en el sistema (Gliessman, 2002; Odum y Barrett, 2006).

3. **Mecanismos de regulación**: En ecosistemas naturales con una alta diversidad, las poblaciones tienden a experimentar controles biológicos y en cierto grado su densidad se autorregula. Las poblaciones y los individuos que las integran cambian regularmente, provocando fluctuaciones dinámicas a través del tiempo (Gliessman, 2002; Odum y Barrett, 2006). En los agrosistemas debido a la simplificación del ambiente y la reducción de los niveles tróficos, las poblaciones de plantas y animales rara vez se autorregulan. Las poblaciones son reguladas por los insumos humanos en forma de semillas o agentes de control de poblaciones que, a menudo dependen de enormes subsidios de energía. La diversidad de los organismos se ve consideradamente reducida para maximizar el rendimiento de las cosechas alimenticias (Gliessman, 2002; Odum y Barrett, 2006).
4. **Estabilidad:** Debido a su reducida diversidad y función los agrosistemas son menos resistentes a perturbaciones que los ecosistemas naturales. La atención casi exclusiva en la cosecha domina cualquier intento de autoequilibrio, de modo que el sistema solamente puede ser sostenido por actividad humana en forma de trabajo o de insumos externos.

Desde el punto de vista de la agroecología, y de manera muy general, los agrosistemas son sitios de producción agrícola (Gliessman, 2002), que va desde los ecosistemas que han experimentado mínimo impacto, hasta aquellos bajo máximo control humano, como los cultivos hidropónicos e invernaderos sin suelo agrícola (Monsert y Villar, 1995); sin embargo los agrosistemas son más que eso, son sistemas ecológicos (Monsert y Villar, 1995), son comunidades de plantas y

animales interaccionado (Altieri, s/a), que integran o interactúan niveles geofísicos, bióticos, químicos y culturales (Altieri, s/a; Monsert y Villar, 1995); representando la unión trófica del hombre con su medio ecológico (Altieri, s/a; Monsert y Villar, 1995). Son sitios de producción agrícola manejados por el hombre gregario y que representan la unión trófica de éste con su medio ecológico, conservando su origen y mantenimiento en sus actividades (Monsert y Villar, 1995; Gliessman, 2002; Sans, 2007).

Contrario a lo que Gliessman (2002) establece, la agroecología debe ser en un corto plazo, tanto sostenible como altamente productiva, si se desea producir alimentos para una creciente y constante población humana. Con un mínimo efecto negativo en el ambiente, no liberar sustancias tóxicas a la atmósfera, al agua superficial o subterránea; preservar y reconstruir la fertilidad del suelo, prevenir la erosión, mantener la salud ecológica, usar agua de forma tal que permita la recarga de los acuíferos y su uso por parte de la población humana; valorar y conservar la diversidad biológica, tanto en los paisajes silvestres como los domesticados; eliminar progresivamente los insumos agroquímicos mediante la racionalización y mejoramiento de la eficiencia de los insumos externos a través de estrategias de manejo integrado de plagas, malezas, suelos; y sustituir los suministros sintéticos por otros alternativos u orgánicos; así como rescatar o reconocer los recursos útiles que son utilizados por las poblaciones campesinas, principalmente los indígenas, la mayoría de estos recursos de valor potencial son los mismos que han venido siendo utilizados tradicionalmente por las comunidades indígenas (Caballero, 1987; Altieri y Nicholls, 2000; Gliessman, 2007).

Consecuentemente el principal reto de la agroecología es el diseño de agroecosistemas sostenibles, mantener el recurso natural base del cual se depende, aportando en un mínimo de insumos externos al sistema de producción, manejando las plagas y enfermedades mediante mecanismos internos de regulación y al presentarse las perturbaciones ocasionadas por las prácticas de cultivo y la cosecha, ser capaz el sistema de recuperarse (Gliessman *et al*., 2007).

Un ejemplo de esta clase de sistemas son los agrosistemas tradicionales. Estos ofrecen innumerables ejemplos de prácticas agrícolas realmente sostenibles y su

estudio puede contribuir al desarrollo de prácticas de manejo ecológicamente sanas, debido a que 1) están basados en la siembra de una diversidad de cultivos y variedades, generalmente en forma de policultivos; 2) maximizan la seguridad de las cosechas usando bajos niveles de tecnología; 3) poseen un limitado impacto ambiental y se adaptan bien a las condiciones locales; 4) contienen cultivos variables y adaptados; 5) no depende tanto de insumos externos como los plaguicidas, fertilizantes y la irrigación artificial; 6) hacen un uso amplio de recursos renovables y disponibles localmente; 7) poseen un reciclaje de nutrimentos, como el compostaje; 8) conservan diversidad biológica y cultural; 9) usan la producción para satisfacer primero las necesidades locales; 10) son relativamente independientes de factores económicos externos y 11) están construidos sobre el conocimiento y la cultura tradicional (Gliessman, 2002; Glissman *et al*., 2007).

Muchos agrosistemas tradicionales latinoamericanos son sistemas pequeños, separados geográficamente, ocupando una variedad de nichos ecológicos (Altieri, s/a). Comunidades campesinas e indígenas de México, utilizan diversas formas de agricultura tradicional para la obtención de productos y benéficos de uso diario. Entre las estrategias más comunes están: multicultivos, en los que se siembra en un mismo terreno diversas variedades del mismo cultivo; agrosilvicultura, en la que cultivos y árboles se siembran juntos; y los policultivos, una forma más compleja de cultivos en el cual se desarrollan juntas un gran número de plantas distintas que maduran en momentos diferentes. Dentro de estos agrosistemas tradicionales caracterizados por policultivos, están inmersos los denominados solares (Caballero, 1992; Villa y Caballero, 1998; Álvarez *et al*., 2001; Guerrero, 2007), traspatios (Rebollar *et al*., 2008), patios (Stuart, 1993) o huertos familiares (Rico-Gray *et al*., 1990; Caballero, 1992; Pérez y Cruz, 1994; Villa y Caballero, 1998; Nair, 2001; Juan y Madrigal, 2005; Juan *et al*., 2007).

Ecológicamente los huertos familiares cumplen una función importante como espacios geográficos conservadores de germoplasma, además sirven como refugio de especies vegetales silvestres que han desaparecido de su hábitat natural, convirtiéndose en espacios importantes para conservar la agrobiodiversidad de la región y sus recursos fitogenéticos utilizados en la alimentación y agricultura. Así mismo conforman ecosistemas que determinan actividades económicas, culturales y

sociales, como conocimiento tradicional y procesos participativos (Villa y Caballero, 1998; González, 2002; Juan *et al*., 2007).

Los huertos familiares, a diferencia de la agricultura de monocultivo, son más complejos, sustentables, estables y multifuncionales debido a que están integrados por personas, plantas, animales, suelo y agua, en un área bien definida, y cuya estructura, funcionamiento y manejo dependen de la organización familiar (Nair, 2001; Albuquerquen *et al*., 2005; Juan *et al*., 2007). Los huertos son espacios en donde se realiza una domesticación y adaptación de especies arbóreas y arbustivas, al igual que de variedades, razas e individuos, debido a lo cual se tiene una gran variabilidad genética (Pérez y Cruz, 1994; Jiménez *et al*., 1999).

Están constituidos por diversos estratos de plantas. Un dosel que genera sombra, microclimas y produciendo hojarasca que contribuye al reciclaje de nutrimentos y mantenimiento de la fertilidad; así como un sotobosque con diferentes requisitos de luz, que evita la pérdida de suelo por erosión y se aumenta la captación de agua por infiltración (Jiménez *et al*., 1999; Gutiérrez, 2003; Martínez y Juan, 2005). Dentro de estos sistemas, las actividades humanas no únicamente influyen en las plantas cultivadas, sino también en la vegetación natural que existe en el área (Alcorn, 2001); debido a que los agrosistemas funcionan como un ecosistema con características intermedias entre un ecosistema natural y uno donde participa la acción humana (Juan y Hernández, 2008).

En México, algunos estudios han demostrado como la biodiversidad y la superficie de los huertos familiares es muy amplia, teniendo extensiones que varían desde los 26m^2 en huertos de Veracruz (Pérez y Cruz, 1994) hasta sistemas en Yucatán con una superficie superior a 5000m^2 (Rico-Gray *et al*., 1990) y con una biodiversidad mínima de 27 especies en huertos al sur del Estado de México (Martínez y Juan, 2005).

La presente investigación se sustentó en la definición de agroecología propuesta por Altieri y Nicholls (2000), quienes mencionan que es una disciplina científica enfocada al estudio de la agricultura desde una perspectiva ecológica, y que provee las bases ecológicas para la conservación de la agrobiodiversidad, teniendo por objetivo el conocimiento de los elementos y procesos clave que regulan el funcionamiento de

los agrosistemas, de tal modo que no sólo le interesa la maximización de la producción, sino la optimización del agrosistema total.

Para la definición de agrobiodiversidad se utilizó la propuesta del convenio sobre la biodiversidad biológica CDB, (1992) y Gonzáles, (2002), quienes mencionan que la agrobiodiversidad son todos los componentes de la diversidad biológica que tengan relevancia en la producción de alimentos y la agricultura en general. Entendiéndose que estos componentes de la diversidad biológica son: las diferentes especies y su variabilidad genética, tanto de animales, plantas y microorganismos en sus diferentes niveles: genético, especies y ecosistemas, los cuales son necesarios para mantener funcionando los agrosistemas, su estructura y procesos; así como los factores abióticos que tienen un efecto determinante en los diferentes aspectos de la agrobiodiversidad; las dimensiones económicas, culturales y sociales que determinan las actividades; el conocimiento tradicional, los factores culturales y los procesos participativos; así como también el turismo asociado a los paisajes agrícolas y finalmente se sustentó la investigación en la definición de huertos familiares como sistemas agrícolas tradicionales ampliamente extendidos en la mayoría de las regiones tropicales y templadas del mundo; son una superficie de terreno pequeña ubicada alrededor o junto a las viviendas, en donde se ha venido estableciendo una interrelación entre las familias, los animales, principalmente domésticos y las plantas, esencialmente árboles frutales, arbustos y herbáceas, tanto perennes como anuales, cultivadas, fomentadas, toleradas y silvestres; estos huertos familiares, y principalmente su biodiversidad vegetal, proveen a las familias de innumerables insumos que suministran beneficios alimenticios, de condimento, plantas medicinales, ceremoniales y ornamentales, productos para venta, alimento para animales domésticos, combustible, materiales para la construcción, cercos de protección, dormitorio para aves, así como áreas para la vida social (Rico-Gray *et al.,* 1990; Pérez y Cruz, 1994; Villa y Caballero, 1998; Gaytán y Vibrans, 2001; Alcorn, 2001; Juan y Madrigal, 2005; Guerrero, 2007; Juan *et al.*, 2007).

Estas definiciones de agroecología, agrobiodiversidad y huerto familiar, son la que integran mejor los conocimientos y alcances para el presente estudio; debido a que la agroecología no sólo proporcionó las bases agrícolas de los sistemas alimentarios

existentes, sino también las bases ecológicas de éstos, así como su funcionamiento. También ayudó a comprender al huerto familiar como un sistema agroecológico, a establecer sus características, manejo y funciones ecológicas, económicas, culturales, sociales, y finalmente comprender cuál es la importancia del huerto familiar en la comunidad de San Nicolás.

En el caso de las definiciones de huerto familiar y agrobiodiversidad, éstas nos permitieron conocer la diversidad florística del sistema, siendo ésta tanto especies cultivadas como silvestres, las diferentes clases de animales domésticos que se presentan, las actividades económicas, culturales y sociales que se desarrollan dentro de éstos, así como entender a los huertos familiares como agroecosistemas con una agricultura preindustriales (similares a un ecosistema natural) (Odum y Barrett, 2006), todo esto para poder hacer un inventario florístico, que incluya el manejo y función de los recursos vegetales utilizados en los huertos familiares, a partir del conocimiento tradicional de los habitantes locales.

2.2 Etnobotánica: Ciencia natural desde la perspectiva cultural

Las diferentes comunidades alrededor del mundo, han desarrollado a través del tiempo un vínculo entre ellas y el ambiente que las rodea, creando una cultura propia y característica que las distingue y diferencia de las demás; la forma y la manera en la que se establece ésta relación entre ambiente-cultura puede ser estudiada y comprendida de diferentes maneras por diferentes disciplinas.

Dentro de la corriente del determinismo ambiental, la cultura puede entenderse como el principal mecanismo por el cual el hombre se adapta al entorno, estableciendo una dependencia recíproca entre su cultura y el medio que lo rodea, debido a que la primera depende totalmente de los factores medio ambientales; de tal forma que la naturaleza es el origen y el motor de desarrollo del hombre, lo que implica que la cultura es modelada por el ambiente [2] debido a que influye de modo directo en el carácter y las costumbres de los pueblos y sus gentes (Medina y Kwiatkowska, 2000; Durand, 2002; García, 2005; Sutton y Anderson, 2010).

[2] Dentro de esta postura tenemos a la **Ecología cultural.**

Por otro lado, el determinismo cultural vislumbra a la cultura como una lente a través de la cual se observa y se construye el ambiente; la cultura da lugar a la posibilidad de explorar a la naturaleza, lo que contribuye a su vez a la cultura[3]; ésta adaptación del hombre al entorno, incluye diferentes respuestas culturales, como la tecnología, organización económica, política, religiosa, social etc. (Stora, 1994; Durand, 2002).

No obstante estas perspectivas de ver la relación entre la cultura y la naturaleza, es claro que hay una dependencia recíproca entre las dos (entorno y cultura), y como lo manifiesta Simmons (1993) ambos enfoques son correctos, debido a que los modelos son una reducción de la masa de información que obtenemos del mundo natural; siendo por lo tanto visiones parciales del mismo; y en donde cada modelo nos dice, aporta y proporciona cosas distintas.

Actualmente la cultura que los diferentes pueblos indígenas y campesinos del mundo poseen sobre su relación con el ambiente, está desapareciendo, esto debido al proyecto civilizatorio occidental, el cual pretende elevar el nivel cultural de las sociedades campesinas e indígenas, para mejorar su formación y comportamiento (Morales, 2004). Esto ha provocado a nivel global una cascada de eventos que han llevado a la radical transformación de los hábitat en el mundo, la pérdida de agua, suelos, y el deterioro de la diversidad genética por la producción de alimentos peligrosos e insanos; pero también este proyecto se distingue por un impacto cultural de incalculables consecuencias, la destrucción de la memoria tradicional representada por los saberes acumulados durante por lo menos 10.000 años de interacción entre la sociedad humana y la naturaleza (Toledo, 2005).

Toda esta memoria tradicional está representada en la cultura y conocimiento del ambiente de los diferentes grupos indígenas y campesinos, y es referida de distintas maneras, como conocimiento tradicional o también como saberes tradicionales. Estableciendo para algunos autores un sinónimo entre ambos términos (conocimiento y saberes); y para otros, puntualizando claras diferencias.

[3] Dentro de esta postura tenemos a la **Etnoecología y etnobotánica.**

Thrupp (1993) en su estudio sobre los pueblos del tercer mundo, utiliza el término saberes y lo define como el “conocimiento empírico, la acumulación milenaria de experiencias, el resultado de la producción y reproducción social e individual del conocimiento”. Por otra parte Chamoux (1992) en su trabajo sobre el México indígena, utiliza el concepto saberes y lo define como “el conocimiento empírico de los campesinos”. Ambos autores manifiestan diferencias entre ambos términos; sin embargo utilizan la palabra conocimiento para definir al término saberes. Por su parte la UNESCO (2006), en un documento sobre los “conocimiento tradicionales” define a éstos como el conjunto acumulado y dinámico del saber teórico, la experiencia práctica y las representaciones que poseen los pueblos con una larga historia de interacción con su medio natural.

Para Toledo (2005), el conocimiento tradicional es el producto de una red de relaciones y prácticas que milenariamente han desarrollado las comunidades tradicionales campesinas e indígenas, y está conformado por las creencias (cosmos); el sistema de conocimientos que las personas guardan en sus mentes, y la descripción detallada acerca de la estructura o los elementos de la naturaleza, las relaciones que se establecen entre éstos y su potencial utilitario (corpus); y el conjunto de prácticas productivas, en donde las personas utilizan de manera combinada su sistema de conocimientos sobre el medio que les rodea, a partir de ellos tomar sus principales decisiones sobre su desarrollo en la vida diaria (praxis).

Lo anterior hace posible comprender cabalmente las relaciones que se establecen entre la interpretación, la representación de los conocimientos y el uso o manejo de la naturaleza por parte de las comunidades. En conjunto con lo anterior, Posey y Dutfield (1996) mencionan que los conocimientos tradicionales pueden categorizarse de acuerdo a su protección y adecuado manejo en ocho categorías:

- Posesiones sagradas (imágenes, sonidos, conocimiento material cultural u otro conocimiento considerado sagrado).
- Conocimiento de uso actual, previo o potencial de especies, de plantas y de animales, así como de suelos.

- Conocimiento de preparaciones, procesos y almacenamiento de especies útiles.
- Conocimiento de fórmulas que involucran más de un ingrediente.
- Conocimiento selectivo de una especie: método de plantación, cuidados, criterios de selección etc.
- Conocimiento sobre conservación de ecosistemas.
- Recursos biogenéticos que se originan en las tierras y territorios indígenas.
- Conocimiento de sistemas de clasificación de conocimiento.

De acuerdo con lo anterior, el conocimiento tradicional puede ser visto como una expresión del territorio, que tiene su origen en la forma como las comunidades campesinas e indígenas han generado procesos milenarios de apropiación de la naturaleza[4] (Cárdenas, 2010); en donde los seres humanos pueden apropiarse de dos tipos diferentes de recursos: bienes, como por ejemplo la energía solar, agua y biomasa; y los servicios ambientales o ecológicos. Esta apropiación que realizan los seres humanos de su medio puede ser de tres tipos básicos; el primero en donde la apropiación se realiza sin provocar cambios sustanciales en la estructura y dinámica de los ecosistemas, en el segundo caso se trata de actos de apropiación donde la acción humana desarticula los ecosistemas, y en el tercer caso se distingue por ser la acción humana una suerte de "no-acción", en el que se suprime todo acto de extracción de bienes para preservar o proteger al ambiente por su valor (Toledo, 2008).

De esta forma, la apropiación de la naturaleza puede ser material o intangible, refiriéndose ésta última al conjunto de acciones por medio de las cuales los seres humanos se articulan con el mundo natural por medio de las creencias, la percepción, la estética, la imaginación, intuición y/o el conocimiento (conocimiento tradicional; Toledo, 2008). Pero también ésta apropiación de la naturaleza es diferente entre ambos sexos; debido a que los hombres y las mujeres se relacionan

[4] **Apropiación de la naturaleza**, "el proceso por medio del cual los miembros de toda sociedad se apropian y transforman ecosistemas para satisfacer sus necesidades y deseos" (Cook 1973). El acto por el cual los seres humanos hacen transitar una cierta cantidad de materia o energía desde el espacio natural hasta el espacio social (Toledo, 2008).

y perciben diferente el ambiente que les rodea (Mellor, 1997). Fundamentado en la distinta experiencia de las mujeres en una sociedad estructurada por el género, en donde son recolectoras de combustible, materia prima en todo el mundo, responsables de la salud y subsistencia familiar, esto permite una diferencia en la manera de percibir y relacionarse con su entorno natural con respecto a los hombres (Mellor, 1997).

Por lo tanto, el conocimiento tradicional comprende conocimientos detallados del carácter taxonómico sobre constelaciones, plantas, animales, hongos, rocas, nieves, aguas, suelos, paisajes y vegetación, o sobre procesos físicos, biológicos y ecológicos, como movimientos de tierras, ciclos climáticos o hidrológicos, ciclos de vida, periodos de floración, fructificación, germinación, celo o nidificación, y fenómenos de recuperación de ecosistemas (sucesión ecológica; Cárdenas, 2010).

Este conocimiento tradicional entendido, por lo tanto, como una forma de apropiación de la naturaleza, no encaja dentro de los cánones de la ciencia moderna y es condicionado como marginal; la racionalidad moderna y científica no considera este conocimiento como parte del patrimonio cultural de las comunidades; sin embargo y pese a ello, no solamente se constituye en la base de la producción agrícola y la forma como las comunidades se han apropiado de la naturaleza, sino que también configuran el derecho colectivo que las poblaciones rurales tienen sobre los recursos genéticos y el patrimonio asociado a ellos (Cárdenas, 2010).

Todo ello se ha reflejado en el Convenio sobre la Diversidad Biológica de 1992, donde el Artículo 8 en su apartado (J) dice: *"*respetará, preservará y mantendrá los conocimientos, las innovaciones y las prácticas de las comunidades indígenas y locales que entrañen estilos tradicionales de vida pertinentes para la conservación y la utilización sostenible de la diversidad biológica" (UNESCO, 2006).

El estudio de todos estos sistemas de conocimiento, prácticas y creencias que los diferentes grupos humanos tienen sobre su ambiente se denomina etnoecología (Toledo, 2002), y fue utilizada inicialmente por Harold Conklin a lo largo de los años cincuenta en sus estudios sobre los Hanunoo de Filipinas en los cuales, enlazando con lo ya reseñado por diversos etnólogos y biólogos desde el siglo XIX, planteaba

que ciertos pueblos horticultores tradicionales poseían un conocimiento particularmente detallado de su entorno natural, aunque subordinado a unos sistemas de conocimiento y de clasificación claramente diferenciados del modelo científico occidental (Conklin, 1954; Durand, 2002).

La etnoecología ha pasado a lo largo del tiempo de focalizarse en el estudio de los sistemas indígenas de clasificación, al estudio del conocimiento ecológico local, entendido como una forma compleja de adaptación y modificación del hábitat, fruto del proceso de coevolución[5] entre cultura y naturaleza (Berker *et al.,* 2000); por lo tanto, la etnoecología estudia la contribución de este conocimiento local a la conservación de los recursos y patrimonio natural en sistemas de manejo tradicional y su potencial para lograr un uso sostenible de los recursos en las sociedades modernas (Reyes-García y Martí 2007).

Resultados de investigaciones recientes muestran que el conocimiento ecológico local (etnoecología) contribuye a la generación y conservación de la agrobiodiversidad (Olsson *et al.,* 2004), la mejora de la productividad agrícola (Brush, 2000), y al control de plagas (Bentley y Rodríguez, 2001). A partir del estudio de los sistemas locales de conocimiento ecológico marino, se han propuesto formas de manejo sostenible de recursos piscícolas (Bergmann *et al.,* 2004). Existe también un creciente interés en identificar las contribuciones potenciales del conocimiento ecológico local a estrategias tanto de manejo sostenible del agua (Gunnell y Krishnamurthy, 2003) como de adaptación al cambio climático (Pandey *et al.,* 2004).

Por lo tanto, actualmente algunas de las principales líneas de investigación en etnoecología giran en torno a: (i) los sistemas locales de conocimiento ecológico, (ii) las relaciones entre diversidad biológica y diversidad cultural, (iii) las relaciones entre desarrollo económico y bienestar humano y (iv) los sistemas de manejo de los recursos naturales (v) las relaciones complejas entre la diversidad cultural y la diversidad biológica (Reyes-García y Martí, 2007).

[5] Coevolución: fenómeno de adaptación evolutiva mutua producida entre dos o varias especies de seres vivos como resultado de su influencia recíproca. Por ejemplo la relación evolutiva que se ha establecido entren los hombres y las plantas; como el maíz el cual es base de la alimentación mexicana, y en donde la planta ha llega a depender tanto del hombre hasta para propia dispersión.

Paralelamente a la etnoecología, surgen diferentes subdisciplinas las cuales estudian y describen las interacciones que se establecen entre la sociedad humana y diferentes particularidades del ambiente, como la etnozoología, etnoentomología, etnomicología y etnobotánica. La etnobotánica como disciplina científica surge desde 1845, cuando el botánico Harshberger la define como “el estudio de las plantas usadas por la gente primitiva y aborigen”. Para el siglo XX, esta definición tan concluyente y anticuada es retomada por Caballero (1976) y Barrera (1976) quienes la consideran como el estudio de los usos tradicionales de las plantas; sin embargo, la etnobotánica al ser una ciencia multidisciplinaria, va más allá del estudio e interpretación de los conocimientos, realiza inventarios de los recursos disponibles, así como la explotación de aquellos que poseen un mayor valor económico promisorio, es decir, construye la vía más adecuada para estudiar el valor potencial de los recursos los vegetales (Caballero, 1987).

Teniendo en mente lo anterior, el principal objeto de la etnobotánica es el estudio de las sabidurías sobre el uso de las plantas y las diferencias culturales; no sólo entre comunidades étnicas sino entre clases sociales y aun dentro de ellas. Un aspecto que influye en la diversidad, y por lo tanto contribuye a diferencias en el conocimiento de la flora, son los regionalismos que pueden ser enmarcados horizontalmente en el ámbito geográfico, y a los que de modo vertical que son determinados por la división del trabajo y el estatus social de los miembros de la comunidad, sus actividades, su vida comunitaria etc. de manera que el modo de vida influye en el concomimiento sobre la flora (Barrera, 1976). Por ello, la investigación etnobotánica tiene que ser eminentemente regionalista, tomando en consideración su contexto social, ambiental e histórico y sobre todo bajo la premisa de que son necesarias muestras representativas de los conocimientos de las diferentes culturas y de las mezclas entre ellas (Barrera, 1976).

Los estudios etnobotánicos desde finales del siglo XX han aportado datos referentes a la enorme importancia que las plantas tienen en la subsistencia de cualquier grupo indígena o campesino, al proporcionarles no únicamente alimento, sino además fibras, colorantes, venenos, curtientes, leña, maderas, vestido, medicina etc. (Caballero y Cortes, 2001).

Dentro de esta inmensa riqueza de conocimientos etnobotánicos antes mencionados, los estudios sobre plantas medicinales son una regla en la investigación, debido a que independientemente del tipo de hábitat, aproximadamente el 50% de la flora utilizada por las comunidades es usada en la medicina tradicional y no para alimento o alguna otra necesidad básica; lo que podría ser un reflejo no tanto de la frecuencia, sino de la diversidad de enfermedades existentes, así como del amplio cuadro de remedios vegetales empíricamente desarrollados a lo largo de la historia (Caballero y Cortes, 2001).

Lo anterior conlleva a que las plantas medicinales no sólo se usen para curar, sino que muchas de ellas se utilicen como parte de la dieta diaria, llegando a funcionar de manera preventiva. Esta prevención tradicional muchas veces no es consciente; sin embargo es muy constante, de esta forma el uso de una gran variedad de plantas como comestibles y condimento que a la vez se consumen como medicinales es una particularidad de la alimentación en México (Linares, 1996).

Muchas de las plantas que sólo son conocidas y utilizadas por algunas personas, no han sido validadas o estudiadas a la luz de los conocimientos científicos. Con el apoyo de la tecnología moderna, se permitiría usarlas en la producción de fármacos modernos de utilidad para toda la sociedad humana; sin embargo, es indispensable que al menos esos conocimientos fitoterapéuticos tradicionales se pongan al alcance de un mayor número de personas mediante la realización de estudios etnobotánico-médicos o de etnofarmacología tradicional (Estrada y Quezada, 1994).

La medicina tradicional en el país constituye uno de los principales recursos terapéuticos, tanto en el medio rural como suburbano, donde aproximadamente 40 millones de mexicanos que no tienen acceso a los servicios de salud acuden a terapeutas tradicionales (especialista de la medicina tradicional), presentándose en promedio de cuatro a cinco terapeutas tradicionales por cada médico alópata (Osuna *et al*., 2005). Pese a la importancia de la medicina tradicional, se observa que esta riqueza cultural se está perdiendo, debido entre otros procesos al rápido desarrollo tecnológico, social y económico en muchas áreas donde gente indígena y campesina vive, lo que ocasiona que ellos estén siendo desplazados para dar

espacio a proyectos urbanos de desarrollo y obligados a mudarse a otras áreas, incluyendo tierras protegidas (Ramírez, 2007).

Esta pérdida creciente del conocimiento tradicional de sociedades campesinas e indígenas, y la degradación de hábitats naturales, ha adquirido especial relevancia en las últimas dos décadas; lo que ha ocasionado esfuerzos por reafirmar la metodología etnobotánica, esto con la finalidad de unificar este campo teórico y resaltar el papel de la etnobotánica en la conservación de la biodiversidad y en el desarrollo de comunidades campesinas e indígenas. Entre algunas de las innovaciones podemos mencionar:

- La utilización de técnicas que permiten analizar cuantitativamente los datos recolectados, incluyendo pruebas estadísticas.
- El desarrollo de estudios diacrónicos que permitan evaluar la dinámica de los sistemas de conocimientos local o la utilización de estrategias metodológicas sincrónicas, que permitan determinar el patrón de variación del conocimiento tradicional dentro de una comunidad, así como su relación con factores que pueden ser indicadores relevantes del cambio cultural.
- El diseño de métodos para cuantificar el valor económico de las especies no maderables, como parte de un esfuerzo por resaltar los beneficios económicos de conservar el ambiente y de documentar el conocimiento etnobotánico.
- La utilización de técnicas ecológicas para estimar el impacto de la extracción de ciertas plantas útiles de sus poblaciones naturales.
- La documentación de experiencias de manejo, en ciertos grupos indígenas, para diseñar estrategias de conservación y manejo sostenible de ecosistemas.
- La atención especial al reconocimiento de los derechos de propiedad intelectual de los pueblos campesinos e indígenas, así como al desarrollo de estrategias para retribuir a las comunidades por su participación en las investigaciones etnobotánicas.
- El énfasis en el trabajo multidisciplinario.

En la presente investigación sobre el conocimiento tradicional de las plantas con uso medicinal, se dispuso a los conocimientos y saberes tradicionales como sinónimos, esto debido principalmente a la relación entre ambas, y a que los autores las definen una con base en la otra. Tomando como definición para la investigación la establecida por Luna-Morales (2002), quien menciona como conocimiento tradicional al conjunto de saberes y prácticas generadas y acumuladas colectivamente durante milenios mediante las distintas capacidades de la mente humana, que se guardan en la memoria y actividades de la gente, y se trasmiten de generación en generación en forma oral, práctica, y en algunos casos escrita.

La investigación se sustentó también en la definición de etnobotánica de Hernández X., (1976) quien la define como el estudio de las interrelaciones que se establecen entre la sociedad y las plantas la cual comprende la interpretación del conocimiento, significación cultural, manejo y función de los elementos de la flora por un grupo humano caracterizado por su propia cultura. Esta es la definición de etnobotánica que integra mejor los conocimientos y alcances del presente estudio; debido a que la etnobotánica va más allá de solo elaborar un listado de usos tradicionales de las plantas por las comunidades; estudia la relación existente, no únicamente del hombre como ser individual, sino de la cultura, vida social, economía y los recursos vegetales de su entorno, siendo estos, los ecosistemas naturales, flora vial o huertos familiares.

Consecuentemente la definición que vamos a utilizar de etnobotánica, nos permitó conocer además de la taxonomía y origen geográfico de cada una de las plantas utilizadas en la comunidad, el conocimiento tradicional, manejo asociado a éstas, o sea, de donde los pobladores obtienen estos recursos, en que hábitat las recolectan, de ecosistemas naturales, de la flora vial o de huertos familiares; que parte de las plantas utilizan para el tratamiento de las diferentes enfermedades, y de qué manera es usada, en infusiones, agua de tiempo; así como el destino final de las plantas, autoconsumo, mercado o venta.

También se analizó su función, entendiendo ésta, como los diferentes usos tradicionales que poseen los recursos vegetales. Con base en lo anterior, se conoció cuáles fueron las especies vegetales utilizadas en la medicina tradicional; se elaboró

un inventario florístico de las especies con uso medicinal, se determinó donde los pobladores las recolectaban (manejo) y los diferentes usos de ellas (función); esto a partir del conocimiento tradicional de los habitantes locales; posteriormente se evaluó el impacto ambiental de las actividades de recolección de las especies vegetales utilizadas en la medicina tradicional y se determinó el impacto socioeconómico y cultural de las especies vegetales utilizadas en la medicina tradicional.

2.3 Ecología Cultural: Enfoque teórico para una ciencia mixta.

El ser humano a lo largo de los cuatro o cinco millones de años que posee su desarrollo histórico-evolutivo, ha habitado prácticamente todos los ambientes terrestres del planeta (Sutton y Anderson, 2010), esto en virtud de obtener los medios y satisfactores necesarios para su existencia (Chávez, 1998). Esta relación entre el ser humano y su ambiente ha tenido un intrincado desarrollo tanto en el tiempo, desde los primeros homínidos hace dos millones de años (Steward, 1955), como en el espacio, en donde ha sido capaz de adaptarse a la enorme diversidad ambiental del planeta generando cultura y coexistiendo con su medio (Sutton y Anderson, 2010). De esta manera, el vínculo entre el hombre y el medio que lo rodea, es indivisibles (Alvarado, 2003). Lo anterior se fundamenta en el hecho, como lo menciona Alvarado (2003)"ni naturaleza ni cultura son posibles de observar químicamente puras" debido a que cada una se define por la otra (Tomé, 2005). Como sociedad, observamos al ambiente con la apreciación que nuestra cultura nos proporciona, y ésta apreciación está condicionada por el modo en que concretamente nuestra cultura intercambia energía con la naturaleza (Alvarado, 2003).

Hoy en día, diferentes estudios mencionan a la cultura como el principal mecanismo por el cual los seres humanos se adaptan a su entorno (Sutton y Anderson, 2010); sin embargo, la forma en que la cultura se relaciona con el ambiente puede ser vista de diferente manera; algunos estudios mencionan que la cultura se origina en un determinado ambiente, o sea, que depende totalmente de los factores medio ambientales (Durand, 2002). Otros estudios mencionan que existe una dependencia recíproca entre cultura y entorno, y que es la cultura la que da lugar a la explotación del medio, y contribuye a su vez a la formación de la cultura (Stora, 1994).

Independientemente, si es la cultura la que permite interrelacionar con el medio; o el medio es el que establece la cultura, es claro que hay una dependencia mutua entre el entorno y la cultura, la cual es difícil de separar y de dilucidar donde empieza una y donde acaba la otra, por lo tanto los diferentes enfoques con los que es estudiada esta relación son correctos, y cada modelo proporciona distintos puntos de vista y enfoques.

No obstante lo anterior, la cultura, como comportamiento aprendido y compartido, es el elemento fundamental que diferencia a los humanos de otros animales y es transmitida en gran medida a través del lenguaje. Asimismo, cada persona pertenece a una cultura, un grupo de personas que comparten el mismo patrón básico de comportamiento aprendido, los mismos valores, puntos de vista, el lenguaje, y la identidad. Consecuentemente, la cultura es un sistema de adaptación generado por sociedades bajo condiciones ambientales, espaciales, temporales e históricas particulares; y es a partir de la cultura como un grupo social se relaciona de manera directa e indirecta con su entorno natural (Steward, 1955).

Esta adaptación como manera de relacionarse con el ambiente, desde el punto de vista biológico se puede definir como los rasgos de un organismo que lo hacen más apto para sobrevivir y reproducirse (Odum y Barrett, 2006); sin embargo para la sociedad humana la adaptación dista un poco del concepto biológico, definiéndose como las modificaciones que se presentan en el cuerpo, en las especies o en la cultura, en respuesta a cambios y condiciones en el medio (Sutton y Anderson, 2010). Para la mayoría de los organismos vivos, la adaptación es puramente biológica, y en última instancia regulada por la selección natural; sin embargo, para los seres humanos, la adaptación es también cultural; es un mecanismo que puede actuar en un tiempo corto y es la manera en que las personas pueden adaptarse al ambiente, a través del comportamiento colectivo y/o la tecnología (Sutton y Anderson, 2010).

La adaptación que presentan los seres humanos es resultado de una serie de ajustes progresivos, que pueden o no ser evolutivos, pero que explican los mecanismos de naturaleza social y cultural que las sociedades crean o re-crean para

usar, manejar, o explotar su ambiente, proporcionando los elementos básicos para identificar y manejar sus recursos (Juan, 2007).

Estas adaptaciones culturales o modos culturales de conducta son aprendidos por las personas al relacionarse con su entorno inmediato (Stora, 1994); por lo tanto al adaptarse la cultura a su ambiente, las culturas tradicionales de diferentes áreas pueden ser total o parcialmente distintas, y esto simplemente asume que ciertos tipos básicos de cultura pueden desarrollarse por similares caminos bajo similares condiciones, pero que algunos aspectos concretos de ésta aparecerán en todos los grupos de humanos en regulares secuencias (Steward, 1955).

El estudio de estos procesos a través de los cuales una sociedad se adapta socioculturalmente a su ambiente, es estudiada por la ecología cultural, la cual explica el proceso de retroalimentación entre cultura, tecnología y entorno, pero dentro del estrecho marco constituido por la cultural (Stora, 1994; Juan, 2007); esta teoría pretende explicar de manera amplia y consistente, el desarrollo general de la cultura o, más específicamente, el largo camino de las colectividades humanas, desde las formas organizativas más simples (las sociedades basadas en unidades domésticas) hasta las más complejas (las sociedades de instituciones regionales, nacionales e internacionales; Sánchez, 2002), esto a través del estudio de las relaciones que establece el hombre con su ambiente físico (Juan, 2007).

La ecología cultural es una serie de principios, metodologías y conceptos que se aplican en diferentes condiciones espaciales y temporales para el estudio del hombre, de la sociedad y de su cultura (Steward, 1955). La teoría cultural menciona cómo el ser humano crea una relación con su ambiente, en donde sus patrones de comportamiento cultural permiten la adaptación de éste a las condiciones del ambiente, o sea, es la sociedad la que se adapta a su ambiente (Steward, 1955) y son condicionados por él (Milton, 1996).

La ecología cultural surge, por lo tanto, como una herramienta metodológica, como una serie de principios y conceptos que se aplican en diferentes condiciones espaciales y temporales para el estudio del hombre, su sociedad y cultura, es decir, para comprobar cómo la adaptación de una cultura a su ambiente puede implicar

ciertos cambios (Steward, 1955). De esta manera, en la ecología cultural se analiza a las sociedades y sus instituciones, y entre éstas y el ambiente, conociendo las diferentes maneras de cómo la población usa la tecnología para explotar el medio natural por medio de la producción (Ulloa, 2001).

Por ejemplo, Andrew (1987) en su estudio basado en la ecología cultural en un pueblo indígena de Canadá, hace mención que originalmente en la comunidad de Tsimshian, la caza, la pesca y la recolección eran los componentes principales del sistema de producción; y que estos sectores proporcionaban la base material de las relaciones sociales y estaban dirigidas a la estacionalidad de la vida en Tsimshian. Posteriormente con la industrialización, y legislación de la economía política capitalista, se inició una nueva era que socavó la soberanía Tsimshian, desintegrando el viejo orden, y dejando al margen a los indios del desarrollo del siglo XX.

Andrew (1987) concluye mencionando que hoy en día la existencia de los derechos de las personas indígenas de la región protegen estas actividades (caza, la pesca y la recolección); ayudan a la supervivencia de la cultura indígena y a la sociedad. Esperando que el futuro legal de los derechos de los indígenas en la constitución canadiense permitirá a los pueblos indígenas una oportunidad de fortalecer sus sociedades, a superar su dependencia, y se muevan de su posición marginal en la sociedad canadiense.

Para el caso del presente estudio, la teoría de la ecología cultural aportó tres pasos, éstos son procedimientos básicos, sucesivos e interrelacionados, para llevar a efecto el análisis ecológico-cultural. En primera instancia conocer los recursos naturales del entorno ecológico en el que se desarrolla la población y los mecanismos que utilizan para extraerlos y procesarlos. 2) La organización social del trabajo que se establece en la población para estas actividades de subsistencia y económicas relacionadas con los recursos naturales. 3) La influencia de los dos puntos anteriores, sobre otros aspectos de la cultura.

CAPITULO 3

METODOLOGÍA

3.1 Delimitación del área de estudio

México se localiza en la confluencia de dos regiones florísticas, la neártica con áreas templada-frías del norte y la neotropical que se presenta en la zona tropical del sur de México (Morrone, 2004). Estas regiones proporcionan al territorio de un doble conjunto de especies, uno de origen boreal, que ocupa y domina las regiones montañosas, y otro conformado por especies que habitan las partes bajas y medias del territorio. Esta coincidencia de regiones en el Estado de México se sitúa en el extremo sur de la porción occidental, denominada Provincia de las Serranías Meridionales que divide al territorio en otras dos provincias: 1) la Provincia de la Altiplanicie, y 2) al sur la Provincia de la Depresión del río Balsas (Atlas del Estado de México, 1995).

Esta área de confluencia de regiones, neártica y neotropical, es denominada por Halffter (1978) zona de transición y es definida como el área donde se superponen elementos neárticos y neotropicales. Esta zona de transición o ecotono, es un área situada en los límites entre regiones biogeografías (Morrone, 2004) o como sugiere Gliessman, (2002) entre ecosistemas, comunidades y hábitats, y es caracterizada por la presencia de especies de dos o más biomas, en este caso la confluencia de las zonas neártica y neotropical (Juan y Madrigal, 2005). Esta zona representa eventos de “hibridación” biótica, promovidos por condiciones geográficas, climáticas y cambios ecológicos, que permiten la mezcla de componentes bióticos diferentes y que han influido en conceder a la zona una alta complejidad cultural, florística y agrícola. Por ello, el conocimiento de zonas de transición y la identificación de los diferentes componentes bióticos presentes en ellas son de gran importancia para conocer la biodiversidad del país (Morrone, 2004; Canales y Pérez, 2007; Juan y Madrigal, 2005).

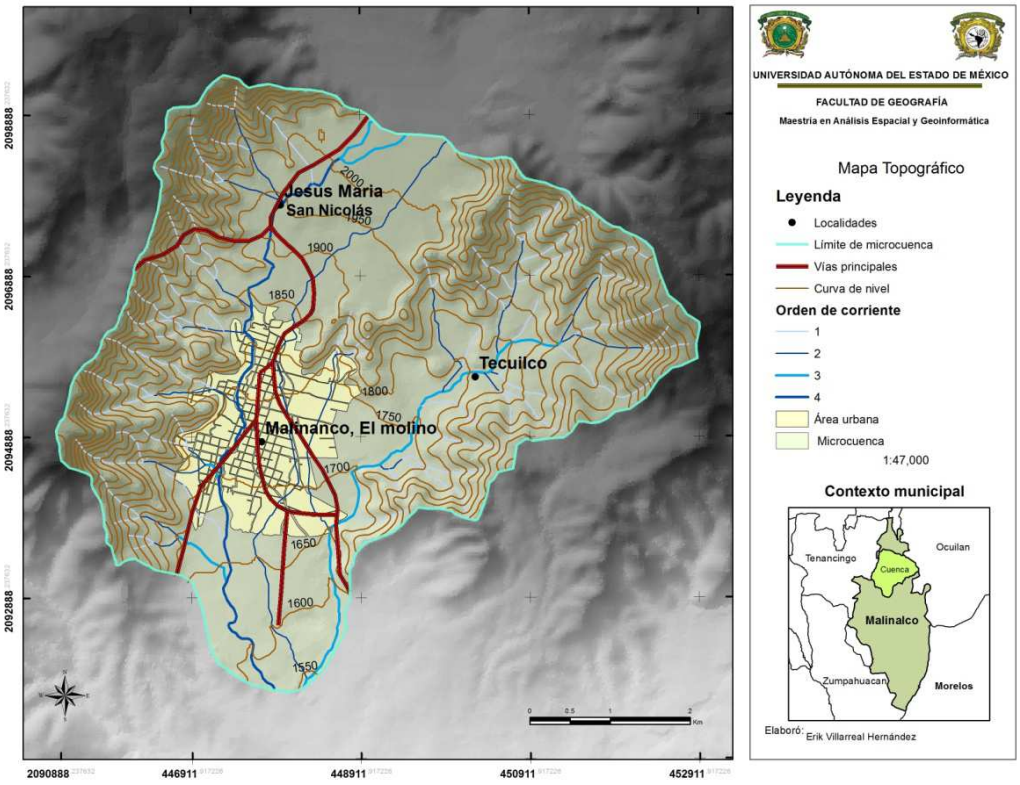
El área de estudio comprendió, en su parte más alta, hacia el norte la comunidad de San Nicolás (18°58´24 56” N y 99°29´32 63” 0; 18° 59´29 61” N y 99°29´52 36” 0) y la más baja hacia el sur en la cabecera municipal llamada Malinalco; así mismo se incluye la carretera Malinalco-Chalma, en donde se muestreó aproximadamente 5m

en cada lado de la carpeta asfáltica 18° 56´19 23" N y 99° 29´04 54" 0; 18° 56´21 28" N y 99° 30´22 46" 0) (Mapa 1).

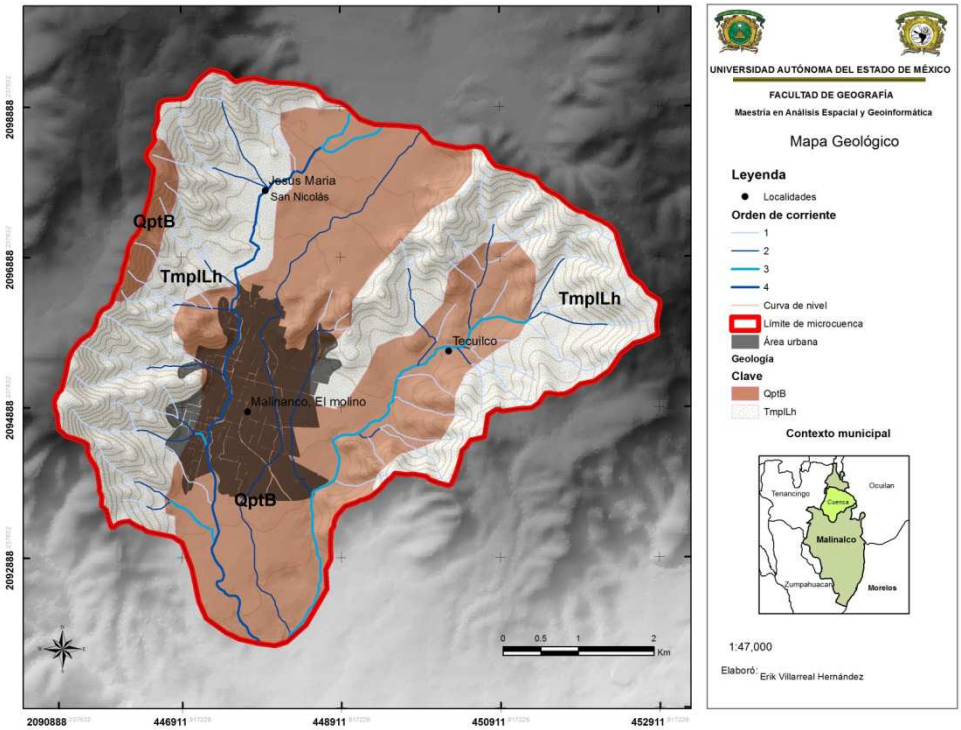
Mapa 1. La comunidad de San Nicolás en el contexto geográfico del Estado de México (Elaboración Romero 2013)

3.2 Caracterización del área de estudio.

La comunidad de San Nicolás se localiza al norte de la cabecera municipal de Malinalco, extendiéndose entre el paralelo 19º 57' 07'' de latitud norte y el meridiano 99º 30' 06'' longitud oeste a 1,750 msnm y pertenece a las provincias fisiográficas de la Sierra Madre del Sur y el Eje Volcánico Transversal, incluidos en su mayor parte en la subprovincia de Sierras y Valles Guerrerenses (mapa 2; INEGI, 2009). La geología de la comunidad permite establecer dos tipos de rocas, material ígneo de tipo extrusívo, siendo especialmente del basalto (QpTB) y la brecha volcánica (TmplLh; mapa 3; INEGI, 2009).

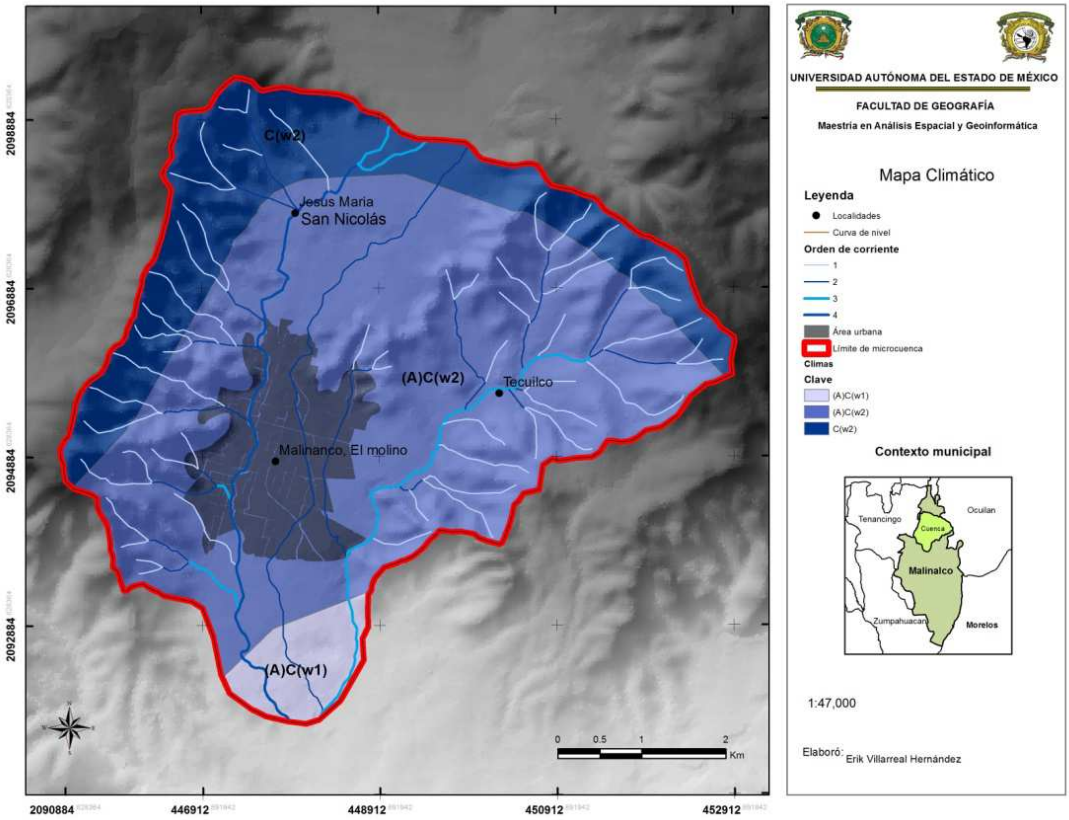


Mapa 2. Mapa topográfico del área de estudio (Proporcionado por Erik Villarreal H. 2013)



Mapa 3 Mapa geológico del área de estudio (Proporcionado por Erik Villarreal H. 2013).

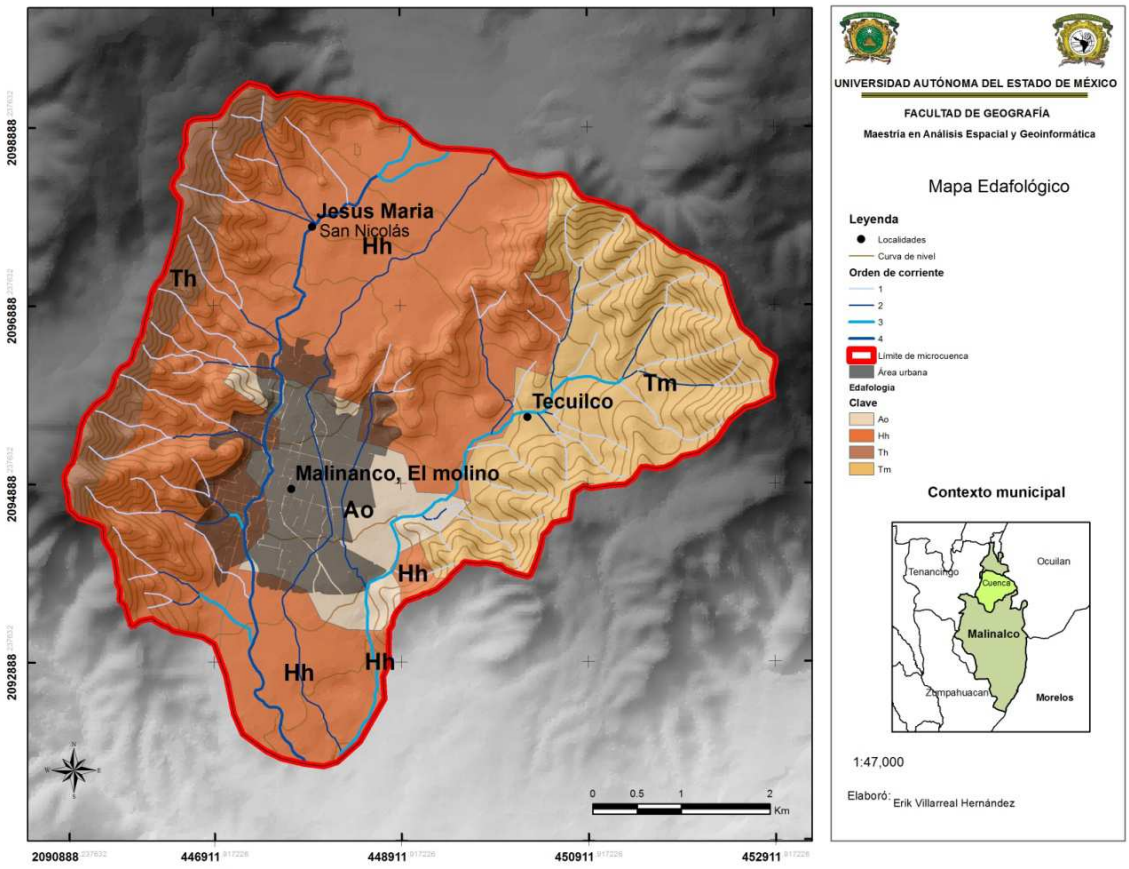
La principal formación orográfica se encuentra al este de la comunidad de Malinalco, “El cerro de la Loma, con una altitud aproximada de 2160 msnm. El clima predominante en la región es semicálido, subhúmedo con lluvias en verano y una humedad media [(A)C(w1)], teniendo una temperatura media anual de 20.42℃, una máxima de 34.8℃ en abril, mayo y junio y una mínim a de 4.71℃ en noviembre, diciembre y enero. La precipitación pluvial anual es de 1,177mm, con un máximo de 260 a 270mm en agosto y mínima de 10mm en diciembre y febrero (mapa 4; INEGI, 2009).



Mapa 4. Clima del área de estudio (Proporcionado por Erik Villarreal H. 2013).

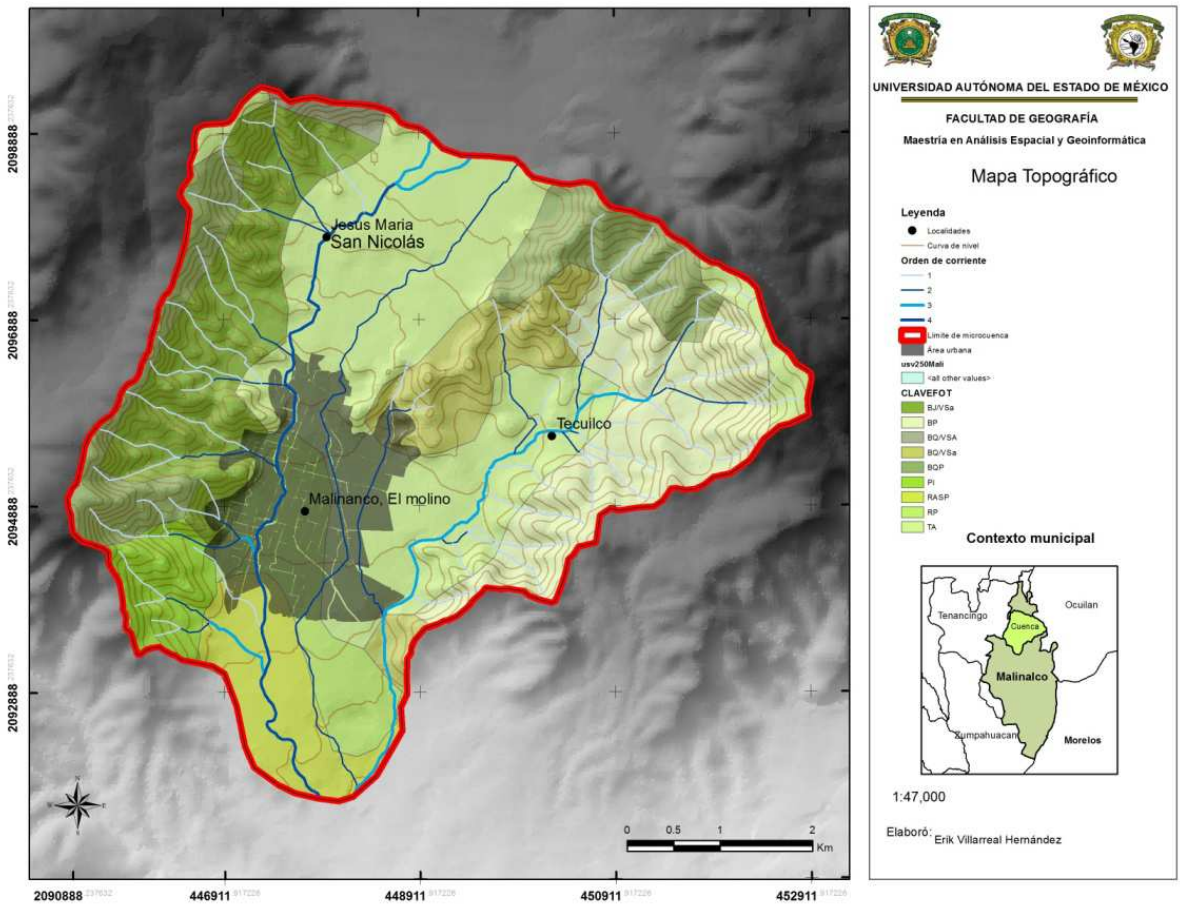
Los grupos de suelo existentes en la parte de cerro hay presencie de Litosol, este es de escaso valor agrícola, pero aprovechable para la silvicultura y la vida silvestre; por sus características permiten el establecimiento de bosques mixtos caracterizados por *Pinus* y *Quercus,* bosque de Quercus (BQ), bosque de pinus (BP), bosque de Quercus y Pinus (BQP). En los valles el tipo de suelo es el Feozem háplico (Hh) de buenas características agrícolas, permite la presencia de selva baja

caducifolia compuesta principalmente con *Ficus petiolaris, Ceiba aesculifolia, Eysendhardtia polystachya, Lysiloma acapulcensis, Pseudobombax ellipticum* etc. (mapa 5; mapa 6; Aguilera y Rivas, 2006; INEGI, 2009).



Mapa 5. Grupos de suelo del área de estudio (Proporcionado por Erik Villarreal H. 2013).

La población en la comunidad, asciende según registros del último censo a 761 habitantes; 360 hombres y 401 mujeres, de los cuales 380 son menores de edad y 381 adultos. El total de viviendas particulares habitadas en la comunidad es de 139, de las cuales el 25% poseen piso de tierra, 62% tiene instalaciones sanitarias, 73% están conectadas al servicio público de drenaje y el 90% tienen energía eléctrica. Los habitantes de San Nicolás en su mayoría población mestiza (de origen matlatzinca, otomí, náhuatl y español) se dedican principalmente a la agricultura, esta actividad es la más importante, siendo principalmente agricultura manual estacional (RP, TA) y agricultura de tracción animal (INEGI, 2009).



Mapa 6. Tipos de vegetación y uso de suelo del área de estudio (Proporcionado por Erik Villarreal H. 2013).

Los principales cultivos son maíz (*Zea mays* L.), alfalfa (*Medicago sativa* L.), avena (*Avena sativa* L.), chile (*Capsicum* sp.), fríjol (*Phaseolus vulgaris* L.), sorgo (*Sorghum* sp.), jitomate (*Lycopersicon esculentum* Miller) y tomate (*Physalis philadelphica* Lam.) (INEGI, 2009). Por otra parte, el 98% de las viviendas cuenta con huertos familiares, en los que se reportan especies como aguacate (*Persea americana* Mill.), níspero (*Eriobotrya japonica* (Thunb.) Lindl.), ciruela (*Spondias purpurea* L.), café (*Coffea arabica* L.) y diversos cítricos (*Citrus* sp.) (Mapa 6; Aguilera y Rivas, 2006; INEGI, 2009).

3.3 Universo de estudio, tipo de muestreo y muestra.

El Universo de estudio se consideró a partir de dos contextos. El primero, un estudio de los huertos familiares, el cual se centró en la comunidad de San Nicolás al norte de la cabecera municipal, y el total de viviendas particulares habitadas es de 139

(INEGI, 2009). El segundo, un estudio sobre manejo, función y conocimiento tradicional de los recursos vegetales utilizados en la medicina tradicional; para esta investigación, el universo de estudio fueron las poblaciones vegetales localizadas en los huertos familiares de la comunidad de San Nicolás, así como la flora vial de la carretera Malinalco-Chalma, por ser éstas el potencial hábitat de las plantas medicinales.

Para el estudio agroecológico, la elección de los huertos familiares e informantes fue mediante un muestreo no probabilístico o dirigido (Cea, 2001). El acercamiento a la comunidad se realizó por medio de entrevistas con los pobladores que deseaban participar en la investigación, y se procedió a utilizar un muestreo por intención o conveniencia, en el cual se eligieron a los sistemas en donde los dueños desearon participar.

Para calcular el tamaño de la muestra, se tomó en cuenta la siguiente fórmula **()**:

$$\frac{\textbf{(Total de habitantes)(\% a utilizar)}}{\textbf{El número promedio de habitantes por casa}}$$

$$(761 \times 0.10)/ 6 = 13$$

Fórmula 1. Cálculo de la representatividad de la muestra

Se analizaron 14 huertos familiares para la investigación, uno más que lo obtenido por la formula (Figura 2, Tabla 1, Anexo fotográfico).

Para la obtención de datos se utilizó un cuestionario el cual se organizó de manera que permitiera conocer la estructura, manejo y función de los agrosistemas familiares y de las plantas que la población cultiva en ellos (Anexo 1).

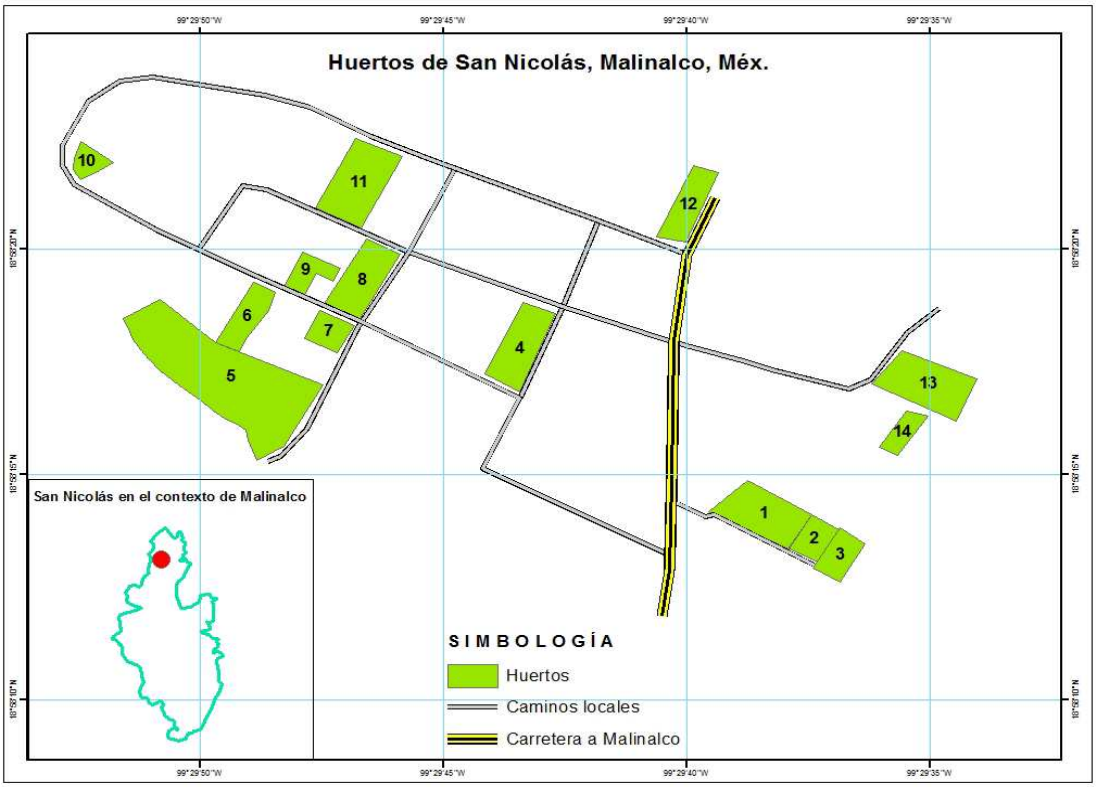


Figura 2. Localización de los huertos familiares estudiados en San Nicolás: Elaboración a partir del trabajo de campo y registro de coordenadas con GPS, 2012

Para el estudio de las plantas medicinales, bajo el enfoque de la etnobotánica, de igual manera se utilizó un método no probabilístico o dirigido (Cea, 2001) en el cual el grupo de informantes elegidos de la población, no dependió de la probabilidad, sino de características propias de la investigación, como fueron entrevista a informantes clave, conocedores de las plantas medicinales. Primeramente la elección de informantes fue mediante la muestra de expertos, se preguntó entre la población quienes conocían a personas que se dedicaran o conocieran sobre plantas medicinales, y se ubicó a la informante clave (mujer de 50 años de edad).

Tabla 1. Registro de las coordenadas tomadas con GPS de los huertos estudiados en San Nicolás

No. Huerto	Latitud	Longitud
1	18°58'14.08"N	99°29'38.37"O
2	18°58'13.59"N	99°29'37.41"O
3	18°58'13.20"N	99°29'36.87"O
4	18°58'17.94"N	99°29'43.40"O
5	18°58'17.10"N	99°29'49.63"O
6	18°58'18.55"N	99°29'49.05"O
7	18°58'18.18"N	99°29'47.37"O
8	18°58'19.34"N	99°29'46.68"O
9	18°58'19.46"N	99°29'47.82"O
10	18°58'21.89"N	99°29'52.31"O
11	18°58'21.32"N	99°29'46.77"O
12	18°58'20.93"N	99°29'39.98"O
13	18°58'16.90"N	99°29'35.16"O
14	18°58'15.76"N	99°29'35.64"O

Fuente: Elaboración propia a partir del trabajo de campo, 2012

Posteriormente, basándonos en Hernández *et al*., (2005) y Canales *et al.,* (2009) quienes mencionan que el conocimiento de un individuo está determinado por el papel que desempeña en la sociedad (género, edad, división del trabajo etc.) y que son las mujeres las que poseen un mayor conocimiento de las especies utilizadas en la medicina tradicional, debido al papel social que juegan (cuidado de la familia), se procedió a utilizar un muestreo por intención o conveniencia; por medio de este muestreo por intención, se entrevistaron a 24 mujeres y 6 hombres de entre 23 y 60 años (Tabla 2).

Para la realización de la investigación se elaboró un cuestionario y se realizó una prueba piloto a 5 personas, se reorganizó el cuestionario y posteriormente mediante un muestreo por intención o conveniencia se volvió a aplicar a 30 personas. El cual se organizó de manera que permitiera conocer el grado de manejo, función y uso de las especies de plantas medicinales que son recolectadas, procesadas y utilizadas por la población (Anexo 2).

Tabla 2 Nombre y edad de los informantes para el estudio de las plantas medicinales.

Nombre	edad
Josefina Hernández	23
Laura Orihuela	26
Rosa Achiquen de Gante	26
Jerónima Gutiérrez	27
Verónica Ortiz	28
Carmen Sánchez	29
Hilda Catzin	33
Irene Serón,	33
Asunción Flores	36
Antonia López	37
Clementina Zamora.	37
María de la Paz García	37

Nombre	edad
Petra Tetatzin	39
Ana María Hernandez	40
Norma Rosales	41
Camelia Villanueva	42
Rosa María Serrano	43
María del Carmen Jurado	46
Ignacia Higueldo	49
Irene Zamora	49
Inocenta Zamora	55
Leticia Campuzano,	57
Aurora Orihuela	58
Lidia Ceballos	60

Nombre	Edad
Edgar Monrroy	43
Mercado	50
Juan José Palomares	36
Meinardo Camacho	50
Albino Mendoza	45

3.4 Diagrama y enfoque metodológico

La investigación se desarrolló en cinco etapas. La primera fue una recopilación bibliográfica y cartográfica para la elaboración del protocolo, y para la caracterización geográfica, fitogeografíca y agroecológica del área de estudio. La segunda etapa constituyó un estudio sobre las plantas medicinales utilizadas en la comunidad; así como su manejo y función. La tercera etapa fue una investigación sobre huertos familiares, para conocer su uso, manejo y aprovechamiento. La cuarta y quinta etapas fueron para conocer el impacto ecológico, socioeconómico y cultural de la recolección y utilización de plantas medicinales en los huertos familiares.

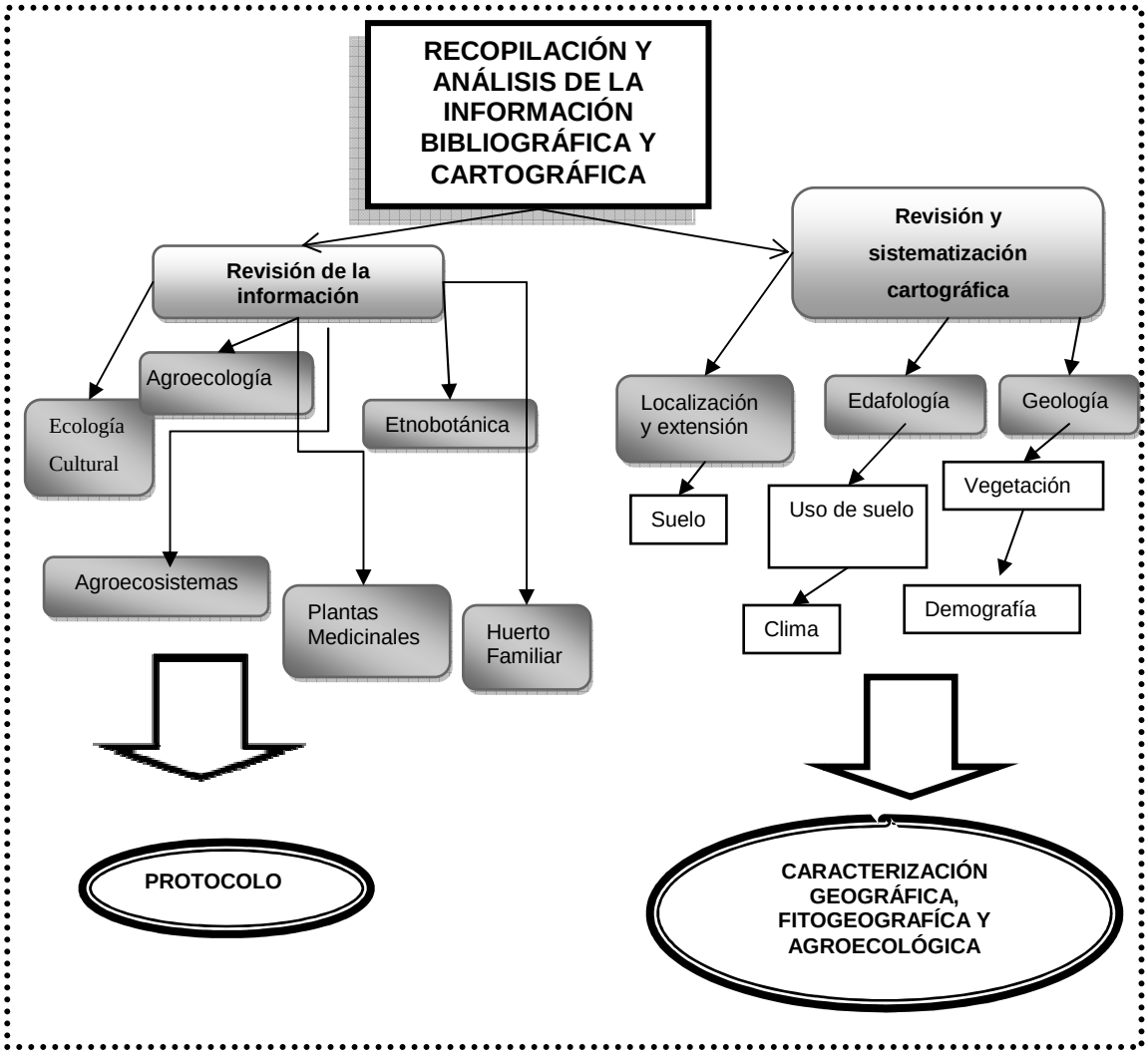


Figura 3. Recopilación y análisis de la información bibliográfica y cartográfica (Elaboración propia 2013)

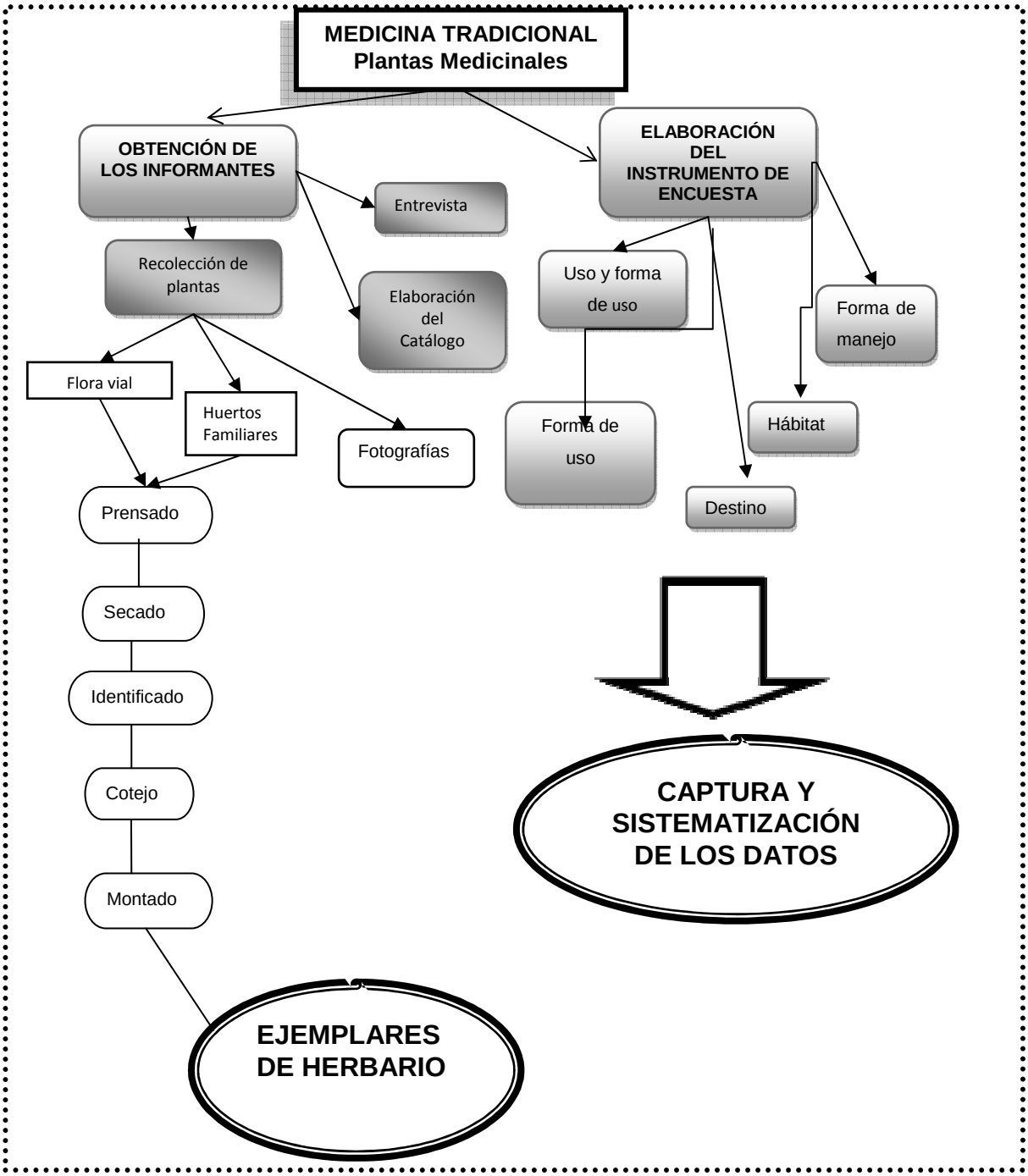


Figura 4. Manejo y función de las especies vegetales en la medicina tradicional (Elaboración propia 2013)

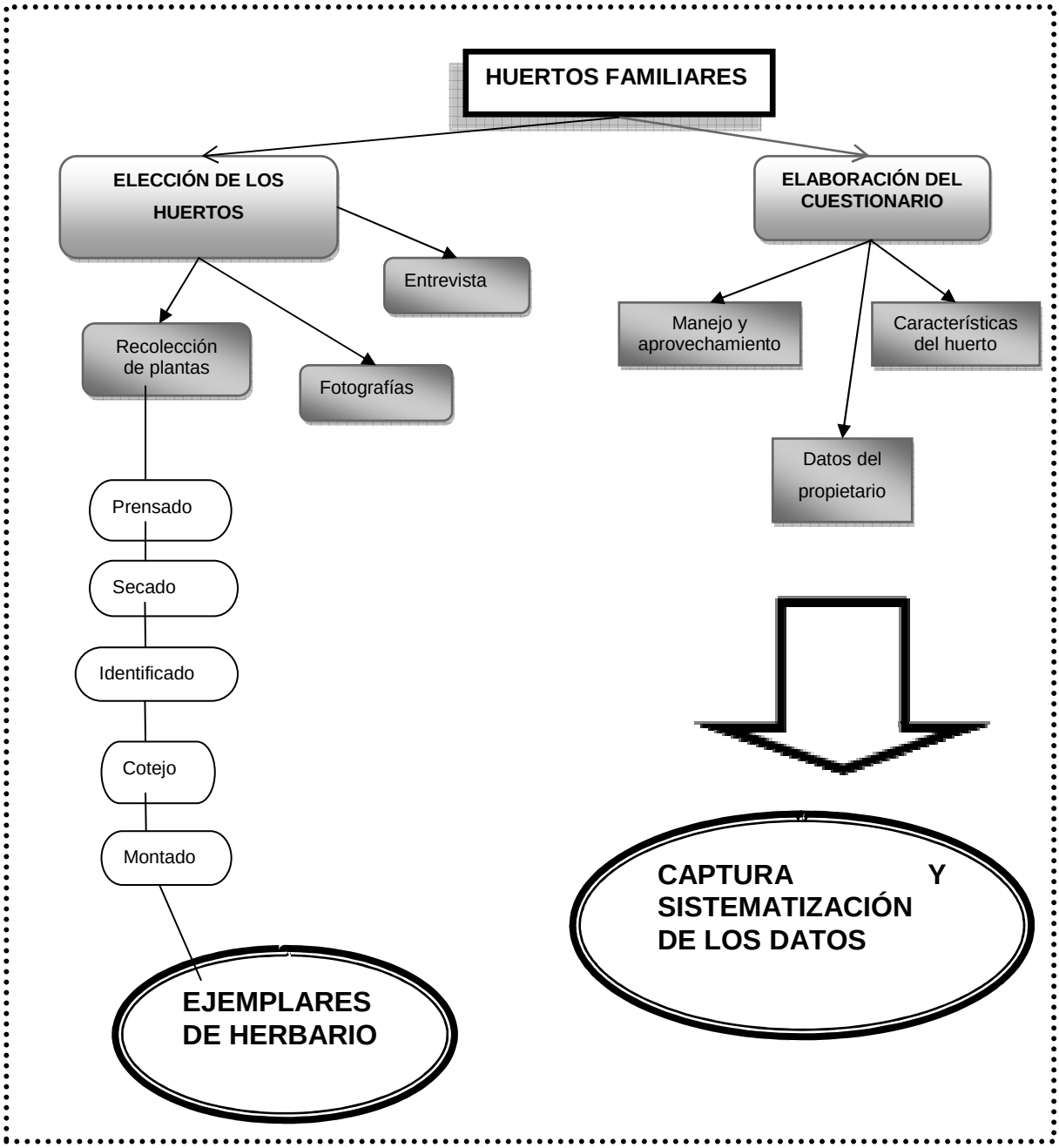


Figura 5. Manejo y función de los huertos familiares (Elaboración propia 2013)

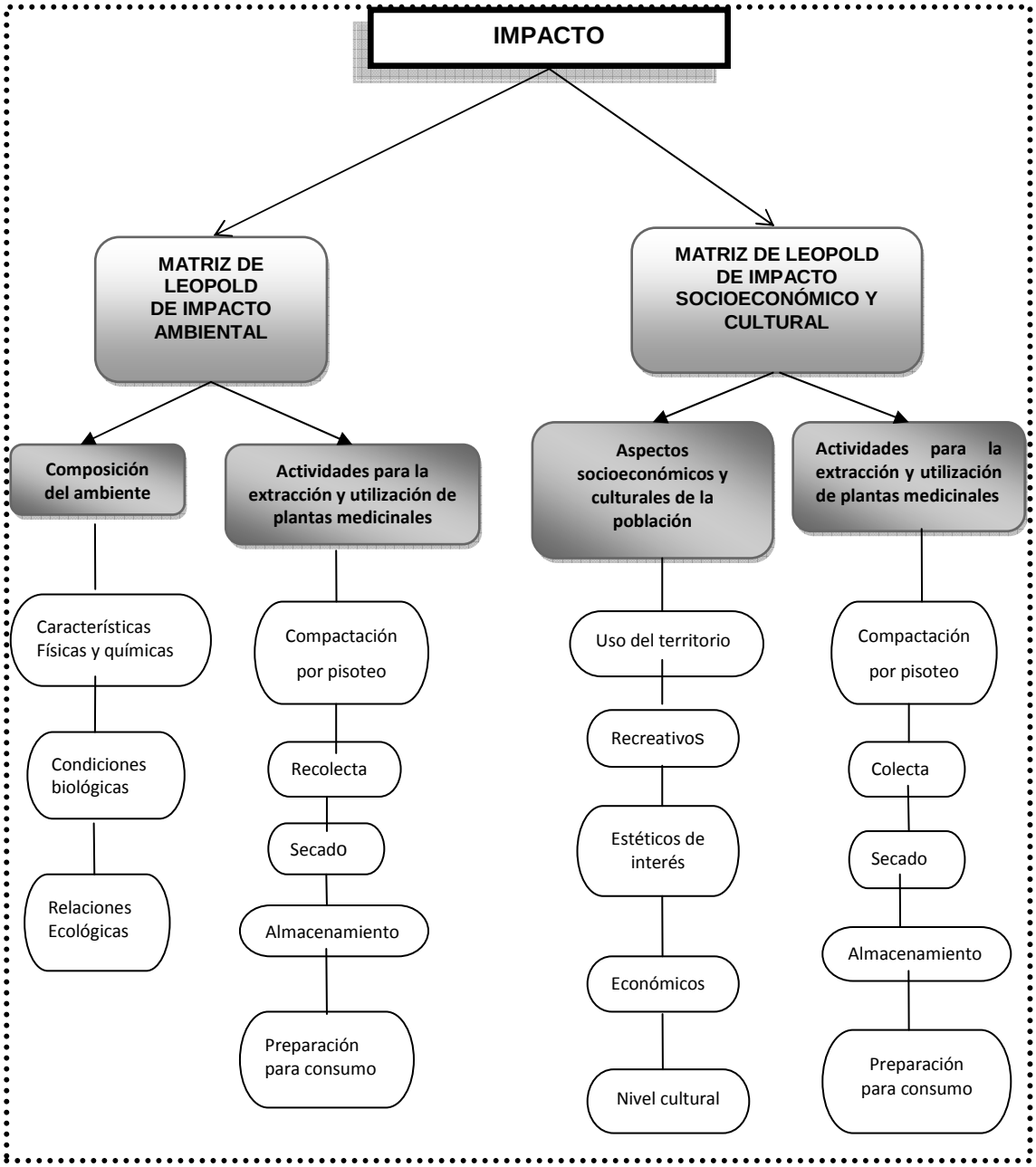


Figura 6. Impacto de las especies vegetales en la medicina tradicional (Elaboración propia 2013).

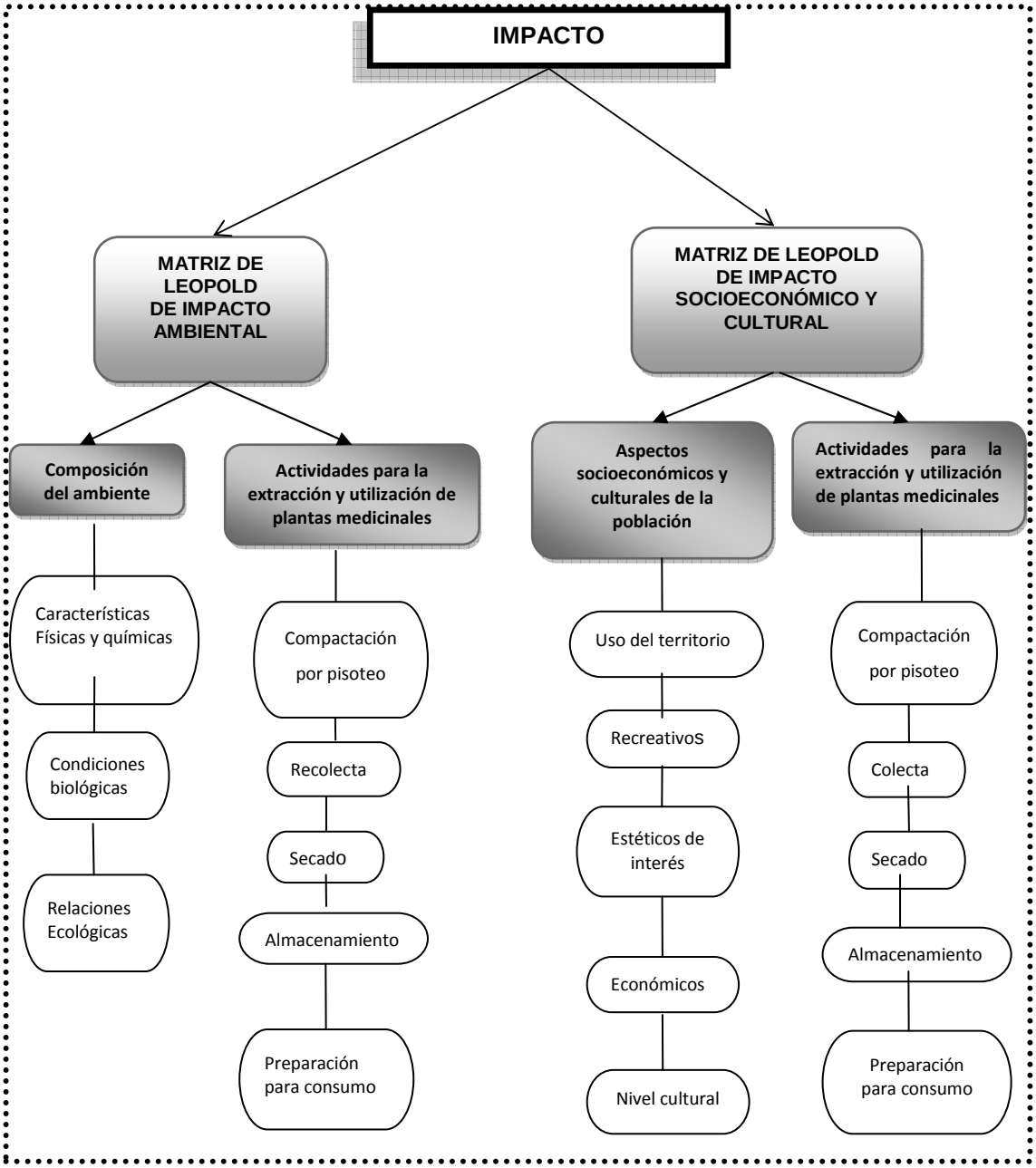


Figura 7. Impacto de los huertos familiares (Elaboración propia 2013)

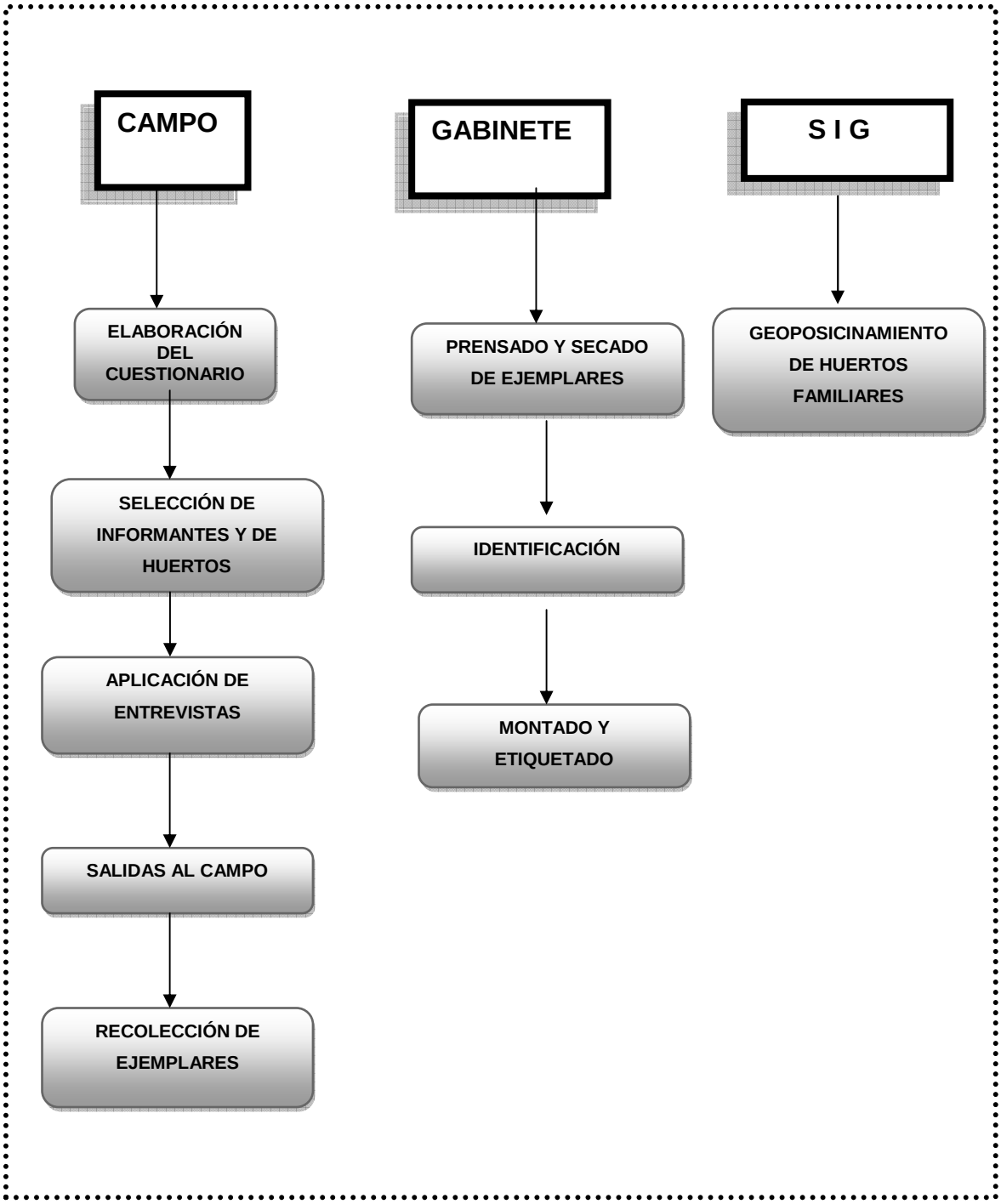


Figura 8. Diagrama metodológico global (Elaboración propia 2013)

3.5 MÉTODO Y TECNICAS DE INVESTIGACIÓN

3.5.1 Método para la caracterización del ambiente de San Nicolás, Municipio de Malinalco Estado de México

En primer término, se realizó una recopilación de la información bibliográfica sobre los fundamentos teóricos de la ecología cultural, de la agroecología y de la etnobotánica, con el objetivo de fundamentar los elementos teóricos-metodológicos del trabajo. En esta fase también se realizó una revisión cartográfica de ortofotos sobre el área de estudio, con el objetivo de elaborar una caracterización geográfica y fitogeográfica de la zona; se hizo uso de la siguiente información: Localización, geología, edafología, suelo, relieve, hidrología, clima, vegetación, uso de suelo, demografía y actividades económicas.

3.5.2 Inventario florístico, que incluye el manejo y función de las especies vegetales utilizadas en la medicina tradicional, a partir del cocimiento tradicional de los habitantes

El estudio etnobotánico estuvo constituido por la elaboración del instrumento de encuesta, la recolección de los datos, la elección de informantes, la realización y aplicación de entrevistas, las colectas de campo y la elaboración y análisis de la base de datos. En este caso el instrumento de recolección de datos fue un cuestionario con preguntas de tipo abierto; esto debido a que este tipo de preguntas proporcionan una información más amplia y fueron particularmente útiles en este tipo de investigación (Hernández *et al.*, 2010).

El cuestionario incluyó preguntas que cubrieron un orden particular y abarcaron dos componentes. El primero de ellos fue una lista de preguntas que incluyó nombres comunes de la planta, uso, forma de preparación, si era recolectada o cultivada y en qué tipo de hábitat crece y prospera. El segundo componente fue interrogarlos sobre su nombre y edad (Anexo 1). Para el presente estudio la elección de informantes fue por intención, identificando a las personas conocedoras sobre plantas medicinales. El acercamiento a la comunidad fue por medio de pláticas con los pobladores sobre el uso de plantas medicinales, se indagó quienes son conocedores de la medicina tradicional.

Posteriormente se seleccionaron por intención, y se entrevistaron, a cinco hombres y 24 mujeres localizados en sus domicilios o en la calle, solicitándoles participar en la investigación y preguntándoles acerca de sus conocimientos sobre plantas medicinales.

Aplicación de entrevistas y recolecta de ejemplares con los informantes

El contexto en que se aplicó el cuestionario fue con una entrevista de tipo personal (Hernández *et al.*, 2010). Con la informante clave se realizaron 15 salidas de campo de enero 2010 a enero de 2011, en las que se colectaron especímenes botánicos de respaldo y especímenes para la elaboración del catálogo. Las muestras siempre fueron obtenidas en los sitios sugeridos por los informantes. Al momento de recolectar la planta se llevó a cabo la entrevista, registrándola de manera escrita o en algunas ocasiones grabada. Las entrevistas se realizaron para facilitar la obtención de datos, los cuales sirvieron para elaborar las bases de datos en el Microsoft Excel, que ayudaron a analizar la información. Las entrevistas se realizaron con catálogos de las especies medicinales previamente obtenidas.

Se recolectaron especímenes herbáceos, arbustivos y arbóreos, las herbáceas fueron colectadas en su totalidad, eso incluye la raíz y otros órganos subterráneos; de los especímenes arbustivos y arbóreos se colectó una muestra representativa de aproximadamente 40 cm. que incluyó estructuras reproductoras, ramas, tallos y hojas. Para algunas especies fue necesario colectarlas en épocas diferentes del año. Cada planta se recolectó por duplicado, esto con la finalidad de disponer de ejemplares para intercambios con otros herbarios, como el herbario de la UNAM y el de la Facultad de Ciencias Agrícolas en la UAEMex. Al recolectar al organismo se tomaron fotografías y se anotó en la libreta de campo características específicas como: estrato, hábitat, fecha de colecta, localidad, color de la flor y fruto, presencia de látex.

Prensado, secado, identificación, montado y cotejo de ejemplares

Una vez colectadas las plantas, se prensaron durante el trabajo de campo. Posteriormente en el laboratorio los ejemplares fueron nuevamente prensados para ser secados y guardados; el valor y uso futuro de un espécimen depende del cuidado que se dé durante la colecta y preparación del ejemplar botánico. Cada

espécimen se manejó según Lot y Chiang (1986); se colocó en una hoja de papel periódico de 34 X 29 cm. sin que sus partes sobresalgan, si esto ocurriese, se dobla siempre en forma de “V”, evitando la aglomeración de hojas, tallos y frutos; si los frutos son muy grandes estos se cortan en forma lateral o longitudinal, las hojas se girarán para mostrar el haz y el envés y las partes reproductivas deben quedar bien expuestas.

Para el secado se siguió la técnica de Lot y Chiang (1986). La identificación taxonómica de los especímenes se realizó mediante el uso de claves taxonómicas disponibles en literatura especializada en las instalaciones de la Facultad de Ciencias, posteriormente fueron etiquetados de acuerdo a los datos tomados en la libreta de campo y montados para ser guardados en el herbario.

Los especímenes identificados fueron cotejados con ejemplares del Herbario de la Facultad de Ciencias y El Herbario Eizi Matuda de la Facultad de Ciencias Agrícolas UAEMéx esto con la finalidad de evitar errores de identificación y obtener el nombre científico correcto. Para las abreviaturas de los autores de las especies se utilizó el sistema de Villaseñor *et al*., (2008).

Elaboración y análisis de la base de datos correspondiente

Para la elaboración y análisis de la base de datos, este fue mediante el programa Microsoft Excel y estuvo conformada de cuatro fuentes: La primera, los datos obtenidos por los informantes, los cuales estuvieron constituidos por: el nombre común de la planta, usos para los cuales está destinada, partes usadas, su modo de preparación, el tipo de hábitat en que crece, el destino de la planta y el nombre del informante. La segunda, la información obtenida de la identificación de las plantas, que nos proporcionó la familia y nombre científico de cada una. La tercera, los datos conseguidos del campo, que en este caso fueron: su hábito, foto, el color de la flor y presencia de látex, características que ayudaron a su identificación. Finalmente se conformó por datos bibliográficos, como fueron su origen y distribución.

Evaluación del conocimiento tradicional sobre plantas medicinales

La evaluación del conocimiento tradicional estuvo constituida por la elaboración del instrumento de encuesta, la recolección de los datos, la elección de informantes, la

realización y aplicación de entrevistas y la elaboración y análisis de la base de datos. En este caso el instrumento de recolección de datos fue un cuestionario con preguntas de tipo cerrado (Hernández *et al.*, 2010).

Aplicación de entrevistas

El contexto en que se aplicó el cuestionario fue con una entrevista de tipo personal (Hernández *et al.*, 2010). Las entrevistas se realizaron para facilitar la obtención de datos, los cuales sirvieron para elaborar las bases de datos que ayudaron a analizar la información.

3.5.3 Evaluación del impacto ecológico, socioeconómico y cultural de las actividades de recolección de las especies vegetales utilizadas en la medicina tradicional

Para poder evaluar el impacto causado por la recolección de plantas medicinales en la comunidad de San Nicolás, se aplicó una evaluación mediante la metodología de la Matriz de Leopold, la cual permite contemplar las fortalezas y debilidades que resulten del proceso evaluatorio. La matriz recopila las acciones y elementos ambientales a evaluar, y se debe considerar para cada acción o actividad su potencial impacto sobre cada elemento ambiental. Uno de los aspectos más importantes de la matriz de Leopold es que puede ser muy útil para desarrollar una identificación de impactos, y puede proporcionar un medio valioso para comunicar los impactos y las principales acciones que los causan.

Primero se identificaron todas las actividades involucradas en la extracción, y utilización de plantas medicinales, esto se llevó a cabo mediante una investigación participativa, que se realizó durante la elaboración del inventario florístico de las plantas utilizadas en la medicina tradicional; las tablas 3 y 4 contiene la lista de dichas actividades y elementos ambientales.

A continuación se describió la interacción en términos de magnitud de importancia, y se representó mediante la asignación de un valor numérico comprendido entre 1 y 5, donde 5 representa la máxima magnitud de impacto y 1 la mínima (el cero no es válido). La asignación de un valor numérico se basa en una valoración objetiva de los hechos relacionados con el impacto previsto (Anexo 4 y 5). Finalmente, se

explicaron las principales acciones que causaron impacto en la recolección y extracción de especies vegetales utilizadas en la medicina tradicional en la comunidad de San Nicolás.

Tabla 3. Actividades y elementos ambientales en la matriz de Leopold para evaluar el impacto ambiental en la extracción de plantas medicinales

ACTIVIDADES	ELEMENTOS AMBIENTALES	
Compactación del suelo por el pisoteo ocasionado al ir repetidamente al mismo lugar recolectar.	Características físicas y químicas.	Tierra (Suelo y erosión). Atmosfera (Clima).
Recolección de especies vegetales, tanto en sus partes aéreas (tallos, hojas, flores y frutos) como las subterráneas.	Condiciones biológicas.	Herbácea, Arbustivas y Arbóreas (Nativas e introducidas). Especies en peligro de extinción.
Secado de las especies después de la recolecta.	Relaciones ecológicas	Ecotono
Aalmacenamiento.		
Preparación para consumo.		

Tabla 4. Actividades y elementos ambientales en la matriz de Leopold para evaluar el impacto socioeconómico y cultural en la extracción de plantas medicinales

ACTIVIDADES	ELEMENTOS AMBIENTALES	
Compactación del suelo por el pisoteo ocasionado al ir repetidamente al mismo lugar recolectar.	Uso del territorio.	Parcela agrícola Vivienda.
Recolección de especies vegetales, tanto en sus partes aéreas (tallos, hojas, flores y frutos) como las subterráneas.	Recreativos	Club de Golf.
Secado de las especies después de la recolecta.	Económico	Empleo
Aalmacenamiento.	Nivel cultural	Conocimiento tradicional
Preparación para consumo.		

3.5.4 Inventario florístico, que incluye el manejo y función de los recursos vegetales utilizados en los huertos familiares

Elaboraciones del instrumento de recolección de datos y elección de los agrosistemas familiares

El estudió agroecológico estuvo constituido por la elaboración del instrumento con el cual se llevó a cabo la recolección de los datos, la elección de los huertos familiares o agrosistemas, la realización de entrevistas, las colectas en los huertos y la elaboración de la base de datos.

En este caso el instrumento, fue un cuestionario con preguntas de tipo cerrado; esto debido a que este tipo de preguntas son más fáciles de codificar y preparar para su análisis; asimismo requieren de menor esfuerzo por parte de los encuestados (Hernández *et al.*, 2010). El cuestionario incluyó preguntas y tópicos que cubrieron un orden particular y abarcaron tres componentes. El primero de ellos fueron datos particulares del informante o dueño del huerto, que incluyó su nombre y edad. El segundo componente fue una lista de preguntas sobre las características del huerto, que incluyó sus partes, delimitación y, tipos de animales que crían. El último componente dio información acerca del manejo y función de los huertos, presencia de plagas, utilización de fertilizantes, riego, poda y deshierbe (Anexo 2).

Para la selección de los agrosistemas o huertos familiares, se entrevistó a los propietarios para poder establecer su cooperación en el proyecto y se seleccionó el 10% de los sistemas que participaron en la investigación, (14 agrosistemas), esto debido a que de cada huerto familiar se obtuvo, no únicamente las especies vegetales cultivadas en estos sistemas, sino también las especies silvestres que se presentaban.

Aplicación de entrevistas y recolecta de ejemplares

El contexto en que se aplicó el cuestionario fue con una entrevista de tipo personal (Hernández *et al.*, 2010). Se analizaron 14 huertos familiares en 15 salidas entre marzo del 2011 y abril de 2012, en las que se realizaron colectas de especímenes botánicos de respaldo, tanto de organismos cultivados como silvestres. Las entrevistas se realizaron al dueño del huerto o a su esposa, documentándola de manera grabada. Las entrevistas se realizaron para facilitar la obtención de datos,

los cuales sirvieron para elaborar las bases de datos que ayudaron a analizar la información.

Para el prensado, secado, identificación, montado y cotejo de ejemplares, se siguió la metodología utilizada para el manejo y función de las especies vegetales utilizadas en la medicina tradicional.

3.5.5 Evaluación del impacto ecológico, socioeconómico y cultural de los huertos familiares

Para llevar a cabo el impacto en huertos familiares, primero se identificaron todas las actividades involucradas en el manejo de los sistemas esto, se pudo llevarse a cabo mediante una investigación participativa, que se realizó durante la elaboración del inventario florístico de las plantas localizadas en los huertos familiares; las tablas 5 y 6 contiene la lista de dichas actividades y elementos ambientales.

A continuación se describió la interacción en términos de magnitud de importancia, y se determinó mediante la asignación de un valor numérico comprendido entre 1 y 5, donde 5 representa la máxima magnitud de impacto y 1 la mínima (el cero no es válido). La asignación de un valor numérico debe basarse en una valoración objetiva de los hechos relacionados con el impacto previsto (Anexo 6 y 7). Finalmente se explicaron las principales acciones que causaron impacto en el manejo de los huertos familiares en la comunidad de San Nicolás.

Tabla 5 Actividades y elementos ambientales en la matriz de Leopold para evaluar el impacto ambiental en los huertos familiares

ACTIVIDADES		ELEMENTOS AMBIENTALES	
Labores agrícolas	Poda. Huerto de hortalizas. Riego. Deshierbe. Fumigación. Composta. Utilización del rastrojo.	Características físicas y químicas.	Tierra (Suelo y erosión). Atmosfera (Clima y temperatura).
Crianza de animales	Cría de gallinas y pollos. Cría de vacas y caballos.	Condiciones Biológicas.	Herbácea, Arbustivas y Arbóreas (Nativas e introducidas). Especies en peligro de extinción.
Destino de la producción	Venta. Autoconsumo.	Relaciones ecológicas	Ecotono. Insectos como vectores de enfermedades

Tabla 6 Actividades y elementos ambientales en la matriz de Leopold para evaluar el impacto socioeconómico y cultural en los huertos familiares

ACTIVIDADES		ELEMENTOS AMBIENTALES	
Labores agrícolas	Huerto de hortalizas. Composta. Injertos.	Parcela agrícola	
Crianza de animales	Cría de gallinas y pollos. Cría de vacas y caballos.	Vivienda	
Destino de la producción	Venta. Autoconsumo.	Alimentación.	
		Club de golf	
		Zona arqueológica	
		Empleo	
		Nivel culturales	Conocimiento tradicional

CAPITULO 4

4.1 PRODUCTOS DE INVESTIGACIÓN

PRIMER ARTÍCULO:

POLIBOTÁNICA
Núm. 35, pp. 173-206, ISSN 1405-2768; México, 2013

FLORA MEDICINAL EN SAN NICOLÁS, MUNICIPIO DE MALINALCO, ESTADO DE MÉXICO

MEDICINAL PLANTS IN SAN NICOLAS, MALINALCO COUNTY, STATE OF MEXICO

Laura White-Olascoaga[1], José Isabel Juan-Pérez[2], Cristina Chávez-Mejía[3] y Jesús Gastón Gutiérrez-Cedillo[2]

[1]Universidad Autónoma del Estado de México. Facultad de Ciencias. Campus El Cerrillo Piedras Blancas. Carretera Toluca–Ixtlahuaca Km. 14.5. [2]Universidad Autónoma del Estado de México. Facultad de Geografía. Cerro de Coatepec Toluca, Estado de México. [3]Universidad Autónoma del Estado de México. Instituto de Ciencias Agropecuaria y Rurales. Carretera Toluca-Ixtlahuaca Km 14.5 San Cayetano Toluca, Edo. de México. Correo electrónico: laurawhiteo@yahoo.com.mx; jijp1958@hotmail.com; cchavezm@uaemex.mx; gaston_g2001@yahoo.com.mx

RESUMEN

Se determinaron aspectos sobre el hábitat, uso y función de los recursos vegetales utilizados en la medicina tradicional, en la comunidad de San Nicolás, municipio de Malinalco, ubicada al sur del Estado de México. De enero de 2010 a enero de 2011 se aplicaron entrevistas a 30 hombres y mujeres, de entre 20 y 60 años de edad. La observación directa y participativa permitió verificar la función y manejo de las plantas.

Se registraron 165 especies correspondientes a 147 géneros y 70 familias de plantas vasculares. Las especies utilizadas en la medicina tradicional se agruparon en 13 clases o categorías de acuerdo con el tipo de enfermedad en que se utilizan. Las categorías de plantas medicinales que mostraron las mayores frecuencias de utilización se relacionan con el tratamiento de enfermedades del aparato digestivo, aparato respiratorio, enfermedades asociadas con la nutrición y sistema endócrino, además de las referidas como síndromes de filiación cultural.

Las plantas medicinales se presentaron en dos diferentes hábitat; 45.4% son especies pertenecientes a la flora viaria y el 54.5% prosperan en agroecosistemas familiares, llamados localmente huertos o solares. Aproximadamente un tercio de las especies eran cultivadas y el resto silvestres.

Tres cuartos de las especies presentan una distribución natural en América, y las demás han sido introducidas de ultramar. Los datos muestran que el mayor número de especies utilizadas para fines medicinales se encuentran en los huertos. Esto implica nuevos retos debido a que los huertos familiares tradicionales están siendo utilizados para fines diversos, como la construcción de viviendas o establecimientos comerciales, ocasionando pérdida de germoplasma *in situ* y en consecuencia pérdida de la bio-

diversidad en este territorio del subtrópico mexicano.

Palabras clave: plantas medicinales, medicina tradicional, agroecosistemas familiares, vegetación viaria.

ABSTRACT

The main objective of the present study was to determine aspects about habitat, function and management of the plant resources employed in traditional medicine, at the community of San Nicolás, located at south of the State of México. For identifying traditional knowledge about the plants management for diseases treatment, interviews were applied to men and women, between 20 and 60 years old. From January 2010 to January 2011, field work was performed, with participative observation over the studied area.

Over the studied geographic space, the presence of 165 species, were registered corresponding to 147 genus and 70 families of vascular plants. The medicinal species were grouped on 13 classes or categories, according to the type of disease for which they were employed, and it was registered the structure or vegetal organ that was utilized from each plant. The categories of medicinal plant that showed the highest frequencies of utilization are related to digestive and respiratory systems diseases treatment and with diseases related to nutrition and endocrinal system, and those of the nominated Cultural Filiations Syndromes.

Related to the geographical space where the species were collected, 45.4% are species that develop in natural ecosystems and 54.5% are plants that prosper over familiar agroecosystems, locally named familiar orchard. In relation to the type of management, 34.5% of the species are cultivated over these systems, while the rest are wild.

The biogeography analysis, allows to determine that 76.4% of the species present natural distribution in America, and 23.6% has been introduced. Over this geographic space, the collection of vegetable species with medicinal application is not restricted to natural environments, data show that the major numbers of species that are obtained for medicinal uses, live and develop over familiar agroecosystems and orchard. This implies new challenges, due to these ecological systems are being utilized for several finalities; and this causes *in situ* loss of genetic material and consequently, loss of biodiversity over this territory in the Mexican sub tropic.

Key words: medicinal plants, traditional medicine, family agroecosystems.

INTRODUCCIÓN

Las plantas medicinales en México, son parte de una tradición que se ha mantenido, desde los tiempos prehispánicos. Códices como el Florentino, De la Cruz-Badiano y la *Historia Natural de la Nueva España*, muestran parte del enorme conocimiento, así como el interés, devoción y amor que tenían las culturas prehispánicas por las plantas (White y Zepeda, 2008). Actualmente, México dispone de más de siete mil especies de plantas útiles (Caballero y Cortés, 2001), de las cuales aproximadamente cinco mil son usadas con fines medicinales, y la mayoría de éstas son herbáceas, arvenses (especies que crecen frecuentemente en tierras de cultivo) o ruderales (Osuna *et*

al., 2005), (plantas que se encuentran en la orillas de vías de comunicación como caminos, carreteras y vías del tren), denominada a esta última como vegetación viaria (Font-Quer, 1985). Los resultados reflejan el amplio acervo de remedios o medicamentos tradicionales vegetales empíricamente desarrollados a lo largo de la historia. Así mismo, se demuestra que las comunidades indígenas y campesinas conservan un profundo conocimiento sobre el manejo y las diversas funciones de las plantas medicinales (Caballero y Cortés, 2001).

Los conocimientos generados por los diferentes pueblos sobre la medicina tradicional, en muchos casos, están en proceso de abandono o pérdida. Esta situación está asociada con factores como por ejemplo, la migración de los jóvenes a las ciudades en busca de una mejora laboral o estabilidad económica, olvidando en muchos casos los rasgos culturales de sus pueblos. Por otra parte las comunidades campesinas e indígenas, en algunas ocasiones, están siendo desplazadas para utilizar el suelo en proyectos de desarrollo, como clubes de golf, conjuntos residenciales, producción agrícola intensiva o centros comerciales, por lo que son obligados a trasladarse a otros espacios geográficos, incluyendo las áreas naturales (Ramírez, 2007).

Estudiar el hábitat, formas de manejo y la función medicinal de los recursos vegetales utilizados en la medicina tradicional en las comunidades indígenas campesinas mexicanas es prioritario. Esto ocurre en virtud de que actualmente la rápida pérdida de especies vegetales y ecosistemas hace apremiante la necesidad de preservar tanto los recursos vegetales asociados a las comunidades, como la información cultural tradicional que los pueblos poseen sobre éstos y su ambiente (Escobar, 2002).

La pérdida de estos conocimientos podría desencadenar varios impactos, por ejemplo, incremento de la pobreza, la degradación ambiental y mayor vulnerabilidad a los efectos del cambio climático (Oviedo *et al.*, 2007). Estos conocimientos permitirán contribuir a la conservación y uso sustentable de los recursos biológicos, permanencia de las culturas asociadas a ellos y aportar conocimientos útiles para el manejo sustentable de los ecosistemas naturales y agroecosistemas familiares (Escobar, 2002).

El desarrollo de investigaciones científicas de carácter etnobotánico coadyuva a preservar el conocimiento tradicional campesino, evita la disminución y desaparición de especies nativas y silvestres, y contribuye a la conservación de los recursos naturales, en particular los medicinales, mediante la regulación de su extracción y procesamiento, que debe aplicarse desde su colecta, transporte, almacenamiento y venta al público (Hersch, 1996).

Fue propósito de esta investigación conocer, comprender y entender el hábitat, formas de manejo así como la función medicinal de los recursos vegetales utilizados por las familias campesinas de la comunidad de San Nicolás, ubicada en el municipio de Malinalco, al sur del Estado de México. También se determinó el origen y procedencia geográfica de las especies y se analizaron las enfermedades que son atendidas con diversas preparaciones de las estructuras y órganos de las plantas identificadas. Los resultados obtenidos permiten comprobar cómo las familias campesinas poseen amplio conocimiento tradicional en el manejo

de la diversidad biológica existente en los ambientes naturales, como es la vegetación viaria y agroecosistemas familiares, para el tratamiento de enfermedades.

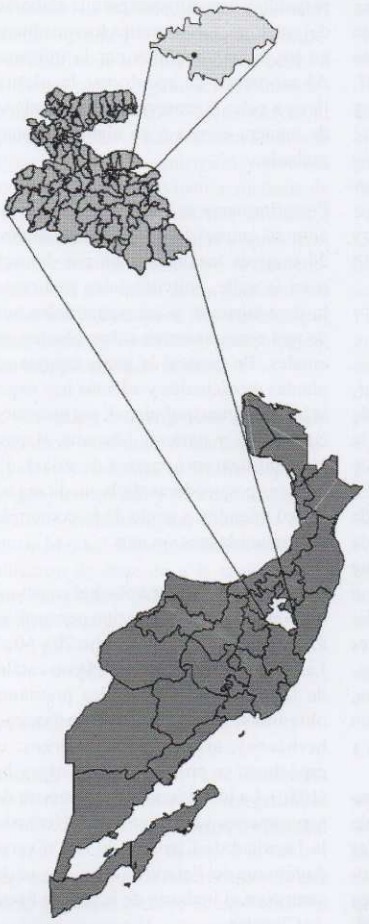
ÁREA DE ESTUDIO

La comunidad de San Nicolás del municipio de Malinalco, Estado de México, se localiza en una zona de transición ecológica o ecotono. Geográficamente está delimitada por las coordenadas 18° 58' 22" de latitud norte y 99° 29' 42" de longitud oeste. Tiene una altitud promedio de 1960 m.s.n.m., y está ubicada en lo que se denomina subtrópico del Altiplano Mexicano, en las provincias fisiográficas de la Sierra Madre del Sur y el Eje Volcánico, incluidos en su mayor parte en la subprovincia de Sierras y Valles Guerrerenses (mapa 1) (INEGI, 2009). El clima en esta porción del territorio mexicano es semicálido, subhúmedo, con lluvias en verano y temperatura media anual de 20.4°C. La precipitación pluvial anual promedio es de 1 177 mm, con un máximo de 260 a 270 mm en agosto y mínima de 10 mm en diciembre y febrero (INEGI, 2009). Al interactuar en esta zona las condiciones topográficas, las formaciones geomorfológicas, las estructuras geológicas, los componentes climáticos, las condiciones del suelo y el agua, se favorece la presencia de una amplia diversidad biológica, ambiental y ecológica, constituida principalmente por un ecosistema de selva baja caducifolia, con especies representativas como *Ficus petiolaris* Kunth., *Ceiba aesculifolia* (Kunth) Britt. & Baker, *Eysenhardtia polystachya* (Ortega) Sarg., *Lysiloma acapulcensis* (Kunth.) Beth, *Pseudobombax ellipticum* (Kunth.) Dugand (INEGI, 2009).

Antes de la conquista, el valle de Malinalco era un punto estratégico para intercambio y venta de productos entre dos regiones: la ruta hacia tierra caliente y el valle de Morelos, y la del valle de México y Toluca (Jaramillo y Nieto, 1998). Posteriormente, esta región fue dominio español y la tierra recién pacificada se organizó bajo el régimen de encomiendas. Entre los primeros encomenderos estaba Cristóbal Rodríguez, quien sobresalió por su influencia en la evangelización y en la edificación del convento de Malinalco (White y Zepeda, 2008).

En la actualidad, la población en la comunidad de San Nicolás asciende, según registros del último censo, a 761 habitantes; 360 hombres y 401 mujeres, de los cuales 380 son menores de edad y 381 adultos. La tendencia del decrecimiento de la población de la comunidad, y del municipio, se debe principalmente a que durante el periodo del 2000 al 2005 hubo una migración importante hacia Estados Unidos por parte de hombres asociada al sector de la construcción. Este factor, además de una tasa de crecimiento natural inhibida por la migración y elevado envejecimiento de su población, han modificado la demografía de la localidad (Plan de desarrollo municipal, 2012). El total de viviendas particulares habitadas en la comunidad es de 157, de las cuales el 25% poseen piso de tierra, 62% tiene instalaciones sanitarias, 73% están conectadas al servicio público de drenaje y el 90% tienen energía eléctrica.

Los habitantes de San Nicolás en su mayoría población mestiza (de origen matlatzinca, otomí, náhuatl y español) se dedican principalmente a la agricultura, esta actividad es la más importante, siendo principalmente agricultura manual estacional y agricultura de



Mapa 1. La comunidad de San Nicolás en el contexto del municipio de Malinalco, Estado de México y la República Mexicana.

tracción animal (INEGI, 2009). Los principales cultivos son maíz (*Zea mays* L.), alfalfa (*Medicago sativa* L.), avena (*Avena sativa* L.), chile (*Capsicum* sp.), frijol (*Phaseolus vulgaris* L.), sorgo (*Sorghum* sp.), jitomate (*Lycopersicon esculentum* Miller) y tomate (*Physalis philadelphica* Lam.) (INEGI, 2009). Por otra parte el 98% de las viviendas cuenta con huertos familiares, en los que se reportan especies como aguacate (*Persea americana* Mill.), níspero (*Eriobotrya japonica* (Thunb.) Lindl.), ciruela (*Spondias purpurea* L.), café (*Coffea arabica* L.) y diversos cítricos (*Citrus* sp.). (INEGI, 2009; Aguilera y Rivas, 2006).

MATERIAL Y MÉTODOS

El estudió etnobotánico estuvo constituido por la elaboración del instrumento de encuesta, la recolección de los datos, la elección de informantes, la realización de entrevistas y las colectas de campo. En este caso el instrumento de recolección de datos fue un cuestionario con preguntas de tipo abierto, el cual incluyó tópicos que cubrieron un orden particular y abarcaron dos componentes. El primero de ellos fue una lista de preguntas que incluyó nombres comunes de la planta, uso, forma de preparación y tipo de hábitat en el que prospera, etc. El segundo componente se asoció con el nombre y edad de las personas.

Para el presente estudio la elección de informantes fue por intención, identificando a las personas conocedoras sobre plantas medicinales. El acercamiento a la comunidad fue por medio de pláticas con los pobladores sobre el uso de plantas medicinales, se indagó quienes son conocedores de la medicina tradicional. De esta manera se ubicó a la informante clave (mujer de 50 años) y con ella se realizaron 15 salidas de campo de enero 2010 a enero de 2011, en las que se colectaron especímenes botánicos de respaldo y especímenes para la elaboración del catálogo. Las muestras fueron obtenidas en los sitios sugeridos por la informante. Al momento de recolectar la planta se llevo a cabo la entrevista, documentándola de manera escrita o en algunas ocasiones grabada.

Posteriormente se seleccionaron por intención se entrevistaron, a cinco hombres y 24 mujeres localizados en sus domicilios o en la calle, solicitándoles participar en la investigación y preguntándoles acerca de sus conocimientos sobre plantas medicinales. En general la gente conoce sobre plantas medicinales y además hay expertas sobre medicina tradicional, por ejemplo hay curanderas y parteras (durante el estudio se identificaron a cuatro de ellas). Estas mujeres conocedoras de la medicina tradicional atienden a gente de la comunidad y de comunidadaes vecinas.

El contexto en que se aplicó el cuestionario fue con una entrevista de tipo personal; se interrogaron a personas de entre 20 y 60 años. Las entrevistas se realizaron con catálogos de las especies medicinales previamente obtenidas. Se recolectaron especímenes herbáceos, arbustivos y arbóreos; cada espécimen se procesó según Lot y Chiang (1986). La identificación taxonómica de los especímenes se realizó en el Herbario de la Facultad de Ciencias de la Universidad Autónoma del Estado de México y se depositaron en el herbario de la propia Facultad de Ciencias.

Los datos obtenidos de las entrevistas permitieron agrupar a las enfermedades que

son atendidas por las diferentes especies medicinales, en 13 categorías, de acuerdo con el tipo de enfermedad que se registró y dependiendo de la ubicación de éstas en los diferentes aparatos y sistemas del cuerpo. Las categorías se modificaron con base en lo propuesto por la Organización Panamericana de la Salud (OMS, 1972), e incluyeron; el aparato digestivo, respiratorio, síndrome de filiación cultural, nutrición y sistema endocrino, sistema nervioso y órganos de los sentidos, daños y lesiones debidas a accidentes, sistema muscular esquelético, parásitos externos e internos, enfermedades causadas por mordidas y picaduras de animales así como daños ocasionados por plantas, signos y síntomas y ginecológico, embarazo, parto y puerperio.

Para el análisis biogeográfico se recopiló información mediante consultas de la literatura especializada sobre las especies de origen neotropical y neártico, así como las nativas, endémicas e introducidas en el territorio México. Las especies introducidas se ubicaron de acuerdo a la región de su origen geográfico: África, Asia, Europa, Oceanía y América.

RESULTADOS

Diversidad florística

Un total de 165 especies, pertenecientes a 70 familias y 147 géneros fueron registrados como utilizados en la medicina tradicional en la comunidad. Los datos de la tabla I muestran que la familia Asteraceae es la que presenta un mayor número de especies (18), lo que representa el 11.18% de las especies utilizadas en la medicina tradicional; en orden de importancia le siguen la familia Lamiaceae con 10 especies, representando el 6.21% y finalmente Fabaceae con ocho especies, representando el 4.96%. Estas tres familias constituyen el 22.36% del total de especies utilizadas por la población de San Nicolás en el tratamiento de sus padecimientos.

En cuanto a las formas biológicas de vida, la tabla 1 muestra que las 165 especies de plantas identificadas corresponden a tres formas biológicas de vida: herbáceas con 91 especies (58%), árboles con 48 especies (30%) y arbustos con 19 especies (12%). Las herbáceas comprenden 43 familias y las más representativas son Asteraceae y Lamiaceae. En orden de importancia, la forma de vida arbórea ocupa el segundo lugar; en ésta se encontraron organismos de 28 familias, en donde Fabaceae es la más importante. Las plantas arbustivas están representados por 19 familias, siendo las más importantes, Loganiaceae y Solanaceae (tabla 1).

Respecto a las estructuras de las plantas, la comunidad utiliza 10 diferentes partes de las plantas en la medicina tradicional. Por su frecuencia de su uso las estructuras más importantes son las hojas (30.9%), la flor (19.5%) y el fruto (10.6%). Respecto a la vía de administración, la infusión es la más empleada (46.66% de las especies).

Conocimiento tradicional

El conocimiento tradicional es el conjunto de saberes y prácticas generadas y acumuladas colectivamente, que se guardan en la memoria y actividades de la gente, y se trasmiten de generación en generación en forma oral, práctica, y, en algunos casos, escrita (Luna, 2002). Para la presente investigación las especies utilizadas en la medicina tradicional se agruparon en 13 clases o categorías

de acuerdo con el tipo de enfermedad en que se utilizan. En la tabla 2 se muestran las principales categorías en que se agrupó el uso de las plantas medicinales de la comunidad de San Nicolás, de acuerdo con la clase y tipo de enfermedad que tratan.

Los padecimientos más comunes entre la población de San Nicolás son el dolor de estómago, cólicos y diarrea, los cuales se ubican en la categoría de enfermedades del aparato digestivo. Éstos son tratados principalmente con plantas de la familia Lamiaceae: toronjil, hierba de la ventosidad, tapa cola, hierbabuena y albahaca. Otras plantas utilizadas para el mismo fin, pertenecen a la familia Asteraceae: prodigiosa, ajenjo, manzanilla y anís de campo.

Tres especies de la familia Lamiaceae se utilizan en el tratamiento de la diarrea: tapa cola, hierbabuena y albahaca; mientras que de las familias Asteraceae y Verbenaceae se usan dos especies: ajenjo, hierba de la clín, cedrón y coyotomate, respectivamente. Finalmente, la disentería es atendida con tres especies de la familia Lamiaceae; tapa cola, chía y salvia.

Las enfermedades clasificadas en la categoría del aparato respiratorio (tos, dolor de pecho, bronquios y pulmones) están ubicadas en segundo lugar de importancia. Para el tratamiento de la tos, se registran cuatro especies de la familia Asteraceae: gordolobo, manzanilla, cempasuchitl y anís de campo. Para el tratamiento de dolores de pulmones y bronquios, se utilizan 18 especies de plantas. Las familias Boraginaceae y Fabaceae ofrecen dos especies medicinales cada una; borraja, anacahuite, tabachín y palo dulce respectivamente. El catarro es una infección respiratoria aguda, para su tratamiento se registraron cuatro especies; meshishi, tabachín, bugambilia y chicalota (tabla 2).

En tercer término, se encuentran las enfermedades de la nutrición y sistema endócrino. El principal padecimiento de este grupo es la diabetes. Para esta enfermedad la familia Asteraceae ofrece tres especies medicinales, prodigiosa, ajenjo y mozote. La familia Bignoniaceae aporta dos especies; tronadora y cuajilote.

Los padecimientos denominados como síndromes de filiación cultural o síntomas y estados morbosos mal definidos, son complejos mórbidos percibidos, clasificados y tratados conforme a claves culturales propias del grupo y en los que es evidente la apelación a procedimientos de eficacia simbólica (Zolla *et al.*, 1988). Entre estas "enfermedades" destacan aquellas cuyo agente causal se asocia con el "susto o espanto". Para este síndrome, la familia Asteraceae aporta cuatro especies: prodigiosa, ajenjo, endivia y Santa María. "El aire" o "mal de aire" es otro síndrome de filiación cultural, que en San Nicolás, es tratado con el uso de seis plantas de las familias Fabaceae y Lamiaceae; colorín, ojito de pajarito, toronjil y salvia.

De las 165 especies de plantas utilizadas por los habitantes de San Nicolás en la medicina tradicional, el 31% son plantas que se usan para tratar un sólo padecimiento; en contraste, desde 7 a 35 especies se usan para tratar el 16% de las enfermedades, como el caso del dolor de estómago que se trata con 35 plantas.

Por otra parte se reportan especies vegetales con múltiples usos plantas denominadas regionalmente como tepozán y albahaca

Tabla 2. Uso de plantas para el tratamiento de enfermedades en San Nicolás, México.

Categorías	Principal enfermedad	Número de especies
Enfermedades del aparato digestivo	cólicos y dolores de estómago	35
Enfermedades del aparato respiratorio	tos	26
Enfermedades de la nutrición y sistema endócrino	diabetes	19
Síndrome de filiación cultural	espanto o susto	13
Enfermedades del aparato urinario	dolores en riñones	24
Daños y lesiones debidas a accidentes	heridas y golpes	15

son utilizadas para el tratamiento de diez enfermedades cada una. Otras plantas las cuales poseen usos múltiples son el palo colorado, el cual es utilizado para el tratamiento de nueve enfermedades diferentes. Con el nopal, cuatecomate o cirian, ayoyote y el pirú, se atienden ocho enfermedades con cada planta.

Hábitat y forma de manejo

Los recursos vegetales utilizados en la medicina tradicional por las familias campesinas de San Nicolás, prosperan en dos tipos de hábitats: *a)* vegetación viaria, y agroecosistemas o huertos familiares. La vegetación viaria es el hábitat del 45.4% de las especies manejadas por las familias campesinas. De éstas, el 21.3% son especies naturalizadas, por ejemplo: jarilla, mastuerzo, diente de león y Santa María, las cuales fueron introducidas al territorio nacional, adaptándose a las condiciones climáticas, edáficas, hídricas locales, y se comportan como vegetales silvestres. El 78.6%, son especies nativas del territorio nacional, en donde los habitantes de San Nicolás interactúan con especies arbóreas de uso medicinal como: cazahuate, tronadora y cirian; y especies herbáceas como: soldadillo, anís de campo, quesadilla morada y girasol (Fig. 1).

En los huertos familiares se encuentra el 54.5% de las especies utilizadas en la medicina tradicional. Estos sistemas cuentan con árboles como el aguacate, zapote blanco y guayaba, especies cultivadas; hay arbustos que son silvestres como tepozán y cultivados como el café. Las herbáceas, tanto silvestres como cultivadas, generalmente se tienen en recipientes viejos, ollas, latas u otro tipo de envases; ejemplos de éstas son: la manzanilla, ruda, hierba buen, la hierba del pollo y hierba mora (Fig. 1).

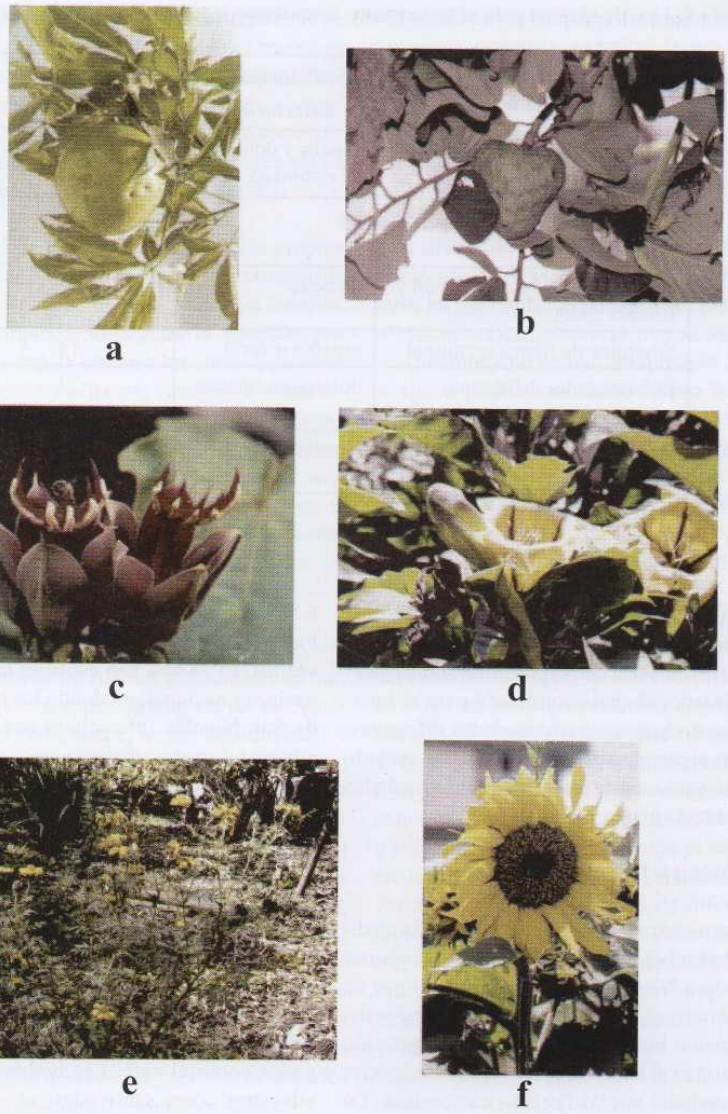


Fig. 1. Plantas medicinales localizadas en huertos familiares: a) zapote blanco, b) anona. c) flor de la manita, d) copa de oro, e) cempasuchil. Planta medicinal localizada en Ecosistemas naturales: f) Girasol.

Con base en lo propuesto por Bye (1998), en el espacio geográfico donde se realizó la investigación, casi la mitad de las plantas medicinales son especies ruderales, y vegetación viaria; mientras que el resto son especies cultivadas y plantas que poseen algún grado incipiente de manejo (Tabla 3).

El 26% de las plantas medicinales proporcionan además otros beneficios tanto en la alimentación como en la economía familiar. Por ejemplo, árboles como la guayaba, pomarosa, zapote blanco y los cítricos, proveen de frutos los cuales son vendidos o consumidos por las familias; igualmente herbáceas como el cilantro y el té limón, aparte de ser utilizados como plantas medicinales, son especies condimentarías y se venden en el mercado regional, coadyuvando de esta manera a la economía familiar campesina.

Análisis biogeográfico

El 73.9% de las plantas medicinales de San Nicolás son especies originarias de América. El 26%, son especies introducidas, y proceden de Europa (14.5%), África (3.6%) y Asia (3%). De las plantas cuyo origen y distribución espacial es el continente americano, algunas (6%), proceden de la región sudamericana. Las más representativas son: buena moza, mastuerzo, bugambilia, floripondio, piña, cedrón, tabaco y pirú. El 25.4% de las especies utilizadas en la medicina tradicional en la comunidad de San Nicolás, tiene una distribución restringida en México, de éstas, el 64.8%, poseen afinidad geográfica neotropical, y el 35.2% está asociada con afinidad geográfica neártica.

Los datos del análisis biogeográfico de las plantas utilizadas en la medicina tradicional en San Nicolás, confirman que el intercambio comercial y tecnológico posterior a la conquista española, permitió la introducción de especies vegetales a América. Esto ocasionó que muchas plantas medicinales nativas fueran remplazadas por plantas introducidas no solamente de Europa, sino también de Asia y África (Bye, 1990).

Esta diversidad de plantas, tanto nativas como introducidas, así como sus diferentes usos, ha sido influida por factores ambientales, culturales, tecnológicos y comerciales (mismos que se han modificado desde la época prehispánica); así como por las estrategias de mercadeo de las diferentes plantas (Linares, 1996). El proceso de adaptación de las especies introducidas a las condiciones ambientales de México, ocasiona que al transcurrir el tiempo se vuelvan silvestres, ocupando los nichos de plantas nativas, como es el caso de la Santa María (usada para el dolor de cabeza en Europa) y diente de león (usado como verdura en Europa), a las cuáles se les atribuyó un uso en Mesoamérica, y en San Nicolás, la Santa María se usa para tratar el aire y el diente de león para el reumatismo. Este intercambio cultural, ha enriquecido el conocimiento sobre la utilidad de la flora, y ha traído como consecuencia el empleo en la herbolaria mexicana, de una gran variedad de plantas, incluso de diferentes regiones y partes del mundo, como la ruda, romero y la manzanilla, enriqueciéndola e incorporando costumbres ajenas que han amalgamado a las propias (Amo y Anaya, 1982; Linares, 1996).

DISCUSIÓN

Las evidencias analizadas corroboran la estrecha relación que existe entre los pobladores de San Nicolás y la diversidad biológica

Tabla 3. Forma de manejo de las especies utilizadas en la medicina tradicional en la comunidad de San Nicolás.

Forma de manejo	Ejemplos	Número de especies	Porcentaje
Silvestres	Ayoyote y mozote	75	45.5
Cultivadas	Ciruela, piña y papaya	57	34.5
Toleradas	Muicle	24	14.5
Protegidas	Cirian y nopal	2	1.2
Fomentadas	Epazote	7	4.2

de su entorno, expresada por el alto número de especies vegetales que son utilizadas en la medicina tradicional. En esta investigación, se obtuvo el listado florístico de las especies medicinales usadas por la población, y se registró la o las enfermedades que son atendidas por cada especie vegetal. Los datos se agruparon en 13 categorías de uso y se relacionó a cada enfermedad con el aparato o sistema afectado. Las enfermedades del aparato digestivo, y en particular dolores de estómago y diarreas, son tratados con el mayor número de especies, por ejemplo los dolores de estómago son tratados con 35 especies diferentes. Esto se corrobora con estudios que ponen de manifiesto cómo las enfermedades del aparato digestivo son muy importantes en los niveles de mortalidad del país (Hernández *et al.*, 2005; Osuna *et al.*, 2005).

Otro resultado importante fueron los datos que se obtuvieron de los espacios geográficos donde se recolectaron los recursos vegetales utilizados en la medicina tradicional. Estudios previos mencionan que las plantas útiles en el país y las utilizadas en la medicina tradicional (Caballero y Cortés, 2001; Osuna *et al.*, 2005) son principalmente plantas silvestres localizadas en ecosistemas naturales. Los datos obtenidos en San Nicolás confirman parcialmente el estado silvestre de los recursos vegetales con uso medicinal. Sin embargo, su hábitat se presentó en dos ambientes bien diferenciados, en la vegetación viaria (45.4%) y en agroecosistemas familiares (54.5%); siendo los huertos el hábitat del cual las familias campesinas de esta comunidad obtienen el mayor número de plantas medicinales. Este hecho coincide con lo encontrado por Hernández *et al.* (2005), quienes mencionan que para el caso de las plantas utilizadas para el tratamiento de enfermedades gastrointestinales, el mayor porcentaje es cultivado en huertos familiares y no proviene de ecosistemas naturales.

Los huertos familiares son sistemas multifuncionales (Martínez y Juan, 2005) que realizan procesos como ecosistemas con características intermedias entre un eco-

sistema natural y uno donde participa la acción humana (Juan y Hernández, 2008). Se han convertido en refugio para muchas especies vegetales silvestres que han desaparecido de su hábitat natural, convirtiéndose en espacios importantes para conservar la biodiversidad (Villa y Caballero, 1998; Juan *et al.*, 2007). Es decir, los huertos familiares son espacios geográficos adyacentes a las viviendas de las familias campesinas, favorecen el incremento de la biodiversidad y fomentan la conservación del germoplasma *in situ* (Rebollar *et al.*, 2008; Jiménez *et al.*, 1999). Lo anterior confirma la importancia de los huertos familiares en la conservación de especies silvestres de uso medicinal.

Una propuesta de desarrollo local a partir del rescate y valoración de la relación biodiversidad-cultura, consiste en retomar algunos de los procesos sociales de acceso y control de los recursos naturales, en particular el uso común de los recursos (Leff, 2000). De esta manera la consideración de las bases para el uso local sostenible de los recursos, dentro de un plan de desarrollo local, permitiría diseñar un instrumento integrado en lo económico, ecológico y tecnológico, capaz de calcular el "valor real" de los recursos naturales desde la economía y la subsistencia, y así caracterizar los procesos sociales que determinan el valor de la naturaleza. Para esto es necesario construir un nuevo paradigma productivo que integre a los recursos naturales y a la cultura como fuerzas dinamizadoras, ya que actualmente la explotación de los recursos naturales continúa sujeta a los derechos privados, más que a los derechos de apropiación común (Leff, 2000).

Conclusiones

En la comunidad de San Nicolás la mayoría de las personas entrevistadas recurre a las plantas medicinales para el tratamiento de sus padecimientos, siendo éstos principalmente afecciones gastrointestinales, en las que se encuentran los dolores de estómago y la diarrea, y enfermedades del aparato respiratorio como la tos. El análisis de los resultados demostró que las familias Asteraceae y Lamiaceae son las más importantes en el tratamiento de problemas gastrointestinales; mientras que para las afecciones del aparato respiratorio las familias más importantes fueron Asteraceas, Boraginaceae y Fabaceae.

Se confirmó la importancia de los huertos familiares, como agroecosistemas los cuales favorecen el incremento de la biodiversidad, y fomentan la conservación del germoplasma *in situ*, esto debido a que poco más de la mitad de las especies medicinales que ocupa la población para tratar sus padecimientos están localizadas en estos sistemas. De igual manera se corroboró la importancia de las especies silvestres, de los ecosistemas naturales y en los huertos familiares, como un recurso vegetal importante en la medicina tradicional.

Se observó que, así como las personas enfermas pueden ser tratadas con un diferente número plantas, hay también plantas que poseen un amplio espectro de curación, es decir, especies que pueden tratar hasta diez enfermedades. Sin embargo la mayor variedad de las enfermedades son tratadas con una sola especie de planta medicinal, y en contraparte el mayor número de plantas trata sólo una enfermedad. Los recursos vegetales utilizados en la medicina tradi-

cional por la comunidad de San Nicolás, son multifuncionales, coadyuvando con esto al mejoramiento de las condiciones económicas y alimentarias de las familias campesinas.

LITERATURA CITADA

Aguilera, G.L.I. e I.V. Rivas M., 2006."Vegetación y flora de Malinalco y su región", pp 25-34. In: X. Noguez (ed.), *Malinalco y sus contornos a través de los tiempos*. Universidad Autónoma del Estado de México y el Colegio Mexiquense, A.C., Toluca, México. 215 pp.

Amo, R. S. del y A. L. Anaya, 1982." Importancia de la sistematización de la información sobre plantas medicinales". *Biótica*, **7**(2): 293-304.

Baldemar, Ch.R.G., 2012. *Plan de desarrollo municipal Malinalco, México*. Gobierno del Estado de México. Ayuntamiento Constitucional de Malinalco 119 pp.

Bye, R., 1990. Plantas medicinales del México prehispánico. *Arqueología Mexicana*, **7**(39): 4-13.

_____, 1998. "La interacción del hombre en la diversificación de las plantas en México". pp 689-713. In: Ramamoorthy T. P; R. Bye; A. Lot y J. Fa (1998) *Diversidad biológica de México*. Origen y Distribución. Instituto de Biología. Universidad Nacional Autónoma de México. 792 pp.

Caballero, J. y L. Cortés, 2001. "Percepción, uso y manejo tradicional de los recursos vegetales en México". pp 79-100 In: B. Rendón A; S. Rebollar D:, J. Caballero N. y M.A. Martínez-Alfaro (eds.) *Plantas Cultura y Sociedad*. Universidad Autónoma Metropolitana-SEMARNAP. México, 137 pp.

Escobar, G., 2002. "Introducción al paradigma de la etnobiología" www.naya.org.ar/congreso2002/.../german_escobar_beron.htm - 2 de febrero del 2011

Font-Quer, P. ,1985. *Diccionario de botánica*. Labor. 1244 pp.

Hernández, T; M. Canales, J. Caballero, A. Durán y R. Lira, 2005. "Análisis cuantitativo del conocimiento tradicional sobre plantas utilizadas para el tratamiento de enfermedades gastrointestinales en Zapotlán de las Salinas, México". *Interciencia*, **30**(9): 529-535.

Hersch, M.P., 1996. *Destino común: los recolectores y su flora medicinal. Instituto Nacional de Antropología e Historia*. México. 203-204 pp.

INEGI, 2009. *Prontuario de información geográfica municipal de los Estados Unidos Mexicanos Malinalco, México*. Clave geoestadística 15052. 9 pp.

Jaramillo, L. y R. Nieto H., 1998. "Valle de Malinalco". En: *Historia general del Estado de México*. Colegio Mexiquense vol. 1 pp. 95-119.

Jiménez O., J; M. R. Ruenes M. y P. Montañez E. 1999. "Agrodiovidersidad de los solares de la península de Yucatán". *Red, Gestión de Recursos Naturales*, **14**: 30-40.

Juan, P. J. y M. Hernández, 2008. *Territorio, Cultura y Salud. Un Estudio de Geografía de la Salud en México*. Dunken. Argentina.

Juan P.J.I; S. Rebollar-R., D. Madrigal-U. y J.F. Monroy-G., 2007. "Huertos familiares en la región sur del Estado de México: funciones, importancia y manejo". En: Monroy, F.G; J.I. Juan-Pérez, F. Carreto-B.; M.A. Balderas-Plata (2007) *Territorio, Agricultura y Ambiente. Enfoques en el siglo XXI*. Universidad Autónoma del Estado de México. México. 125-150 pp.

Leff, E., 2000. *Saber Ambiental*. Siglo XXI editores. México. 414 pp.

Linares, M., 1996. *Selección de Plantas medicinales de México*. Noriega Editores. Limusa. México, DF, 125 pp.

Lot, A. y F. Chiang, 1986. *Manual de Herbario*. Consejo Nacional de la Flora de México, A.C. México DF. 142 pp.

Martínez, B. y Juan-Pérez, F., 2005. "Los huertos: una estrategia para la subsistencia de las familias campesinas". *An. Antrop.*, **39**-II: 26-50 pp.

Organización Panamericana de la salud OMS., 1972. *Manual de la clasificación estadística internacional de enfermedades traumatismos y causas de defunción.*

Osuna, T.L; M.E. Tapia-P. y A. Aguilar C., 2005. *Plantas medicinales de la medicina tradicional mexicana para tratar afecciones gastrointestinales*. Universidad de Barcelona. España. 173 pp.

Oviedo, G; F. Noejovich y T. Zamudio. 2007. "Desafíos Para el Mantenimiento de los Conocimientos Tradicionales en América Latina". cmsdata.iucn.org/.../tk_in_la_resumen_ejecutivo_marzo_07_1.pdf

Ramírez, R.C., 2007. "Etnobotánica y la Pérdida de Conocimiento tradicional en el siglo 21". *Etnobotany Research & Applications*, **5**: 241-244.

Rebollar, D.S; V. Santos-Jiménez, N.A. Tapia-Torres y C. Pérez-Olvera, 2008. "Huertos Familiares. Una experiencia en Chancah Veracruz, Quintana Roo". *Polibotánica*, **25:** 135-154.

Villa, K.A. y J. Caballero, 1998. "Variación florística en los huertos familiares de Guerrero, México". In: *Resumen del III congreso Mexicano de Etnobiología, Oaxaca, México*. 81 pp.

White, O, L. y C. Zepeda G., 2008. *El paraíso botánico del convento de Malinalco, Estado de México*. Universidad Autónoma del Estado de México, Toluca, 137 pp.

Zolla, C., S. del Bosque, A. Tascón, V. Mellado y C. Maqueo, 1988. *Medicina tradicional y enfermedad*. Centro Interamericano de Estudios de Seguridad Social-Instituto Mexicano del Seguro Social. México, DF. 146 pp.

Recibido: 24 noviembre 2011. Aceptado: 24 agosto 2012.

Tabla 1. Especies utilizadas en la medicina tradicional en San Nicolás, Estado de México (ene 2010-ene 2011).

Nombre común	Nombre científico	Familia	Usos	Forma de vida	Número de colecta
muicle	*Justicia spicigera* Schlecht.	Acanthaceae	estreñimiento, anemia, erupciones, espanto, aumenta la sangre, rozaduras en niños, purgante.	arbusto	L. White O. 302
yuca	*Yucca filifera* Chabaud	Agavaceae	tos	árbol	L. White O. 483
tianguispepetla	*Alternanthera pungens* Kunth	Amaranthaceae	estreñimiento, lavados intestinales, empacho.	herbácea	L. White O. 421
cabezoncilla	*Gomphrena serrata* L.	Amaranthaceae	lavativa, pegado de intestinos, empacho, dolor de estómago.	herbácea	L. White O. 204
tlacuayo	*Iresine diffusa* Humb. & Bonpl. *ex* Willd.	Amaranthaceae	hemorragia nasal.	herbácea	L. White O. 50
tlacuayo	*Irisine cassiniiformis* Schauer	Amaranthaceae	hemorragia nasal.	herbácea	L. White O. 52
pirú	*Schinus molle* L.	Anacardiaceae	espanto, limpias, cuando están embrujados, bronquios, frialdad, limpia los ojos, baños a recién aliviadas, mal olor de pies.	árbol	L. White O. 409
ciruela de hueso de palo	*Spondias purpurea* L.	Anacardiaceae	tos, estreñimiento.	árbol	L. White O. 33
cirimolla	*Annona cherimola* Mill.	Annonaceae	dolor de estómago, lavado de pelo, piojos.	árbol	L. White O. 477

Tabla 1. Continuación.

Nombre común	Nombre científico	Familia	Usos	Forma de vida	Número de colecta
cacaloxochitl	*Plumeria rubra* L.	Apocynaceae	cólera, dolor del pecho, dolor de oídos	árbol	L. White O. 416
ayoyote	*Thevetia thevetioides* (Kunth) Schum.	Apocynaceae	hemorroides. hongos en los pies.	árbol	L. White O. 134
piñanona	*Monstera deliciosa* Liebm.	Araceae	ácido úrico, dolores en los riñones.	arbusto	L. White O. 20
hoja elegante	*Xanthosoma robustum* Schott.	Araceae	para la picadura de alacrán.	arbusto	L. White O. 21
soldadillo	*Asclepias curassavica* L.	Asclepiadaceae	dolor de muela, caries, mezquinos.	herbácea	L. White O. 210
zábila	*Aloe barbadensis* Mill.	Asphodelaceae	dolores en los riñones, caída de cabello. Inflamación.	herbácea	L. White O. 403
prodigiosa	*Alloispermum scabrum* (Lag.) Rob.	Asteraceae	diabetes, dolores biliosos, dolor de estómago, espanto, falta de apetito.	herbácea	L. White O. 230
ajenjo	*Artemisia ludoviciana* ssp. *mexicana* (Willd.) Keck	Asteraceae	cálculos biliares, diabetes, desparasitar, quitar corajes y sustos, dolor de estómago, diarrea, boca amarga.	herbácea	L. White O. 351
mozote	*Bidens pilosa* L.	Asteraceae	diabetes, nervios.	herbácea	L. White O. 38
hierba de la clín	*Eupathorium* sp.	Asteraceae	hinchazón, diarrea.	herbácea	L. White O. 39
gordolobo	*Gnaphalium oxyphyllum* DC	Asteraceae	tos, dolor de pulmón, bronquios, dolor de	herbácea	L. White O. 40

Tabla 1. Continuación.

Nombre común	Nombre científico	Familia	Usos	Forma de vida	Número de colecta
			estómago, garganta, artritis.		
girasol	*Helianthus annuus* L.	Asteraceae	colesterol.	herbácea	L. White O. 32
árnica	*Heterotheca inuloides* Cass. var. *inuloides*	Asteraceae	golpes, heridas, llagas, úlceras, desinflamar, para quitar hongos, hemorroides.	herbácea	L. White O. 479
manzanilla	*Matricaria recutita* L.	Asteraceae	dolor de estómago, frialdad del estómago, tos.	herbácea	L. White O. 31
zopatle	*Montanoa tomentosa* Cerv.	Asteraceae	abortivo, ayudar al parto.	arbusto	L. White O. 636
molulo	*Piqueria trinervia* Cav.	Asteraceae	problemas en el pelo (evita las canas), para las manchas de la de la piel.	herbácea	L. White O. 706
pega hueso	*Senecio praecox* (Cav.) DC.	Asteraceae	cura fracturas de los huesos.	arbusto	L. White O. 19
endivia	*Sonchus oleraceus* L.	Asteraceae	inflamación del hígado, dolores en los riñones, sustos, corajes y bilis, inflamación del hígado, para lavar heridas.	herbácea	L. White O. 201
cempalxóchitl o clemolito	*Tagetes erecta* L	Asteraceae	parásitos intestinales, tos.	herbácea	L. White O. 236
pericón	*Tagetes lucida* Cav.	Asteraceae	dolores fuertes de estómago, alejar al diablo, en las puertas el	herbácea	L. White O. 496

Tabla 1. Continuación.

Nombre común	Nombre científico	Familia	Usos	Forma de vida	Número de colecta
			28 de septiembre, alejar insectos, reumatismo, dolor de estómago en embarazadas, baños a niños que mojan la cama, síntomas de la gripa, dolor de huesos, dolores premenstruales.		
anís de campo	*Tagetes micrantha* Cav.	Asteraceae	tos fuerte, dolor de estómago.	herbácea	L. White O. 229
matapiojos	*Tagetes patula L.*	Asteraceae	matar piojos, tos.	herbácea	L. White O. 368
santa María	*Tanacetum parthenium* (L.) Sch. Bip.	Asteraceae	limpias de aire, mareos y migraña, sustos, trastornos de la menstruación, limpias de aire.	herbácea	L. White O. 275
diente de león	*Taraxacum officinale* Weber	Asteraceae	reumatismo, úlceras, inflamación de los riñones e hígado, rozaduras e infecciones en bebés.	herbácea	L. White O. 254
capitaneja	*Verbesina pedumculosa* (DC) Robins	Asteraceae	gastritis, salpullido, para arrojar la placenta, puede provocar aborto, baños a niños con gases, caída del cabello, afecciones posparto, reumas.	herbácea	L. White O. 319

Tabla 1. Continuación.

Nombre común	Nombre científico	Familia	Usos	Forma de vida	Número de colecta
tronadora	*Tecoma stans* (L.) Kunth	Bignonaceae	diabetes, ornamental, abortivo	árbol	L. White O. 54
cuatecomate o cirian	*Crescentia alata* Kunth	Bignoniaceae	bronquitis, dolores en los riñones, raquitismo, tos y dolor en los pulmones, para que crezca el pelo, úlceras, tos crónica, dolor de garganta, asma, tumores.	árbol	L. White O. 114
cuajilote o chote	*Parmentiera aculeata* (Kunth) Seemann	Bignoniaceae	sordera, diabetes, dolores en los riñones.	árbol	L. White O. 15
pochote	*Ceiba pentandra* (L.) Gaertn.	Bombacaceae	diabetes.	árbol	L. White O. 417
cabellín blanco	*Pseudobombax ellipticum* (Kunth) Dugand	Bombacaceae	dolores en los riñones, dolor de estómago, tos.	árbol	L. White O. 10
cabellín rojo	*Pseudobombax ellipticum* (Kunth) Dugand	Bombacaceae	dolores en los riñones.	árbol	L. White O. 11
borraja	*Borago officinalis* L.	Boraginaceae	tos, fiebre, sarampión, varicela, dolor de pulmón, color amarillo de la piel.	herbácea	L. White O. 29
anacahuite	*Cordia curassavica* (Jacq.) Roem.	Boraginaceae	tos, energetizante, tuberculosis, bronquios, debilidad.	árbol	L. White O. 466
cuachichinol	*Tournefortia trichocalicina* DC	Boraginaceae	gastritis.	herbácea	L. White O. 159
meshishi	*Lepidium virginianum* L.	Brassicaceae	empacho, sinusitis,	herbácea	L. White O. 60

Tabla 1. Continuación.

Nombre común	Nombre científico	Familia	Usos	Forma de vida	Número de colecta
			catarro constipado, diarrea.		
berro	*Rorippa nasturtium-aquaticum* (L.) Schinz & Thell.	Brassicaceae	dolores del hígado, sangre ligera, dolores en los riñones.	herbácea	L. White O. 30
piña	*Ananas comosus* L.	Bromeliaceae	dolores en los riñones, gastritis, circulación.	herbácea	L. White O. 09
copal blanco	*Bursera cuneata* (Schlecht.) Engl.	Burseraceae	piquetes de alacrán.	árbol	L. White O. 28
copal	*Bursera glabrifolia* (Kunth.) Engl.	Burseraceae	gastritis, cicatrización.	árbol	L. White O. 140
nopal	*Opuntia streptacantha* Lem.	Cactaceae	diabetes, tos, gastritis, quemaduras, presión, adelgazar, comestible, purgante, cálculos	arbusto	L. White O. 01
aretillo	*Lobelia laxiflora* Kunth var. *stricta* (Planch & Oerst) McVaugh.	Campanulaceae	diabetes, tos, gastritis, quemaduras, presión, adelgazar, comestible, purgante, cálculos.	arbusto	L. White O. 34
papaya	*Carica papaya* L.	Caricaceae	asma.	arbusto	L. White O. 27
quelite cenizo	*Chenopodium album* L.	Chenopodiaceae	para que brote más rápido el sarampión	herbácea	L. White O. 269
epazote	*Chenopodium ambrosioides* L.	Chenopodiaceae	nervio, eliminar parásitos en ayunas, espanto, limpia.	herbácea	L. White O. 272
epazote de perro	*Chenopodium murale* L.	Chenopodiaceae	arrojar parásitos intestinales, diarrea y cólicos.	herbácea	L. White O. 280

Tabla 1. Continuación.

Nombre común	Nombre científico	Familia	Usos	Forma de vida	Número de colecta
			curar de espanto, dolor de estómago, como condimento, para la resaca.		
hierba del pollo	*Commelina diffusa* Burm.	Commelinaceae	hemorragias antiabortivo.	herbácea	L. White O. 253
sangre de cardenal	*Tradescantia crassifolia* Cav.	Commelinaceae	hemorragias uterinas, cólicos menstruales, dolor de estómago, resaca, restablecer la flora intestinal.	herbácea	L. White O. 440
zacapal	*Cuscuta corymbosa* Ruiz & Pavón	Convolvulaceae	para dormir niños, reumatismo, espanto.	herbácea	L. White O. 126
quesadilla morada o empanadita	*Ipomoea bracteata* Cav	Convolvulaceae	inflamación en dolores en los riñones, tos.	herbácea	L. White O. 105
casahuate	*Ipomoea murucoides* Roem. & Schult.	Convolvulaceae	tos, parálisis muscular, úlceras.	árbol	L. White O. 56
chayote	*Sechium edule* (Jacq.) Sw.	Cucurbitaceae	presión, diabetes, comestible, manchas en la piel debidas al sol, dolor de estómago.	herbácea	L. White O. 02
zapote negro	*Diospyros digyna* Jacq.	Ebenaceae	normaliza la presión arterial.	árbol	L. White O. 23
cola de caballo	*Equisetum* sp.	Equisetaceae	dolores en los riñones, inflamación, diarrea.	herbácea	L. White O. 463
hierba de la golondrina	*Euphorbia hirta* L.	Euphorbiaceae	dolores en los riñones, dolor de estómago conjuntivitis.	herbácea	L. White O. 187

Tabla 1. Continuación.

Nombre común	Nombre científico	Familia	Usos	Forma de vida	Número de colecta
higuerilla	*Ricinus communis* L.	Euphorbiaceae	conjuntivitis.	arbusto	L. White O. 326
tabachín	*Delonix regia* (Bojer) Raf.	Fabaceae	tos, problemas pulmonares.	árbol	L. White O. 26
colorín y zompantle	*Erythrina coralloides* DC	Fabaceae	abortivo, ojo de pescado, mal de ojo, aire, abortivo, heridas.	árbol	L. White O. 22
palo dulce o palo azul	*Eysenhardtia polystachya* (Ort) Sarg.	Fabaceae	ácido úrico, presión, dolor de pulmón.	árbol	L. White O. 424
cajinicuil	*Inga jinicuil* Schltr. & Cham. *ex* G. Don.	Fabaceae	diabetes, dolor de huesos en recién paridas.	Árbol	L. White O. 03
alfalfa	*Medicago sativa* L.	Fabaceae	dolores de riñón.	herbácea	L. White O. 459
huamuchil	*Pithecolobium dulce* (Roxb.) Benth.	Fabaceae	cicatriza heridas, abortivo, menstruación.	árbol	L. White O. 122
ojito de pajarito	*Rhynchosia discolor* Mart. & Gal	Fabaceae	mal de ojo, espanto.	herbácea	L. White O. 157
huizache	*Acacia farnesiana* (L.) Willd.	Fabaceae	disuelve cálculos renales y biliares.	árbol	L. White O. 243
jazmín	*Philadelphus mexicanus* Schlecht.	Hydrangeaceae	empacho en niños, ornato, diarrea, corazón, empacho en niños, diarrea, corazón.	herbácea	L. White O. 276
nuez de castilla	*Juglans regia* L.	Juglandaceae	anemia, oscurecer el cabello.	árbol	L. White O. 484
toronjil	*Agastache mexicana* (Kunth) Lint & Epl.	Lamiaceae	ataques epilépticos, presión, insomnio, dolor de estómago.	herbácea	L. White O. 25

Tabla 1. Continuación.

Nombre común	Nombre científico	Familia	Usos	Forma de vida	Número de colecta
hierba de la ventosidad	*Hyptis mutabilis* (Rich.) Briq.	Lamiaceae	quitar el vientre inflamado, contrae músculos	herbácea	L. White O. 16
espolón del diablo	*Leonotis nepetifolia* (L.) R. Brown.	Lamiaceae	úlcera, caída del cabello.	herbácea	L. White O. 627
marrubio, tapacola	*Marrubium vulgare* L	Lamiaceae	diarreas muy rebeldes, jiotes y fuegos, estómago, diarrea, gastritis, empacho.	herbácea	L. White O. 242
hierba buena	*Mentha piperita* L.	Lamiaceae	tos, desparasitar, empacho, dolor de estómago, diarrea, insomnio.	herbácea	L. White O. 346
albahaca	*Ocimum basilicum* L.	Lamiaceae	dolor de oídos, estomacales, vómito, dolor de cabeza, sofocaciones, diarrea, limpias, condimentos, abortos, falta de apetito.	herbácea	L. White O. 108
mejorana	*Origanum majorana* L.	Lamiaceae	dolor de oídos, dolores estomacales, de cabeza, sofocaciones, para limpias.	herbácea	L. White O. 451
romero	*Rosmarinus officinalis* L.	Lamiaceae	caída de cabello, oscurecer el cabello, dolor de cintura, desinflamar, apretar los	arbusto	L. White O. 100

Tabla 1. Continuación.

Nombre común	Nombre científico	Familia	Usos	Forma de vida	Número de colecta
			huesos, detener los abortos.		
chía	*Salvia hispanica* L.	Lamiaceae	detener los abortos.	herbácea	L. White O. 252
salvia morada	*Salvia leucantha* Cav.	Lamiaceae	bronquios, ataques epilépticos, diabetes, aire.	herbácea	L. White O. 429
laurel	*Litsea glaucescens* Kunth	Lauraceae	asma.	árbol	L. White O. 215
aguacate	*Persea americana Mill.*	Lauraceae	tos, dolor de estómago, como mascarilla, diabetes, empacho.	árbol	L. White O. 91
tepozán	*Buddleja scordioides* Kunth	Loganiaceae	tos, dolor de estómago, como mascarilla, diabetes, empacho, baja la temperatura, nervios, diabetes, empacho, tos, limpias, diarrea, picadura de ortiga	arbusto	L. White O. 259
tepozán	*Buddleja sessiliflora* Kunth	Loganiaceae	tos, dolor de estómago, diabetes, empacho, baja la temperatura, nervios, diabetes, empacho, limpias, diarrea, picadura de ortiga.	árbol	L. White O. 38
hierba del cáncer	*Cuphea aequipetala* Cav.	Lythraceae	infecciones muy fuertes en la piel, golpes, llagas y heridas, lavados vaginales, prevención del cáncer.	herbácea	L. White O. 189

Tabla 1. Continuación.

Nombre común	Nombre científico	Familia	Usos	Forma de vida	Número de colecta
arcillo	*Cuphea schumannii* Koehne	Lythraceae	contra la hierba de la mala mujer, para dolencia en articulaciones y para el enfriamiento, para los mezquinos.	herbácea	L. White O. 246
hierba del borracho (zinicuiltzin) hierba de san Francisco	*Heimia salicifolia* (Kunth) Link.	Lythraceae	digestión, estimula el apetito, cruda, apretar los huesos, después del parto.	herbácea	L. White O. 437
magnolia	*Magnolia grandiflora* L.	Magnoliaceae	problemas del corazón, nervios.	árbol	L. White O. 240
yoloxochitl o flor de hueso	*Talauma mexicana* (DC) Don	Magnoliaceae	problemas del corazón, nervios.	árbol	L. White O. 450
nanche silvestre	*Byrsonima crassifolia* (L.) Kunth.	Malpighiaceae	cólicos estomacales.	árbol	L. White O. 174
huaxocote	*Malpighia mexicana* Juss	Malpighiaceae	ácido úrico, reumatismo, dolor de estómago, gota.	árbol	L. White O. 241
violeta de campo o violeta silvestre	*Anoda cristata* (L.) Schlecht.	Malvaceae	tos, expectorante.	herbácea	L. White O. 220
jamaica	*Hibiscus sabdariffa* L.	Malvaceae	diurético.	herbácea	L. White O. 482
malva	*Malva* parviflora L.	Malvaceae	infecciones vaginales, desnutrición (rica en vitaminas), para la baba de los bebés en forma de	herbácea	L. White O. 270

Tabla 1. Continuación.

Nombre común	Nombre científico	Familia	Usos	Forma de vida	Número de colecta
			té, curar heridas, hemorroides, desinflamante de heridas, dolor de estómago.		
tlalamate	*Sida rhombifolia* L.	Malvaceae	agruras, curar granos en la boca, problemas en el cuero cabelludo, disolver tumores.	arbusto	L. White O. 48
flor del zopilote	*Trichilia hirta* L.	Meliaceae	aire.	árbol	L. White O. 190
plátano	*Musa paradisiaca* L.	Musaceae	corazón, presión, diabetes.	herbácea	L. White O. 186
eucalipto	*Eucalyptus sp.*	*Myrtaceae*	hemorragias nasales, fiebre, tos, bronquios.	árbol	L. White O. 407
guayaba	*Psidium guajava* L	Myrtaceae	evitar las canas, diarreas, evita la caída del pelo, expulsar lombrices, dolor de estómago, hernias	árbol	L. White O. 90
poma rosa	*Syzygium jambos* (L.) Alston	Myrtaceae	galactógeno.	árbol	L. White O. 344
condesa o aretito	*Boerhavia coccinea* Miller	Nictaginaceae	inflamación, flebitis, várices, diarrea, disentería, dolores en los riñones.	herbácea	L. White O. 271
bugambilia morada	*Bougainvillea glabra* Choisy	Nictaginaceae	tos, bronquios y síntomas de gripe.	arbusto	L. White O. 299
maravilla	*Mirabilis jalapa* L.	Nyctaginaceae	problemas del corazón.	herbácea	L. White O. 180

Tabla 1. Continuación.

Nombre común	Nombre científico	Familia	Usos	Forma de vida	Número de colecta
fresno	*Fraxinus uhdei* (Wenzig) Lingelsh	Oleaceae	hemorragias nasales, dolor de cabeza	árbol	L. White O. 337
clavo	*Ludwigia octovalvis* (Jacg.) Raven	Onagraceae	heridas en golpes contusos, cura heridas, anestésico para dolores, para los nervios.	herbácea	L. White O. 379
hierba del golpe	*Oenothera rosea* L'Hér. ex Ait.	Onagraceae	cicatrización, dolores musculares, desinflama tumores.	herbácea	L. White O. 81
agrios o xocoyol grande	*Oxalis decaphylla* Kunth	Oxalidaceae	escorbuto, inflamación de encías.	herbácea	L. White O. 18
xocoyol chico	*Oxalis corniculata* L.	Oxalidaceae	fuegos en la boca.	herbácea	L. White O. 14
chicalote	*Argemone platyceras* Link & Otto.	Papaveraceae	catarro, dolor en los ojos, narcótico, dolor de muelas, inflamación del estómago, cicatrizar heridas.	herbácea	L. White O. 58
palo colorado	*Boconia frutescens* L.	Papaveraceae	sarna, diabetes, dolores en los riñones, adelgazar, infecciones vaginales, para heridas, quitar manchas de la piel, disolver tumores, dolor de estómago, vientre inflamado, úlceras.	arbusto	L. White O. 71
itamoreal	*Passiflora biflora Lam.*	Passifloraceae	bronquios, dolor de pulmón, tos	herbácea	L. White O. 374

Tabla 1. Continuación.

Nombre común	Nombre científico	Familia	Usos	Forma de vida	Número de colecta
pasionaria morada	*Passiflora obovata Killip*	Passifloraceae	nervios, cura de espanto, presión.	herbácea	L. White O. 297
amolquelite	*Phytolacca icosandra* L.	Phytolacaceae	caída del pelo.	herbácea	L. White O. 53
hoja santa	*Piper sanctum* (Miq.) Schlecht.	Piperaceae	abortivo en los primeros meses, hinchazón de muelas.	arbusto	L. White O. 149
llanten	*Plantago major* L.	Plantaginaceae	diarrea, disentería, purgante, dolor de pulmón, dolor de muelas, hinchazón de pies.	herbácea	L. White O. 249
cola de iguana	*Plumbago pulchella* Boiss	Plumbaginaceae	piquete de alacrán, mezquinos y verrugas, para la comezón provocada por la mala mujer, tos.	herbácea	L. White O. 310
té limón	*Cymbopogon citratus* (DC.) Staff.	Poaceae	menstruación, cuando no hay regla, cólicos, quemar grasa, desinflamar los riñones, problemas en los bronquios, digestivo.	herbácea	L. White O. 283
malinalli	*Muhlenbergia* macroura (Kunth) Hitchc.	Poaceae	fracturas, para dormir a los niños.	herbácea	L. White O. 08
maíz (pelos de elote)	*Zea mays* L.	Poaceae	para la inflamación y mal de orín, várices, dolores en los riñones.	herbácea	L. White O. 07

Tabla 1. Continuación.

Nombre común	Nombre científico	Familia	Usos	Forma de vida	Número de colecta
espinosilla	*Loeselia mexicana* (Lam.) Brand	Polemoniaceae	dengue, temperatura, crecimiento del cabello, dolor de cuerpo, espanto.	arbusto	L. White O. 49
vinagrara o lengua de vaca	*Rumex crispus* L.	Polygonaceae	moretones	herbácea	L. White O. 06
verdolaga	*Portulaca oleracea* L.	Portulacaceae	erisipela (enrojecimiento en la piel).	herbácea	L. White O. 13
granada	*Punica granatum* L.	Punicaceae	diarrea.	árbol	L. White O. 05
lentejilla	*Reseda luteola* L.	Resedaceae	dolor de estómago, gastritis.	herbácea	L. White O. 46
níspero	*Eriobotrya japonica* Lind.	Rosaceae	dolores en los riñones, presión alta o baja, diabetes.	árbol	L. White O. 251
capulín	*Prunus serotina ssp. capuli* (Cav.) Mac Vaugh	Rosaceae	tos.	árbol	L. White O. 18
rosa	*Rosa indica* L.	Rosaceae	problemas en los ojos y sistema nervioso.	arbusto	L. White O. 171
zarzamora	*Rubus* caudatisepalus Calderón	Rosaceae	problemas de apéndice (inflamación)	arbusto	L. White O. 94
café	*Coffea arabica* L.	Rubiaceae	pintar el pelo, diabetes, cáncer.	arbusto	L. White O. 431
zapote blanco	*Casimiroa edulis* Llave & Learza.	Rutaceae	nervios, presión arterial, diabetes, adelgazar.	árbol	L. White O. 12
naranja	*Citrus sinensis* (L.) Osberck.	Rutaceae	presión, como base para otros tipos de infusión, mal de corazón y presión. para grietas en los pies.	árbol	L. White O. 342

Tabla 1. Continuación.

Nombre común	Nombre científico	Familia	Usos	Forma de vida	Número de colecta
ruda	*Ruta chalepensis* L.	Rutaceae	dolor de cabeza, inflamación y dolor de estómago, desparasitarte, como abortivo y se usa para limpias de aire.	herbácea	L. White O. 274
chapuliste	*Dodonaea viscosa* Jacq	Sapindaceae	reumatismo, masajes, huesos, estómago, pulmón.	arbusto	L. White O. 85
hierba del pastor	*Castilleja arvensis* Cham. & Schltdl.	Scrophulareaceae	hemorragias uterinas, para los golpes.	herbácea	L. White O. 55
doradilla	*Selaginella lepidophylla* (Hook. *et* Grev.) Spring.	Selaginellaceae	dolores en los riñones, inflamación del vientre, hemorroides.	herbácea	L. White O. 178
añil	*Alvaradoa amorphoides* Liebm.	Simarubaceae	ataques epilépticos, estreñimiento.	árbol	L. White O. 385
floripondio	(Willd.) Bercht.& Presl.	Solanaceae	hinchazón, postemillas, dolor de muelas, tos, insomnio.	arbusto	L. White O. 148
toloache	*Datura stramonium* L.	Solanaceae	hemorroides, hongos en los pies, lavado de heridas, marres de brujería.	herbácea	L. White O. 268
buena moza	*Nicotiana glauca* Graham	Solanaceae	abscesos, para la temperatura.	arbusto	L. White O. 367
tabaco	*Nicotiana tabacum* L.	Solanaceae	reumatismo y calambres.	herbácea	L. White O. 412
copa de oro	*Solandra maxima* (Sessé & Moc.) P.S.Green.	Solanaceae	problemas del corazón, presión, para la	árbol	L. White O. 324

Tabla 1. Continuación.

Nombre común	Nombre científico	Familia	Usos	Forma de vida	Número de colecta
			producción de leche, dolor de oído, dolor de muelas.		
hierba mora	*Solanum nigrescens* Mart. & Gal.	Solanaceae	salpullido en bebés.	herbácea	L. White O. 211
cuahulote o guácima	*Guazuma ulmifolia* Lam.	Sterculiaceae	dolores en los riñones, disentería.	árbol	L. White O. 311
flor de la manita	*Chiranthodendron pentadactylon* Larr.	Sterculiaceae	problemas del corazón, presión, taquicardia, epilepsia.	árbol	L. White O. 24
ahuehuete, sabino	*Taxodium mucronatum* Ten.	Taxodiaceae	bronquitis, circulación, abortivo, para buena suerte, várices, golpes.	árbol	L. White O. 62
tlahualahua	*Heliocarpus appendiculatus* Turcz.	Tilaceae	bajar de peso, puerperio (hemorragias, parto).	árbol	L. White O. 262
tila	*Tilia mexicana* Schl.	Tillaceae	nervios.	arbusto	L. White O. 04
mastuerzo	*Tropaeolum majus* L.	Tropeolaceae	manchas en la piel, falta de salivación, ojeras, ornamental, jiotes,fuegos.	herbácea	L. White O. 222
apio	*Apium graveolens* L.	Umbelliferae	empacho en bebés, presión, diabetes, cálculos biliares, várices, dolores de estómago.	herbácea	L. White O. 405
cilantro	*Corinandrum sativum* L.	Umbelliferae	dolor de estómago.	herbácea	L. White O. 282
hierba del sapo	*Eryngium carlinae* Delarf.	Umbelliferae	disuelve cálculos biliares, después de haber pasado	herbácea	L. White O. 502

Tabla 1. Continuación.

Nombre común	Nombre científico	Familia	Usos	Forma de vida	Número de colecta
			una enfermedad muy grave y haber tomado mucha medicina, dolor e hinchazón de pies, abortivo, lesiones.		
hinojo	*Foeniculum vulgare* Miller	Umbelliferae	dolor de estómago, cólicos en bebés, inflamación y dolor de estómago, tos, corajes, bronconeumonía.	herbácea	L. White O. 350
perejil	*Petroselinum crispum* (Mill) A.W. Hill.	Umbelliferae	para limpias.	herbácea	L. White O. 490
cedrón	*Aloysia triphylla* (L'Hér.) Britt.	Verbenaceae	dolor de estómago, diarrea, vómito, ataques epiléptico, corajes	herbácea	L. White O. 25
cinco negritos o lantana	*Lantana camara* L.	Verbenaceae	piquete de animales ponzoñosos, heridas graves.	herbácea	L. White O. 179
rosa de castilla	*Lippia substrigosa* Turcz.	Verbenaceae	contrarrestar los efectos de la picadura de animales venenosos.	arbusto	L. White O. 257
verbena	*Verbena carolina* L.	Verbenaceae	caída del pelo, agruras, aire en oídos.	herbácea	L. White O. 141
verbena	*Verbena litoralis* Kunth	Verbenaceae	caída del pelo, agruras, aire en oídos.	herbácea	L. White O. 247
verbena	*Verbena recta* Kunth	Verbenaceae	caída del pelo, agruras, aire en oídos.	herbácea	L. White O. 172

Tabla 1. Conclusión.

Nombre común	Nombre científico	Familia	Usos	Forma de vida	Número de colecta
coyotomate	*Vitex mollis* Kunth	Verbenaceae	dolor de estómago, diarrea, asma y pulmonia, ojo de pescado.	árbol	L. White O. 430
uva silvestre	*Vitis tiliifolia* Humb. *et* Bonpl. ex Roem. *et* Schult.	Vitaceae	carnosidad en ojos, mal de ojo.	herbácea	L. White O. 89

SEGUNDO ARTÍCULO

POLIBOTÁNICA

21/05/2013

ACTA DE DICTAMEN

HOJA DE DATOS DEL MANUSCRITO

Autor(es): L. White-Olascoaga[1], J.G. Gutiérrez-Cedillo[2], C. Chávez-Mejía[3] y J.I. Juan-Pérez[2].

Título: "RIQUEZA VEGETAL EN PREDIOS CON HUERTOS FAMILIARES EN UNA ZONA DE TRANSICIÓN ECOLOGICA DEL ESTADO DE MÉXICO".

Dirección(es) de Autor(es): [1]Universidad Autónoma del Estado de México. Facultad de Ciencias. Campus El Cerrillo Piedras Blancas. Carretera Toluca-Ixtlahuaca Km. 14.5. [2] Universidad Autónoma del Estado de México. Facultad de Geografía. Cerro de Coatepec Toluca Estado de México. [3]Universidad Autónoma del Estado de México. Instituto de Ciencias Agropecuaria y Rurales. Carretera Toluca-Ixtlahuaca Km 14.5 San Cayetano Toluca, Edo. de México.

Manuscrito recibido: 28 enero 2013
Acuse de recibido: 28 enero 2013

No. Páginas: 22
No. de figuras: 2

✓ **Para su posible publicación es necesario tomar en cuenta observaciones de los árbitros**: ver siguientes hojas.

Atentamente,

Dr. Rafael Fernández Nava
Editor de Polibotánica.

Departamento de Botánica, Escuela Nacional de Ciencias Biológicas, Instituto Politécnico Nacional
Prolongación de Carpio s/n, esq. Plan de Ayala, col. Casco de Sto. Tomás, Delegación Miguel Hidalgo
A.P. 17-564, C.P. 11410, México, D.F., tel. 5729 6000 ext. 62 331
http://www.herbario.encb.ipn.mx e-mail: rfernan@ipn.mx; rfernan56@hotmail.com

FLORA DE LOS AGRO ECOSISTEMAS CON HUERTOS FAMILIARES EN UNA [6]ZONA DE TRANSICIÓN ECOLÓGICA DEL ESTADO DE MÉXICO.

PLANTS IN THE AGROECOSYSTEMS WITH HOMEGARDENS IN AN ECOLOGICAL TRANSITION ZONE MEXICO STATE

[1]L. White-Olascoaga, [2]J. G. Gutiérrez-Cedillo[1]C. Chávez-Mejía[3] y J. I. Juan-Pérez[4.]

[1]Universidad Autónoma del Estado de México. Facultad de Ciencias. Campus El Cerrillo Piedras Blancas. Carretera Toluca–Ixtlahuaca Km. 14.5. [2]Universidad Autónoma del Estado de México. Facultad de Geografía. Cerro de Coatepec Toluca Estado de México. [3] Universidad Autónoma del Estado de México. Instituto de Ciencias Agropecuaria y Rurales. Carretera Toluca-Ixtlahuaca Km 14.5 San Cayetano Toluca, Edo. de México. [4] Universidad Autónoma del Estado de México. Instituto de Estudios sobre la Universidad. Cerro de Coatepec Toluca Estado de México

Correo electrónico: laurawhiteo@yahoo.com.mx; jggc1321@yahoo.com.mx; *cchavezm@uaemex.mx*

RESUMEN

Diversos estudios han demostrado que el manejo de los huertos familiares basados en policultivos compuestos de árboles, arbustos y herbáceas, alrededor de las viviendas campesinas, disminuyen la dependencia de insumos externos; muestran un activo reciclaje de nutrimentos y contribuyen a conservar la diversidad biológica regional; construidos sobre el conocimiento y la cultura tradicional. El objetivo de este trabajo es realizar un inventario florístico, centrado en el manejo y función de los recursos vegetales en agro ecosistemas con huertos familiares en la comunidad de San Nicolás, municipio de Malinalco ubicada en la zona de transición ecológica, al sur del Estado de México.

El método incluyó un diagnóstico sobre la riqueza vegetal en los agro ecosistemas que incluyen huertos familiares; de marzo de 2011 a abril de 2012, se estudiaron catorce agro ecosistemas seleccionados por la disposición de los dueños a colaborar en el estudio, con este fin se realizaron entrevistas no estructuradas con los propietarios. El inventario florístico con seguimiento mensual dirigido a la identificación de especies en los diversos componentes de los agros ecosistemas, incluyó la recolección de especímenes cultivados y silvestres, herbáceos, arbustivos

[6] Por observación de los árbitros de la revista se modificó el nombre del artículo.

y arbóreos. Finalmente se determinó la estructura eco sistémica y las formas de manejo de las especies vegetales localizadas en agro ecosistemas de huertos familiares. El sustento teórico del trabajo se fundamenta en la agroecología y etnobotánica.

Fue posible establecer que los agro ecosistemas familiares en la localidad están conformados por cinco componentes principales: viviendas, cercos vivos, tecorrales (cercos de piedra con vegetación), hortalizas y huertos familiares. Se registraron 222 especies, correspondientes a 178 géneros y 71 familias de plantas vasculares. La riqueza florística de estos sistemas corresponde a tres formas biológicas de vida: herbáceas (68%), árboles (17%) y arbustos (14%); la especie más frecuente fue *Persea americana* Mill. var. *hass* que se presenta en el 100% de los sistemas estudiados. De las especies encontradas, 73% presentan una distribución natural en América, y las demás han sido introducidas de ultramar.

El aprovechamiento de la vegetación local es básicamente con fines de autoconsumo, los excedentes son vendidos y en algunos casos se practica el trueque. Las principales limitantes ambientales y sociales en estos espacios, son la reducida disponibilidad de agua que padecen los pobladores, el abandono de la comunidad por migración de los jóvenes, el fraccionamiento de los predios para construir viviendas para los hijos mayores que se casan, y la presencia de algunos problemas fitosanitarios. Estas limitantes conllevan a la disminución del área en la que se desarrollan las plantas, tanto silvestres como cultivadas, lo que provoca menor dedicación a los huertos familiares, y disminución de la agrodiversidad y del germoplasma *in situ* de la región.

Palabras clave: huertos familiares, riqueza vegetal, zona de transición ecológica del Estado de México

SUMMARY

A wide diversity of studies have demonstrate that the agroecosystems with familiar orchards management, based on polycultures composed by trees, shrubs and herbs, around the farmers houses, diminishes the external inputs dependence; shows an active nutriments recycling and contributes to the regional biological diversity; constructed over traditional culture and knowledge. The main objective of this work is to realize a floristic inventory, pointed on the vegetal resources growing at agroecosystems with familiar orchards management and function, at the San Nicolas town, municipality of Malinalco located at the ecological transition zone, at the State of Mexico south.

The method included an analysis about the vegetal richness, at agroecosystems that include familiar orchards; from march 2011 to april 2012, were studied fourteen orchards, selected because their owners disposal to collaborate with the study, to this purpose were realized non structured interviews to the owners. The floristic inventory with monthly pursuit, directed to the species identification at different components of the agroecosystems, included cultivated and wild specimens, herbs, shrubs and trees. Finally was determinate the eco systemic structure and management modes of vegetal species located at agroecosystems with familiar orchards. The theoretical basis of the study was supported by Agro ecology and Ethno botanic.

It was possible to establish that the familiar agroecosystems at town are structured by five main components: housing, fences, tecorrales (stone and vegetation fences), vegetables home gardens, and familiar orchards. Were registered 222 species, corresponding to 178 genera and 71 families of vascular plants. The floristic richness at these properties correspond to three biological forms of life: herbaceous (68%), trees (17%) and shrubs (14%); the most frequent species was *Persea americana* Mill var. *Hass,* that occurs in 100% of the studied systems. Of the founded species, 73% have an in America natural distribution, the rest have been introduced from overseas.

The use of local vegetation is mainly for self-consumption; surpluses are sold and sometimes are practiced barters. The main environmental and social constraints in this area are, the limited availability of water that suffer participating villagers, abandonment of community by young inhabitants migration, the division of land for

house building for growing children who marry, and the presence of some plant health problems. These constraints lead to decrease of the area over which, both wild and cultivated plants grow, it provokes lesser dedication to familiar orchards, and diminished agro biodiversity and in situ regional germplasm.

Key Word: familiar orchards, vegetal richness, State of México ecological transition zone,

INTRODUCCIÓN

El campo mexicano en la actualidad presenta dos formas de agricultura con características en extremo diferenciadas: la empresarial o industrializada y la tradicional. La agricultura empresarial, está representada por sistemas agrícolas en los que se producen grandes cantidades de una sola especie generalmente para su venta. Son monocultivos, muchas veces de un mismo genotipo, en los que se complementa la energía solar necesaria para los cultivos, con grandes cantidades de insumos externos necesarios para su mantenimiento, con energía proveniente de combustibles fósiles, fertilizantes inorgánicos comerciales y plaguicidas; lo que incrementa los costos de insumos y mano de obra (Gliessman, 2002; Gliessman *et al*., 2007).

La agricultura tradicional por su parte, se caracteriza por el manejo de agro ecosistemas diversos y estables, en los que se produce suficiente cosecha para el sostén de una familia y, en años buenos, un excedente para vender o almacenar para tiempos difíciles. En esta forma de agricultura se hace uso amplio de los recursos renovables disponibles en la localidad, presenta reciclaje activo de nutrimentos, los cultivos múltiples están adaptados a las condiciones locales, mantienen la diversidad espacial y temporal, conservan la diversidad biológica y cultural, se apoyan en el uso de variedades de cultivo locales; están construidos sobre el conocimiento y la cultura, ya que los agricultores usan su producción para satisfacer en primera instancia las necesidades de la población (Gliessman *et al*., 2007; Odum y Barrett, 2006).

Los agricultores de comunidades campesinas e indígenas de México, utilizan diversas formas de agricultura tradicional para la obtención de los productos y beneficios necesarios para su vida diaria. Estas formas de agricultura imitan a la naturaleza, desarrollando de manera simultánea diversos cultivos en la misma parcela, esto genera diversidad biológica que reduce las posibilidades de perder parte, o toda su fuente de recursos alimenticios anual, a causa de plagas, inundaciones, sequías u otros desastres. Entre las estrategias más utilizadas están: los multicultivos, en los que se siembran en una mismo terreno diversas variedades del mismo cultivo; agrosilvicultura, en la que cultivos y árboles se siembran juntos; y los policultivos, una forma más compleja de cultivos en la que se desarrollan juntas

un gran número de plantas distintas que maduran en momentos diferentes (Tyler, 1994).

En México los huertos familiares son agroecosistemas de producción muy ampliamente distribuidos, están constituidos por una pequeña superficie de terreno anexa a la vivienda, de donde las familias obtienen un importante complemento alimenticio y en muchos casos también una fuente de ingresos. En ellos se practica la agricultura tradicional y se caracterizan por ser policultivos en los que se encuentran diversas especies de plantas arbóreas, arbustivas y herbáceas, las que interactúan con componentes físicos y biológicos, funcionando como un ecosistema con características intermedias entre un ecosistema natural y uno manejado por el hombre (Juan *et al.,* 2007; Mariaca, 2012). Desde un enfoque ecológico, estos sistemas son de gran importancia, debido a que en ellos se conserva germoplasma *in situ*, (Rebollar-Domínguez *et al*., 2008), y constituyen un refugio para especies vegetales silvestres que han desaparecido de su hábitat natural (Juan *et al.,* 2007; Rebollar-Domínguez *et al*., 2008, Mariaca, 2012).

Estos agro ecosistemas con huertos familiares presentan diversos doseles; en altura especies arbóreas dando sombra, generando microclimas y produciendo hojarasca que contribuye al reciclaje de nutrimentos, y al mantenimiento de la fertilidad; en estratos inferiores, especies arbustivas y herbáceas con diferentes requisitos de luz, que evitan la pérdida de suelo debida a la erosión y aumentan la captación de agua por infiltración (Juan y Madrigal, 2005; Martínez y Juan, 2005; Juan *et al.,* 2007).

El objetivo de este trabajo es realizar un inventario florístico, centrado en el manejo y función de los recursos vegetales cultivados en agro ecosistemas con huertos familiares en la comunidad de San Nicolás, municipio de Malinalco ubicada en la zona de transición ecológica, al sur del Estado de México. La hipótesis que oriento el estudio propone que: Los agro ecosistemas con huertos familiares organizados a partir del conocimiento tradicional de los habitantes locales, constituyen una estrategia para la subsistencia de las familias campesinas.

En la presente investigación se realizó un diagnóstico de la riqueza vegetal presente en los diversos componentes (viviendas, cercos vivos, tecorrales, hortalizas y el huerto familiar) de los agro ecosistemas. Se describió la estructura del agro ecosistema y se analizaron las formas de manejo de las especies vegetales localizadas en cada componente del sistema; esto con el propósito de analizar su

estructura, organización y funcionamiento, y como el manejo de estos sistemas depende de las familias.

MATERIALES Y MÉTODOS

La localidad de San Nicolás en el municipio de Malinalco, Estado de México, se localiza en una zona de transición ecológica, la que desde el punto de vista biogeográfico, incluye especies y características de dos reinos: el Neotropical, localizado al sur y el Neártico al norte; geográficamente está delimitada por las coordenadas 18° 58' 22" de latitud norte y 99° 29' 42" de longitud oeste. Tiene una altitud promedio de 1,960 msnm, y está ubicada en el subtrópico del Altiplano Mexicano, en la confluencia de las provincias fisiográficas de la Sierra Madre del Sur y el Eje Volcánico, incluidos en su mayor parte en la subprovincia de Sierras y Valles Guerrerenses (INEGI, 2009).

El clima en esta porción del territorio mexicano es semicálido, subhúmedo, con lluvias en verano y temperatura media anual de 20.4℃. La precipitación pluvial anual promedio es de 1,177 mm, con un máximo de 260 a 270 mm en agosto y mínima de 10 mm en diciembre y febrero (INEGI, 2009). Estas condiciones fisiográficas, geológicas y climáticas, generan tipos de suelos y de vegetación que caracterizan a la zona de transición o de ecotono, y hacen posible que se presente una amplia biodiversidad con especies propias de ambos reinos biogeográficos, lo que a su vez favorece la diversidad agrícola, y formas de agricultura diversas, incluidas la tradicional de subsistencia y la agricultura convencional con fines comerciales; así como condiciones de adaptación sociocultural particulares practicadas por sus pobladores, para el manejo del espacio y sus recursos (Gutiérrez y Juan, en prensa).

Los habitantes de la comunidad de San Nicolás son en su mayoría de población mestiza, de origen matlatzinca, otomí, náhuatl y español. En la actualidad, la población en la comunidad asciende según registros del XII Censo General de Población y Vivienda (INEGI, 2009), a 761 habitantes; 360 hombres y 401 mujeres. El total de viviendas particulares habitadas en la comunidad es de 157, de las cuales el 25% poseen piso de tierra, 62% tiene instalaciones sanitarias, 73% están

conectadas al servicio público de drenaje y 90% tienen energía eléctrica; lo que refleja condiciones deficientes de servicios a la vivienda (Baldemar, 2012).

La población se dedica principalmente a la agricultura manual estacional y a la agricultura de tracción animal (INEGI, 2009). Los principales cultivos que se desprenden de esta agricultura son: maíz (*Zea mays* L.), alfalfa (*Medicago sativa* L.), avena (*Avena sativa* L.), chile (*Capsicum* sp.), fríjol (*Phaseolus vulgaris* L.), sorgo (*Sorghum* sp.), jitomate (*Lycopersicon esculentum* Miller) y tomate (*Physalis philadelphica* Lam.) (INEGI, 2009). El 98% de las viviendas cuentan con áreas alrededor de las casas-habitación, en las que propician agro ecosistemas con huertos familiares mediante el cultivo de árboles, arbustos y herbáceas como aguacate (*Persea americana* Mill.), níspero (*Eriobotrya japonica* (Thunb.) Lindl.), ciruela (*Spondias purpurea* L.), café (*Coffea arabica* L.) y diversos cítricos (*Citrus* sp.) (INEGI, 2009; Aguilera y Rivas, 2006).

El método incluyó un diagnóstico sobre la riqueza vegetal en los predios que incluyen huertos familiares; se estudiaron catorce sistemas seleccionados por la disposición de los dueños a colaborar en el estudio, para lo que se realizaron entrevistas no estructuradas preliminares con los propietarios, dirigidas al acercamiento a la comunidad y la gestión de información inicial. La elección de los predios e informantes fue por intención; se ubicaron los predios y se analizaron los catorce sistemas durante 25 recorridos de observación directa y muestreo en campo, entre marzo de 2011 y abril de 2012.

El estudio se realizó mediante la elaboración y aplicación de un instrumento para entrevistas estructuradas, la codificación y análisis de los datos y la obtención de ejemplares. El instrumento para la recolección de datos fue un cuestionario con preguntas de tipo cerradas, el cual incluyó tópicos en un orden lógico con preguntas sobre las características de los terrenos a estudiar, los componentes del agro ecosistema, tipos de delimitación y cercado, forma de manejo de los agro ecosistemas familiares y de las especies. Las entrevistas se realizaron al dueño del predio a su esposa, documentándola de manera grabada que fue empleada para

elaborar las bases de datos en Microsoft Excel que permitieron analizar la información.

El inventario florístico con seguimiento mensual para la identificación de especies anuales, incluyó la recolección de especímenes cultivados y silvestres, herbáceos, arbustivos y arbóreos; incluyendo estructuras reproductoras, ramas, tallos y hojas: en diferentes épocas del año; cada espécimen se procesó según Lot y Chiang (1986). Al recolectar el organismo se tomaron fotografías y se anotaron características específicas como: estrato, hábitat, fecha de colecta, localidad, color de la flor y fruto y presencia de látex. Una vez colectadas las plantas, se prensaron durante el trabajo de campo, posteriormente en el laboratorio los ejemplares fueron prensados nuevamente para ser secados y guardados.

La identificación taxonómica de los especímenes se realizó mediante el uso de claves taxonómicas disponibles en literatura especializada en las instalaciones de la Facultad de Ciencias de la UAEMéx, posteriormente fueron etiquetados de acuerdo a los datos tomados en la libreta de campo y montados para ser guardados en el herbario. Los especímenes identificados fueron cotejados con ejemplares del Herbario de la Facultad de Ciencias y el Herbario Eizi Matuda de la Facultad de Agronomía de la UAEMéx, esto con la finalidad de evitar errores de identificación y obtener el nombre científico correcto. Finalmente se determinó la estructura eco sistémica y las formas de manejo de las especies vegetales localizadas en agro ecosistemas de huertos familiares.

Para el caso de las plantas ornamentales, que no pudieron ser recolectadas por ser muy apreciadas para las mujeres de la comunidad, la identificación se llevó a cabo mediante fotografías tomadas a las mismas. Para el análisis biogeográfico se recopiló información mediante consultas de la literatura especializada sobre las especies nativas, endémicas e introducidas en el territorio México. Las especies introducidas se ubicaron de acuerdo a la región de su origen geográfico: África, Asia, Europa, Oceanía y América.

RESULTADOS

1. **Importancia social y económica de los agro ecosistemas con huertos familiares.**

Las familias que viven en la comunidad de San Nicolás, poseen sistemas de forma variable, generalmente cuadrangular (85.7%) o irregular (14.2%), en los que se practica el uso y manejo de todos sus componentes para la obtención de diversos productos y servicios que benefician a la unidad familiar.

Las propiedades familiares poseen básicamente cinco áreas o secciones que presentan especies vegetales cultivadas y silvestres, primordiales en la subsistencia familiar de la comunidad (Tabla 1); con frecuencia se observan otras secciones como: el área de compostaje, establos, gallineros, bodega, pileta y baños, las cuales en conjunto permiten la producción, manejo y almacenamiento amplio de productos.

Por una parte se obtienen productos, directos o derivados, que suministran complemento alimenticio durante todo el año; adicionalmente el uso y manejo del terreno aporta versatilidad a la economía de las familias, gracias a la venta de diversos productos en el mercado local y en ocasiones también se presenta el trueque entre las familias de la comunidad.

Como beneficio adicional, las familias hacen uso de corredor y patio como áreas para la vida social, en las que se establecen relaciones con familiares y vecinos, permitiendo esparcimiento y contacto con los miembros de la comunidad.

Tabla 1. Componentes de los predios en la comunidad de San Nicolás, en los que se presentan diferentes especies vegetales.

COMPONENTES DEL PREDIO	PRESENCIA EN LOS PREDIOS
Agroecosistema de huerto familiar	100%
Vivienda	78%
Cerco vivo	50%
Tecorral[7]	57%
Hortaliza	21%

2. Diversidad florística total de los agro ecosistemas estudiados.

En los 14 agro ecosistemas estudiados, se registró un total de 222 especies, pertenecientes a 71 familias y 178 géneros. Los datos de la Tabla 2 muestran que la familia Asteraceae presenta un mayor número de especies (30), ella corresponde 13.76% de los ejemplares localizados en los sistemas; en orden de importancia le siguen las familias Lamiaceae con 16 especies (7.33%) y Solanaceae con 11 especies (5.04%). Estas tres familias incluyen el 26.14% del total de especies presentes en los agro ecosistemas familiares de la comunidad de San Nicolás.

La estructura vertical de la vegetación en los agroecosistemas está compuesta por tres estratos bien definidos: arbóreo, arbustivo y herbáceo. Las herbáceas están representadas por 153 especies (68%), comprendidas en 51 familias, las más representativas son Asteraceae y Lamiaceae. En orden de importancia, la forma de vida arbórea ocupa el segundo lugar con 36 especies (17%), en esta se ubican individuos de 13 familias, en donde Rutaceae es la más importante; por su parte los arbustos con 33 especies (14%), representadas por 23 familias, de las que la más importante es Euphorbiaceae.

[7] Tecorral: Delimitaciones o cercos de rocas apiladas una sobre de otra.

La estructura horizontal de las especies vegetales en los sistemas, está relacionada íntimamente con las formas de vida, debido a que las tres formas se distribuyen horizontalmente creando dos doseles continuos, construidos vegetativamente mediante la combinación espacial de árboles, arbustos y herbáceas; los diferentes estratos biológicos están ubicados dentro del sistema sin un orden establecido, pero siempre en combinaciones con continuidad espacial de acuerdo a los requerimientos de luz, sombra, ventilación o humedad de las especies. Los árboles tienen prioridad sobre los otros estratos en los sistemas, mientras que los arbustos y herbáceas se localizan intercalados alrededor de los árboles.

Las especies más frecuentes fueron árboles como: *Persea americana* Mill. var. *hass*, la cual se presentó en el 100% de los sistemas estudiados, *Psidium guajava* L. con un 78.5% de frecuencia y *Persea americana* Mill. var. *drymifolia* (Schltdl. & Cham) Blake con 71.4%; estas especies son las que dan fisonomía y estructura a los predios y se han catalogado como “pilares estructurales” de los sistemas (Jiménez *et al*., 1999); proporcionan sombra generando microclimas y producen hojarasca que contribuye al reciclaje de nutrimentos y mantenimiento de la fertilidad de los suelos. Estas especies vegetales suministran a la familia productos, que se utilizan como alimento, condimento y en la medicina tradicional, tanto para su autoconsumo como para la venta.

Entre de las arbustivas se registró a *Euphorbia pulcherima* Willd. especie cultivada y *Ricinus communis* L. especie silvestre, ambas con 64.2% de frecuencia. Es notable la frecuencia de herbáceas que se localizan en los agro ecosistemas de la comunidad de San Nicolás, las más frecuentes fueron ruderales como: *Commelina coelestis* Willd. y *Lepidium virginicum* L. con frecuencia de 78.5% y *Soschus oleraceus* L. y *Sida rhombifolia* L. con 71.4%. Se aprecia un sotobosque de arbustos compuesto de: *Coffea arabica* L. y herbáceas generalmente ruderales, como *Alternanthera pungens* Kunth, *Fuertesimalva jacens* (S. Wats.) Fryxell y *Verbena carolina* L., especies con variados requerimientos de luz, estas especies evitan la pérdida de suelo por erosión y aumentan la captación de agua por infiltración (Jiménez *et al*., 1999; Martínez y Juan, 2005).

3. Riqueza vegetal en los componentes del agro ecosistema.

3.1 Especies identificadas en la vivienda, corredor y patio.

De los 14 sistemas analizados, en 11 de ellos las familias campesinas tienen su casa-habitación; en los casos en que las familias poseen más de un predio, el terreno carente de vivienda es utilizado para el comercio (tienda de víveres) o únicamente como huerto familiar destinado a la obtención de productos vegetales (frutos y hortalizas) para autoconsumo y venta.

Integradas a la vivienda se presentan dos áreas muy importantes, que proporcionan a la familia un lugar de esparcimiento, reunión familiar y social, y permiten a su vez la elaboración de productos diversos, tanto para autoconsumo como venta. Estas secciones son: la cocina de humo o "*tlecuil*" y la zona de plantas ornamentales como corredor y patio.

En la época prehispánica, el *tlecuil* o *tlecuilli* era el lugar donde se cocinaba, pero también era el corazón del hogar, donde los miembros de la familia se reunían para ofrendar a los dioses (espíritus y vivos) los frutos de la vida (Samperio, 2011). Actualmente en la comunidad de estudio, el "*tlecuil*" sigue siendo parte importante para la vida familiar; generalmente ubicadas fuera de la vivienda, poseen una forma semicuadrada, están construidas con adobes, piedras o madera; y es el lugar donde las mujeres elaboran alimentos, principalmente tortillas.

El *tlecuil* es un área donde también se realiza el secado de diferentes especies importantes para la familia como son algunos frutos de *Zea mays* L. utilizados posteriormente en la elaboración de tortillas; *Chenopodium album* L., especie vegetal utilizada como condimento en la comida; *Tagetes micrantha* Cav. para la elaboración de "escobas de varas", las cuales son posteriormente vendidas; y *Tagetes erecta* L., cuyos frutos secos son sembrados posteriormente en el huerto u hortaliza, para la utilización de su flor en los altares del día de muertos.

Las áreas ocupadas con plantas ornamentales, instaladas en el corredor y el patio, son áreas que dan fisonomía a los sistemas, son espacios generalmente reservados a las amas de casa, donde ellas cultivan plantas que son obtenidas generalmente

del mercado, por medio de regalo o intercambio entre las vecinas. Son especies que además de ornamentar estos espacios son utilizadas como medicina (*Ruta chalepensis* L.), condimento (*Rosmarinus officinalis* L.) y decoración (*Hydrangea macrophylla* (Thunb.) Ser.); se colocan en macetas y recipientes de plástico, ollas viejas de peltre y barro o se siembran directamente en la tierra. Las zonas de plantas ornamentales confieren valor estético al agro ecosistema, creando un ambiente confortable que permite la reunión familiar y social (Gaytán y Vibrans, 2001).

Estas áreas están representadas por 74 especies, pertenecientes a 43 géneros y 27 familias; entre las que se encuentran: *Aloe vera* (L.) Burn. con un índice de frecuencia del 71.4%, *Euphorbia pulcherima* Willd. con 64.2% y *Geranium* sp. presente en el 50% de los sistemas.

3.1 Componentes vegetales de los cercos vivos y tecorrales.

Los agro ecosistemas en la comunidad están delimitados por diferentes tipos de cercos, los que varían dentro y entre los sistemas, pudiéndose presentar en uno solo, hasta cuatro diferentes delimitaciones (Tabla 1 y 3).

En las delimitaciones denominadas “cercos vivos” se registraron 17 especies de plantas vasculares, que pertenecen a 17 géneros y 12 familias; son árboles establecidos por el dueño con el fin de dividir el predio, que en ocasiones actúan como barreras rompevientos. En ellos se presentan especies como: *Yuca filifera* Chabaud, *Annona cherimola* Mill. y *Jacaranda mimosifolia* D. Don.

Tabla 3. Tipo de delimitaciones presentes en los terrenos de la comunidad de San Nicolás.

TIPOS DE DELIMITACIÓN	PORCENTAJE
Sin delimitación	**35%**
Cercos de malla ciclónica	**42%**
Cerco vivo	**28%**
“Tecorral”	**57%**

Los sistemas en la comunidad también pueden estar delimitados por barreras de rocas apiladas una encima de la otra, formando estructuras denominadas localmente como *“tecorral”* (Fig.1). Estos “tecorrales” pueden tener un mantenimiento constante, lo que consecuentemente limita el crecimiento de plantas sobre de ellos; sin embargo, a falta de manejo las condiciones climáticas de la localidad, permiten el crecimiento ocasional, entre o sobre las rocas de numerosas especies herbáceas ruderales. 37 especies de plantas fueron localizadas sobre estas estructuras, las cuales pertenecen a 32 géneros y 21 familias, entre ellas: *Jacobinia spicigera* (Schldl.) L. Balley, *Gomphrena serrata* L., *Taraxacum officinale* Weber., *Lepidium virginicum* L. y *Oxalis corniculata* L.

Figura 1. Tecorrales: agrupaciones de rocas apiladas una sobre otra para delimitar los agro ecosistemas en San Nicolás.

Diversidad vegetal de la hortaliza

Las hortalizas están constituidas especies vegetales denominadas comúnmente como verduras, son cultivadas generalmente por el ama de casa o por los hijos

mayores, con ayuda de asistencia externa[8], en estos sistemas se producen diferentes tipos de hortalizas para autoconsumo, y en ocasiones se logran excedentes destinados a la venta en el mercado local. En cuatro de los 14 sistemas analizados en la comunidad se observó la presencia de 23 hortalizas, 17 de las cuales son cultivadas, entre ellas destacan: *Coriandrum sativum* L., *Lactuca sativa* L., *Beta vulgaris* L. y *Spinacia oleracea* L. También se identificaron especies que cumplen función ecológica de control de plagas, como: *Tanacetum parthenium* (L.) Sch. Bip. y *Artemisia ludoviciana* ssp. *mexicana* (Willd.) Keck.

3.2 Riqueza vegetal en los huertos familiares

Como se mencionó, el huerto familiar generalmente es una porción de terreno aledaña a la casa habitación donde crece una amplia variedad de plantas (Pérez y Cruz, 1994; Rebollar-Domínguez *et al*., 2008), en este componente esencial y definitorio de los agro ecosistemas estudiados, se encontró la presencia de vegetación cultivada por los dueños del sistema, asociada con vegetación secundaria, con especies ruderales. Entendida la vegetación secundaria como la flora que se presenta donde ha habido una sustitución total o parcial de la comunidad vegetal original, ya sea por cambio de uso del suelo o por causas naturales y las ruderales como aquellas que prosperan en los alrededores de la habitación humana (ruderales) (Espinosa-García y Sarukhán, 1997).

En los huertos familiares de la comunidad de San Nicolás, se registraron 148 especies, pertenecientes a 121 géneros y 55 familias; dentro de esta riqueza vegetal se hizo evidente la presencia de vegetación secundaria y especies ruderales (66%), mientras que sólo 33% a especies cultivadas. Las ruderales son en su mayoría herbáceas que se localizan en el sotobosque del sistema, como: *Montanoa tomentosa* Cerv., *Sida rhombifolia* L. y *Verbena recta* H.B.K. Mientras que las especies cultivadas son en su mayoría árboles frutales como: *Mangifera indica* L., *Annona cherimola* Mill., *Persea americana* y varias especies de *Citrus* sp.; así como

[8] La comunidad recibe asistencia en el cultivo de sus hortalizas de técnicos del DIF, quienes imparten cursos y les venden las semillas.

arbustos de *Coffea arabica* L. y herbáceas como *Capsicum pubescens* Ruiz & Pavón.

Desde el punto de vista biogeográfico el 66% de las plantas localizadas en los agro ecosistemas estudiados son especies originarias de América. El 33%, son especies introducidas al país, y proceden principalmente de Europa (15.7%), África y Asia (8.1% respectivamente). De las plantas cuyo origen y distribución espacial es el continente americano el 10% proceden de la región sudamericana. Las más representativas son árboles como *Araucaria* sp. y *Jacaranda mimosifolia* D. Don., arbustos como *Hibiscus rosa-sinensis* L. y *Bougainvillea glabra* Choisy y herbáceas como *Tropaeolum majus* L. y *Tibouchina urvilleana* (DC) Cogn. El 16 % de las especies localizadas en los agro ecosistemas estudiados, tiene una distribución restringida en México.

DISCUSIÓN

En este estudio el huerto familiar se conceptualiza, como un terreno de superficie pequeña, ubicado junto a la casa-habitación, y dedicado al cultivo de especies vegetales (Rebollar-Domínguez *et al*., 2008); alrededor de los huertos familiares se generan agro ecosistemas con componentes variados. Para evaluar la riqueza florística de los agro ecosistemas en los que el huerto es el componente central, se obtuvo el listado florístico de las especies vegetales localizadas en los sistemas, y se diferenciaron las especies vegetales presentes en cada uno de los componentes del sistema, incluidas especies cultivadas y silvestres, todas importantes para el desarrollo y sustento de las familias (Rico-Gray *et al*., 1990; Villa y Caballero, 1998; Juan y Madrigal, 2005).

Los agro ecosistemas de huertos familiares se consideran sistemas agrícolas tradicionales ampliamente extendidos en la mayoría de las regiones tropicales y templadas del mundo. Están constituidos por una superficie de terreno pequeña ubicada alrededor o junto a las viviendas, donde se ha venido estableciendo una interrelación entre las familias, los animales domésticos y las plantas, esencialmente árboles frutales, arbustos y herbáceas, tanto perennes como anuales, cultivadas, fomentadas, toleradas y silvestres; ya que las especies silvestres son

frecuentemente parte integral de los sistemas (Villa y Caballero, 1998; Gaytán y Vibrans, 2001; Alacom, 2001).

En los agro ecosistemas de la comunidad de estudio, se practica un uso y manejo de todos sus componentes para obtener diversos servicios que benefician a la familia; productos que suministran un complemento alimenticio, de condimento, plantas medicinales, ceremoniales y ornamentales; proveen también combustible, madera, cercos de protección, áreas para la vida social y apoyo a la economía, gracias a la venta de diversas mercancías (Rico *et al.,* 1990; Pérez y Cruz, 1994; Villa y Caballero, 1998; Wezel y Bender, 2003; Juan y Hernández; 2008; Guerrero, 2007; Juan *et al.*, 2007; Mariaca, 2012).

La importancia económica de los agro ecosistemas, para las familias en San Nicolás, radica en la comercialización de diversos productos que obtienen o procesan de sus sistemas: frutos de *Psidium guajava* L., *Annona cherimola* Mill., *Mangifera indica* L. *Persea americana* Mill.; diversas especies de *Citrus* sp., verduras como *Coriandrum sativum* L., *Lactuca sativa* L., *Beta vulgaris* L., *Spinacia oleracea* L., *Daucus carota* L. y *Brassica oleracea* y condimento como *Mentha piperita* L., *Chenopodium ambrosioides* L., Rosamarinus officinalis L., *Origanum majorana* L. y *Thymus vulgaris* L. Estos productos y beneficios, impacta positivamente la economía familiar (Wezel y Bender, 2003).

Desde un punto de vista social, las actividades que realizan los miembros de la familia son: el padre de familia atiende la parcela, fumiga, poda y deshierba el huerto, lleva las vacas a comer, acarrea la composta a la parcela y hace el tecorral. La madre de familia realiza la recolecta de frutos y el procesamiento del café, hace tortillas y arma escobas de varas (*Tagetes micrantha* Cav.), atiende la hortaliza, atiende a los pollos y gallinas, elabora licor de zarzamora, va a vender al mercado y atiende el huerto. Otras labores que realizan las amas de casa en los huertos son: injertos en aguacate y cítricos, venta de plantas de cítricos, adapta llantas como comederos para las vacas y becerros, realiza el cultivo de chiles en germinadores y luego siembra en el terreno, seca semilla de quelite cenizo para sembrar después en la parcela, colección en campo y secado en la cocina de rosa de castilla y gordolobo para su posterior uso. Los hijos pequeños lavan trastes y recolectan frutos. Los hijos

grandes hacen injertos, acuden a los cursos del DIF para atender la hortaliza y lavan la ropa. Y los jóvenes mayores fumigan, deshierban y acarrean composta.

Con el análisis de éstas evidencias se corroboró la estrecha relación que existe entre los pobladores de San Nicolás; su cultura plasmada en el conocimiento tradicional sobre el uso y manejo del sistema; y el medio ambiente que les rodea (Steward, 1972), representado por el agro ecosistema y sus componentes, entre los que destaca el huerto familiar como elemento central.

En los agros ecosistemas estudiados la riqueza florística total fue de 222 especies, distribuidas en cinco componentes del sistema; esta diversidad puede compararse con los resultados obtenidos en diversos estudios realizados, tanto en el Estado de México, como en otros estados de la República Mexicana. En huertos familiares de una zona templada de San Miguel Tlaixpan Estado de México, en la que se estudiaron 26 huertos comerciales periurbanos, y se registraron 303 especies (Gaytán y Vibrans, 2001); una riqueza florística superior a la obtenida en esta investigación; en otro estudio realizado en una zona tropical el estado de Veracruz mediante 92 entrevistas realizadas en diez comunidades del estado (Pérez y Cruz, 1994), la riqueza florística fue de 225 especies, muy similar a la encontrada en el presente estudio.

La riqueza florística en San Nicolás supera en algunos casos a la registrada en huertos del sur de la República; en Yucatán se estudiaron dos comunidades rodeadas de Selva Baja Caducifolia (similar a San Nicolás), y se registraron 135 y 133 especies vegetales para cada comunidad estudiada (Rico-Gray *et al*., 1990). En 40 huertos familiares nahuas del Alto Balsas en el Estado de Guerrero, se cuantificaron 190 especies (Villa y Caballero, 1998); en contraste, en un estudio realizado en 20 municipios del Estado de México, con 100 huertos, se encontraron solamente 91 especies (Juan y Madrigal, 2005); estas diferencias pueden deberse a que en el presente trabajo se incluyeron las especies arvenses y ruderales presentes en los diversos componentes de los agro ecosistemas con huertos familiares, lo que incrementa la biodiversidad del sistema. Estos datos corroboran

una alta riqueza florística presente en los sistemas del área de estudio, ya que superan a sistemas como los de Yucatán.

El elevado número de especies localizadas en los predios de San Nicolás, puede estar asociado también con el alto número de herbáceas presentes en estos sistemas (153 especies, que representan el 68% del total). En San Nicolás el estrato herbáceo fue el más diverso, al igual que en otras zonas del Estado de México (Gaytán y Vibrans, 2001; Juan y Madrigal, 2005;). Esta riqueza puede deberse en parte, a que la mayoría de éstas plantas tienen ciclos de vida cortos con crecimiento rápido, y son competitivas entre ellas, soportando cierto grado de perturbación ambiental (Begon *et al.,* 1999); ésta adaptación, podría no sólo explicar el bajo costo en tiempo y energía invertido por parte de los dueños, para el cuidado y mantenimiento de los agro ecosistemas; también puede deberse a la forma de manejo en los sistemas de San Nicolás y específicamente para el estrato herbáceo.

Mediante la exploración botánica, se observó que la riqueza florística de estos sistemas, está conformada por 71 familias botánicas; y que tres de ellas sobresalen por su número de especies; Asteraceae (30), Lamiaceae (16 sp), y Solanaceae (11 sp). Estas familias también son reportadas en los huertos de la zona centro de Veracruz por Pérez y Cruz (1994) como las más frecuentes; esto podría deberse, como lo afirman Caballero y Cortés (2001), a que éstas plantas vasculares incluyen el mayor número de especies útiles, particularmente medicinales y comestibles; y por esto están presentes en los primeros lugares en frecuencia de diversos estudios etnobotánicos.

Algunas de las familias botánicas de mayor importancia en estos sistemas, debido a la función que cumplen en ellos, más que por su número de especies, fueron Lauraceae y Myrtaceae. En el análisis realizado, se observó la presencia de especies que dan fisonomía y estructura a los predios y se han catalogado como “pilares o estructurales” de estos sistemas (Jiménez *et al*., 1999); estas fueron *Persea americana* Mill. var. *hass*. presente en el 100% de los sistemas analizados; *Psidium guajava* L. con un 78.5% de frecuencia y *Persea americana* Mill. var. *drymifolia* (Schltdl. &Cham) Blake con 71.4%.

Estos datos difieren de lo encontrado por Caballero (1992), quien registró para los huertos mayas una frecuencia de 26.7% de *Persea americana* L. y 21.7% de *Psidium guajava* L. Esto puede deberse tanto a las diferentes condiciones geográficas y climáticas, como a la importancia que tienen estas especies para las familias de la comunidad de San Nicolás, debido a que les proporcionan, además de alimento y medicina, una remuneración económica importante obtenida con la venta de sus frutos, como lo manifiesta también Pérez y Cruz (1994), quien menciona que éste fruto fue uno de los más vendidos en los huertos de la zona centro de Veracruz.

El componente definitorio en los agros ecosistemas estudiados fue el huerto familiar; al analizarlos como una entidad particular estos componentes fueron muy heterogéneos, ya que presentaron una riqueza florística de 148 especies, 121géneros y 55 familias; de estos el 66% lo constituyó la vegetación ruderal y únicamente en el 33% se conforman por especies cultivadas. Estos datos muestran que los huertos familiares constituyen por sí mismos ecosistemas con características intermedias entre un ecosistema natural y uno en el que participa la acción humana (Juan y Hernández, 2008). Los huertos familiares como espacios adyacentes a las viviendas de las familias campesinas, se han convertido en refugio para muchas especies vegetales silvestres, que han desaparecido de su hábitat natural, por lo que favorecen el incremento de la biodiversidad y fomentan la conservación del germoplasma *in situ* (Villa y Caballero, 1998; Jiménez e*t al*., 1999; Juan *et al.,* 2007; Rebollar-Domínguez *et al*., 2008).

Desde el punto de vista ecológico, la riqueza y diversidad de especies en los ecosistemas naturales maduros, favorece la estabilidad y ofrece un alto grado de resistencia a las perturbaciones. La estabilidad del sistema no es un estado estacionario, sino dinámico y altamente fluctuante, que permite al ecosistema recobrarse después de la perturbación. Esto promueve el establecimiento de un equilibrio ecológico que funciona sobre las bases de un uso sostenido de recursos, el cual puede mantener el ecosistema indefinidamente, o cambiar, si el ambiente cambia (Villaseñor, 2003; Gliessman *et al*., 2007).

Debido a su reducida diversidad y función, los sistemas agrícolas convencionales son menos resistentes a perturbaciones que los ecosistemas naturales. La atención casi exclusiva en la cosecha domina cualquier intento de auto equilibrio, de modo que el sistema solamente puede ser sostenido por actividad humana en forma de trabajo o de insumos externos.

En contraste, la riqueza florística de los agro ecosistemas con huertos familiares ofrece mayor resistencia a las perturbaciones; debido a que estos sistemas familiares están constituidos por diversos estratos de plantas: Un dosel dando sombra, generando microclimas y produciendo hojarasca y un sotobosque que evita la pérdida de suelo por erosión y aumenta la captación de agua por infiltración (Jiménez *et al*., 1999; Martínez y Juan, 2005).

Dentro de los agroecosistemas de huertos familiares estudiados, las actividades humanas influyen no únicamente en las plantas cultivadas, sino también en la vegetación natural que existe en el área (Alacom, 2001); esto es debido al alto número de especies silvestres presentes, aunque los propietarios aseguran que hacen deshierbe continuo del huerto, se observó el asentamiento de especies ruderales, lo que ocasiona que los agro ecosistemas familiares funcionen como un ecosistema con características intermedias entre un ecosistema natural y uno donde participa la acción humana (Juan y Hernández, 2008).

En cuanto al análisis biogeográfico, los datos del presente trabajo muestran un porcentaje bajo de especies originarias de América en los agro ecosistemas con huertos familiares, en contraste con los datos obtenidos por White-Olascoaga *et al*., (2013) en su trabajo sobre la flora medicinal de este mismo lugar, en el que reportan un 73.9% de plantas originarias de América y un 26% de especies introducidas; estos datos pueden deberse al elevado número de especies ornamentales introducidas registradas en los agro ecosistemas familiares estudiados, como por ejemplo: *Zantedeschia aethiopica* (L.) Spreng., *Araucaria* sp. e *Hydrangea macrophylla* (Thunb.) Ser.

Conclusiones

A diferencia de los sistemas agrícolas convencionales basados en insumos industriales y con agricultura de monocultivo, los agro ecosistemas de huertos familiares en la comunidad de San Nicolás, son más complejos, estables y multifuncionales debido a que están integrados por personas, plantas, animales, suelo y agua, en un área bien definida, y cuya estructura, funcionamiento y manejo dependen de la organización familiar (Nair, 2001; Albuquerquen *et a*l., 2005; Juan *et al*., 2007).

El concepto de agrobiodiversidad permitió abordar la diversidad florística del sistema, las actividades económicas, culturales y sociales que se desarrollan dentro de estos sistemas; y entender como los huertos familiares son agro ecosistemas con una agricultura tradicional (Gliessman, 2002) o preindustriales (similares a un ecosistema natural) (Odum y Barrett, 2006) y finalmente establecer de manera sistémica el impacto ambiental, social y económico de estos sistemas.

El análisis de los resultados demostró que la diversidad florística de especies ruderales es muy elevada, lo que permite ubicar a estos sistemas como importantes sitios para la conservación del germoplasma *in situ*.

En este trabajo se han demostrado las bondades y beneficios ambientales, sociales y económicos de los agro ecosistemas tradicionales: 1) están basados en la siembra de una diversidad de cultivos y variedades, en forma de policultivos; 2) poseen un limitado impacto ambiental y se adaptan bien a las condiciones locales; 3) contienen cultivos variables y adaptados, como también parientes silvestres de los cultivos; 4) hacen un uso amplio de recursos renovables y disponibles localmente; 5) conservan diversidad biológica y cultural; 6) usan la producción para satisfacer primero las necesidades locales; y 7) están construidos sobre el conocimiento y la cultura tradicional (Gliessman, 2002; Gliessman *et al*., 2007).

Las principales limitantes en estos espacios son: la limitada disponibilidad de agua de que son partícipes los pobladores, el abandono de la comunidad debido a la migración de los jóvenes, el fraccionamiento del espacio debido a la construcción de

vivienda para los hijos mayores que se casan, y problemas fitosanitarios principalmente en árboles de *Persea americana*.

BIBLIOGRAFÍA

Aguilera, G.L. I. y I. V. Rivera M. (2006).***Vegetación y Flora de Malinalco y su Religión***. En: X. Nogez (2006) Malinalco y sus contornos a través del tiempo. Universidad Autónoma del Estado de México. México. 25.34 pp

Alacom, J. (2001) ***Ámbito y objetivo de la etnobotánica en un mundo en desarrollo.*** Universidad Autónoma de Chapingo. Enero-Junio, 1: 87-92.

Albuquerque, U. P.; L. H. C. Andrade y J. Caballero. (2005). ***Structure and floristics of homegardens in northeastern Brazil.*** J. of Arid Environments 62 491-506 pp.

Baldemar, Ch. R. G. (2012). ***Plan de desarrollo municipal Malinalco, México***. Gobierno del Estado de México. Ayuntamiento Constitucional de Malinalco 119 pp.

Begon, M., L. Harper y R. Townsend. (1999). ***Ecología*. 2**ª edición. Omega. Barcelona. 1121 pp.

Caballero, J. y L. Cortés. (2001). ***Percepción, uso y manejo tradicional de los recursos vegetales en Méxic***o. pp 79-100 In: B. Rendón A; S. Rebollar D., J. Caballero N. y M. A. Martínez-Alfaro (eds.) Plantas Cultura y Sociedad. Universidad Autónoma Metropolitana-SEMARNAP. México, 137pp.

Gaytán Á. C. y Vibrans H. (2001). ***Manejo de Huertos Familiares Periurbanos de San Miguel Tlaixpan, Texcoco, Estado de México.*** Boletín de la Sociedad Botánica de México Boletín de la Sociedad Botánica de México Sociedad Botánica de México, A.C.

Gliessman, S. R. (2002). ***Agroecología: Procesos ecológicos en agricultura sostenible***. Costa Rica. 359pp.

Gliessman, S.R.; F. J. Rosado-May; C. Guadarrama-Zugasti; J. Jedlicka; A. Cohn; V. E. Mendez; R. Cohen; L. Trujillo y C. Bacon. (2007). ***Agroecología: promoviendo una transición hacia la sostenibilidad*.** Ecosistemas. 16(1) 13-23.

Gutiérrez- Cedillo, J. G. y J.I. Juan P. en prensa. ***Importancia biocultural de la Zona de Transición Ecológica del Sur del Estado de México***.

Guerrero P. A. G. (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 (Mx) Investigaciones Geográficas Universidad Nacional Autónoma de México 105-124 pp

INEGI. (2009). ***Resultados de XIII Censo Nacional de Población y Vivienda***. Instituto Nacional de Estadística, Geografía e Informática. México, D. F.

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

Juan P. J. I. y D. Madrigal U. (2005). ***Huertos, diversidad y alimentación en una zona de transición ecológica del estado de México.*** Ciencia Ergo Sum Universidad Autónoma del Estado de México 54-63.

Juan P. J. I; S. Rebollar R.; D. Madrigal U. y J. F. Monroy G. (2007). ***Huertos familiares en la region sur del estado de México: funciones, importancia y manejo.*** En: Monrroy, F. G; J. I. Juan-Pérez; F. Carreto B.; M. A. Balderas Plata (2007) *Territorio, Agricultura y Ambiente. Enfoques en el siglo XXI.* Universidad Autónoma del Estado de México. México.125-150pp.

Juan, P. J. y M. Hernández. (2008). ***Territorio, Cultura y Salud. Un Estudio de Geografía de la Salud en México*.** Dunken. Argentina.

Lot, A. y F. Chiang. (1986). ***Manual de Herbario. Consejo Nacional de la Flora de México***, A.C. México D.F. 142pp.

Mariaca, R. M. (2012). ***El huerto familiar del sureste de México.*** Secretaría de Recursos naturales y protección Ambiental del estado de Tabasco. Colegio de la Frontera Sur. 551pp.

Martínez, B y Juan, P. (2005). ***Los huertos: una estrategia para la subsistencia de las familias campesinas*** An. Antrop., 39-II: 26-50pp.

Nair, P. K. R. (2001). ***Do tropical homegardens elude science, or is it the other way around.*** Agroforestry Systems 53 239-245pp.

Odum, E. P. y G. W. Barrett. (2006). ***Fundamentos de ecología.*** Thomson. México. 598pp.

Rebollar-Domínguez S; V. Santos-Jiménez; N. A. Tapia-Torres y C. Pérez-Olvera. (2008). ***Huertos Familiares. Una experiencia en Chancah Veracruz, Quintana Roo.*** Polibotánica. 25 135-154pp

Samperio. (2011). ***Fuego, Axis mundi: El tlecuil mesoamericano***. http://www.indiefoodproject.com (concultada el 15 de agosto 2012).

Steward, J. (1972). ***The concept and method of Cultural ecology***. En: Julian Steward Evolution and ecology. University Illinois Press.

Tyler, M. G. (1994). ***Ecología y medio ambiente***. Grupo Editorial Iberoamericano S.A. de C.V. México. 867pp.

Villa A. y J. Caballero. (1998). ***Variación florística en los huertos familiares de Guerrero, México*.** Ponencia presentada en III congreso Mexicano de Etnobiología, Oaxaca.

Villaseñor, J. L. (2003). ***Diversidad y distribución de las Magnoliophyta de México***. Interciencia 28: 160-167.

Wezel, A. y S. Bender. (2003). ***Plant species diversity of homegardens of Cuba and its significance for household food supply.*** Agroforestry Systems 57 39-49pp.

White-Olascoaga L.; J.I. Juan-Pérez; C. Chávez-Mejía; J. G. Gutierrez-Cedillo. (2013). Flora medicinal en San

Nombre Común	Nombre Científico	Familia	Usos	Forma de Vida	Ubicación dentro del predio
Muicle	*Justicia spicigera* Schldl.	Acanthaceae	Med,	Arbusto	T.C. V.S. H.F
Ojo de venado o de pájaro	*Thunbergia alata Bojer* ex Sims.	Acanthaceae	Orna.	Herbácea	Vivie.
Maguey	*Agave* americana L. var. *marginata* Trel.	Agavaceae	Orna, Medi.	Herbácea	Vivie.
Agave	*Agave tequilana* Weber	Agavaceae	Orna.	Herbácea	Vivie.
Yuca	*Yuca filifera* Chabaud	Agavaceae	Alim. Orna.	Árbol	C.V. H.F.
Chismoso	*Aptenia cordifolia* (L.f.) Schwantes	Aizoaceae	Orna.	Herbácea	Vivie
Nombre Común	**Nombre Científico**	**Familia**	**Usos**	**Forma de Vida**	**Ubicación dentro del predio**
Tianguispepetla	*Alternanthera pungens* Kunth	Amaranthaceae	Medi. S.U.	Herbácea	V.S. H.F.
Amaranto	*Amaranthus hybridus* L.	Amaranthaceae	S.U.	Herbácea	V.S H.F.
Terciopelo	*Celosia argentea* L.	Amaranthaceae	M.R.	Herbácea	Vivie.
S/N	*Gomphrena serrata* L.	Amaranthaceae	S.U.	Herbácea	T.C. V.S. y H.F.
Agapando	*Agapanthus africanus* (L.) Hoffm *A. praecox*	Amaryllidaceae	Orna.	Herbácea	Vivie.
Clivia	*Clivia miniata* (Lindley) Regel	Amaryllidaceae	Orna.	Herbácea	Vivie.
Mango	*Mangifera indica* L.	Anacardiaceae	Alim.	Árbol	H.F.
Ciruela criolla	*Spondias purpurea* L.	Anacardiaceae	Alim.	Árbol	H.F.
Chirimoya	*Annona cherimola* Mill.	Annonaceae	Alim.	Árbol	C.V.

					H.F.
Anona	*Annona reticulata* L.	Annonaceae	Alim. Med.	Árbol	H.F.
S/N	*Apium leptophyllum* (Pers.) F. Muell. ex Benth	Apiaceae	S.U.	Herbácea	V.S. H.F.
Cilantro	*Coriandrum sativum* L.	Apiaceae	Alim. Condi.	Herbácea	Hort.
Zanahoria	*Daucus carota* L.	Apiaceae	Alim.	Herbácea	Hort.
Ayoyote, codo fraile	*Thevetia thevetioides* (Kunth) Schum.	Apocynaceae	Med. Orna.	Árbol	H.F.
Teléfono	*Epipremnum aureum* Lindl	Araceae	Orna.	Herbácea	Vivie.
Piñanona	*Monstera deliciosa* Liebm.	Araceae	Alim Orna.	Arbusto	Vivie.
Hoja elegante	*Xanthosoma robustum* Schott.	Araceae	Orna.	Arbusto	Vivie.
Alcatraz	*Zantedeschia aethiopica* (L.) Spreng.	Araceae	Orna.	Herbácea	Vivie.
Alcatraz amarillo	*Zantedeschia elliottiana* Engler	Araceae	Orna.	Herbácea	Vivie.
Araucaria	*Araucaria* sp.	Araucariaceae	Orna	Árbol	H.F.
Palma	*Chamaedorea* sp.	Arecaceae	Orna.	Arbusto	Vivie.
Sábila	*Aloe vera* (L.) Burn.	Asphodelaceae	Medi. Orna.	Herbácea	Vivie.
S/N	*Ageratum houstonianum* P. Mill.	Asteraceae	S.U.	Herbácea	V.S. H.F.
Ajenjo	*Artemisia ludoviciana ssp.* m*exicana* (Willd.) Keck	Asteraceae	Medi.	Herbácea	Hort.
S/N	*Calyptocarpus wendlandii* Schultz	Asteraceae	S.U.	Herbácea	V.S. H.F.
Crisantemo	*Chrysanthemum coronarium* L.	Asteraceae	Orna. M.R.	Herbácea	Vivie
S/N	*Conyza coronopifolia* Kunth	Asteraceae	S.U.	Herbácea	V.S. H.F.
S/N	*Conyza sophiifolia* Kunth	Asteraceae	S.U.	Herbácea	V.S. H.F.
S/N	*Coreopsis mutica* DC.	Asteraceae	S.U.	Herbácea	V.S. H.F.
Mirasol	*Cosmos bipinnatus* Cav.	Asteraceae	Orna.	Herbácea	V.S. H.F.
S/N	*Cotula australis* (Sieb.) Hook. f.	Asteraceae	S.U.	Herbácea	V.S. H.F.
Dalia	*Dahlia coccinea* Cav.	Asteraceae	Orna.	Herbácea	Vivie.
S/N	*Flaveria trinervia* (Spreng.) C. Mohr	Asteraceae	S.U.	Herbácea	V.S. H.F.
S/N	*Galinsoga longipes* Canne	Asteraceae	S.U.	Herbácea	T.C. V.S. y H.F.
Gordolobo	*Gnaphalium viscosum* Kunth	Asteraceae	S.U.	Herbácea	V.S H.F
Árnica	*Heterotheca inuloides* Cass. var. *inuloides*	Asteraceae	Medi.	Herbácea	Vivie.
S/N	*Isocarpha oppositifolia* (L.) Cass.	Asteraceae	S.U.	Herbácea	V.S. H.F

Lechuga	*Lactuca sativa* L.	Asteraceae	Alim.	Herbácea	Hort.
S/N	*Melampodium perfoliatum* (Cav.) Kunth	Asteraceae	S.U.	Herbácea	V.S. H.F.
Zopatle	*Montanoa tomentosa* Cerv	Asteraceae	Medi S.U.	Herbácea	V.S. H.F
S/N	*Perityle microglossa* Benth.	Asteraceae	S.U.	Herbácea	V.S H.F.
S/N	*Perymenium discolor* Schrader	Asteraceae	S.U.	Herbácea	V.S H.F.
Molulo	*Piqueria trinervia* Cav.	Asteraceae	S.U.	Herbácea	V.S H.F.
S/N	*Sabazia humilis* (Kunth) Cass.	Asteraceae	S.U	Herbácea	V.S H.F. y T.C.
S/N	*Sclerocarpus uniserialis* (Hook.) Benth. & Hook. f. *ex* Hemsl	Asteraceae	S.U	Herbácea	V.S H.F.
Jarilla	*Senecio salignus* DC.	Asteraceae	Medi. Orna.	Arbusto	V.S H.F.
Endivia	*Soschus oleraceus* L.	Asteraceae	Medi. S.U.	Herbácea	V.S H.F. T.C.
Cempasúchil	*Tagetes erecta* L.	Asteraceae	Orna M.R.	Herbácea	H.F. Vivie.
Pericón	*Tagetes lucida* L.	Asteraceae	Medi.	Herbácea	V.S H.F. y T.C.
Santa maría	*Tanacetum parthenium (*L.) Sch. Bip.	Asteraceae	Medi.	Herbácea	V.S H.F. T.C. y Hort.
Diente de León	*Taraxacum officinale* Weber.	Asteraceae	S.U.	Herbácea	V.S H.F. y T.C.
S/N	*Tithonia tubiformis* (Jacq.) Cass.	Asteraceae		Herbácea	V.S H.F C.V.
S/N	*Impatiens glandulifera* L.	Balsaminaceae	Orna.	Arbusto	Vivie.
Begonia	*Begonia* sp.	Begoniaceae	Orna.	Herbácea	Vivie.
Jacaranda	*Jacaranda mimosifolia* D. Don.	Bignoniaceae	Orna.	Árbol	H.F C.V.
Catalpa	*Podranea ricasoliana* (Tanfani) Sprague	Bignoniaceae	Orna.	Arbusto	H.F. C.V
Flor de camarón	*Tecomaria capensis* (Thunb.) Spach.	Bignoniaceae	Orna.	Arbusto	H.F. C.V.
S/N	*Bromelia sp.*	Bromeliaceae	S.U.	Herbácea	Epif. V.S. Y H.F.
Heno	*Tillandsia sp.*	Bromeliaceae	S.U.	Herbácea	Epif. V.S. Y H.F.
Nopal	*Opuntia streptacantha* Lem.	Cactaceae	Alim. Medi. y Orna.	Árbol	C.V. H.F.
S/N	*Lobelia laxifloran* Kunth	Campanulaceae	S.U.	Herbácea	V.S. H.F.

Platanillo	*Canna indica* L.	Cannaceae	Orna.	Herbácea	Vivie.
S/N	*Cleome sp.*	Capparaceae	Orna.	Herbácea	Vivie.
Papaya	*Carica papaya* L.	Caricaceae	Alim.	Arbusto	H.F.
Clavel chino	*Dianthus chinensis* L.	Caryophyllaceae	Orna.	Herbácea	Vive.
S/N	*Drymaria glandulosa* Bartl	Caryophyllaceae	S.U.	Herbácea	V.S. H.F.
S/N	*Drymaria laxiflora* Benth.	Caryophyllaceae	S.U.	Herbácea	V.S. H.F. y T.C.
Betabel	*Beta vulgaris* L.	Chenopodiaceae	Alim.	Herbácea	Hort.
Acelga	*Beta vulgaris* L. var. *cicla* L.	Chenopodiaceae	Alim.	Herbácea	Hort.
Quelites	*Chenopodium album* L.	Chenopodiaceae	Alim.	Herbácea	Hort. V.S H.F.
Epazote	*Chenopodium ambrosioides* L.	Chenopodiaceae	Medi Cond.	Herbácea	Hort. V.S. H.F.
Espinaca	*Spinacia oleracea* L.	Chenopodiaceae	Alim.	Herbácea	Hort.
Hierba del pollo	*Commelina coelestis* Willd.	Commelinaceae	Medi.	Herbácea	V.S. H.F. T.C.
S/N	*Tinantia erecta* (Jacq.) Schlecht.	Commelinaceae	S.U	Herbácea	V.S. H.F.
S/N	*Tradescantia zebrina* Hort ex Bosse	Commelinaceae	Orna.	Herbácea	Vivie.
Zacapal	*Cuscuta corymbosa* Ruiz & Pavón	Convolvulaceae	Medi. S.U.	Herbácea	V.S. H.F. C.V. y T.C.
Quiebraplatos	*Ipomoea orizabensis* (Pelletan) Ledeb. ex Steud.	Convolvulaceae	Orna.	Herbácea	V.S. H.F. T.C.
S/N	*Ipomoea purpurea* (L.) Roth.	Convolvulaceae	S.U.	Herbácea	V.S. H.F.
S/N	*Ipomoea trifida* (HBK) G. Don	Convolvulaceae	S.U.	Herbácea	V.S. H.F. y T.C.
S/N	*Echeveria sp.*	Crassulaceae	Orna.	Herbácea	Vivie.
Siempreviva	*Sedum dendroideum* A. DC.	Crassulaceae	Medi. Orna.	Herbácea	Vivie.
Nabo	*Brassica campestris* L.	Cruciferae	S.U.	Herbácea	V.S. H.F.
Brócoli	*Brassica oleracea* L.	Cruciferae	Alim.	Herbácea	Hort.
Col	*Brassica oleracea* L.	Cruciferae	Alim.	Herbácea	Hort.
Coliflor	*Brassica oleracea* L.	Cruciferae	Alim.	Herbácea	Hort.

Meshishi	*Lepidium virginicum* L.	Cruciferae	Medi.	Herbácea	V.S. H.F. T.C.
Panalillo	*Lobularia maritima* (L.) Desv.	Cruciferae	Orna.	Herbácea	Vivien
Rábano	*Raphanus sativus* L.	Cruciferae	Alim.	Herbácea	Hort.
Berro	*Rorippa nasturtium-aquaticum* (L.) Schinz & Thell.	Cruciferae	S.U.	Herbácea	V.S. H.F.
S/n	*Sisymbrium irio* L.	Cruciferae	S.U	Herbácea	V.S. H.F. T.C.
Pepino	*Cucumis sativus* L.	Cucurbitaceae	Alim.	Herbácea	H.F.
Chilacayote	*Cucurbita ficifolia* Bouché	Cucurbitaceae	Alim.	Herbácea	H.F. T.C.
Calabaza	*Cucurbita pepo* L.	Cucurbitaceae	Alim.	Herbácea	Hort.
Chayote	*Sechium edule* (Jacq.) Sw.	Cucurbitaceae	Alim.	Herbácea	H.F.
Cedro	*Cupressus sp.*	Cupressaceae	Orna.	Árbol	H.F.
Cedro limón	*Thuja sp.*	Cupressaceae	Orna.	Arbusto	H.F.
S/N	*Cyperus esculentus* L.	Cyperaceae	S.U.	Herbácea	V.S. H.F.
Papiro	*Cyperus papyrus* L.	Cyperaceae	Orna.	Herbácea	Vivie.
Chaya	*Cnidoscolus chayamansa* Mac Vaugh	Euphorbiaceae	Med.	Arbusto	H.F.
S/N	*Euphorbia hirta* L.	Euphorbiaceae	S.U.	Herbácea	V.S. H.F. T.C.
Nopalillo	*Euphorbia ingens* E. Mey. ex Boiss	Euphorbiaceae	Orna.	Arbusto	Vivie.
Nochebuena, pascual	*Euphorbia pulcherima* Willd.	Euphorbiaceae	Orna. M.R.	Arbusto	H.F. C.V. Vivie.
Higuerilla	*Ricinus communis* L.	Euphorbiaceae	Medi. Orna.	Arbusto	H.F. V.S. C.V.
Pata de vaca	*Bauhinia divaricata* L.	Fabaceae	Orna.	Árbol	H.F. C.V.
Colorín, Tzompancle	*Erythrina americana* Mill.	Fabaceae	Alim. Med. Orna. y M.R.	Árbol	H.F. C.V.
Cajinicuil, vaina	*Inga jinicuil* Schltdl	Fabaceae	Alim. Orna.	Árbol	H.F.
Guaje	*Leucaena leucocephala* (Lam.) de Wit	Fabaceae	Alim.	Árbol	H.F.
S/N	*Medicago polymorpha* L.	Fabaceae	S.U.	Herbácea	V.S. H.F. T.C.

S/N	*Phaseolus leptostachys Benth.*	Fabaceae	S.U.	Herbácea	V.S. H.F. T.C
Frijol	*Phaseolus vulgaris* L.	Fabaceae	Alim.	Herbácea	Hort.
Frijol ejotero	*Phaseolus vulgaris* L.	Fabaceae	Alim.	Herbácea	Hort.
flor amarilla	*Senna multiglandulosa* (Jacq.) Irwin & Barneby	Fabaceae	Orna.	Arbusto	H.F.
Malvón	*Geranium* sp.	Geraniaceae	Orna.	Herbácea	Vivie.
Geranio	*Pelargonium* sp.	Geraniaceae	Orna.	Herbácea	Vivie.
Hortensia	*Hydrangea macrophylla* (Thunb.) Ser.	Hydrangeaceae	Orna.	Arbusto	Vivie.
Jazmín	*Philadelphus mexicanus* Schlecht.	Hydrangeaceae	Orna.	Herbácea	Vivie.
Gladiola	*Gladiolus* sp.	Iridaceae	Orna.	Herbácea	Vivie.
Coleo	*Coleus blumei Benth.*	Labiatae	Orna.	Herbácea	Vivie.
Espolón del diablo	*Leonotis nepetifolia* (L.) R. Brown.	Labiatae	S.U.	Herbácea	H.F. V.S.
Marrubio	*Marrubium vulgare* L.	Labiatae	Medi.	Herbácea	H.F. V.S.
Hierbabuena	*Mentha piperita* L.	Labiatae	Medi. Orna. Cond.	Herbácea	Vivie.
Albahaca	*Ocimum bacilicum* L.	Labiatae	Medi M.R. Cond.	Herbácea	Horta. Vivie.
Mejorana	*Origanum majorana* L.	Labiatae	Cond.	Herbácea	Vivie.
Romero	*Rosamarinus officinalis* L.	Labiatae	Cond.	Herbácea	Vivie.
S/N	*Salvia coccinea* Juss. ex Murr.	Labiatae	S.U.	Herbácea	H.F. V.S.
Chía	*Salvia hispanica* L.	Labiatae	S.U.	Herbácea	H.F. V.S.
Salvia morada	*Salvia leucantha* Cav.	Labiatae	Medi. Orna.	Herbácea	H.F. V.S. T.C.
S/n	*Salvia* sp	Labiatae	S.U.	Herbácea	H.F. V.S. T.C.
S/n	*Salvia tillifolia* Vahl.	Labiatae	S.U.	Herbácea	V.S. H.F.
S/n	*Stachys agraria* Cham & Schlecht	Labiatae	S.U.	Herbácea	H.F. T.C. V.S.
S/n	*Stachys* sp1	Labiatae	S.U.	Herbácea	V.S. H.F.
S/n	*Stachys* sp2	Labiatae	S.U.	Herbácea	H.F. V.S.
Tomillo	*Thymus vulgaris* L.	Labiatae	Cond.	Herbácea	Vivie.
Aguacate criollo	*Persea americana* var. *drymifolia* (Schltdl.	Lauraceae	Alim.	Árbol	H.F.

	&Cham) Blake				
Aguacate	*Persea americana* Mill. var. *hass*	Lauraceae	Alim Med.	Árbol	H.F.
Maíz francés	*Dracaena* fragans (L.) Ker-Gawl.	Liliaceae	Orna.	Arbusto	Vivie.
Helecho	Nephrolepis exaltata (L.) Schott	Lomariopsidaceae	Orna.	Herbácea	Vivie.
Muérdago	*Struthanthus quercicola* (Schlecht. & Cham.) Blume	Loranthaceae	S.U.	Herbácea	H.F. V.S. Epif.
Hierba del cáncer	*Cuphea aequipetala* Cav.	Lythraceae	Medi.	Herbácea	H.F. V.S.
S/N	*Heimia salicifolia* (Kunth) Link.	Lythraceae	S.U.	Arbusto	H.F. V.S. T.C.
Nanche	*Byrsonima crassifolia* (L.) Kunth.	Malpighiaceae	Alim.	Árbol	H.F. V.S.
Cuapoyunchi, capillunchi	*Galphimia glauca* Cav.	Malpighiaceae	Orna M.R.	Arbusto	H.F. V.S.
Violeta de campo o Violeta Silvestre	*Anoda cristata* (L.) Schlecht.	Malvaceae	S.U.	Herbácea	H.F. V.S.
S/N	*Fuertesimalva jacens* (S. Wats.) Fryxell	Malvaceae	S.U.	Herbácea	H.F. V.S. T.C
S/N	*Fuertesimalva limensis* (L.) Fryxell	Malvaceae	S.U.	Herbácea	H.F. V.S. T.C.
Tulipán	*Hibiscus rosa-sinensis* L.	Malvaceae	Orna.	Arbusto	Vivie.
Malva	*Malva parviflora* L.	Malvaceae	S.U.	Herbácea	H.F. V.S. T.C Hort.
S/N	*Sida linearis* Cav.	Malvaceae	S.U.	Herbácea	H.F. V.S.
Tlalamate	*Sida rhombifolia* L.	Malvaceae	Medi. S.U.	Herbácea	H.F. V.S.
Tibuchina	*Tibouchina urvilleana* (DC) Cogn	Melastomataceae	Orna.	Herbácea	Vivie,
Higo	*Ficus carica* L.	Moraceae	Alim Orna.	Árbol	H.F.
Amate amarillo	*Ficus petiolaris* Kunth	Moraceae	S.U.	Árbol	H.F. V.S.
S/N	*Ficus benjamina* L.	Moraceae	Orna.	Árbol	H.F.
Mora	*Morus alba* L.	Moraceae	Alim.	Árbol	H.F.
Plátano y sus diferentes tipos	*Musa acuminata* Colla	Musaceae	Alim.	Herbácea	H.F.

Calistemon	*Callistemon* sp.	Myrtaceae	Orna.	Arbusto	Vivie.
Guayabo	*Psidium guajava* L.	Myrtaceae	Alim Medi.	Árbol	H.F.
Pomarosa	*Syzygium jambos* (L.) Alston	Myrtaceae	Alim.	Árbol	H.F.
Condesa	*Boerhavia coccinea* Mill.	Nyctaginaceae	Medic. S.U.	Herbácea	H.F. V.S.
Bugambilea anaranjada	*Bougainvillea buttiana* Holttum ex Standley	Nyctaginaceae	Orna.	Arbusto	Vivie.
Bugambilea morada	*Bougainvillea glabra* Choisy	Nyctaginaceae	Medi. Ornam M.R.	Arbusto	Vivien.
Maravilla	*Mirabilis jalapa* L.	Nyctaginaceae	Orna.	Herbácea	H.F. V.S.
Fresno	*Fraxinus uhdei* (Wenz.) Lingelsh.	Oleaceae	Medi. Orna. Leña	Árbol	H.F. C.V.
Trueno	*Ligustrum vulgare* L.	Oleaceae	Orna.	Árbol	Vivie.
S/N	*Lopezia racemosa* Cav.	Onagraceae	S.U.	Herbácea	H.F. V.S.
Hierba del golpe	*Oenothera rosea* L´Hér. ex Ait.	Onagraceae	S.U.	Herbácea	H.F. V.S.
Trébol, xocoyol	*Oxalis corniculata* L.	Oxalidaceae	S.U.	Herbácea	H.F. V.S. T.C.
Chicalota	*Argemone* platyceras Link & Otto.	Papaveraceae	Medi.	Herbácea	H.F. V.S. T.C.
Palo colorado	*Boconia frutescens* L.	Papaveraceae	Med. Leña	Arbusto	H.F. V.S.
Amolquelite	*Phytolacca icosandra* L.	Phytolacaceae	S.U.	Herbácea	H.F. V.S.
Pino	*Pinus sp.*	Pinaceae	Orna.	Árbol	H.F.
Plumbago	*Plumbago auriculata* Lam.	Plumbaginaceae	Orna.	Arbusto	H.F.
Cola de iguana	*Plumbago pulchella* Boiss.	Plumbaginaceae	S.U.	Herbácea	H.F. V.S.
Carrizo	*Arundo donax* L.	Poaceae	Orna.	Herbácea	H.F. C.V.
S/N	*Bromus catharticus* Vahl.	Poaceae	S.U.	Herbácea	H.F. V.S.
Té limón	*Cymbopogon citratus* (DC. ex Nees) Stapf	Poaceae	Medi.	Herbácea	Vivie.
S/N	*Oplismenus burmannii* (Retz.) P. Beauv.	Poaceae	S.U.	Herbácea	H.F. V.S.
Maíz	*Zea mays* L.	Poaceae	Alim.	Herbácea	C.V. Hort. Vivie.
S/N	*Polygonum amphibium* L.	Polygonaceae	S.U.	Herbácea	H.F. V.S.
Lengua de vaca	*Rumex crispus* L.	Polygonaceae	S.U.	Herbácea	H.F. V.S.

Verdolaga	*Portulaca oleracea* L.	Portulacaceae	S.U.	Herbácea	H.F. V.S.
S/N	*Adiantum* sp.	Pteridaceae	S.U.	Herbácea	H.F. V.S. T.C.
Granada, granada cordelina	*Punica granatum* L.	Punicaceae	Alim.	Árbol	H.F.
Membrillo	Cydonia oblonga Mill.	Rosaceae	Alim.	Árbol	H.F.
Níspero	*Eriobotrya japonica* (Thunb.) Lindl.	Rosaceae	Alim. Med.	Árbol	H.F.
Manzana	*Prunus malus* L.	Rosaceae	Alim.	Árbol	H.F
Durazno	*Prunus persica* (L.) Batsch.	Rosaceae	Alim.	Árbol	H.F.
Rosa	*Rosa indica* L.	Rosaceae	Orna.	Arbusto	Vivie.
Zarzamora	*Rubus liebmannii* Focke	Rosaceae	Alim.	Arbusto	H.F.
Mora	*Rubus pringlei* Rydb	Rosaceae	Alim.	Arbusto	H.F.
Café	*Coffea arabica* L.	Rubiaceae	Alim.	Arbusto	H.F.
Lima, limón real y limón	*Citrus aurantifolia* (Christm.) Swingle	Rutaceae	Alim. Med.	Árbol	H.F.
Naranja agria	*Citrus aurantium* L.	Rutaceae	Alim. Med.	Árbol	H.F.
Mandarina	*Citrus reticulata* Blanco	Rutaceae	Alim.	Árbol	H.F.
Naranja	*Citrus sinensis* (L.) Osbeck	Rutaceae	Alim. Medi.	Árbol	H.F.
Toronja	*Citrus x paradisi* Macfad.	Rutaceae	Alim.	Árbol	H.F.
Ruda	*Ruta chalepensis* L.	Rutaceae	Medi. M.R.	Herbácea	Vivie.
Perritos	Antirrhinum majus L.	Scrophulariaceae	Orna.	Herbácea	Vivie.
S/N	Cymbalaria muralis Gaertn.	Scrophulariaceae	S.U.	Herbácea	H.F. V.S. T.C.
Floripondio	*Brugmansia suaveolens* (Willd.) Bercht. & J. Presl	Solanaceae	Med. Orna. M.R.	Arbusto	C.V.
Chile	*Capsicum annum* L.	Solanaceae	Alim.	Herbácea	Hort.
Chile manzano	*Capsicum pubescens* Ruiz & Pav.	Solanaceae	Alim.	Herbácea	H.F.
Huele de noche	*Cestrum nocturnum* L.	Solanaceae	Orna.	Arbusto	Vive.
Toloache	*Datura stramonium* L.	Solanaceae	Med.	Herbácea	H.F. V.S. T.C.
Jitomate	*Lycopersicon esculentum* Miller var. *esculentum*	Solanaceae	Alim.	Herbácea	Hort.
Jitomate rata	*Lycopersicon esculentum* var. *leptophyllum* (Dunal) D´Arcy	Solanaceae	Alim.	Herbácea	H.F. V.S.

Tomate	*Physalis philadelphica* Lam.	Solanaceae	Alim.	Herbácea	H.F. V.S. Hort.
Tomatillo	*Physalis sulphurea* (Fern.) Waterfall	Solanaceae	Alim.	Herbácea	H.F. V.S.
Hierba mora	*Solanum nigrescens* Mart. & Gal.	Solanaceae	Medi. S.U.	Herbácea	H.F. V.S. T.C.
Sosa	*Solanum umbellatum* Miller	Solanaceae	S.U.	Arbusto	H.F. V.S T.C.
Mastuerso	*Tropaeolum majus* L.	Tropaelaceae	Ornam.	Herbácea	H.F. V.S T.C.
S/N	*Utica chamaedryoides* Pursh	Urticaceae	S.U.	Herbácea	H.F. V.S T.C.
Cedrón	*Aloysia triphylla* (L´Her) Britton	Verbenaceae	Med.	Arbusto	Vivie.
Verbena	*Verbena carolina* L.	Verbenaceae	Med. S.U.	Herbácea	H.F. V.S T.C.
Verbena	*Verbena recta* Kunth	Verbenaceae	S.U.	Herbácea	H.F. V.S T.C.
Pensamientos	Viola tricolor L.	Violaceae	Orna.	Herbácea	Vive.

TERCER ARTÍCULO[9]

Agro ecosistemas de huertos familiares en el Subtrópico del Altiplano Mexicano. Una Visión Sistémica.

Laura White Olascoaga[1]
Jesús Gastón Gutiérrez 2
José Isabel Juan Pérez[3]
María Cristina Chávez Mejía[4]

Resumen

Este trabajo está dirigido a evaluar el conocimiento tradicional sobre el manejo y función de los recursos vegetales utilizados en los agroecosistemas de huertos familiares en San Nicolás, municipio de Malinalco, Estado de México. Con este fin se realizó la caracterización geográfica, fitogeográfica y agroecológica del ambiente de San Nicolás; el acercamiento a la comunidad se realizó por medio de entrevistas con los pobladores que deseaban participar en la investigación; la elección de los predios e informantes fue por intención. Se ubicaron los predios y mediante observación sistemática en campo, se analizaron 14 sistemas entre marzo de 2011 y abril de 2012.

La caracterización geográfica incluyó aspectos físicos, bióticos y socioculturales, empleando fotointerpretación, ubicación mediante sistemas de posicionamiento global, análisis de estadísticas sociales y observación directa de elementos culturales y elaboración de cartografía digital. Para la caracterización fitogeográfica, se procedió a realizar un inventario florístico, que incluye el manejo y función de los recursos vegetales utilizados en los agros ecosistemas de huertos familiares, a partir del conocimiento tradicional de los habitantes locales; se realizaron colectas de especímenes botánicos de respaldo, tanto de organismos cultivados como silvestres.

La caracterización agroecológica se realizó mediante entrevistas y trabajo de campo; las entrevistas se realizaron al dueño del predio o a su esposa, documentándola de manera grabada; la información obtenida se procesó mediante bases de datos en Microsoft Excel para analizar la información. Esto permitió evaluar la importancia

[9] Artículo enviado a "Tropicla and subtropical agroecosystems

ecológica de los agro ecosistemas familiares y determinar el impacto socioeconómico y cultural de los agro ecosistemas familiares.
El fundamento teórico de la investigación se sustentó en la Agroecología, la Ecología Cultural y la Etnobotánica.

Palabras clave: agro ecosistemas, huertos familiares, Subtrópico del Altiplano Mexicano, visión sistémica.

El campo mexicano actual presenta dos extremos marcados y diferentes de formas de agricultura: agricultura industrializada y tradicional. La agricultura industrializada, está representada por agro ecosistemas en los que se producen grandes cantidades de un solo tipo de cultivo generalmente para su venta, son monocultivos muchas veces del mismo genotipo, en los que se complementa la energía solar necesaria para los cultivos, con grandes cantidades de insumos externos para su mantenimiento, como es la energía proveniente de combustibles fósiles, los fertilizantes inorgánicos comerciales y plaguicidas; lo que incrementa los costos de insumos y mano de obra (Jiménez - Osornio *et al*., 1999).

La agricultura tradicional por su parte, se caracteriza por el manejo de agro ecosistemas, en los que se produce suficiente cosecha para el sostén de una familia, y en años buenos, un excedente para vender o almacenar para tiempos difíciles, en ella se hace uso amplio de los recursos renovables disponibles en la localidad, estos sistemas presentan reciclaje de nutrimentos, los cultivos están adaptados a las condiciones locales, mantienen la diversidad espacial y temporal, conservan la diversidad biológica y cultural, se apoyan en el uso de variedades de cultivo locales, usan su producción para satisfacer primordialmente las necesidades de la población, y están construidos sobre el conocimiento y la cultura (Gliessman, 2007). Los agricultores de comunidades campesinas e indígenas de México, utilizan diversas formas de agricultura tradicional para la obtención de los productos y beneficios necesarios para su vida diaria.

En la agricultura tradicional los sistemas productivos imitan a la naturaleza, desarrollando de manera simultánea diversos cultivos en la misma parcela, esta

diversidad biológica reduce las posibilidades de perder parte, o toda su fuente de recursos alimenticios anual, a causa de plagas, inundaciones, sequías u otros desastres. Entre las estrategias más comunes están los multicultivos, en los que se siembran en un mismo terreno diversas variedades del mismo cultivo; la agro silvicultura, en la que cultivos y árboles se siembran juntos; y los policultivos, una forma más compleja de cultivos en la que se desarrollan juntas un gran número de plantas distintas que maduran en momentos diferentes. Otra forma de manifestación de la tradición agrícola de los campesinos son los huertos familiares.

En México los huertos familiares son sistemas de producción agrícola muy comunes, están constituidos por una pequeña superficie de terreno anexa a la vivienda, de donde las familias obtienen un importante complemento alimenticio y en muchos casos también una fuente de ingresos. Son sistemas en los que se practica la agricultura tradicional y están caracterizados por policultivos en los que se encuentran diversas especies de plantas arbóreas, arbustivas y herbáceas, que interactúan con componentes físicos y biológicos, funcionando como un ecosistema con características intermedias entre un ecosistema natural y uno manejado por el hombre (Rico-Gray *et al*., 1990; Pérez y Cruz, 1994; Juan, 2005 y Juan y Madrigal, 2008). Ecológicamente hablando, estos sistemas son áreas importantes, debido a que son lugares en los que se conserva germoplasma *in situ*, (Jiménez -Osornio *et al*., 1999; Rebollar *et al*., 2008), que se convierte en refugio para especies vegetales silvestres que han desaparecido de su hábitat natural (Villa y Caballero, 1998; Juan *et al.,* 2007).

Son sistemas familiares que presentan diversos doseles; especies arbóreas dando sombra, generando microclimas, y produciendo hojarasca que contribuye al reciclaje de nutrimentos, y mantenimiento de la fertilidad; así como especies arbustivas y herbáceas con diferentes requisitos de luz, que evitan la pérdida de suelo debida a la erosión y aumentan la captación de agua por infiltración (Martínez y Juan, 2005; Gutiérrez, 2003; Jiménez - Osornio *et al*., 1999).

En la presente investigación se describió y analizó la estructura y formas de manejo de las especies vegetales localizadas en estos espacios y se evaluó el conocimiento tradicional sobre el manejo y función de los recursos vegetales utilizados en los agro

ecosistemas de huertos familiares en San Nicolás, municipio de Malinalco, ubicado en el Subtrópico del Altiplano central de México.

Con este fin se realizó la caracterización geográfica, fitogeográfica y agroecológica del ambiente de San Nicolás; se procedió a realizar un inventario florístico, que incluye el manejo y función de los recursos vegetales utilizados en los agro ecosistemas de huertos familiares, a partir del conocimiento tradicional de los habitantes locales; esto con el propósito de demostrar cómo estos sistemas y los demás elementos del terreno representan una estrategia para la subsistencia de las familias campesinas, y cómo su estructura, organización y funcionamiento dependen de las familias y del manejo que éstas hacen de los sistemas, esto permitió evaluar la importancia ecológica de los agro ecosistemas de huertos familiares y determinar su impacto socioeconómico y cultural.

Fundamentación teórica

No obstante el surgimiento de la agroecología en el siglo XX, su práctica es tan antigua como los orígenes de la agricultura (Altieri, 1999). Comunidades como la de San Nicolás, donde se practica la agricultura tradicional, y que posee vestigios de sistemas agrícolas desarrollados a nivel local, en los cuales se incorporan rutinariamente mecanismos para hacer el acomodo de los cultivos de acuerdo a las variables del medio ambiente natural, y para protegerlos de la depredación y la competencia, haciendo uso de policultivos y de especies silvestres que son utilizadas como trampas para plagas de insectos (Altieri, 1999). Los huertos familiares en San Nicolás son claros ejemplos de que la agroecología es una ciencia que tuvo su origen desde el inicio de la agricultura, pero que ha ido cambiando, modificándose y dejando sus raíces atrás para convertirse en una agricultura industrializada que atenta, entre otras cosas, contra la biodiversidad global.

El desarrollo e influencia de la agroecología desde sus inicios, ha incidido en el desarrollo, avance y perfeccionamiento del concepto de sustentabilidad (Gliessman *et al.,* 2007). Entendiéndose por sustentabilidad a la capacidad de un sistema, para mantener cierto nivel de producción a lo largo del tiempo; igualmente indica la plasticidad de los sistema para recuperarse después de situaciones de estrés por

cuestiones ecológicas, y socioeconómicas como la falta de agua y la pérdida de espacio en el huerto familiar por construir (Morales, 2004). El concepto de agricultura sustentable es una respuesta relativamente reciente a la disminución de la calidad de los recursos naturales asociados con la agricultura moderna (Altieri, 1999).

La agroecología es una disciplina científica que se enfoca el estudio de la agricultura, desde una perspectiva ecológica (Altieri y Nicholls, 2000; Ocón *et al*., 2000; Gliessman, 2002), pretendiendo crear conceptos y principios para establecer un marco teórico (Altieri ,1995; Altieri y Nicholls, 2000; Ocón *et al.,* 2000) con la finalidad de analizar los procesos agrarios o agrícolas, desde una perspectiva global (Ocón *et al.,* 2000; Altieri y Nicholls, 2000). En su sentido más restringido, se refiere al estudio de fenómenos puramente ecológicos, en este caso de los huertos familiares, por ejemplo las relaciones ecológicas de la utilización de *Tanacetum parthenium* (L.) Sch. Bip. y *Malva parviflora* L. como especies trampa para insectos en las hortalizas localizadas en los huertos familiares de la comunidad de San Nicolás, o la utilización de la composta como abono orgánico en la parcela (Altieri, 1999). Con la agroecología se pretendió entender y comprender la relación entre los huertos familiares y el medio ambiente, para la optimización del agro ecosistema total y su agro biodiversidad (Altieri y Nicholls, 2000).

Desde esta perspectiva, se entiende por agro biodiversidad a todos los componentes de la diversidad biológica que tengan relevancia en el agro ecosistema familiar. Entendiéndose que estos componentes de la diversidad biológica son las diferentes especies de plantas que son necesarias para mantener funcionando el agro ecosistema, su estructura y procesos (CDB, 1992); modulados por factores abióticos como el agua, la luz y los nutrientes, representados por la materia orgánica del sistema, los cuales tienen un efecto determinante en los diferentes aspectos de la biodiversidad, de lo que son claros ejemplo los huertos familiares en la comunidad de San Nicolás (González, 2002).

Para Gliessman *et al*., (s/a), un agro ecosistema se crea cuando la manipulación humana y la alteración de un ecosistema tienen lugar con el propósito de establecer la producción agrícola; sin embargo, dentro de esta definición quedan inmersos

también los sistemas agrícolas industrializados, los cuales son sistemas donde se practica una labranza intensiva, hay presencia de monocultivo, se aplican fertilizantes sintéticos, hay irrigación artificial, un control químico de plagas y arvenses y una manipulación del genoma vegetal; todo lo cual conlleva a que este tipo de agricultura sea insostenible (Gliessman, 2002). Teniendo en cuenta lo anterior, no cabría el término agroecosistema en ésta clase de sistemas agrícola, sino más bien el término agrosistema. Ésta expresión es usada por autores como Monsert y Villar, (1995) quienes consideran a los agrosistemas dentro un gradiente que va desde los ecosistemas que han experimentado mínimo impacto por el hombre, como los aborígenes y la selva, hasta aquellos bajo máximo control humano, como los cultivos hidropónicos e invernaderos sin suelo agrícola.

Con base en ambas definiciones, todos los sistemas agrícolas deberían tender, como lo manifiesta Gliessman (2002), a ser sostenibles, por lo que éstos quedan establecidos dentro de un gradiente, desde aquellos que son insostenibles como la agricultura industrializada a los que denominaremos agro sistemas, hasta los agro ecosistemas descritos por Gliessman (2002), los cuales son sistemas con características de un ecosistema natural y que al mismo tiempo mantienen una cosecha deseable, así como los recursos base de que dependen, y que presentan un aporte mínimo de insumos artificiales externos al sistema de producción, manejo de plagas y enfermedades mediante mecanismos internos de regulación y que al presentarse perturbaciones ocasionadas por las prácticas de cultivo y la cosecha, los sistemas son capaces de recuperarse (Glissman, 2007). Un ejemplo de esta clase de agro ecosistemas son los agro ecosistemas tradicionales; estos sistemas ofrecen innumerables ejemplos de prácticas agrícolas realmente sostenibles y su estudio podría contribuir al desarrollo de prácticas de manejo ecológicamente sanas.

Estas comunidades que desarrollas agro ecosistemas tradicionales alrededor del mundo, han desarrollado a través del tiempo un vínculo entre ellas y el medio ambiente que las rodea, creando una cultura propia y característica la cual las distingue y diferencia de las demás; sin embargo, la forma y la manera en la que se establece ésta relación entre ambiente-cultura puede ser estudiada y comprendida de diferentes maneras. Actualmente la cultura que los diferentes pueblos indígenas y

campesinos del mundo poseen sobre su relación con el medio ambiente que les rodea, está desapareciendo, esto debido al proyecto civilizatorio occidental, el cual pretende elevar el nivel cultural de las sociedades campesinas e indígenas, para mejorar su formación y comportamiento (Morales, 2004). Esto ha provocado a nivel global una cascada de eventos que han llevado a la radical transformación de los hábitat, la dilapidación de agua, suelos y energía, y el deterioro de la diversidad genética por la producción de alimentos peligrosos e insanos; pero también este proyecto se distingue por un impacto cultural de incalculables consecuencias, como se dijo, la destrucción de la memoria tradicional representada por los saberes acumulados durante por lo menos 10.000 años de interacción entre la sociedad humana y la naturaleza (Toledo, 2005).

Este conocimiento tradicional entendido, por lo tanto, como una forma de apropiación de la naturaleza, no encaja dentro de los cánones de la ciencia moderna y es condicionado como marginal; la racionalidad moderna y científica no considera éste conocimiento como parte del patrimonio cultural de las comunidades; sin embargo y pese a ello, no solamente se constituye en la base de la producción agrícola y la forma como las comunidades han apropiado la naturaleza, sino que también configuran el derecho colectivo que las poblaciones rurales tienen sobre los recursos genéticos y el patrimonio asociado a ellos (Cárdenas, 2010).

Teniendo en mente lo anterior, el principal objeto de la etnobotánica es el estudio de las sabidurías sobre el uso de las plantas y las diferencias culturales; no sólo entre comunidades étnicas sino entre clases sociales y aun dentro de ellas. Un aspecto que influye en la diversidad, y por lo tanto contribuye a diferencias en el conocimiento de la flora, son los regionalismos que pueden ser enmarcados horizontalmente en el ámbito geográfico, y a los que de modo vertical que son determinados por la división del trabajo y el estatus social de los miembros de la comunidad, sus actividades, su vida comunitaria etc. de manera que el modo de vida influye en el concomimiento sobre la flora (Barrera, 1976). Por ello, la investigación etnobotánica tiene que ser eminentemente regionalista, tomando en consideración su contexto social, ambiental e histórico y sobre todo bajo la premisa de que son

necesarias muestras representativas de los conocimientos de las diferentes culturas y de las mezclas entre ellas (Barrera, 1976).

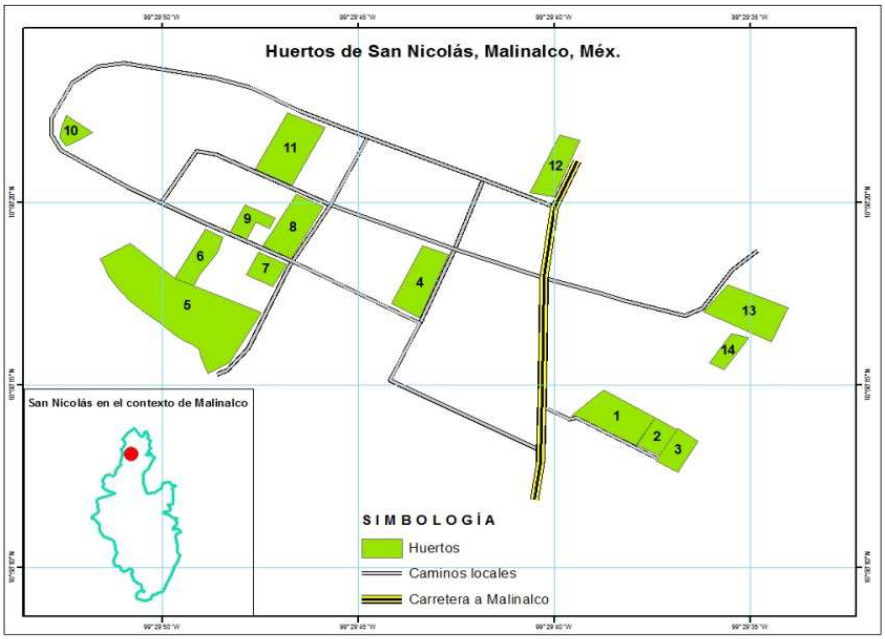
Metodología

Inicialmente se realizó recopilación de la información bibliográfica sobre los fundamentos teóricos de la ecología cultural, de la agroecología y de la etnobotánica, con el objetivo de fundamentar los elementos teóricos-metodológicos del trabajo.

Para la presente investigación el universo de estudio consideró a los agro ecosistemas de huertos familiares, se utilizó un muestreo no probabilístico (Cea, 2001). Se estudiaron los casos que interesaron a la investigación y dieron riqueza en la recolección y análisis de datos (Sampieri *et al*., 2010). El tamaño de muestra fue del 10% de estos sistemas, se estudiaron 14 agro ecosistemas y se utilizó un cuestionario. La información obtenida se procesó mediante bases de datos en Microsoft Excel para analizar la información.

Para el presente estudio la elección de los predios e informantes fue por intención. El acercamiento a la comunidad se realizó por medio de entrevistas con los pobladores que deseaban participar en la investigación. De esta manera se ubicaron los predios y se analizaron durante 32 salidas entre marzo de 2011 y abril de 2012 (Figura 1 y Tabla 1).

Figura 1. Localización de los Agroecosistemas de huertos familiares estudiados en San Nicolás, Malinalco, México.



Fuente: Elaboración Propia a partir del trabajo de campo y GPS, 2012.

Tabla 1. Coordenadas Geográficas de los huertos estudiados en San Nicolás, Malinalco, México.

No. Huerto	Latitud	Longitud
1	18°58'14.08"N	99°29'38.37"O
2	18°58'13.59"N	99°29'37.41"O
3	18°58'13.20"N	99°29'36.87"O
4	18°58'17.94"N	99°29'43.40"O
5	18°58'17.10"N	99°29'49.63"O
6	18°58'18.55"N	99°29'49.05"O
7	18°58'18.18"N	99°29'47.37"O
8	18°58'19.34"N	99°29'46.68"O
9	18°58'19.46"N	99°29'47.82"O
10	18°58'21.89"N	99°29'52.31"O
11	18°58'21.32"N	99°29'46.77"O
12	18°58'20.93"N	99°29'39.98"O
13	18°58'16.90"N	99°29'35.16"O
14	18°58'15.76"N	99°29'35.64"O

Fuente: Elaboración Propia a partir del trabajo de campo y GPS, 2012.

1. Caracterización geográfica

La caracterización geográfica incluyó aspectos físicos, bióticos y socioculturales, empleando fotointerpretación, ubicación mediante sistemas de posicionamiento global, análisis de estadísticas sociales y observación directa de elementos culturales y elaboración de cartografía digital. En esta fase también se realizó una revisión cartográfica sobre el área de estudio, se hizo uso de información sobre su localización, geología, relieve, suelo, hidrología, clima, vegetación, uso de suelo, demografía y actividades económicas.

La comunidad de San Nicolás se localiza al norte de la cabecera municipal de Malinalco, extendiéndose entre los paralelos 19º 57’ 07’’ de latitud norte y a los 99º 30’ 06’’ longitud oeste a 1,750 msnm y pertenece a las provincias fisiográficas de la Sierra Madre del Sur y el Eje Volcánico, incluidos en su mayor parte en la subprovincia de Sierras y Valles Guerrerenses (INEGI, 2009). La geología de la comunidad permite establecer la presencia principalmente de dos tipos de rocas, material ígneo de tipo extrusívo, siendo especialmente del basalto (QpTB) y la brecha volcánica (TmplLh) (INEGI, 2000). La principal formación orográfica se encuentra al este, con “El cerro de la Loma, con una altitud aproximada de 2160 msnm. El clima predominante es semicálido, subhúmedo con lluvias en verano de humedad media [(A)C(w1)], teniendo una temperatura media anual de 20.42℃, una máxima de 34.8℃ en abril, mayo y junio y una mínima de 4.71℃ en noviembre, diciembre y enero. La precipitación pluvial anual es de 1,177mm, con un máximo de 260 a 270mm en agosto y mínima de 10mm en diciembre y febrero (INEGI, 2009). Los tipos de suelo existentes son: en la parte de cerro el Litosol, suelo incipiente de escaso valor agrícola, pero aprovechable para la silvicultura y la vida silvestre; este suelo permiten el establecimiento de bosques mixtos caracterizados por *Pinus* y *Quercus* (BQ, BP, BQP). En los valles el tipo de suelo es el feozem háplico (Hh) de buenas características agrícolas, este tipo de suelo permite la presencia de selva baja caducifolia compuesta principalmente con *Ficus petiolaris, Ceiba aesculifolia, Eysendhardtia polystachya, Lysiloma acapulcensis, Pseudobombax ellipticum* etc. (INEGI, 2000; Aguilera y Rivas, 2006).

Antes de la conquista, el valle de Malinalco era un punto estratégico para intercambio y venta de productos entre dos regiones: la ruta hacia tierra caliente y el valle de Morelos, y la del valle de México y Toluca (Jaramillo y Nieto, 1998). Posteriormente, esta región fue dominio español y la tierra recién pacificada se organizó bajo el régimen de encomiendas. Entre los primeros encomenderos estaba Cristóbal Rodríguez, quien sobresalió por su influencia en la evangelización y en la edificación del convento de Malinalco (White y Zepeda, 2008).

En la actualidad, la población en la comunidad de San Nicolás, asciende según registros del último censo a 761 habitantes; 360 hombres y 401 mujeres, de los cuales 380 son menores de edad y 381 adultos. La tendencia del decrecimiento de la población de la comunidad, y del municipio, se debe principalmente a que durante el período del 2000 al 2005 hubo una migración importante hacia Estados Unidos por parte de hombres asociada al sector de la constricción. Este factor, además de una tasa de crecimiento natural inhibida por la migración y el envejecimiento de su población, han modificado la demografía de la localidad (Plan de desarrollo municipal, 2012). El total de viviendas particulares habitadas en la comunidad es de 157, de las cuales el 25% poseen piso de tierra, 62% tiene instalaciones sanitarias, 73% están conectadas al servicio público de drenaje y el 90% tienen energía eléctrica.

Los habitantes de San Nicolás en su mayoría población mestiza (de origen matlatzinca, otomí, náhuatl y español) se dedican principalmente a la agricultura, esta actividad es la más importante, siendo principalmente agricultura manual estacional y agricultura de tracción animal (Schneider, |999; INEGI, 2009). Los principales cultivos son maíz (*Zea mays* L.), alfalfa (*Medicago sativa* L.), avena (*Avena sativa* L.), chile (*Capsicum* sp.), fríjol (*Phaseolus vulgaris* L.), sorgo (*Sorghum* sp.), jitomate (*Lycopersicon esculentum* Miller) y tomate (*Physalis philadelphica* Lam.) (INEGI, 2009). Por otra parte el 98% de las viviendas cuenta con huertos familiares, en los que se reportan especies como aguacate (*Persea americana* Mill.), níspero (*Eriobotrya japonica* (Thunb.) Lindl.), ciruela (*Spondias purpurea* L.), café

(*Coffea arabica* L.) y diversos cítricos (*Citrus* sp.). (INEGI, 2009; Aguilera y Rivas, 2006).

2. Caracterización florística, biogeográfica y etnobotánica

Para la caracterización fitogeográfica, se procedió a realizar un inventario florístico, que incluye el manejo y función de los recursos vegetales utilizados en los agros ecosistemas de huertos familiares, a partir del conocimiento tradicional de los habitantes locales; se realizaron colectas de especímenes botánicos de respaldo, tanto de organismos cultivados como silvestres.

Se realizaron colectas de especímenes botánicos de respaldo, tanto de organismos cultivados como silvestres. Las entrevistas se realizaron al dueño del predio a su esposa, documentándola de manera grabada. Las entrevistas se realizaron para facilitar la obtención de información empleada para elaborar las bases de datos en Microsoft Excel que permitieron analizar la información. Se recolectaron especímenes herbáceos, arbustivos y arbóreos; cada espécimen se procesó según Lot y Chiang (1986).

Se recolectaron especímenes cultivados y silvestres, herbáceos, arbustivos y arbóreos; las herbáceas fueron colectadas en su totalidad, eso incluye la raíz y otros órganos subterráneos; de los especímenes arbustivos y arbóreos se colectó una muestra representativa de aproximadamente 40 cm. que incluyó estructuras reproductoras, ramas, tallos y hojas. Para algunas especies fue necesario colectarlas en épocas diferentes del año. Cada planta se recolectó por duplicado, esto con la finalidad de disponer de ejemplares para intercambios con otros herbarios, como el herbario de la UNAM y el de la Facultad de Ciencias Agrícolas en la UAEMex. Al recolectar al organismo se tomaron fotografías y se anotó en la libreta de campo características específicas como: estrato, hábitat, fecha de colecta, localidad, color de la flor y fruto y presencia de látex.

Una vez colectadas las plantas, se prensaron durante el trabajo de campo. Posteriormente en el laboratorio los ejemplares fueron prensados nuevamente para

ser secados y guardados; el valor y uso futuro de un espécimen depende del cuidado que se dé durante la colecta y preparación del ejemplar botánico. Cada espécimen se manejó según Waizel (2006); se colocó en una hoja de papel periódico de 34 X 29 cm. sin que sus partes sobresalgan, si este sobresalen se dobla siempre en forma de “V”, evitando la aglomeración de hojas, tallos y frutos; si los frutos son muy grandes estos se cortan en forma lateral o longitudinal, las hojas se giraran para mostrar el haz y el envés y las partes reproductivas deben quedar bien expuestas.

Para el secado se colocó una parte de la prensa, luego un cartón, posteriormente un cartón corrugado y el periódico con el ejemplar y esto se repitió hasta obtener una altura de fácil manejo, se colocó la otra parte de la prensa al final y se amarró con ayuda de la piola bajo presión para obtener ejemplares bien prensados, se colocó la prensa en la secadora y se dejaron deshidratar los especímenes aproximadamente una semana dependiendo del tipo de ejemplar.

La identificación taxonómica de los especímenes se realizó mediante el uso de claves taxonómicas disponibles en literatura especializada en las instalaciones de la Facultad de Ciencias de la Universidad Autónoma del Estado de México, posteriormente fueron etiquetados de acuerdo a los datos tomados en la libreta de campo y montados para ser guardados en el herbario. Los especímenes identificados fueron cotejados con ejemplares del Herbario de la Facultad de Ciencias y El Herbario Eizi Matuda de la Facultad de Agronomía, UAEMéx. Para las abreviaturas de los autores de las especies se utilizó el sistema de Villaseñor *et al*., (2008).

Para la elaboración y análisis de la base de datos, éste se realizó mediante el programa Microsoft Excel y estuvo conformado de tres fuentes: La primera, los datos obtenidos por los dueños de los huertos, los cuales estuvieron constituidos por: los datos particulares de cada dueño, las características de su huerto, el manejo y función del sistema, así como el uso, forma de uso y destino de cada planta. La segunda, la información obtenida de la identificación, que nos proporción la familia y nombre científico de cada planta. Finalmente la tercera, los datos conseguidos

dentro de huerto, que en este caso fueron: si era cultivada o silvestre, su habitó, foto, el color de la flor y presencia de látex, características que ayudaron a su identificación.

Para el caso de las plantas de uso ornamental, éstas no pudieron ser recolectadas, ya que son muy apreciadas por las mujeres, debido a lo cual la identificación se llevó a cabo mediante fotografías obtenidas de las plantas.

Para el análisis biogeográfico se recopiló información mediante consultas de la literatura especializada sobre las especies nativas, endémicas e introducidas en el territorio México. Las especies introducidas se ubicaron de acuerdo a la región de su origen geográfico: África, Asia, Europa, Oceanía y América.

3. Caracterización agroecológica

La caracterización agroecológica se realizó mediante entrevistas y trabajo de campo; las entrevistas se realizaron al dueño del predio o a su esposa, documentándola de manera grabada.

El estudió agroecológico estuvo conformado por la elaboración del instrumento de encuesta, la elección de los predios a estudiar, la realización de entrevistas y la recolección de los datos. El instrumento de recolección de datos fue un cuestionario con preguntas de tipo cerradas, el cual incluyó tópicos en un orden lógico con preguntas sobre las características del terreno, sus partes, delimitación, forma de manejo de los predios y de las partes del terreno.

El cuestionario se organizó de manera que permitiera conocer la estructura, manejo y función de los agros ecosistemas familiares y de las plantas que los habitantes locales introducen y cultivan en ellos. De cada huerto familiar se registraron las especies vegetales cultivadas en estos sistemas, y las especies silvestres que se presentan, para cada huerto se dio seguimiento mensual de las plantas silvestres que surgen en él durante todo un año y su ubicación en el sistema.

La presente investigación encontró apoyo en la teoría de la Ecología Cultural que propone tres pasos sucesivos e interrelacionados del trabajo de investigación:

1. *Conocer los recursos naturales y la tecnología utilizada para extráelos y procesarlos.* Para los huertos familiares, se elaboró el listado florístico de las especies localizadas en estos sistemas, tanto cultivadas como silvestres; posteriormente se obtuvo la tecnología para extraerlos y procesarlos, la cual se considera compleja, ya que involucra una serie de actividades que involucran a toda la familia y en ocasiones a personas externas, las actividades que se analizaron fueron: poda, deshierbe, fumigación, riego, injertos, manejo de rastrojos derivados de la parcela y desechos orgánicos, venta o autoconsumo de los productos obtenidos del huerto, manejo de hortalizas, cuidado y crianza de animales domésticos, así como actividades particulares de cada familia como: ordeña, recolección el huevo, venta de plantas obtenidas de los injertos, venta de becerros o pollos, elaboración de licores y procesamiento del café.

2. *La organización social del trabajo para actividades de subsistencia y económicas.* Los agro ecosistemas familiares son manejados por toda la familia, y en ocasiones por personas externas, quienes desarrollan actividades que les son remuneradas monetariamente. La producción obtenida de estos sistemas es destinada tanto para el autoconsumo como para la venta. El mayor porcentaje de los productos obtenidos, ya sean de origen vegetal o animal son para autoconsumo; sin embargo, la venta de los diferentes productos es muy importante, ya que incluye frutos y productos de la hortaliza, dependiendo de la familia, café, leche, huevo, o animales; esto repercute en beneficios sociales y económicos para las familias campesinas.

3. *La influencia de estos dos fenómenos sobre otros aspectos de la cultura.* En los agro ecosistemas de huertos familiares, se analizaron aspectos culturales como: venta de productos en el mercado de la región, o en la puerta de las casas, venta de leche y de plantas producto de injertos, venta de productos

procesados como quesadillas y gorditas, venta de becerros y pollos, procesamiento de café y diversos licores, y la utilización del rastrojo y estiércol como abono.

Para la determinación del impacto ecológico, socioeconómico y cultural de los agro ecosistemas de huertos familiares se identificaron las interacciones existentes en los agro ecosistemas, para lo cual se tomaron en cuenta todas las actividades que pudieron tener lugar durante el manejo y función de estos sistemas; posteriormente para cada acción se consideraron todos los factores ecológicos, sociales, culturales y económicos que pudieran ser afectados significativamente (en cada cuadricula se marcó la valoración del impacto a ser provocada; calificándose del 1 al 10 de menor a mayor, anteponiendo un signo + para los efectos positivos y uno – para los negativos.

Resultados.

1. Caracterización geográfica del área de estudio.

El país y en particular el estado de México se localiza en la confluencia de dos imperios biogeográficos el Neártico y el Neotropical, proporcionando al territorio un doble conjunto de especies, uno de origen boreal, que ocupa y domina las regiones montañosas, y otro conformado por especies de origen tropical, las cuales habitan las partes bajas y medias del territorio. Esta coincidencia de regiones en el Estado de México se sitúa al sur de la porción occidental, denominándose “zona de transición ecológica o ecotono”, lo que constituye el Subtrópico del Altiplano Central de México. El efecto de “ecotono” se acentúa debido a la confluencia de la provincias fisiográficas de la Sierra Madre del Sur y el Eje Volcánico (INEGI, 2009). Estas condiciones geográficas y climáticas han influido en conceder a la zona de estudio una alta complejidad cultural, florística y agrícola (Canales y Pérez, 2007; Juan y Madrigal, 2005).

En este trabajo, la delimitación del área se extiende en forma de plano inclinado, con su parte más alta hacia el norte en la comunidad de San Nicolás y la más baja hacia

el sur en la cabecera municipal llamada Malinalco y la carretera Malinalco-Chalma (Figura 2).

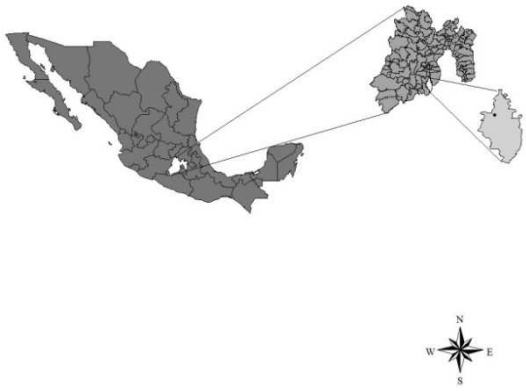


Figura 2. Ubicación del área de estudio en el contexto del País.

En este contexto la comunidad de San Nicolás se localiza al norte de la cabecera municipal de Malinalco, entre los paralelos 19º 57’ 07’’ de latitud norte y a los 99º 30’ 06’’ longitud oeste a 1,960 msnm. Pertenece a la provincia fisiográfica de la Sierra Madre del Sur, con fuerte influencia por su cercanía con el Eje Volcánico, y con la subprovincia de Sierras y Valles Guerrerenses (INEGI, 2009). La geología de la comunidad permite establecer la presencia principalmente de dos tipos de rocas, material ígneo de tipo extrusívo, especialmente basalto y brecha volcánica (INEGI, 2000). La principal formación orográfica “El cerro de la Loma”, se encuentra al este, con una altitud aproximada de 2160 msnm.

En la localidad de San Nicolás la población asciende a 671 habitantes; 316 son hombres y 355 son mujeres (INEGI, 2000). El total de viviendas particulares habitadas en la comunidad es de 157, de las cuales el 25% poseen piso de tierra, 62% tiene instalaciones sanitarias, 73% están conectadas al servicio público de drenaje y el 90% tienen energía eléctrica; lo que refleja condiciones deficientes de servicios a la vivienda (Plan de Desarrollo Municipal, 2012).

El clima predominante es semicálido, subhúmedo con lluvias en verano, con una temperatura media anual de 20.4℃, una máxima de 34 .8℃ en abril, mayo y junio y una mínima de 4.7℃ en noviembre, diciembre y enero . La precipitación pluvial anual

es de 1,177mm, con un máximo de 270mm en agosto y mínima de 10mm en diciembre y febrero (INEGI, 2009).

Los tipos de suelo existentes son: en la parte de sierra el Litosol, suelo incipiente de escaso valor agrícola, pero aprovechable para la silvicultura y la vida silvestre; este suelo permite el establecimiento de bosques mixtos caracterizados por *Pinus* y *Quercus*. En los valles, el suelo es de tipo feozem háplico, con buenas características agrícolas, este tipo de suelo y clima permiten la presencia de selva baja caducifolia compuesta principalmente con *Ficus petiolaris, Ceiba aesculifolia, Eysendhardtia polystachya, Lysiloma acapulcensis, Pseudobombax ellipticum* etc*.* (INEGI, 2000; Aguilera-Gómez y Rivas-Manzano, 2006).

La población de la comunidad se dedica a la agricultura, principalmente agricultura manual estacional y agricultura de tracción animal (INEGI, 2009). Los principales cultivos son alfalfa, avena, *Capsicum* sp. (chile), *Phaseolus vulgaris* (fríjol), *Zea mays* (maíz), sorgo, *Lycopersicon sculentum*, (jitomate) y *Physalis ixocarpa* (tomate) (INEGI, 2009). La mayoría de las viviendas cuenta con huertos familiares, en los que se reportan especies como *Persea americana*, *Eriobotrya japonica, Citrus sp., Spondias purpurea, Casimiroa edulis y Coffea arabica* (INEGI, 2000; Aguilera y Rivas, 2006).

Estas condiciones geológicas, edáficas, climáticas y de vegetación, que caracterizan a este sitio de la zona de transición o de ecotono, hacen posible que se presente una amplia agro biodiversidad, que a su vez permite diversidad cultural y agrícola, con formas de agricultura tradicional de subsistencia y agricultura convencional con fines comerciales. Esta zona de transición o ecotono es posible gracias a las características ambientales, ecológicas y de agro biodiversidad, así como a las condiciones de adaptación sociocultural practicadas por sus pobladores, para el manejo del espacio y sus recursos.

2. Caracterización florística, biogeográfica y etnobotánica de los agro ecosistemas de huertos familiares.

2.1 *Caracterización florística*

En los 14 predios estudiados, fueron registrados dentro de estos sistemas un total de 222 especies, pertenecientes a 71 familias y 178 géneros. Los datos muestran que la familia Asteraceae presenta un mayor número de especies (30), lo que representa el 13.76% de los ejemplares localizados en los predios; en orden de importancia le siguen la familia Lamiaceae con 16 especies (7.33%) y Solanaceae con 11 especies (5.04%). Estas tres familias incluyen el 26.14% del total de especies presentes en los terrenos de la comunidad de San Nicolás.

La estructura vertical de la vegetación de los predios está compuesta por tres estratos bien definidos: arbóreo, arbustivo y herbáceo. Las herbáceas están representadas con 151 especies (68%), comprendidas en 51 familias, las más representativas son Asteraceae y Lamiaceae. En orden de importancia, la forma de vida arbórea ocupa el segundo lugar con 36 especies (17%), en ésta forma de vida se encontraron organismos de 13 familias, en donde Rutaceae es la más importante; por su parte los arbustos con 33 especies (14%), representados por 23 familias, de las que la más importante es Euphorbiaceae.

La estructura horizontal de las especies vegetales en los sistemas, está relacionada íntimamente con las formas de vida; los diferentes estratos biológicos están ubicados dentro del sistema sin un orden establecido. Los árboles tienen prioridad sobre los otros estratos en los predios, mientras que los arbustos y herbáceas se localizan intercalados alrededor de los árboles.

Las 13 familias de especies de árboles mejor representadas cuentan con 28 géneros y 36 especies (16.21%). Las 23 familias de arbustos mejor representadas cuentan con 29 géneros y 33 especies (14.9%). Las especies de herbáceas que se presentaron en los 14 huertos familiares de San Nicolás son 51 familias, 125 géneros y 151 especies (68.9%).

Los arboles presentes en los predios analizados cuentan con cinco especies de la familia Rutaceae, cuatro de las familias Fabaceae, Moraceae, Rosaceae, y dos de Anacardiaceae, Annonaceae, Myrtaceae y Oleaceae.

Los arbustos presentes en los predios analizados cuentan con cuatro especies de la familia Euphorbiaceae, tres de Rosaceae y Solanaceae, dos de Bignoniaceae y Nyctaginaceae.

Las herbáceas presentes en los predios analizados cuentan con 29 especies de la familia Asteraceae, 16 de la familia Labitae y ocho de la familia Solanaceae.

Tabla 2. Especies con presencia más frecuente en los predios estudiados.

Familia.	Nombre científico.	Nombre común.	Número de huertos en que se presenta.	Porcentaje de los huertos. (%)
Lauraceae	*Persea americana* Mill. var. *hass*	Aguacate	14	100 %
Commelinaceae	*Commelina coelestis* Willd.	Hierba del pollo	11	*78.57 %*
Cruciferae	*Lepidium virginicum* L.	Meshishi	11	*78.57 %*
Myrtaceae	*Psidium guajava* L.	Guayabo	11	*78.57 %*
Asphodelaceae	*Aloe vera* (L.) Burn.	Sábila	10	*71.42 %*
Asteraceae	*Soschus oleraceus* L.	Endivia	10	*71.42 %*
Lauraceae	*Persea americana* var. *drymifolia* (Schltdl. &Cham) Blake	Aguacate criollo	10	*71.42 %*
Malvaceae	*Sida rhombifolia* L.	Tlalamate	10	*71.42 %*
Euphorbiaceae	*Euphorbia pulcherima* Willd.	Nochebuena, pascual, chámol	9	*64.28 %*
Euphorbiaceae	*Ricinus communis* L.	Higuerilla	9	*64.28 %*
Malvaceae	*Malva parviflora* L.	Malva	9	*64.28 %*
Oxalidaceae	*Oxalis corniculata* L.	Trébol, xocoyol	9	*64.28 %*
Asteraceae	*Tagetes erecta* L.	Cempasúchitl	8	*57.14 %*
Fabaceae	*Inga jinicuil* Schltdl	Cajinicuil, vaina	8	*57.14 %*
Rosaceae	*Eriobotrya japonica* (Thunb.) Lindl.	Níspero	8	*57.14 %*
Solanaceae	*Capsicum pubescens* Ruiz & Pav.	Chile manzano	8	*57.14 %*
Geraniaceae	*Geranium* sp.	Malvón	7	*50 %*
Labiatae	*Salvia tillifolia* Vahl.	S/n	7	*50 %*
Labiatae	*Stachys agraria* Cham & Schlecht	S/n	7	*50 %*
Rosaceae	*Rosa indica* L.	Rosa	7	*50 %*
Rubiaceae	*Coffea arabica* L.	Café	7	*50 %*
Rutaceae	*Ruta chalepensis* L.	Ruda	7	*50 %*
Verbenaceae	*Verbena carolina* L	Verbena	7	50 %

Fuente: Elaboración propia, 2012.

Respecto a la frecuencia con que se presentan en los huertos familiares, es notable el número de especies herbáceas que se localizan en los predios de la comunidad de San Nicolás; sin embargo, las especies más frecuentes y comunes fueron árboles como: *Persea americana* Mill. var. *hass*, la cual se presentó en el 100% de los sistemas estudiados, *Psidium guajava* L. con un 78.5% de frecuencia y *Persea americana* Mill. var. *drymifolia* (Schltdl. &Cham) Blake con 71.4%; estas especies son las que dan fisonomía y estructura a los predios y se han catalogado como "pilares estructurales" de los huertos familiares (Jiménez–Osornio *et al*., 1999). Estas especies vegetales proporcionan a la familia productos, que se utilizan como alimento, condimento y en la medicina tradicional, tanto para su autoconsumo como para la venta.

De entre las herbáceas, las especies más frecuentes fueron especies ruderales como: *Commelina coelestis* Willd. y *Lepidium virginicum* L. con frecuencia de 78.5% de los predios, *Soschus oleraceus* L. y *Sida rhombifolia* L. con 71.4%; de entre de las arbustivas se registró a *Euphorbia pulcherima* Willd. Especie cultivada y *Ricinus communis* L. especie silvestre, ambas con 64.2% de frecuencia en los predios.

Los predios en los que se ubican los huertos familiares de la comunidad de San Nicolás poseen diversos doseles de plantas; árboles como: *Persea americana* Mill. var. *hass*, *Psidium guajava* L. *Mangifera indica* L. y diversas especies de *Citrus* sp., especies cultivadas por los propietarios, que dan sombra generando microclimas y producen hojarasca que contribuye al reciclaje de nutrimentos y mantenimiento de la fertilidad de los suelos. En estos predios se aprecia un sotobosque de arbustos compuesto de: *Coffea arabica* L. y herbáceas generalmente ruderales, como *Alternanthera pungens* Kunth, *Fuertesimalva jacens* (S. Wats.) Fryxell y *Verbena carolina* L., especies con variados requerimientos de luz, estas especies evitan la pérdida de suelo por erosión y aumentan la captación de agua por infiltración (Martínez y Juan, 2005; Gutiérrez, 2003; Jiménez-Osornio *et al*., 1999).

2.2 Caracterización etnobotánica

Las especies identificadas en los agroecosistemas de los huertos familiares en San Nicolás, tienen diversos usos, en orden de importancia los usos asignados por los habitantes locales son: sin uso 96 especies (27.6%) con 34 familias, uso ornamental 74 (21.32 %) 27 familias, alimenticio 56 (16.13 %) con 25 familias, medicinal 44 (12.68 %) 25 familias, sobre corral 37(10.66 %) 21 familias, cerco vivo 17 (4.89%) 12 familias, uso mágico religioso 10 (2.88 %) 9 familias, uso como condimento 8 (2.30 %) 4 familias, epifitas ornamentales 3 (0.86 %) con 3 familias, y como leña 2 (0.57 %) dos familias.

De las especies con uso alimenticio, las más importantes son: Rosaceae y Solanaceae, (6 especies), Fabaceae y Rutaceae (5), Chenopodiaceae y Cucurbitaceae (4), Anacardiaceae, Annonaceae, Apiaceae, Cruciferae, Moraceae, Myrtaceae y Poaceae (2).

Las estructuras vegetales utilizadas por los habitantes locales, son muy variadas: las flores utilizadas como ornamento o fines alimenticios y medicinales, se obtienen de 70 especies (22.80% de la diversidad florística total); los frutos principalmente comestibles, con de 44 especies (14.33%); las hojas o pencas de 89 especies (28.99%), son usadas para la elaboración de infusiones medicinales, como ornamento, y en el caso de las pencas como alimento; los tallos de 22 especies (7.16%); las cortezas de madera de 4 especies (1.30%), usadas principalmente como cerco vivo o como combustible; las semillas de 7 especies (2.28%); las raíces o tubérculos destinados como alimento, de 3 especies (0.97% de la diversidad florística total), son 68 (22.14%) las especies de las que no se obtienen estructuras vegetales.

2.3 Caracterización biogeográfica

De las especies identificadas en los agro ecosistemas de huertos familiares, las especies cultivadas son 114 (52.2%) y las especies silvestres son 104 (47.8%).Las especies silvestres se presentan con mayor frecuencia en las familias Asteraceae (25 especies), Labiatae (10), Malvaceae y Solanaceae (6), Fabaceae (5), Convolvulaceae y Cruciferae (4) y Amaranthaceae (3 especies). Por su parte las especies cultivadas se presentan con mayor frecuencia en las familias Rosaceae (7

especies), Labiatae y Rutaceae (6), Araceae, Asteraceae y Solanaceae (5), Cucurbitaceae y Fabaceae (4), Agavaceae, Bignoniaceae, Cruciferae, Euphorbiaceae, Moraceae, Myrtaceae y Nyctaginaceae (3 especies).

El 66% de las plantas localizadas en los huertos familiares son especies originarias de América. El 33%, son especies introducidas al país, y proceden principalmente de Europa (15.7%), África y Asia (8.1% respectivamente). De las plantas cuyo origen y distribución espacial es el continente americano, algunas (10%), proceden de la región sudamericana. Las más representativas son árboles como *Araucaria* sp. y *Jacaranda mimosifolia* D. Don., arbustos como *Hibiscus rosa-sinensis* L. y *Bougainvillea glabra* Choisy y herbáceas como *Tropaeolum majus* L. y *Tibouchina urvilleana* (DC) Cogn. El 16% de las especies localizadas en los huertos familiares, tiene una distribución restringida en México.

3. Caracterización agroecológica de los agroecosistemas de huertos familiares en San Nicolás.

Las familias en la comunidad de San Nicolás, poseen predios de forma variable, generalmente cuadrangular (85.7%) o irregular (14.2%), en los que se practica el uso y manejo de todos sus componentes para la obtención de diversos servicios que benefician a la unidad familiar. Por una parte se obtienen productos- directos o derivados- que suministran complemento alimenticio durante todo el año; adicionalmente el uso y manejo del terreno aportan apoyo a la economía, gracias a la venta de diversas mercancías en el mercado local, y en ocasiones se presenta el trueque entre las familias de la comunidad. Como beneficio adicional, la unidad familiar hace uso del agro ecosistema de huerto familiar como área para la vida social, en la que se establecen relaciones tanto familiares como con los vecinos, permitiendo diversión y contacto con los miembros de la comunidad.

La propiedad familiar posee diversas áreas o secciones que presentan especies vegetales cultivadas y silvestres, primordiales en la subsistencia familiar de la comunidad, estas son: agro ecosistema de huerto familiar (100% de los predios), área con vegetación secundaria (100%), área de plantas ornamentales (85.71%), patio (85.71%) vivienda (78.57%), cerco de piedra acomodada llamado *tecorral*

(57%), cerco vivo (50%), área para cría de animales (50%) y hortaliza (21. 42% de los predios), ocho (57.14%) de los huertos poseen parcelas de maíz, Otros componentes identificados son la cocina y pileta al exterior de la vivienda (28.6%). Otros componentes presentes en los predios son: bodegas, baños, establos y gallineros.

El tipo de delimitación que poseen los huertos puede ser *tecorral* (57.1%de los predios), cerco vivo (28.6%), un cerco artificial (42.9%) o carecer de cerco (35.8% de los huertos familiares). Con respecto a los huertos, las viviendas adyacentes ocupan diversas posiciones: al frente y a la izquierda (36.3% de los huertos familiares), al frente y al centro (18.1%), al frente y a la izquierda (45.5%).

Los propietarios de los predios practican la cría de diversas especies de ganado: con Pollos (29.16 % de los predios), Caballos (12.5 %), Vacas, toros y becerros (12.5), Cerdos, Patos, Gansos, Borregos y Conejos (4.16% de los predios). En el 25% de los predios estudiados no se practica la crianza de animales.

3.1 Manejo y aprovechamiento de los huertos familiares

Los huertos que presentan composta son diez (71%) y los huertos que no cuentan con composta son cuatro (29%). La composta es elaborada con diversos componentes locales: desechos de deshierbe (5 huertos), desperdicios de la cocina y excretas de animales (4), hojas de los árboles y ramas (2) y ceniza (1). La composta es aplicada en parcelas agrícolas (50%), y en el propio huerto (50%).

De los huertos estudiados, diez cuentan con riego (71.5%), cuatro (29%) no tienen riego, y solo uno tiene riego por goteo. La poda es practicada en trece huertos (93%), y solo en uno (7.14%), no se realiza poda. El deshierbe a si mismo se realiza en trece de los catorce huertos.

Las principales plagas presentes en los agro ecosistemas de huertos familiares en San Nicolás son: Insecto agallero (*Trioza anceps*) hemíptera (47.4 % de los huertos), muérdago (*Struthanthus quercicola* (Schlecht. & Cham.) Blume) (42.10

%), bolas (*Andricus kollari*) avispa y mosca blanca (*Bemisia tabaci*) y homópteros (5.26 % de los huertos).

3.2 Riqueza vegetal en los componentes del predio.

3.2.1. Especies identificadas en la vivienda, corredor y patio.

Con respecto a la vivienda, de los 14 predios analizados la casa-habitación estuvo presente en 11 de ellos; debido a que en ocasiones las familias poseen más de un predio, el otro terreno –carente de vivienda- es utilizado para el comercio o únicamente para la obtención de productos vegetales de autoconsumo y venta. Junto a la vivienda existen dos áreas muy importantes, secciones que proporcionan a la familia un lugar de esparcimiento, reunión familiar y social, y permiten a su vez la elaboración de productos diversos, tanto para autoconsumo como venta. Estas secciones son: la cocina de humo o "*tlecuil*" y la zona de plantas ornamentales como corredor y patio.

En la época prehispánica, el *tlecuil* o *tlecuilli* era el lugar donde se cocinaba, pero también era el corazón del hogar donde los miembros de la familia se reunían para ofrendar a los dioses (espíritus y vivos) los frutos de la vida (Samperio, s/a) http://www.indiefoodproject.com. En la actualidad en la comunidad de estudio, el "*tlecuil*" o cocina de humo sigue siendo parte importante en la unidad familiar; ubicada fuera de la vivienda, posee una forma semicuadrada, está hecha a base de adobes, de piedras o madera y es el lugar donde las mujeres elaboran principalmente las tortillas. Pero el *tlecuil* también es un área donde se ponen a secar diferentes especies importantes para la familia como algunos frutos de *Zea mays* L. que se utilizaran posteriormente en la elaboración de tortillas; *Chenopodium album* L., como condimento en la comida; *Tagetes micrantha* Cav. para la elaboración de escobas, las cuales son posteriormente vendidas; y *Tagetes erecta* L., cuyas semillas son sembradas en el huerto u hortaliza para su utilización en los altares en día de muertos.

La zona de plantas ornamentales como corredor y el patio, son áreas en los sistemas que permiten una reunión familiar y social, donde las especies vegetales son organismos cultivados, obtenidos generalmente del mercado, o por medio de

regalo e intercambio entre vecinos. Son especies utilizadas principalmente como medicina (*Ruta chalepensis* L.), condimento (*Rosamarinus officinalis* L.) y decoración (*Hydrangea macrophylla* (Thunb.) Ser.); que se colocan en macetas y recipientes de plástico, ollas viejas de peltre y barro o sembradas directamente en la tierra. En estas áreas de la vivienda se presentaron 74 especies, pertenecientes a 43 géneros y 27 familias de plantas vasculares. Entre las principales se encuentran: *Aloe vera* (L.) Burn. con un índice de frecuencia en los huertos del 71.4%, *Euphorbia pulcherima* Willd. con índice del 64.2% y *Geranium* sp. con 50% de presencia en los huertos.

3.2.2. Componentes vegetales de los cercos vivos

Los predios de en la comunidad de San Nicolás están delimitados por cercos, los cuales varían dentro y entre los sistemas, pudiéndose presentar en un mismo sistema hasta cuatro diferentes tipos de delimitaciones*: tecorral* (57%), cercos de malla ciclónica (42%) y cerco vivo (28%), y sin delimitación (35%).

En las delimitaciones denominadas “cercos vivos”, se registraron 17 especies diferentes de plantas vasculares, todas ellas árboles pertenecientes a 17 géneros y 12 familias; estos cercos vivos son plantaciones de árboles establecidos por el dueño para dividir el predio y en ocasiones como barreras rompevientos. En ellos se presentan especies como: *Yuca filifera* Chabaud, *Annona cherimola* Mill. y *Jacaranda mimosifolia* D. Don.

Dentro de la comunidad, los predios están delimitados también por barreras de piedras agrupadas una encima de la otra, formando estructuras denominadas en la comunidad como *“tecorral”* (Fig.1). Estos “tecorrales” pueden tener un mantenimiento constante y continuo, y consecuentemente carecer de especies vegetales sobre de ellos; sin embargo en ocasiones, estas delimitaciones de piedras no tienen un cuidado y supervisión, debido a lo cual, poseen sobre ellos numerosas especies herbáceas ruderales. Para la presente investigación se obtuvieron 37 especies de plantas localizadas sobre estas estructuras, las cuales pertenecen a 32 géneros y 21 familias, presentándose: *Jacobinia spicigera* (Schldl.) L. Balley,

Gomphrena serrata L., *Taraxacum officinale* Weber., *Lepidium virginicum* L. y *Oxalis corniculata* L.

Figura 1. Delimitación denominada “tecorral” presente en los huertos familiares de San Nicolás

3.2.3 Diversidad vegetal de la hortaliza

Las hortalizas son especies vegetales denominadas comúnmente verduras, las cuales son cultivadas en los agroecosistemas familiares para autoconsumo. En la comunidad de estudio, de los 14 sistemas analizados, cuatro presentaron hortalizas. En estas áreas se observó la presencia de 23 especies vegetales, de las cuales 17 son cultivadas, como por ejemplo: *Coriandrum sativum* L., *Lactuca sativa* L., *Beta vulgaris* L. y *Spinacia oleracea* L. especies utilizadas para autoconsumo y en ocasiones para su venta en el mercado local. También se identificaron especies que cumplen una función ecológica evitando plagas, como: *Tanacetum parthenium* (L.) Sch. Bip. y *Artemisia ludoviciana* ssp. *mexicana* (Willd.) Keck.

El número de especies presentes en las hortalizas analizadas, las hortalizas (H2) son 18 especies, en la hortaliza (H6) tiene 2 especies, la hortaliza (H7) tiene 6 especies, y la Hortaliza (H11) tiene 7 especies. Técnicos del sistema para el Desarrollo Integral de la Familia (DIF) asesoran a los campesinos en el cultivo de hortalizas.

3.2.4 Riqueza vegetal en los huertos familiares

Como se mencionó anteriormente, el huerto familiar es una porción de terreno aledaña a la casa habitación (Pérez y Cruz, 1994; Rebollar-Domínguez *et al*., 2008), en este espacio se encontró la presencia no únicamente de vegetación cultivada por los dueños del sistema, sino también vegetación secundaria, la cual se define como la flora que se presenta donde ha habido una sustitución total o parcial de la comunidad vegetal original, ya sea por cambio de uso del suelo o por causas naturales, y aquellas especies que crecen en tierras de cultivo (arvenses), las que se localizan en la orilla de vías de comunicación y las que prosperan en los alrededores de la habitación humana (ruderales) (Font-Quer, 1985; Rapoport *et al.*, 1983; Espinosa-García y Sarukhán, 1997; Meneses, 2009).

En los huertos familiares de la comunidad de San Nicolás, se registró la presencia de 148 especies, pertenecientes a 121 géneros y 55 familias; dentro de esta riqueza vegetal fue evidente la presencia en un 66% de la vegetación secundaria y especies ruderales, mientras que el 33% fueron especies cultivadas. Las especies ruderales en éste espacio son en su mayoría herbáceas que se localizan en el sotobosque del sistema, como: *Montanoa tomentosa* Cerv., *Sida rhombifolia* L. y *Verbena recta* H.B.K. Mientras que las especies cultivadas fueron en su mayoría árboles frutales como: *Mangifera indica* L., *Annona cherimola* Mill., *Persea americana* Mill. y varias especies de *Citrus* sp.; así como arbustos de *Coffea arabica* L. y herbáceas como *Capsicum pubescens* Ruiz & Pav.

3.3 Importancia social y económica de los predios con huertos familiares

Estos agroecosistemas de huertos familiares, y principalmente su biodiversidad vegetal, proveen a las familias de la comunidad de San Nicolás con innumerables insumos que suministran beneficios alimenticios: *Psidium guajava* L. y diversas especies de *Citrus* sp. de condimento como *Mentha piperita* L. y *Chenopodium ambrosioides* L., plantas medicinales como *Cnidoscolus* chayamansa Mac Vaugh y *Ruta chalepensis* L., ceremoniales como *Tagetes erecta* L. y ornamentales, como *Jacaranda mimosifolia* D. Don., proveen también productos para venta como *Persea americana* Mill. var. *hass*, y *Brassica oleracea* L. combustible, como madera de

Fraxinus uhdei (Wenz.) Lingelsh., cercos de protección como *Erythrina americana* Mill. y *Opuntia streptacantha* Lem. así como áreas para la vida social (Rico *et al.,* 1990; Pérez y Cruz, 1994; Villa y Caballero, 1998; Juan y Madrigal; 2005; Guerrero, 2007; Juan *et al.*, 2007). Estos productos y beneficios, satisfacen las necesidades básicas de la familia, proveyendo fundamentalmente un complemento alimenticio durante todo el año (Wezel y Bender, 2003).

Las actividades que realizan los miembros de la familia son el padre de familia atiende la parcela, fumiga, poda y deshierba el huerto, lleva las vacas a comer, acarrea la composta a la parcela y hace el tecorral. La madre de familia realiza la recolecta de frutos y el procesamiento del café, hace tortillas y arma escobas de varas (*Tagetes micrantha* Cav.), atiende la hortaliza, atiende a los pollos y gallinas, elabora licor de zarzamora, va a vender al mercado y atiende el huerto, Otras labores que realizan las amas de casa en los huertos son: injertos en aguacate y cítricos, venta de plantas de cítricos, adapta llantas como comederos para las vacas y becerros, realiza el cultivo de chiles en germinadores y luego siembra en el terreno, seca semilla de quelite cenizo para sembrar después en la parcela, colección en campo y secado en la cocina de rosa de castilla y gordolobo para su posterior uso. Los hijos pequeños lavan trastes y recolectan frutos. Los hijos grandes hacen injertos, acuden a los cursos del DIF para atender la hortaliza y lavan la ropa. Y los jóvenes mayores fumigan, deshierban y acarrean composta.

Las familias en San Nicolás comercializan diversos productos que obtienen o procesan de sus huertos: plantas de cítricos, aguacate de los dos tipos en el mercado o en su casa, cilantro, zanahoria, limón, naranjas, limas; realizan trueque con plátanos, habas, peras, pollos, huevo, becerros, leche, café, tortillas y rastrojo.

Discusión

Los agroecosistemas tradicionales de huertos familiares, en otros trabajos han sido denominados solares (Caballero, 1992; Villa y Caballero, 1998; Álvarez y Olguín, 2001; Guerrero, 2007), traspatios (Rebollar *et al*., 2008), patios (Stuart, 1993) o huertos familiares (Rico *et al.,* 1990; Caballero, 1992; Pérez y Cruz, 1994; Villa y Caballero, 1998; Nair, 2001; Juan y Madrigal, 2005; Juan *et al*., 2007). En este caso

la agroecología permite comprender a un huerto familiar como un sistema agroecológico, a establecer sus características, manejo y funciones, ecológico-ambientales, económicas, culturales y sociales.

Los agro ecosistemas de huertos familiares se consideran sistemas agrícolas tradicionales ampliamente extendidos en la mayoría de las regiones tropicales y templadas del mundo. Están constituidos por una superficie de terreno pequeña ubicada alrededor o junto a las viviendas, donde se ha venido estableciendo una interrelación entre las familias, los animales domésticos y las plantas, esencialmente árboles frutales, arbustos y herbáceas, tanto perennes como anuales, cultivadas, fomentadas, toleradas y silvestres; ya que las especies silvestres son frecuentemente parte integral de los agroecosistemas (Pérez y Cruz, 1994; Villa y Caballero, 1998; Gaytán y Vibrans, 2001; Alcorn, 2001).

Diversos estudios han demostrado como la biodiversidad y la superficie de los agroecosistemas de huertos familiares es muy amplia, teniendo extensiones que varía desde los 26m^2 en sistemas de Veracruz (Pérez–Portilla y Cruz León, 1994) hasta sistemas en Yucatán con una superficie superior a 5000m^2 (Rico-Gray *et al.,* 1990) y con una biodiversidad mínima de 27 especies en huertos al sur del Estado de México (Martínez y Juan, 2005).

Desde el punto de vista de la ecología, los agroecosistemas de huertos familiares se consideran ecosistemas domesticados, debido a que dependen de los bienes y servicios que suministran los ecosistemas naturales (Odum y Barrett, 2006). Los agroecosistemas, difieren de los ecosistemas naturales en tres aspectos fundamentales:

1) **Flujo de energía:** la energía constituye, dentro de los ecosistemas naturales, un suministro de alimento necesario. El sol es la fuente energética en la tierra y sustenta de manera directa a la mayoría de los ecosistemas naturales de la biosfera; sin embargo, hay otras fuentes energéticas importantes en muchos ecosistemas; por ejemplo el viento, la lluvia y el flujo de agua. Esta energía que fluye en un ecosistema natural es el resultado de la captura de la energía solar por las plantas, siendo estas las productoras del

sistema. Así, la energía se mantiene almacenada en las estructuras químicas de la biomasa que las plantas producen (Gliessman, 2002; Odum y Barrett, 2006).

En los agroecosistemas en contraste, la energía adicional que aumenta o subsidia a la alimentación de energía solar se encuentra bajo control humano y consta de mano de obra humana y animal, fertilizantes, pesticidas, agua de irrigación y maquinaria que funciona con combustible fósil. Esta energía aportada por el ser humano, aumenta la productividad del sistema pero no es sostenible y contamina (Gliessman, 2002; Odum y Barrett, 2006).

En los agroecosistemas familiares de la comunidad de San Nicolás, el flujo de energía incluye: Natural proveniente del sol y la lluvia; y artificial, constituido por mano de obra humana, desarrollada en la aplicación de plaguicidas que son usados para eliminar principalmente al insecto agallero (*Trioza anceps*) de los árboles de *Persea americana* Mill.; en el proceso de compostaje que permite obtener abono tanto para la parcela como para el agroecosistema en general; y en el manejo de todo el sistema por los miembros de la familia.

2) **Ciclo de nutrimentos**: En los ecosistemas naturales, en adición a la energía, los organismos requieren entrada de materia para mantener sus funciones vitales. Esta materia en forma de nutrimentos, los cuales contienen elementos y compuestos indispensables para el desarrollo de los diferentes organismos, tiende a circular en la biosfera a través de vías características que van desde el entorno a los organismo y de regreso otra vez al entorno, hay por lo tanto un reciclaje de nutrimentos. Estas vías más o menos cíclicas se denominan ciclos biogeoquímicos. Dentro de los macronutrimentos más importantes se localizan: carbono, nitrógeno, oxigeno, hidrogeno, mientras que los micronutrimentos son: potasio, calcio fósforo y azufre (Gliessman, 2002; Odum y Barrett, 2006).

En la mayoría de los agrosistemas el reciclaje de nutrimentos es mínimo porque una cantidad importante abandona el sistema con la cosecha, o debido a la perdida por lixiviación o erosión, lo cual sucede en parte por la

carencia de biomasa permanente en el sistema (Gliessman, 2002; Odum y Barrett, 2006).

En los agroecosistemas familiares de la comunidad de estudio, el ciclo de nutrientes es por medio de pequeñas cantidades de nutrimentos, los cuales entran continuamente al sistema a través de la materia orgánica. Ésta materia puede ser: basura de la cocina, ceniza, excremento de animales como vacas, caballos y pollos y los desechos de la poda de árboles arbustos y el deshierbe. La descomposición de esta materia puede darse en zonas de compostaje o directamente en el suelo (Fig. 2).

3) Mecanismos de regulación: En ecosistemas naturales con una alta diversidad, las poblaciones tienen a experimentar controles biológicos y en cierto grado, su densidad se auto regula. Las poblaciones y los individuos que las integran cambian regularmente, provocando por lo tanto fluctuaciones dinámicas a través del tiempo (Gliessman, 2002; Odum y Barrett, 2006).

En los agro ecosistemas en general, debido a la simplificación del ambiente y a la reducción de los niveles tróficos, las poblaciones de plantas y animales rara vez se auto regulan. Las poblaciones son reguladas por los insumos humanos en forma de semillas o agentes de control de poblaciones, que a menudo dependen de enormes subsidios de energía. La diversidad de los organismo se ve consideradamente reducida para maximizar el rendimiento de las cosechas alimenticias Gliessman, 2002; Odum y Barrett, 2006).

En los agro ecosistemas de huertos familiares estudiados en este trabajo, la diversidad florística es elevada, con la presencia de 222 especies, pertenecientes a 71 familias y 178 géneros, de las que 52% son organismos cultivados y el 47% silvestres. Estos datos permiten valorar la importancia ecológica que cumplen estos sistemas ya que son espacios “conservadores de germoplasma *in situ”,* los cuales actúan como refugio de especies vegetales silvestres que han desaparecido de su hábitat natural, y se convierten en espacios importantes para conservar la agrobiodiversidad de la región y sus recursos fitogenéticos utilizados en la alimentación y agricultura; y conforman ecosistemas que determinan el desarrollo de actividades

económicas, culturales y sociales (Villa y Caballero, 1998; González, 2002; Juan *et al.,* 2007)

4) **Estabilidad:** La riqueza y diversidad de especies en los ecosistemas naturales maduros permite una estabilidad y un grado de resistencia a perturbaciones fuertes. En muchos casos, las perturbaciones periódicas aseguran la más alta diversidad, e incluso, la más alta productividad. La estabilidad del sistema no es un estado estacionario, sino más bien dinámico y altamente fluctuante que permite al ecosistema recobrarse después de la perturbación. Esto promueve el establecimiento de un equilibrio ecológico que funciona sobre las bases de un uso sostenido de recursos, el cual puede mantener el ecosistema indefinidamente, o cambiar, si el ambiente cambia (Gliessman *et al*., (s/a).

Debido a su reducida diversidad y función los sistemas agrícolas convencionales son menos resistentes a perturbaciones que los ecosistemas naturales. La atención casi exclusiva en la cosecha domina cualquier intento de auto equilibrio, de modo que el sistema solamente puede ser sostenido por actividad humana en forma de trabajo o de insumos externos.

En este sentido, la riqueza florística de los agro ecosistemas de huertos familiares les permite mayor resistencia a las perturbaciones. Por una parte debido a que estos sistemas familiares están constituidos por diversos estratos de plantas: Un dosel dando sombra, generando microclimas y produciendo hojarasca que contribuye al reciclaje de nutrimentos y mantenimiento de la fertilidad; además de un sotobosque con diferentes requisitos de luz, que evita la pérdida de suelo por erosión y aumenta la captación de agua por infiltración (Jiménez *et al*., 1999; Gutiérrez, 2003; Martínez y Juan, 2005). Dentro de los agroecosistemas de huertos familiares estudiados, las actividades humanas influyen no únicamente en las plantas cultivadas, sino también en la vegetación natural que existe en el área (Alacom, 2001); es debido a esto, al alto número de especies silvestres presentes, ya que aunque los propietarios aseguran que hacen deshierbe continuo del huerto, se observó el asentamiento de especies ruderales, lo que ocasiona que los agroecosistemas familiares funcionen como un ecosistema

con características intermedias entre un ecosistema natural y uno donde participa la acción humana (Juan y Hernández, 2008).

Conclusiones

En este trabajo se han demostrado las bondades y beneficios ambientales, sociales y económicos de los agroecosistemas tradicionales: 1) están basados en la siembra de una diversidad de cultivos y variedades, generalmente en forma de policultivos; 2) maximizan la seguridad de las cosechas usando bajos niveles de tecnología; 3) poseen un limitado impacto ambiental y se adaptan bien a las condiciones locales; 4) contienen cultivos variables y adaptados, como también parientes silvestres de los cultivos; 5) no depende tanto de insumos externos como los plaguicidas, fertilizantes y la irrigación artificial; 6) hacen un uso amplio de recursos renovables y disponibles localmente; 7) poseen un reciclaje de nutrimentos, como por ejemplo el compostaje; 8) conservan diversidad biológica y cultural; 9) usan la producción para satisfacer primero las necesidades locales; 10) son relativamente independientes de factores económicos externos y 11) están construidos sobre el conocimiento y la cultura tradicional (Gliessman, 2002; Glissman, 2007). Los agroecosistemas tradicionales estudiados, cumplen en diversas medidas con los preceptos enunciados por Gliessman.

A diferencia de los sistemas agrícolas convencionales basados en insumos industriales y con agricultura de monocultivo, los agroecosistemas de huertos familiares en la comunidad de San Nicolás, son más complejos, estables y multifuncionales debido a que están integrados por personas, plantas, animales, suelo y agua, en un área bien definida, y cuya estructura, funcionamiento y manejo dependen de la organización familiar (Nair, 2001; Albuquerquen *et a*l., 2005; Juan *et al*., 2007).

El concepto de agrobiodiversidad permitió abordar la diversidad florística del sistema, las actividades económicas, culturales y sociales que se desarrollan dentro de estos sistemas; y entender como los huertos familiares son agro ecosistemas con una agricultura tradicional (Gliessman, 2002) o preindustriales (similares a un

ecosistema natural) (Odum y Barrett, 2006) y finalmente establecer el impacto ambiental, social y económico de estos sistemas.

1. BIBLIOGRAFÍA

Aguilera, G.L. I. y I. V. Rivera M. (2006).***Vegetación y Flora de Malinalco y su Religión***. En: X. Nogez (2006) Malinalco y sus contornos a través del tiempo. Universidad Autónoma del Estado de México. México. 25.34 pp.

Albarran, M. F. J. (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. pp. 80.

Albuquerque, U. P.; L. H. C. Andrade y J. Caballero. (2005). ***Structure and floristics of homegardens in northeastern Brazil.*** J. of Arid Environments 62 491-506 pp.

Alacom, J. (2001) **Ámbito y objetivo de la etnobotánica en un mundo en desarrollo.** Universidad Autónoma de Chapingo. Enero-Junio, 1: 87-92.

Altieri, M. A. (1987). ***Agroecology: The Science of Sustainable Agriculture***. Westview Press. USA. 433pp.

Altieri, M. y C. Nicholls, (2000). ***Agroecológia. Teoría y práctica para una agricultura sustentable.*** Programa de las Naciones Unidas para el medio Ambiente. México. 257pp.

Amo, R. S. del y A. L. Anaya. (1982). ***Importancia de la sistematización de la información sobre plantas medicinales***. Biótica 7 (2): 293-304.

Barrera, A. (1976). ***La Etnobotánica***. 1ER. Simposio de Etnobotánica en México**.** INAH. México D.F.

Basurto, F. 1982. ***Huertos familiares en dos comunidades nahuas de la Sierra Norte de Puebla: Yancuictlalpan y Cuauhtapanaloyan***. Tesis profesional, Facultad de Ciencias, Universidad Nacional Autónoma de México, D. F. 140 p.

Bates, D. M. (1985). ***Plant utilization: patterns and prospects***. En: Caballero, J. (1990), Etnobotánica y desarrollo: La búsqueda de nuevos recursos vegetales, Simposio de Etnobotánica de Medellín, Colombia.

Bye, R. (1998), **La *intervención del hombre en la diversificación de las plantas en México***, en Ramamoorthy, T.P., R. Bye, A. Lot y J. Fa. (1998), *Diversidad biológica de México: orígenes y distribución*, Instituto de Biología, Universidad Nacional Autónoma de México, México, D.F., pp. 689-713.

Caballero, J. (1987). ***Etnobotánica y desarrollo: la búsqueda de nuevos recursos vegetales***. En: E. Hernández X. (Ed.). IV congreso Latinoamericano de

Botánica, Simposio de Etnobotánica: Perspectivas en Latinoamérica. Instituto Colombiano para el Fomento de la Educación Superior. Medellin. Colombia 79-106.

Caballero, J. (1992). ***Maya homegardens: past, present and future***. Etnoecologica 1 (1) 35-55

Caballero N., J. (2001). **Perspectivas para el quehacer etnobotánico en México.** Instituto Nacional de Investigaciones sobre Recursos Bióticos. Universidad Autónoma Chapingo, Toluca, Estado de México. 175 p.

Canales, R. V. y B. Pérez A. (2007). ***La familia campesina y el manejo de su espacio en una comunidad del sur del estado de México.*** En: F. Monroy G.; J. I. Juan P.; F. Carreto B. y M. Balderas P. (2007) Territorio agricultura y ambiente: Enfoques en el siglo XXI. Universidad Autónoma del Estado de México. México. 35-55 pp.

Cea, D, M, (2001). ***Metodología Cuantitativa: Estrategias y técnicas de investigación social.*** Tercera reimpresión. Síntesis Sociología. España. 415pp.

Conesa, V. (1997). ***Guía para realizar manifestaciones de impacto ambiental.*** *Tercera* edición. Editorial Omega. España. 385 pp

C.D.B. (1992) ***Convenio sobre la biodiversidad biológic****a*. Naciones Unidas. 32p

Chávez Mejía 1994

Escobar, G. (2002). Introducción al paradigma de la etnobiología www.naya.org.ar/congreso**2002**/.../german_**escobar**_beron.htm - 2 de febrero del 2011

Estrada, L. E. (1992). ***Jardines Botánicos comunitarios: plantas medicinales.*** En: Estrada, L. E. (ed). Plantas medicinales de México. Introducción a su estudio. Universidad Autónoma de Chapingo. México. 254 pp.

Estrada, L. E. y N. Quezada. (1994). ***Chamanismo y plantas medicinales***. En: Estrada, L. E. (ed.) Plantas Medicinales de México. Introducción a su estudio. Universidad Autónoma de Chapingo. México.

Estrada, E., J. Aguirre y L. Sánchez. (2000). ***Tecnología tradicional y conocimiento etnobotánico forestal en Santa Isabel Chalma, Amecameca, México.*** *Geografía Agrícola*, (32): 43-74.

Flores, M. (2004*). **Caracterización etnobotánica de plantas medicinales de Malinalco, Estado de México que actúan sobre las principales afecciones del sistema digestivo y respiratorio*****,*** Tesis de Licenciatura, Instituto Politécnico Nacional, México, D.F., pp. 65.

Gaytán Á. C. y Vibrans H. (2001). ***Manejo de Huertos Familiares Periurbanos de San Miguel Tlaixpan, Texcoco, Estado de México. Boletín de la Sociedad Botánica de México*** Boletín de la Sociedad Botánica de México Sociedad Botánica de México, A.C.

Gliessman, S.R.; F. J. Rosado-May; C. Guadarrama-Zugasti; J. Jedlicka; A. Cohn; V. E. Mendez; R. Cohen; L. Trujillo y C. Bacon. (2007). ***Agroecología: promoviendo una transición hacia la sostenibilidad*****.** Ecosistemas. 16(1) 13-23.

Glissman, S. R. (2002). ***Agroecología: Procesos ecológicos en agricultura sostenible***. Costa Rica. 359pp.

Gómez, P., A. (1993***), "Las raíces de la Etnobotánica Mexicana***", en Guevara, S., P., Moreno-Casasola & Rzedowski (1993), *Logros y perspectivas del conocimiento de los recursos vegetales de México en vísperas del siglo XXI*, Instituto de Ecología y Sociedad Botánica de México, pp. 26-37.

González, E. J. (2002). Agrobiodiversidad. Proyecto estrategia regional de biodiveresidad para los países del trópico andino. Venezuela. 121pp.

González, A. J. (2007). Conversión social y cultural. De los agroecosistemas tradicionales a los alternativos en México. En: A. González J.; S. del Amo R.; y F. D. Gurri G. (2007) Los nuevos caminos de la agricultura procesos de conversión y perspectiva. Universidad Autónoma del Estado de México. México. 59-95 pp.

Guerrero P. A. G. (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 (Mx) Investigaciones Geográficas Universidad Nacional Autónoma de México 105-124 pp.

Guzmán, C.G. y A. M. Alonso M. (2007). ***La investigación participativa en agroecología: una herramienta para el desarrollo sustentable.*** Ecosistemas, 16(1) 24-36.

Gutiérrez, M. L. D. 2003. ***Etnobotánica de huertos familiares o solares en el poblado de Gabriel Esquinca Mpio de San Fernando, Chiapas.*** Tesis para obtener el título de Biólogo de la Facultad de Ciencias UNAM. México

Hernández, T; M. Canales; J. Caballero; A. Durán; R. Lira (2005) ***Análisis cuantitativo del conocimiento tradicional sobre plantas utilizadas para el tratamiento de enfermedades gastrointestinales en Zapotlán de las Sainas,*** México. Interciencia 30(9): 529-535.

Hernández-X, E. (1976). ***El concepto de Etnobotánica.*** Simposio de Etnobotánica en México**.** INAH. México D.F.

Hernández-X, E. (1977) ***Agroecosistemas de México: Contribuciones a la enseñanza, la investigación y la divulgación agrícola,*** Universidad Autónoma de Chapingo, Texcoco, 559pp.

Hersch, M. P. (1996). ***Destino común: los recolectores y su flora medicinal.*** Instituto Nacional de Antropología e Historia. México. Pp. 203-204

Hersch, M. P. y A. Fierro Álvarez (2001). ***El comercio de plantas medicinales. Algunos rasgos significativos en el centro de México*****.** En B. Rendon A.; S. Rebollar D.; J. Caballero N. y M. A. Alfaro (2001). Plantas cultura y sociedad. Primera edición Universidad Autónoma Metropolitana 53-72pp.

INEGI. (2000). ***Resultados de XII Censo Nacional de Población y Vivienda****.* Instituto Nacional de Estadística, Geografía e Informática. México, D. F.

INEGI. (2009). ***Resultados de XIII Censo Nacional de Población y Vivienda****.* Instituto Nacional de Estadística, Geografía e Informática. México, D. F.

Jaramillo, L. y R. Nieto H. (1998). ***Valle de Malinalco*****.** En: Historia general del Estado de México. Colegio Mexiquense Vol. 1 pp.95-119.

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

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

Juan, P. (2006) Manejo del ambiente y riesgos ambientales en la región fresera del Estado de Mexico.

Juan, P., J. I. (2007) **M*anejo del ambiente y riesgos ambientales en la región fresera del estado de México*** http:// www.edumed.net/libros/2007a (25 agosto 2009)

Juan P. J. I; S. Rebollar R.; D. Madrigal U. y J. F. Monroy G. 2007. ***Huertos familiares en la region sur del estado de México: funciones, importancia y manejo.*** En: Monrroy, F. G; J. I. Juan-Pérez; F. Carreto B.; M. A. Balderas Plata (2007) *Territorio, Agricultura y Ambiente. Enfoques en el siglo XXI.* Universidad Autónoma del Estado de México. México.125-150pp.

Juan, P. J. y M. Hernández (2008). ***Territorio, Cultura y Salud. Un Estudio de Geografía de la Salud en México***. Dunken. Argentina.

Linares M. (1996). ***Selección de Plantas medicinales de México****.* Noriega Editores. Limusa. México, D.F. 125 pp.

Lozoya, X., A. Aguilar y J. Camacho R. (1987). ***Encuesta sobre el uso actual de plantas en la medicina tradicional mexicana.*** Rev. Med. 25: 283-290.

Lozoya, X. (1990)*.* ***An overview of the system of traditional medicine currently practiced in Mexico****.* Economic and Medicinal Plant Research (Academic Press) 4:71-93

Magaña, P. y J. Villaseñor. (2002)*.* ***La flora de México.*** Ciencias 66: 24- 26.

Martín, G. J. (2004) ***Etnobotany*** Earthscan. London. 268.

Martínez de La Cruz, I. (2010). ***La Flora y vegetación ruderal de malinalco, Estado de México.*** Tesis de Maestra en Ciencias. Colegio de Postgraduados de Chapingo. 164pp.

Martínez, B y Juan, P. (2005). ***Los huertos: una estrategia para la subsistencia de las familias campesinas*** An. Antrop., 39-II: 26-50pp.

Morales, H. J. (2004). ***Sociedades rurales y naturaleza. En busca de alternativas hacia la sustentabilidad***. Instituto tecnológico y de estudios superiores de occidente. México. 249pp.

Monsert, P y L. Villar, (1995). *Los Agroecosistemas.* Historia natural

Nair, P. K. R. (2001). ***Do tropical homegardens elude science, or is it the other way around.*** Agroforestry Systems 53 239-245pp.

Odum, E. P. y G. W. Barrett. 2006. ***Fundamentos de ecología.*** Thomson. México. 598pp.

Osuna, T. L; M. E. Tapia P.; A. Aguilar C. (2005*). **Plantas medicinales de la medicina tradicional mexicana para tratar afecciones gastrointestinales.*** Universidad de Barcelona. España. 173 p

Pérez, P., E.; A. Cruz L. (1994). ***Los huertos familiaress en la zona centro de Veracruz.*** Geografía agrícola 20 89-107.

Peyre, A.; A. Guidal, K. F. Wiersum y F. Bongers. (2006). ***Dynamics of homegardens structure and function in Kerela, India.*** Agroforestry Systems 66 101-115pp

Piña, Ch R. (1975)*. **El Estado de México antes de la Conquista***. Universidad Autónoma del Estado de México, Difusión cultural, Estado de México. 152pp.

Rebollar, D. S; V. Santos-Jiménez; N. A. Tapia-Torres y C. Pérez-Olvera. (2008). ***Huertos Familiares. Una experiencia en Chancah Veracruz, Quintana Roo.*** Polibotánica. 25 135-154pp

Rico-Gray, V.; J. G. García-Franco; A. Chemas; A. Puch y P. Sima. 1990. ***Species Composition, similarity, and structure of mayan homegardens in Tixpeual and Tixacacaltuyub, Tucatan, Mexico.*** Economic Botany 44(4) 470-487pp.

Rzedowski, J. (1998) ***Vegetación de México****,* Limusa, México, D.F., pp. 189-197.

Sampieri, R. H., C. Fernández, C. y P. Baptista L. (2010). ***Metodología de la Investigación***. Mc Graw Hill. México. 613pp.

Sans, F. X. (2007) ***La diversidad de los agroecosistemas***. Ecosistema. 16(1); 44-49pp

Sanchez Alvarado 2002 Ecologia culTURAL

Steward, J. (1972) ***The concept and method of Cultural ecology*****.** En: Julian Steward Evolution and ecology. University Illinois Pres

Stora 1994

Toledo, V., C. (1988)**. *La diversidad biológica de México*.** Ciencia y Desarrollo 81: 17-30

Tomé M. P. (2005) ***Ecología Cultural y Antropología Económica*** Relaciones XXVI (102):20-59.

Torre, B. E. (1993). ***Contribución al conocimiento de las plantas medicinales en la localidad de Malinalco, Estado de México***. Tesis de Licenciatura ENCB. IPN. México.

Villa A. y J. Caballero. (1998). ***Variación florística en los huertos familiares de Guerrero, México***. Ponencia presentada en III congreso Mexicano de Etnobiología, Oaxaca

Villaseñor, J. L. (2003). ***Diversidad y distribución de las Magnoliophyta de México***. Interciencia 28: 160-167.

Villaseñor, J. L.; E. Ortiz. y R. Redonda-Martínez (2008). ***Catalogo de autores de plantas vasculares de México.*** Instituto de Biología de la UNAM. 69pp.

Villafranca, I. F. (1998), ***Geología de México: una sinopsis.*** en Ramamoorthy, T.P., R. Bye, A. Lot y J. Fa. (1998), *Diversidad biológica de México: orígenes y distribución*, Instituto de Biología, Universidad Nacional Autónoma de México, México, D.F., pp. 689-713.

Villavicencio, F. (2009). ***Diversidad lingüística en México. Un patrimonio poco valorado.*** México D.F. Destiempos.com. 18: 481-494

Vogl, C. R.; B. Vogl-Lukasser y J. Caballero. (2002). ***Homegardens of Maya migrants in the District of Palenque (Chiapas/México): Implications for sustainable rural developments.*** *En: Stepp, J. R. Wyndham, F. S. y R. K. Zarger (eds.) Ethnobiology and biocultural Diversity. University of Georgia Press. USA. 631-647pp.*

Waizel J. (2006). ***Las plantas Medicinales y las Ciencias. Una visión multidisciplinari***a.1ra. ed. Publicaciones Tresguerras 27. IPN, México, D. F. Cap. 5, 9-13, 16-18. Pp. 587.

White, O, L. y C. Zepeda G. (2008), ***El paraíso botánico del convento de Malinalco, Estado de México***, Universidad Autónoma del Estado de México, Toluca, pp. 137.

Wezel, A. y S. Bender. (2003). ***Plant species diversity of homegardens of Cuba and its significance for household food supply.*** Agroforestry Systems 57 39-49pp.

Zepeda–Gómez, C y L. White–Olascoaga, (2008). ***Herbolaria y pintura mural: Plantas medicinales en los murales del convento del divino salvador de Malinalco***, Estado de México. Polibotanica 25: 173-199.

Cuarto artículo[10]

CONOCIMIENTO TRADICIONAL DE LAS PLANTAS MEDICINALES EN SAN NICOLÁS MUNICIPIO DE MALINALCO, ESTADO DE MÉXICO

L. White-Olascoaga[1], C. Chávez-Mejía[2,] J. G. Gutiérrez-Cedillo[3] y J. I. Juan-Pérez[4.]

[1]Universidad Autónoma del Estado de México. Facultad de Ciencias. Campus El Cerrillo Piedras Blancas. Carretera Toluca–Ixtlahuaca Km. 14.5 [2]Universidad Autónoma del Estado de México. Instituto de Ciencias Agropecuaria y Rurales. Carretera Toluca-Ixtlahuaca Km 14.5 San Cayetano Toluca, Edo. de México. [3]Universidad Autónoma del Estado de México. Facultad de Geografía. Cerro de Coatepec Toluca Estado de México.

RESUMEN

En el presente trabajo se realizó un análisis sobre diversos aspectos del conocimiento tradicional, sobre la medicina tradicional en la comunidad de San Nicolás municipio de Malinalco Estado de México; se identificó el hábitat y la importancia para la población del uso de especies vegetales en el tratamiento de enfermedades; basándonos en su conocimiento ancestral se analizaron aspectos sobre el origen y la transmisión de conocimiento, así como cuestionarlos sobre sí este conocimiento está en peligro de perderse y porque. De junio a agosto de 2012, se entrevistaron a 15 hombres y 15 mujeres, de entre 12 y 70 años de edad. Por medio de los datos obtenidos del cuestionario se registró la importancia del recurso para la población, esto debido a que el 96.6% utiliza remedios a base de plantas medicinales para el tratamiento de sus enfermedades más apremiantes. El hábitat de las especies vegetales fue en un 57.1% de sus propios huertos familiares, mientras que el resto lo adquieren de mercados (20%), de los vecinos (14.3%), o del "monte" (8.6%). Es importante destacar que 73% de las personas consultadas asegura que el conocimiento tradicional sobre el uso de las plantas medicinales se está perdiendo debido, principalmente, a la presencia de los médicos; no obstante esta aseveración, el 100% de los entrevistados menciona que es importante el

[10] Artículo en revisión interna

seguir transmitiendo estos conocimientos acerca del uso de las plantas medicinales a los hijos.

Los datos muestran como la mayor parte de la población hace uso de este recurso vegetal, y la importancia que actualmente tiene para los pobladores; sin embargo, un gran porcentaje asegura que el conocimiento tradicional sobre el uso de plantas medicinales se está perdiendo, esto debido a que las nuevas generaciones o acuden al doctor para el tratamiento de sus enfermedades o migran de la comunidad, lo que ocasiona que al irse los jóvenes, este lazo que permite la transmisión de conocimientos de generación en generación se ve truncado lo que con lleva que esta sabiduría ancestral se pierda.

Palabras clave: Conocimiento tradicional, plantas medicinales, Malinalco.

INTRODUCCIÓN

El conocimiento, como proceso a través del cual un individuo se hace consciente de su realidad, es uno de los factores que más han contribuido al éxito adaptativo del hombre como especie, debido a que permite anticipar lo que va a suceder, y a partir de ahí controlar el curso de las cosas y actuar sobre ellas de una manera eficaz; y es por medio de éste conocimiento que el hombre puede disponerse hace un manejo eficiente de la naturaleza, sobrevivir y desarrollar una cultura (Martínez y Ríos, 2006; Delval, s/a).

Esta cultura y conocimiento sobre el ambiente que rodea a los diferentes grupos indígenas y campesinos, es referida de distintas maneras, como conocimiento tradicional o también como saberes tradicionales. Estableciendo para algunos autores un sinónimo entre ambos términos (conocimiento y saberes); y para otros, puntualizando claras diferencias.

Thrupp, (1993) en su estudio sobre los pueblos del tercer mundo, utiliza el término saberes y lo define como el "*conocimiento* empírico, la acumulación milenaria de experiencias, el resultado de la producción y reproducción social e individual del conocimiento". Por otra parte Chamoux (1992) en su trabajo sobre el México indígena, utiliza el concepto *saberes* y lo define como *"*el *conocimiento* empírico de

los campesinos". Por su parte la UNESCO (2006), en un documento sobre los "conocimiento tradicionales" define a éstos como el conjunto acumulado y dinámico del saber teórico, la experiencia práctica y las representaciones que poseen los pueblos con una larga historia de interacción con su medio natural.

Este conocimiento tradicional es el producto de una red de relaciones y prácticas que milenariamente han desarrollado las comunidades tradicionales campesinas e indígenas, y tiene su origen en la forma como las comunidades han generado procesos milenarios de apropiación de la naturaleza[11](Cárdenas, 2010); en donde los seres humanos pueden apropiarse de dos tipos diferentes de recursos: bienes, como por ejemplo la energía solar, agua y biomasa; y los servicios, como los ambientales o ecológicos. Así mismo, la apropiación del medio puede ser material, o intangible, refiriéndose ésta última al conjunto de acciones por medio de las cuales los seres humanos se articulan con el mundo natural por medio de las creencias, la percepción, la estética, la imaginación, intuición y/o el conocimiento (conocimiento tradicional) (Toledo, 2008).

Este conocimiento tradicional que han acumulado de su medio las diferentes comunidades indígenas y campesinas, está presente en su memoria colectiva y oral; y tienen que ver con el uso y cuidado del bosque, del agua, de los animales silvestres, de las plantas medicinales, etc. (Cárdenas, 2010). Por lo tanto en éste conocimiento existen detallada sabiduría del carácter taxonómico sobre constelaciones, plantas, animales, hongos, rocas, nieves, aguas, suelos, paisajes y vegetación, o sobre procesos físicos, biológicos y ecológicos tales como movimientos de tierras, ciclos climáticos o hidrológicos, ciclos de vida, periodos de floración, fructificación, germinación, celo o nidificación, y fenómenos de recuperación de ecosistemas (sucesión ecológica) (Luna-Morales, 2002).

[11] **Apropiación de la naturaleza**, "el proceso por medio del cual los miembros de toda sociedad se apropian y transforman ecosistemas para satisfacer sus necesidades y deseos" (Cook 1973). El acto por el cual los reses humanos hacen transitar una cierta cantidad de materia o energía desde el espacio natural hasta el espacio social (Toledo, 2008).

Este conocimiento tradicional entendido, por lo tanto, como una forma de apropiación de la naturaleza, no encaja dentro de los cánones de la ciencia moderna y es condicionado como marginal; la racionalidad moderna y científica no considera éste conocimiento como parte del patrimonio cultural de las comunidades; sin embargo y pese a ello, no solamente se constituye en la base de la producción agrícola y la forma como las comunidades han apropiado la naturaleza, sino que también configuran el derecho colectivo que las poblaciones rurales tienen sobre los recursos genéticos y el patrimonio asociado a ellos (Cárdenas, 2010).

Dentro de estos conocimientos tradicionales, uno de los más importantes es el uso de plantas para el tratamiento de diferentes enfermedades. En México, las plantas medicinales constituyen uno de los principales recursos terapéuticos, tanto en el medio rural como suburbano, (Osuna *et al*., 2005); la mayoría de las plantas usadas con fines terapéuticos, corresponden a especies nativas silvestres organismos anuales o perennes (Osuna *et al*., 2005).

Aunado a esto, en la actualidad no solamente están en peligro de extinción las especies de plantas por el acelerado deterioro y sobre explotación de los ecosistemas; también se ha observado que debido a la modernización de los modos de vida de las comunidades campesinas e indígenas, muchos de los conocimientos tradicionales, historias y costumbres de numerosos grupos originarios de México y su acervo cultural también se encuentran en peligro (Morales, 2004). Por ello, el objetivo de esta investigación fue analizar el conocimiento local sobre las plantas medicinales en la comunidad de San Nicolás, municipio de Malinalco Estado de México; reconocer la importancia de las plantas medicinales para la población; examinado aspectos sobre el origen y la transmisión del conocimiento tradicional; así como estableciendo la posible vulnerabilidad de seguir transmitiendo este concomiendo de generación en generación.

ÁREA DE ESTUDIO

La investigación se llevó a cabo en la comunidad de San Nicolás municipio de Malinalco Estado de México, donde el uso y manejo de las plantas medicinales ha tenido importancia durante los últimos años. La comunidad de San Nicolás está

delimitada por las coordenadas 18° 58’ 22” de latit ud norte y 99° 29’ 42” de longitud oeste. Tiene una altitud promedio de 1,960 msnm, y está ubicada en lo que se denomina subtrópico del Altiplano Mexicano, en las provincias fisiográficas de la Sierra Madre del Sur y el Eje Volcánico, incluidos en su mayor parte en la subprovincia de Sierras y Valles Guerrerenses (INEGI, 2009). El clima en esta porción del territorio mexicano es semicálido, subhúmedo, con lluvias en verano y temperatura media anual de 20.4℃. La precipitación pluvial anual promedio es de 1,177 mm, con un máximo de 260 a 270 mm en agosto y mínima de 10 mm en diciembre y febrero (INEGI, 2009). La comunidad se localiza en una zona de transición ecológica o ecotono, lo que permite que interactúen condiciones topográficas, formaciones geomorfológicas, estructuras geológicas, componentes climáticos, condiciones del suelo y el agua, lo que favorece la presencia de una amplia diversidad biológica, ambiental y ecológica, constituida principalmente por un ecosistema de selva baja caducifolia, con especies representativas como *Ficus petiolaris* Kunth*., Ceiba aesculifolia* (Kunth) Britt. & Baker*, Eysenhardtia polystachya* (Ortega) Sarg*., Lysiloma acapulcensis* (Kunth.) Beth*, Pseudobombax ellipticum* (Kunth.) Dugand (INEGI, 2009).

La población en la comunidad de San Nicolás, asciende según registros del último censo a 761 habitantes; 360 hombres y 401 mujeres, de los cuales 380 son menores de edad y 381 adultos. El total de viviendas particulares habitadas en la comunidad es de 157, de las cuales el 25% poseen piso de tierra, 62% tiene instalaciones sanitarias, 73% están conectadas al servicio público de drenaje y el 90% tienen energía eléctrica. Los habitantes de San Nicolás en su mayoría población mestiza (de origen matlatzinca, otomí, náhuatl y español) se dedican al comercio de diferentes productos, pero principalmente a la agricultura, esta actividad es la más importante, siendo principalmente agricultura manual estacional y agricultura de tracción animal (INEGI, 2009). Los principales cultivos son maíz (*Zea mays* L.), alfalfa (*Medicago sativa* L.), avena (*Avena sativa* L.), chile (*Capsicum* sp.), fríjol (*Phaseolus vulgaris* L.), sorgo (*Sorghum* sp.), jitomate (*Lycopersicon esculentum* Miller) y tomate (*Physalis philadelphica* Lam.) (INEGI, 2009). Por otra parte el 98% de las viviendas cuenta con huertos familiares, en los que se reportan especies como aguacate (*Persea americana* Mill.), níspero (*Eriobotrya japonica* (Thunb.)

Lindl.), ciruela (*Spondias purpurea* L.), café (*Coffea arabica* L.) y diversos cítricos (*Citrus* sp.). (INEGI, 2009; Aguilera y Rivas, 2006).

TÉCNICA DE INVESTIGACIÓN

El estudio del conocimiento tradicional se fundamentó en la elaboración del instrumento de encuesta, la recolección de los datos, la elección de informantes, la realización de entrevistas y la elaboración y análisis de la base de datos. En este caso el instrumento de recolección de datos fue un cuestionario con preguntas de tipo cerrado; esto debido a que este tipo de preguntas proporcionan una información más amplia y fueron particularmente útiles en este tipo de investigación (Hernández *et al.*, 2010). El cuestionario incluyó preguntas que cubrieron un orden particular y abarcaron dos componentes. El primero de ellos fue cuestionarles sobre su nombre, edad, si es originario de la comunidad, y en caso de no serlo, de donde es originario y cuánto tiempo tiene viviendo en la comunidad.

El segundo componente estuvo dividió en cinco partes; **Origen** con preguntas como por ejemplo; ¿Conoce usted el uso y usa plantas medicinales? y ¿Quién le enseño el uso de las plantas medicinales? **Temporalidad** ¿Con que regularidad usa plantas medicinales para curas sus padecimientos? ¿Desde cuándo las usa? **Transmisión**: ¿Usted enseña (enseñaría) a sus hijos el uso de plantas medicinales?, ¿Considera usted importante que se continúe enseñando estos conocimientos a las próximas generaciones? **Nivel de profundidad:** ¿Cree usted que el uso de plantas medicinales se está perdiendo y porque? **Aplicación:** ¿De dónde obtiene usted las plantas medicinales cuando las necesita? ¿Quién prepara los remedios medicinales en su casa?

Con el análisis de la información se pudo obtener el hábitat de donde obtienen los habitantes las plantas medicinales, la importancia para la población del recurso vegetal al transmitir el conocimiento a las futuras generaciones y si este conocimiento se está perdiendo, así como el origen de dicho conocimiento,

Para la presente investigación los informantes fueron seleccionados por intención, entrevistando tanto hombres como mujeres localizados en sus domicilios o en la calle, invitándolos a participar en la investigación y cuestionándolos acerca de sus

conocimientos tradicionales sobre plantas medicinales. De esta manera de junio a agosto de 2012 se entrevistaron a 30 personas 15 hombres y 15 mujeres, de entre 12 a 70 años. Las categorías de edad fueron divididas en tres grupos, informantes jóvenes de 12 a 25; informantes adultos de 25 a 50 años e informantes de la tercera edad de 51 en adelante. El contexto en que se aplicó el cuestionario fue con una entrevista de tipo personal; las entrevistas se realizaron para facilitar la obtención de datos, los cuales sirvieron para elaborar las bases de datos con ayuda del programa Microsoft Excel que ayudaron a analizar la información.

RESULTADOS Y DISCUSIÓN

Importancia del uso de plantas medicinales

El conocimiento tradicional que la población de San Nicolás posee sobre el uso de plantas medicinales, es el producto de una estrecha relación, la cual se ha desarrollado entre la gente de San Nicolás, y el medio que le rodea (Steward, 1955). Esta interacción permite a los pobladores adaptarse a su entorno y crear una cultura al hacer uso de los recursos vegetales presentes en su medio, en este caso las plantas con un potencial uso medicinal (Sutton y Anderson, 2010).

Esta relación permite establecer a las plantas medicinales como un recurso natural muy importante para la población; residiendo esta importancia principalmente en que el 96.6% de la población entrevistada conoce y a la vez hace uso de las plantas medicinales para curar sus enfermedades más apremiantes. El 80% de las personas entrevistadas mencionó usar remedios herbolarios cada vez que se enferma, o al menos emplearlas una vez al mes (3.33%); estos datos aunados a que el 66.7% de los entrevistados mencionaron utilizar plantas medicinales desde hace más de 10 años, nos permite vislumbrar la importancia que guarda este recurso vegetal dentro la población, como lo establece Puente *et al.*, (2010) quienes mencionan en su estudio sobre el uso y disponibilidad de plantas medicinales en huertos familiares en Tabasco, la importancia del recurso vegetal para la sociedad local de Huimangillo, y como está ligada a su cultura; de la misma manera esta cultura de los pueblo es un manifestación de la medicina tradicional (Tapia, s.a).

Características de los pobladores que utilizan plantas medicinales

De los informantes encuestados para la presente investigación, la mitad de ellos fueron mujeres y la mitad hombres. Del total de mujeres interrogadas el 66.6% fueron amas de casa, mientras que el 33.3% restante se conformó por mujeres que se dedican al comercio o son estudiantes. Para el caso de los hombres, el 60% fueron campesinos que se dedican a la agricultura (en la parcela), y el 40% restante tuvo como actividad principal la artesanía, comercio, o fueron estudiantes (Tabla 1).

Tabla 1. Características de los informantes, sexo, edad y ocupación.

SEXO			EDAD				OCUPACIÓN				
F	M	12-25	26-50	51-70	Campesino	Artesano	Estudiante F	Estudiante M	Comerciante F	Comerciante M	Ama de casa
15	15	12	11	7	9	1	3	4	2	1	10

En lo concerniente a la edad de los encuestados, ésta varió de 12 a70 años. En la primera categoría de edad de entre 12 a 25; el 66.6% fueron hombres jóvenes estudiantes; mientras que el 33.3% restantes fueron jóvenes que se dedican a labores del campo. En lo que respecta a las mujeres jóvenes, el 50% fueron estudiantes, el 33.3% son amas de casa y el resto lo ocupan jóvenes mujeres las cuales se dedican al comercio (Cuadro 1).

Dentro del porcentaje de edad entre 26 a 50 años, estuvo conformado en su gran mayoría por mujeres que se dedican únicamente a las labores del hogar (85%) y el resto por mujeres que poseen se dedican al comercio. Para el caso de los hombres, el 75% de ellos son campesinos que trabajan en sus parcelas, mientras que el resto se dedican al comercio. Finalmente dentro del rango de edad de 51 en adelante, para el caso de las mujeres el total de ellas fueron amas de casa; mientras que en lo hombres el 80% se enfocaron a labores del campo y el resto fueron artesanos. En lo referente al origen de las personas entrevistadas, en el 66.6% de los casos fueron gente originaria de la población San Nicolás, mientras que el resto fueron individuos provenientes de poblados como Malinalco, Toluca, Jesús María o San Juan y que tienen más de 10 años viviendo en la comunidad.

Espacio de obtención de las plantas

Las personas entrevistadas para la presente investigación, tienen muy bien definidos sus espacios de obtención de plantas medicinales de la siguiente manera: 57.1% de las personas obtienen las plantas de sus propios huertos familiares, 20% las compra en el mercado, 14.2% las obtiene de los vecinos y 8.5% del “monte”. Los datos nos muestran la importancia del huerto familiar en la vida de las familias de la comunidad, debido a que esta área proporciona además de un complemento alimenticio a las familias (Villa y Caballero, 1998; González, 2002; Juan *et al*., 2007), les provee de recursos vegetales con utilidad medicinal; más del 50% de los entrevistados hizo mención de obtener las plantas de estas áreas, en donde son cultivadas generalmente por la esposa, consiguiendo las plantas del mercado, o por medio de regalo e intercambio entre las vecinas. Las plantas se colocan en macetas y recipientes de plástico, ollas viejas de peltre y barro o sembradas directamente en la tierra.

Las personas entrevistadas hicieron mención también de obtener las plantas del mercado semanal ubicado en la cabecera municipal (Malinalco), aquí la población encuentra una gran cantidad de plantas medicinales, ya sea “vivas” para sembrar en sus huertos, recién cortadas y vendidas en manojos por otros miembros de la comunidad que las obtiene de sus huertos, o en puestos que se dedican únicamente a vender plantas medicinales las cuales están previamente deshidratadas.

Otro sitio importante para la obtención de plantas medicinales es por medio de los vecinos. Las relaciones sociales al interior de la comunidad, permiten conocer que especies vegetales de uso medicinal se presentan en los diferentes huertos familiares vecinos, y así poder conseguirlas en el momento que se necesite, existiendo un intercambio o regalo de las plantas por las vecinas. Un ejemplo de esto es la presencia de muicle (*Justicia spicigera* Schlecht.); esta planta es regalada por la señora Cecilia Salazar a sus vecinas que se lo piden, debido a que a sus hijos, como lo manifiesta ella, no les gusta.

Hernández *et al*., (2005) y Puente *et al.*, (2010) mencionan que la mayor parte de las plantas medicinales están localizadas en los huertos familiares; sin embargo White-

Olascoaga *et al*., (2013) también hacen mención de que un elevado número de especies, dentro de los huertos, son silvestres y son utilizadas como planta medicinales. Esta importancia que presentan los huertos familiares como áreas de obtención y protección de organismo vegetales silvestres ya ha sido descrita con anterioridad por diferentes autores, quienes mencionas que son áreas importantes ecológicamente hablando, debido a que son lugares en los que se conserva germoplasma *in situ*, (Jiménez-Osornio *et al*., 1999; Rebollar *et al*., 2008), así mismo se han convertido en refugio para muchas especies vegetales silvestres que han desaparecido de su hábitat natural; convirtiéndose en espacios importantes para conservar la biodiversidad de la región (Villa y Caballero, 1998; Juan *et al.,* 2007).

ORIGEN Y TRANSMISIÓN DEL CONOCIMIENTO

Una parte muy importante acerca del conocimiento tradicional, es su trasmisión oral de generación en generación (Luna-Morales, 2002); este hecho es básico y preponderante para que el conocimiento perdure a través del tiempo. En la comunidad de estudio la transmisión del conocimiento está a cargo en un 62.5% por la mamá, debido a que son ellas las encargadas del cuidado y salud familiar (Hernández *et al*, 2005), seguida de los abuelos en un 28.1%, debido a que poseen una mayor experiencia y son portadores también del conocimiento familiar (Hernández *et al.*, 2005).

Estos conocimientos deben a su vez, no nada más ser trasmitidos oralmente, sino también por la acción dinámica, la experiencia práctica que al observarse cotidianamente permite su transmisión (UNESCO, 2006; Luna-Morales, 2002); por lo tanto la elaboración de remedios caseros, es un actividad que permite reforzar la trasmisión oral del uso de especies vegetales medicinales. En las entrevistas realizadas se refirió que un 51.6% de los remedios preparados para uso de la familia cuando un miembro esta malo, son elaborados por las abuelas y un 41% por la mamá. Los resultados obtenidos concuerdan con las investigaciones realizadas por Boster (1986) y Garro (1986), quienes sugieren que el conocimiento tradicional que los individuos poseen está determinado por rol en la sociedad; creándose diferencias en cuanto al acceso al conocimiento. Igualmente en un estudio realizado en

Zapotitlán de las Salinas (Hernández *et al*., *2005*), se hace mención a las mujeres como la personas dentro del núcleo familiar con mayor conocimiento de las especies medicinales que los hombres, debido al rol social que juegan.

Como se dijo anteriormente, la transmisión del conocimiento tradicional que las diferentes comunidades indígenas y campesinas poseen es muy importante; sin embargo, actualmente este conocimiento se encuentra en peligro (Morales, 2004) y este hecho es conocido también por las propias comunidades campesinas. En San Nicolás, el 73% de la población asegura que el conocimiento sobre el uso de las plantas medicinales se está perdiendo, esto debido, entre otras causas a: la presencia de médicos (41.6%), a no creen en la herbolaria (12.5%) y a la tecnología moderna (8.3%). No obstante estos datos, es relevante mencionar que el 100% de los entrevistados menciona la importancia de seguir transmitiendo estos conocimientos a los hijos y hace hincapié de hacerlo por tradición o costumbre.

CONCLUSIONES

El tratamiento de enfermedades mediante recursos vegetales, sigue siendo una opción muy importante en la comunidad de San Nicolás; los pobladores están conscientes de la importancia de este recurso vegetal para ellos y como su trasmisión a las nuevas generaciones es algo primordial; no obstante que el uso de plantas medicinales por las nuevas generaciones este desapareciendo.

BIBLIOGRAFÍA

Aguilera, G.L. I. y I. V. Rivera M. (2006).***Vegetación y Flora de Malinalco y su Religión***. En: X. Nogez (2006) Malinalco y sus contornos a través del tiempo. Universidad Autónoma del Estado de México. México. 25.34 pp.

Boster JS (1986) ***Requiem for the omniscient informant: there's life in the old girl yet.*** En: Dougherty J (Ed.) *Explorations in Cognitive Anthropology*. University of Illinois Press. Urbana, IL., EEUU. pp. 177-197.

Cárdenas, G. (2010). ***El Conocimiento tradicional y el concepto de territorio***. www.fct.unesp.br/nera.

Chamoux, M. N. (1992). T***rabajo, técnicas y aprendizaje en el México indígena.*** SEP/CIESA. México

Cook, S., (1973). ***Production, ecology and economic anthropology: notes towards an integrated frame of reference.*** *Social Science Information Vol. 12, No. 1: 25- 36.*

Delval, J. (s/a). ***¿Cómo se construye el conocimiento?*** *antoniopantoja.wanadooadsl.net/recursos/varios/cons_cono.pdf*

Garro LC (1986) I***ntracultural variation in folk medical knowledge: a comparison between curers and noncurers.*** *Am. Anthropol. 88:* 351-369.

González, E. J. (2002). ***Agrobiodiversidad. Proyecto estrategia regional de biodiveresidad para los países del trópico andino***. Venezuela. 121pp.

Hernández, T., M. Canales., J. Caballero., A. Durán y R. Lira (2005). ***Análisis cuantitativo del conocimiento tradicional sobre plantas utilizadas para el tratamiento de enfermedades gastrointestinales en Zapotitlán de las salinas, Puebla, México.*** Interciencia 30(9): 529.535.

INEGI. (2009). ***Resultados de XIII Censo Nacional de Población y Vivienda****.* Instituto Nacional de Estadística, Geografía e Informática. México, D. F.

Juan P. J. I; S. Rebollar R.; D. Madrigal U. y J. F. Monroy G. (2007). ***Huertos familiares en la region sur del estado de México: funciones, importancia y manejo.*** En: Monrroy, F. G; J. I. Juan-Pérez; F. Carreto B.; M. A. Balderas Plata (2007) *Territorio, Agricultura y Ambiente. Enfoques en el siglo XXI.* Universidad Autónoma del Estado de México. México.125-150pp.

Luna-Morales, C C. (2002). ***Ciencia, conocimiento tradicional y etnobotánica.*** Etnobiología. 2: 120-135 pp.

Martínez, A. M. y F. Ríos R. (2006). ***Los conceptos de conocimiento, epistemología y paradigma, como base diferencial en la orientación metodológica del trabajo de grado.*** Cinta de Moebio 25

Morales, H. J. (2004). ***Sociedades rurales y naturaleza. En busca de alternativas hacia la sustentabilidad***. Instituto tecnológico y de estudios superiores de occidente. México. 249pp.

Osuna, T. L; M. E. Tapia P.; A. Aguilar C. (2005*).* ***Plantas medicinales de la medicina tradicional mexicana para tratar afecciones gastrointestinales.*** Universidad de Barcelona. España. 173 p

Puente-Pardo, E.; López-Hernández, E. S.; Mariaca-Méndez, R. y Magaña-Alejandro, M.A. (2010). ***Uso y disponibilidad de plantas medicinales en los huertos familiares de El Caobanal, Huimanguillo, Tabasco,*** México. U. Tecnociencia 4 (1) 40 - 53.

Hernández a, R. S; C. Fernández, C. y P. Baptista L. (2010). ***Metodología de la Investigación***. Mc Graw Hill. México. 613pp.

Steward, J. (1955). ***The concept and method of Cultural ecology*****.** En: Julian Steward Evolution and ecology. University Illinois Pres

Sutton, M. Q. y E.N. Anderson. (2010). ***Indroduction to cultural ecology***. Second edition. Altamira. United Kingdom. 419pp.

Tapia, V. M. P. (s.a). Uso y conocimiento de las plantas medicinales en la comunidad de Agua Caliente municipio de Apazapan, Ver. *cdigital.uv.mx/bitstream/123456789/334/1/2005135P53.pdf*

Thrupp, L. A. (1993). ***La legitimación del conocimiento local: de la marginación al fortalecimiento de los pueblos del tercer mundo.*** En Enrique Leff y Julia Carabias Coord. Cultura y manejo sustentable de los recursos naturales Vol 1 CIIH-UNAM/Porrúa, México.

Toledo, V. M. (2008). ***Metabolismo rural: hacia una teoría económica-ecológica de la apropiación de la naturaleza.*** Revista Iberoamericana de Economía 7:1-26pp.

UNESCO. (2006). ***Conocimientos tradicionales.*** www.unesco.org/links.

Villa A. y J. Caballero. (1998). ***Variación florística en los huertos familiares de Guerrero, México***. Ponencia presentada en III congreso Mexicano de Etnobiología, Oaxaca

White-Olascoaga, L. J. I. Juan Pérez., C. Chávez-Mejía y J. G. Gutiérrez-Cedillo. (2013). ***Flora medicinal en San Nicolás Municipio de Malinalco Estado de México.*** Polibotanica: 35: 173-206pp.

Quinto artículo[12]

GRADO DE MANEJO DE LA FLORA EN LOS AGROECOSISTEMAS FAMILIARES EN UNA REGIÓN DE TRANSICIÓN ECOLÓGICA AL SUR DEL ESTADO DE MÉXICO.

L. White-Olascoaga[1], C. Chávez-Mejía[2,] J. G. Gutiérrez-Cedillo[3] y J. I. Juan-Pérez[4.]

[1]Universidad Autónoma del Estado de México. Facultad de Ciencias. Campus El Cerrillo Piedras Blancas. Carretera Toluca–Ixtlahuaca Km. 14.5 [2]Universidad Autónoma del Estado de México. Instituto de Ciencias Agropecuaria y Rurales. Carretera Toluca-Ixtlahuaca Km 14.5 San Cayetano Toluca, Edo. de México. [3]Universidad Autónoma del Estado de México. Facultad de Geografía. Cerro de Coatepec Toluca Estado de México.

Resumen

En el presente trabajo se realizó un análisis del grado de manejo de la flora localizada en los agroecosistemas familiares en una zona de transición ecológica al sur del Estado de México. Se indicó para cada especie vegetal si era planta cultivada, o silvestre (grado de manejo), así como a la riqueza florística de los sistemas. De marzo de 2011 a abril de 2012, se estudiaron 14 (10%) agroecosistemas familiares de San Nicolás, municipio de Malinalco Estado de México por medio de entrevistas realizadas a los dueños. El sustento teórico fue la agroecología, con este fundamento fue posible establecer que estos espacios familiares en la comunidad son sistemas en los cuales el 53% de las especies son cultivadas por los propietarios y forman parte de hortaliza, cerco vivo, zona de plantas ornamentales y del huerto familiar; mientras que el 46% es vegetación silvestre presente en el tecorral y formando parte de la vegetación secundaria en todo el sistema. Hay una riqueza florística de 222 especies, correspondientes a 178 géneros y 71 familias de plantas vasculares. La diversidad florística corresponde a tres formas biológicas de vida: herbáceas (69%), árboles (17%) y arbustos (14%). El aprovechamiento de las especies vegetales es básicamente para autoconsumo, en donde los excedentes son vendidos o en mercados locales o en algunos casos se practica el trueque. Las principales limitantes en el manejo y permanencia de los

[12] Artículo en revisión interna

agroecosistemas son; la carencia de agua de que es partícipe la comunidad, el abandono de la comunidad por los jóvenes, el fraccionamiento del huerto para hacer casas (cuartos para los hijos mayores) y problemas fitosanitarios. Todo esto conlleva a una disminución del área en la que se desarrollan las plantas, tanto silvestres como cultivadas, y por lo tanto una disminución de la agrodiversidad de la región.

Introducción

En México los estudios florísticos resultan sumamente propicios, debido a que el país es considerado como megadiverso (Toledo, 1988), está diversidad biológica en el territorio no solo es resultado de sus condiciones ambientales, la diversidad cultural (representada por más de sesenta lenguas que se hablan a lo largo del territorio) ha influido en la existencia de esta biodiversidad, por ejemplo, la agricultura iniciada en Mesoamérica aproximadamente hace 9,000 o 10,000 años, ha contribuido en la evolución de malezas nativas, arvenses y ruderales que incrementan el número de especies presentes en el territorio (Rzedowski, 1991; Caballero, 2001).

En lo referente a la diversidad florística, no hay un consenso en cuanto al número de especies vegetales con que cuenta el país, por ejemplo, se ha calculado que pueden existir 20,244 especies (Dirzo y Gómez, 1996), 22,800 especies (Rzedowski, 1991), o hasta 30,000 (Toledo, 1993); sin embargo, recientemente se documentó la existencia de 22,411 por Villaseñor, (2003), sin estimar la existencia aproximadamente de otras 5 000 sin identificar y sin incluir un poco más de medio millar de plantas introducidas. Estas cifras ubican a México en el tercer lugar de la clasificación mundial por el número de plantas vasculares (Villaseñor, 2003). Además, Magaña y Villaseñor (2002) mencionan que se cuenta con uno de los índices más altos de especies endémicas (54.2%), lo que coloca a México sólo debajo de Sudáfrica, que presenta un 70% de endemismo.

De las 422 familias de plantas con flores que se conocen en el mundo, en el territorio mexicano se registran 248, es decir el 58%. En este porcentaje se incluyen familias como Lacandoniaceae y Setchellanthaceae las cuáles son endémicas de nuestro país. Aunado a esto, México tiene otras 28 familias que tienen un centro importante

de diversificación, con aproximadamente del 50% a 70% del total de sus especies presentes en el país; algunas de estas familias son: Achatocarpaceae, Agavaceae, Bataceae, Cabombaceae, Cactaceae, y Ceratophyllaceae. Así mismo de los 12,200 géneros que existen, a nivel mundial, 2,657 crecen en el país, es decir el 22% (Magaña y Villaseñor, 2002; Villaseñor, 2003).

Esta diversidad vegetal en particular la de las angiospermas, ha acompañado al hombre a lo largo de su evolución y de su vida, desde su nacimiento hasta su muerte, pero también lo ha ayudado a mantener relaciones estrechas entre diferentes poblaciones con cosmovisiones y lenguas diferentes, donde la vegetación influye tanto en la manutención del individuo (Toledo, 1996), como en la acumulación de conocimientos que éste adquiere de la flora de su entorno (Pennington y Sarukhán, 1998). Esto ha permitido que la sociedad establezca un vínculo estrecho con la flora que lo rodea, formando complejas interacciones sociedad–vegetación (Caballero, 1987) o como establece Steward (1977), sociedad-cultura-ambiente, en donde no únicamente interviene la sociedad y el ambiente, sino que se hace también referencia a una relación muy compleja en la que intervienen aspectos socioculturales.

Esta relación recursos vegetales-sociedad se observa en espacios agrícolas, como los huertos, solares, traspatios o agrosistemas familiares, término con el que se va a referir en la presente investigación a los huertos familiares. Actualmente en México los agroecosistemas familiares, al igual que en la época prehispánica, son espacios definidos alrededor de la casa habitación. Estos sistemas son una alternativa al incremento y demanda de alimentos a nivel mundial (Martínez y Juan, 2005); así como una solución que las sociedades científicas modernas podrían utilizar para diversificar con técnicas tradicionales de producción (Albuquerquen *et al.,* 2005).

En los agroecosistemas familiares de las comunidades campesinas e indígenas, se ha establecido una interrelación entre la gente, el suelo, el agua, los animales y principalmente las plantas; esencialmente árboles frutales y herbáceas, tanto perennes como anuales, cultivadas y silvestres (Alcorn, 2001; Gaytán y Vibrans, 2001; Juan *et al*., 2007). En estos sistemas el hombre ha obtenido satisfactores

como alimento, condimento, vivienda, combustible, medicina etc. (Chávez, 1998). Estas interrelaciones que se establecen entre las sociedades y las plantas es el campo de estudio de la etnobotánica (Hernández X., 1976); la cual comprende el estudio e interpretación del conocimiento, significación cultural, manejo y usos tradicionales de los elementos de la flora por un grupo humano caracterizado por su propia cultura (Barrera, 1976). Sin embargo, la etnobotánica al ser una ciencia multidisciplinaria, va más allá del estudio e interpretación de los conocimientos, realiza inventarios de los recursos disponibles, así como la explotación de aquellos que poseen un mayor valor económico promisorio, es decir, construye la vía más adecuada para iniciar la detección y el estudio de recursos vegetales de valor potencial (Caballero, 1987), lo que permitirá un manejo más racional de los recursos acorde con las necesidades de cada grupo humano (Basurto, 1982).

Teniendo en mente lo anterior, el principal objeto de la etnobotánica es el estudio de las sabidurías sobre el uso de las plantas y las diferencias culturales; no sólo entre comunidades étnicas sino entre clases sociales y aun dentro de ellas. Estas diferencias se deben no sólo a regionalismos que pueden ser enmarcados horizontalmente en el ámbito geográfico, sino a los que de modo vertical son determinados por la división del trabajo y el estatus social de los miembros de la comunidad. Por ello, la investigación etnobotánica tiene que ser eminentemente regionalista, tomando en consideración su contexto social, ambiental e histórico y sobre todo bajo la premisa de que son necesarias muestras representativas de los conocimientos de las diferentes culturas (Barrera, 1976). De esta manera, la riqueza vegetal presente en un espacio determinado obedece tanto a factores ambientales como socioculturales y económicos y, está relacionada con el modo de vida de la gente.

En la presente investigación se realizó una caracterización de los agroecosistemas familiares en una zona de transición ecológica al sur del Estado de México. Se identificó el grado de manejo de las especies, así como la riqueza vegetal presentes en los sistemas. La comunidad de San Nicolás del municipio de Malinalco, Estado

de México, se localiza en una zona de ecotono[13]. Geográficamente está delimitada por las coordenadas extremas de 18° 58' 22" de latitud norte y 99° 29' 42" de longitud oeste. Tiene una altitud promedio de 1,960 msnm, y está ubicada en lo que se denomina subtrópico del Altiplano Mexicano, en las provincias fisiográficas de la Sierra Madre del Sur y el Eje Volcánico, incluidos en su mayor parte en la subprovincia de Sierras y Valles Guerrerenses (INEGI, 2009). El clima en esta porción del territorio mexicano es semicálido, subhúmedo, con lluvias en verano y temperatura media anual de 20.4℃. La precipitación pluvial anual promedio es de 1,177 mm, con un máximo de 260 a 270 mm en agosto y mínima de 10 mm en diciembre y febrero (INEGI, 2009).

MATERIALES Y METODOS

El estudio de la riqueza vegetal de los agroecosistemas familiares se realizó entre marzo del 2011 y abril de 2012. Se estudiaron 14 sistemas en donde los dueños estuvieran de acuerdo en participar en la investigación, y se hiciera un uso completo del agroecosistema, debido a que el análisis requería la obtención de todas las especies vegetales cultivadas y silvestres. Las herramientas para la obtención de la información fueron, cuestionarios y entrevistas grabadas sobre huertos y su diversidad vegetal. En este caso el instrumento con el cual se llevó a cabo la recolección de los datos, fue un cuestionario con preguntas de tipo cerrado; el cual incluyó tópicos que cubrieron un orden particular y abarcaron dos componentes. El primero un listado de preguntas sobre el nombre, sexo, edad de la persona entrevistada, así como datos socioeconómicos. El segundo componente nos dio información acerca del manejo y función de las especies vegetales en el sistema. Las entrevistas se realizaron al dueño del huerto o a su esposa. Los datos de los huertos y su riqueza se organizaron y en una base de datos en el programa Exel. Se recolectaron especímenes herbáceos, arbustivos y arbóreos; cada espécimen se procesó según Lot y Chiang (1986). La identificación taxonómica de los

[13] Para E. Morán (1993) el ecotono, es considerado como la zona de transición entre dos biomas, caracterizada por la presencia de especies de ambos. Alba González (2003) define al ecotono como la zona de confluencia de dos o más biomas, que ha sido utilizada por las sociedades humanas por la diversidad biológica que posee y por los recursos naturales que tiene y que son importantes para la supervivencia de las comunidades que los utilizan.

especímenes se realizó en el Herbario de la Facultad de Ciencias de la Universidad Autónoma del Estado de México y se depositaron en el herbario de la propia Facultad de Ciencias.

RESULTADOS

GRADO DE MANEJO Y DIVERSIDAD VEGETAL

En los huertos familiares, se identificó dos tipos de grado de manejo de las plantas en los agroecosistemas; a) organismos cultivados: localizados en cuatro áreas bien definidas dentro del sistema; el huerto familiar (propiamente dicho), la hortaliza, el cerco vivo y la zona de plantas ornamentales y, b) especies silvestres, las cuales se encuentran en el "tecorral"[14] y forman parte de la vegetación secundaria del sistema.

ORGANISMOS CULTIVADOS

El huerto familiar

Dentro de los huertos familiares se registraron 118 especies cultivadas, la familia Rosaceae presentó el mayor número de especies (7), en donde se incluyen principalmente árboles frutales, como por ejemplo *Prunus malus* L. *Cydonia oblonga* Mill., y *Eriobotrya japonica* (Thunb.) Lindl. En orden de importancia la familia Laminaceae presentó también un número elevado de especies cultivadas (6) cinco de ellas especies condimentarias como por ejemplo: *Mentha piperita* L., *Ocimum bacilicum* L. *y Rosamarinus officinalis* L. Otra familia con un elevado número de especies cultivadas fue Rutaceae con seis, de las cuales cinco perteneces al género *Citrus* sp. todas ellas árboles frutales. Las especies más frecuentes y comunes dentro de los huertos familiares, son aquellas especies que dan fisonomía y estructura a los sistemas y se han catalogado como "pilares estructurales" (Jiménez *et al*., 1999) fueron árboles como: *Persea americana* Mill. var. *hass*, la cual se presentó en el 100% de los sistemas estudiados, *Psidium guajava* L. con un 78.5% de frecuencia y *Persea americana* Mill. var. *drymifolia* (Schltdl. & Cham) Blake con

[14] barreras de rocas colocadas una encima de la otra, formando estructuras denominadas en la comunidad como "*tecorral.*

71.4%. Los frutos obtenidos del huerto proporcionan la familia un complemento alimenticio rico en vitaminas y minerales, sin mencionar que son especies que pueden venderse en los mercados locales ayudando a la economía familiar. Estas especies también son intercambiadas, ya sean como frutos o pequeños árboles, con vecinos o parientes contribuyendo a estrechar lazos sociales (Tehuitzil y Godinez, 1999; Pritchard y Nair, 2006)

La hortaliza

Las hortalizas son áreas dentro del agroecosistema donde se cultivan diversas especies vegetales denominadas comúnmente verduras; las especies obtenidas de estas áreas son generalmente para consumo familiar, mientras que los excedentes son igualmente vendidos en el mercado local. En el presente estudio de los 14 agroecosistemas estudiados, cuatro de ellos presentaron una hortaliza. La diversidad florística en estas áreas fue de 23 especies de plantas vasculares, 17 de las cuales fueron organismos cultivados, como por ejemplo: *Coriandrum sativum* L., *Daucus carota* L., *Beta vulgaris* L. y *Phaseolus vulgaris* L.

La comunidad de estudio posee una constante asesoría externa mediante técnicos del DIF (Desarrollo Integral para la familia), los cuales proporciona cursos a las mujeres o en ocasiones a sus hijos mayores sobre el cultivo y manejo de las hortalizas en sistemas, asesorándolos sobre las diferentes especies para cultivar y vendiéndoles las semillas.

Cerco vivo

Los agroecosistemas en el área de estudio son delimitados generalmente por barreras de malla ciclónica, cercos vivos y tecorral. En aquellas áreas en donde se colinda con viviendas están delimitadas por malla ciclónica; mientras que las barreras denominadas “cercos vivos”, son plantaciones generalmente de árboles que se establecen por el dueño en su sistema para delimitarlo de otros donde no hay construcción alguna y finalmente los tecorral, que son delimitaciones de rocas agrupadas un encima de la otra. En la presente investigación, de los 14 agroecosistemas familiares analizados, el 17.3% registraron tener alguna de sus delimitaciones con un cerco vivo; en estas barreras se registraron 17 especies

pertenecientes a 17 géneros y 12 familias de plantas vasculares. Estos cercos vivos se registró la presencia de árboles como por ejemplo: *Yuca filifera* Chabaud, *Annona cherimola* Mill. y *Jacaranda mimosifolia* D. Don.; arbustos como *Ricinus communis* L. y *Podranea ricasoliana* (Tanfani) Sprague y herbáceas como *Zea mays* L.

Zona de plantas ornamentales

En los agroecosistemas una sección muy importante, y la cual se localiza anexa a la vivienda, es la zona de plantas ornamentales y el patio. Aunque en esta sección predominan las plantas ornamentales, también hay presencia de especies medicinales y de condimento, estas especies están en macetas y recipientes de plástico, ollas viejas de peltre y barro o sembradas directamente en la tierra.

En los agroecosistemas de la comunidad de San Nicolás, se registraron 74 especies, pertenecientes a 43 géneros y 27 familias de plantas vasculares. Entre las principales se encuentran: *Aloe vera* (L.) Burn., *Euphorbia pulcherima* Willd. y *Geranium* sp. Las especies vegetales presentes en la zona de plantas ornamentales y en el patio son generalmente cultivados por las mujeres amas de casa, quienes poco a poco van incrementando la diversidad del sistema debido a que compran plantas en el mercado local, o las obtienen entre mujeres vecinas y familiares intercambian o regalando plantas tanto ornamentales, condimentarías y medicinales, plantas que las mujeres utilizan para cumplir sus roles y responsabilidades como mujeres, amas de casa y madres.

ORGANISMOS SILVESTRES

Dentro de las plantas silvestres localizadas en los agroecosistemas, se encuentran las especies que se presentan en los “tecorrales” y la vegetación secundaria de todo el sistema. Estas especies denominadas ruderales, se definen como la flora que crece en las orillas de caminos y vías de comunicación, así como lotes baldíos y cercanías o alrededores de habitaciones humanas (Font-Quer, 1985; Espinosa y Sarukhán, 1997).

Tecorral

La diversidad de los tecorrales se compone de 37 especie, las cuales pertenecen a 32 géneros y 21 familias, presentándose por ejemplo: *Justicia spicigera* Schldl., *Gomphrena serrata* L., *Taraxacum officinale* Weber., *Lepidium virginicum* L. y *Oxalis corniculata* L. La diversidad de los tecorrales se ve incrementada al no darle mantenimiento; al haber un cuidado continuo al tecorral y remover las especies silvestres y ruderales, resulta en una baja o nula presencia de planta; sin embargo, en la mayoría de los casos no hay mantenimiento a los tecorrales, lo que permite el establecimiento de numerosas especies herbáceas ruderales en ellos.

Vegetación secundaria

En los agroecosistemas, la vegetación silvestre ruderal se localiza también por debajo del estrato arbóreo en el sotobosque, registró 104 especies. La familia Asteraceae es la que presenta un mayor número de especies con 25; en orden de importancia le siguen la familia Lamiaceae con 10 especies, y finalmente Malvaceae con 6 especies, presentes en los sistemas de la comunidad de San Nicolás. Los agroecosistemas de la comunidad de San Nicolás poseen diversos doseles de plantas; árboles como por ejemplo: *Persea americana* Mill. var. *hass*, *Psidium guajava* L. *Mangifera indica* L. y diversas especies de *Citrus* sp., generalmente cultivados por los propietarios, los cuales dan sombra generando microclimas, y produciendo hojarasca la cual contribuye al reciclaje de nutrimentos y mantenimiento de la fertilidad; así como un sotobosque de arbustos como por ejemplo: *Coffea arabica* L. y herbáceas generalmente ruderales, como *Alternanthera pungens* Kunth, *Fuertesimalva jacens* (S. Wats.) Fryxell y *Verbena carolina* L., especies con diferentes requisitos de luz, que evitan la pérdida de suelo por erosión y aumentan la captación de agua por infiltración (Martínez y Juan, 2005; Gutiérrez, 2003; Jiménez-Osornio *et al*., 1999).

Se estudiaron 14 huertos familiares, de los cuales se registraron, 222 especies, pertenecientes a 178 géneros y 71 familias de plantas vasculares. Los datos obtenidos en la investigación muestran que la familia Asteraceae presentó 30 especies (13.76%) vegetales en estos sistemas; en orden de importancia le siguen la familia Lamiaceae con 16 especies, (7.33%) y finalmente Solanaceae con 11 especies (5.04%.) En cuanto a las formas biológicas de vida, las 222 plantas

identificadas correspondieron a tres formas: herbáceas con 153 especies (68%), árboles con 36 especies (16%) y arbustos con 33 especies (14%). Las herbáceas comprendieron 51 familias y 125 géneros, donde las familias más representativas son Asteraceae con especies como por ejemplo: *Cosmos bipinnatus* Cav. y *Montanoa tomentosa* Cerv. y la familia Lamiaceae con especies como: *Salvia coccinea* Juss. ex Murr. y *Leonotis nepetifolia* (L.) R. Brown. En orden de importancia, la forma de vida arbórea ocupa el segundo lugar, en ella se encontraron organismos de 13 familias y 28 géneros, en donde Rutaceae es la más importante con cinco especies del género *Citrus* sp. Finalmente las plantas arbustivas están representados por 23 familias y 29 géneros, siendo las más importantes, Euphorbiaceae con *Euphorbia pulcherima* Willd. y *Ricinus communis* L.

DISCUSIÓN

La riqueza florística presente en los huertos de San Nicolás (222 especies, 178 géneros y 23 familias) puede compararse con la de otros sistemas, tanto del Estado de México, como con otros estados de la República. En estudios de huertos familiares en estados como Puebla, Veracruz, Chiapas, Yucatán y San Luis Potosí (Mendoza *et al*., 2007; Gordillo y Meléndez, 2007; Flores *et al.*, 2007; Balleza y Patiño, 2007; Sánchez *et al.*, 2007) se ha encontrado que el promedio de riqueza de especies vegetales en los huertos familiares, está entre 16 y 74 especies por huerto, comparada con las 50 especies en promedio que presenta el estudio; más aún, la riqueza de especies en San Nicolás supera en algunos casos a la encontrada en huertos del sur de la República; un ejemplo se encuentra en Yucatán, donde se estudiaron dos comunidades rodeadas de Selva Baja Caducifolia (similar a San Nicolás), encontrándose 135 y 133 especies vegetales para cada comunidad de Yucatán (Rico-Gray *et al*., 1990). Esto podría deberse a que el objetivo de la presente investigación no se enfocó únicamente a las especies cultivadas sino también a las silvestres, lo que incremento el número de plantas registradas. A nivel estatal, la riqueza de los huertos evaluados en San Nicolás también supera los valores que se reportan para el Municipio de Villa Victoria, en el Estado de México (94 especies y 35 familias) (Flores *et al.,* 2007), mientras que es inferior a la que se encuentra en Texcoco, Estado de México, donde se reportan 303 especies en los huertos familiares de la comunidad (Gaytán *et al*., 2001). La alta riqueza de especies

en Texcoco, se atribuye a que en dicha comunidad existe una relación directa entre la diversidad de especies presentes en el sistema y la demanda del mercado local, lo que indica que la diversidad de los huertos en Texcoco está relacionada con cuestiones socioeconómicas y culturales. Las cifras de riqueza obtenidas en el presente trabajo, son también más altas que las encontradas en otros estudios realizados en el mismo municipio de Malinalco; debido que se identificó la flora total de los huertos y no solo las especies útiles, por ejemplo Pérez y Madrigal, (2005), documentan solo cuatro huertos.

La riqueza de los huertos no solo se manifiesta por las especies cultivadas en los sistemas, sino también por la diversidad de especies silvestres presentes. Por ejemplo, las plantas localizadas en los cercos vivos y en los tecorrales en su mayoría son silvestres, lo que contribuye a elevar la diversidad dentro del sistema. Con respecto al estrato herbáceo localizado en los tecorrales y a la vegetación secundaria dentro del huerto, éste fue el más diverso no solo en los agrosistemas de San Nicolás sino en otros estudios en el Estado de México (Gaytán *et al*., 2001; Pérez y Madrigal, 2005). Esta riqueza puede deberse en parte, a que éstas plantas tienen ciclos de vida cortos con crecimiento rápido, y son competitivas entre ellas, soportando cierto grado de perturbación ambiental (Begon *et al.,* 1999).

La riqueza vegetal de los agrosistemas en San Nicolás está relacionada con la vegetación primaria y la propia estructura de los huertos, estructura que a su vez muestra las actividades de la gente, de manera que la riqueza de la flora de los huertos está relacionada con condiciones ambientales locales y los modos de vida como lo menciona Montes (2001).

LITERATURA CITADA

- Albuquerque, U. P.; L. H. C. Andrade y J. Caballero. 2005. **Structure and floristics of homegardens in northeastern Brazil.** J. of Arid Environments 62 491-506 pp.
- Alacom, J. 2001. **Ámbito y objetivo de la etnobotánica en un mundo en desarrollo.** Universidad Autónoma de Chapingo. Enero-Junio, 1: 87-92.
- Balleza G., C. y A. S. Patiño. 2007. **Arvenses y entomofauna asociada en huertos familiares de Soledad de Graciano Sánchez, San Luis Potosi.** Memorias del XVII Congreso Mexicano de Botánica, Zacatecas, Zac. 370 p
- Barrera, A. 1976. **La Etnobotánica**. 1ER. Simposio de Etnobotánica en México**.** INAH. México D.F.
- Basurto, F. 1982. **Huertos familiares en dos comunidades nahuas de la Sierra Norte de Puebla: Yancuictlalpan y Cuauhtapanaloyan.** Tesis profesional, Facultad de Ciencias, Universidad Nacional Autónoma de México, D. F. 140 p.
- Begon, M., L. Harper y R. Townsend. 1999. **Ecología**. 2ª edición. Omega. Barcelona. 1121 p.
- Caballero, J. 1987. **Etnobotánica y desarrollo: la búsqueda de nuevos recursos vegetales**. En: E. Hernández X. (Ed.). IV congreso Latinoamericano de Botánica, Simposio de Etnobotánica: Perspectivas en Latinoamérica. Instituto Colombiano para el Fomento de la Educación Superior. Medellin. Colombia 79-106.
- Caballero N., J. 2001. **Perspectivas para el quehacer etnobotánico en México.** Instituto Nacional de Investigaciones sobre Recursos Bióticos. Universidad Autónoma Chapingo, Toluca, Estado de México. 175 p.
- Chávez, M. M. C. 1998. **Etnobotánica de San Jerónimo Boncheté México**. Cuadernos de Cultura Universitaria No 16. Universidad Autónoma del Estado de México. 83p.
- Dirzo, R. y G. Gómez. 1996. **Ritmos temporales de la investigación taxonómica de plantas vasculares en México y una estimación de número de especies conocidas**. Annals of Missouri Botanical Garden 83:

396-403. Universidad Nacional Autónoma de México, Fondo de Cultura Económica. México. 407pp.

- Espinosa, G.F. y J. Sarukhán. 1997. **Manual de** malezas **del valle de México.**
- Flores G., J., G. Uc. Angulo, M. Herrera, A. Tamayo, N. Torreblanca, C. Salazar y R. Ruenes. 2007**. Florística y etnobotánica de huertos familiares de Mérida y Umán, Yucatán, México.** Memorias del XVII Congreso Mexicano de Botánica, Zacatecas, Zac.
- Gaytán Á. C. y Vibrans H. 2001. **Manejo de Huertos Familiares Periurbanos de San Miguel Tlaixpan, Texcoco, Estado de México. Boletín de la Sociedad Botánica de México** Boletín de la Sociedad Botánica de México Sociedad Botánica de México, A.C.
- Gordillo R., M y E. Meléndez. 2007. **Estudio etnobotánico de la flora leñosa de tres agroecosistemas en la región Soconusco, Chiapas**. Memorias del XVII Congreso Mexicano de Botánica, Zacatecas, Zac.
- Gutiérrez, M. L. D. 2003. **Etnobotánica de huertos familiares o solares en el poblado de Gabriel Esquinca Mpio de San Fernando, Chiapas.** Tesis para obtener el título de Biólogo de la Facultad de Ciencias UNAM. México.

- Hernández-X, E. 1976. **El concepto de Etnobotánica.** Simposio de Etnobotánica en México**.** INAH. México D.F.
- INEGI. 2009. **Resultados de XIII Censo Nacional de Población y Vivienda**. Instituto Nacional de Estadística, Geografía e Informática. México, D. F.

- Jiménez O., J; M. R. Ruenes M. y P. Montañez E. 1999 **Agrodiovidersidad de los solares de la península de Yucatán.** Red, Gestión de Recursos Naturales 14 30-40.
- Juan, P.J. I. y D. Madrigal U. (2005), Huertos, diversidad y alimentación en una zona de transición ecológica del Estado de México, Ciencia Ergo Sum, 12 (001):54-63.
- Lot, A. y F. Chiang. 1986. **Manual de Herbario. Consejo Nacional de la Flora de México,** A.C. México D.F. 142pp.
- Magaña, P. y J. Villaseñor. 2002. **La flora de México**. Ciencias 66: 24- 26.

- Martínez, B y Juan, P. 2005. **Los huertos: una estrategia para la subsistencia de las familias campesinas** An. Antrop., 39-II: 26-50pp.
- Mendoza L., A., J. Martínez y J. Pérez. 2007. **Aprovechamiento agroforestal en huertos familiares de Atotocoyan, Yaonáhuac, Puebla.** Memorias del XVII Congreso Mexicano de Botánica, Zacatecas, Zac.
- Montes C., A. 2001. **Patrones de diversidad florística en el paisaje agrícola de los Altos de Chiapas, México**. Tesis de Licenciatura. Universidad Nacional Autónoma de México. México, D. F. 107 p.
- Pennington, T. D. y J. Sarukhán. 1998. **Árboles tropicales de México, manual para la identificación de las principales especie**s. Fondo de Cultura Económica. Universidad Nacional Autónoma de México. México, D. F. México. 521 p.
- Pérez J., J. y U. Madrigal. 2005. **Huertos, diversidad y alimentación en una zona de transición ecológica del Estado de México.** Ciencia Ergo Sum 12: 54-63.
- Pritchard, M. R. y P. K. R. Nair. 2006. **Indigenous agroforestry systems in Amazonia: from prehistory to today**. Agroforestry System 66: 151-154.
- Rico-Gray, V.; J. G. García-Franco; A. Chemas; A. Puch y P. Sima. 1990. **Species Composition, similarity, and structure of mayan homegardens in Tixpeual and Tixacacaltuyub, Tucatan, Mexico.** Economic Botany 44(4) 470-487pp.
- Rzedowski, J. 1991. **Diversidad y orígenes de la flora fanerogámica** de México. Acta Botánica Mexicana 14: 3-21.
- Sánchez V., D., H. Vibrans, J. Caballero y D. Martínez. 2007. **Composición, estructura y manejo de los huertos familiares del municipio de Huehuetlán el Grande, Puebl**a. Memorias del XVII Congreso Mexicano de Botánica, Zacatecas, Zac.
- Steward, J. 1977. **The concept and method of Cultural ecology.** En: Julian Steward Evolution and ecology. University Illinois Pres
- Tehuitzil, L. y L. Godinez. 1999. **Estructura y composición de solares en una comunidad Popoluca perteneciente a la reserva de la biosfera los Tuxtlas–Sierra de Santa Marta, Veracruz**: Seminario Internacional sobre

Agrodiversidad Campesina. Centro de Investigaciones en Ciencias Agropecuarias-Facultad de Geografía. Universidad Autónoma del Estado de México. Toluca, Estado de México. pp: 101-105.

- Toledo, V., C. 1988**. La diversidad biológica de México.** Ciencia y Desarrollo 81: 17-30.

- **----------. 1993. La riqueza florística de México: un análisis para conservacionistas.** En: Guevara, S., P. Moreno-Casasola y J. Rzedowski, (comp.) Logros y perspectivas del conocimiento de los recursos vegetales de México en vísperas del siglo XXI. Instituto de Ecología, Sociedad Botánica de México. Xalapa, Veracruz. pp: 109-123.
- ----------. 1996. **México: Diversidad de Culturas**. Segunda edición. Cementos de México. México, D. F.

- Villaseñor, J. L. 2003. **Diversidad y distribución de las Magnoliophyta de México**. Interciencia 28: 160-167.

AGRADECIMEINTOS

Los autores agradecen a la comunidad de San Nicolás por la información que nos ofrecieron para la realización de la investigación. De igual manera a la Facultad de Geografía, a la Facultad de Ciencias y al Instituto de Ciencias Agropecuarias y Rurales (ICAR). Este proyecto fue financiado por la Universidad Autónoma del Estado de México.

CAPITULO 5
RESULTADOS DE INVESTIGACIÓN

Este capítulo está estructurado para presentar únicamente los resultados obtenidos de la presente investigación, y los cuales no pudieron están en productos de investigación. Se presentan los resultados del impacto ambiental, socioeconómico y cultural de la extracción y utilización de plantas medicinales y huertos familiares.

5.1 IMPACTO AMBIENTAL, SOCIOECONÓMICO Y CULTURAL, POR LAS ACTIVIDADES DE EXTRACCIÓN Y UTILIZACIÓN DE LAS ESPECIES VEGETALES UTILIZADAS EN LA MEDICINA TRADICIONAL.

En la república mexicana, las plantas medicinales constituyen uno de los principales recursos terapéuticos, tanto en el medio rural como suburbano (Osuna *et al*., 2005). La forma en que estas especies vegetales se recolectan y manejan, constituye un aspecto de interés, debido a que su extracción sostenida e intensiva puede manifestarse en prácticas radicales, que afecten irreversiblemente a las especies, provocando un impacto en el ambiente.

Se tiene documentado que cualquier actividad de extracción intensiva o no, que realice la gente para obtener recursos vegetales, como por ejemplo las especies con uso medicinal, no constituye un hecho aislado dentro del contexto físico, geográfico o socioeconómico, es resultado de la historia ambiental y de las formas de apropiación y uso de los recursos naturales que afectan y alteran al ambiente, la salud y bienestar del hombre (Canter, 1998). Este impacto ambiental que provoca la extracción de especies vegetales; es una alteración que se produce sobre el entorno, así como a la salud y el bienestar del hombre (Canter, 1998; Conesa, 1997; DOF; 2010).

5.1.1 IMPACTO AMBIENTAL

En la comunidad de San Nicolás, el impacto ambiental por la extracción y utilización de especies vegetales para uso medicinal, se ve reflejado principalmente en su recolección sobre los tres estratos, herbáceo, arbustivo y arbóreo; aunque es en éste primer estrato en donde se presenta un mayor impacto ambiental (Tabla 7 y 8).

5.1.1.1 Estrato herbáceo

Con respecto al estrato herbáceo, el 58% de las especies vegetales utilizadas con propósitos medicinales son organismos anuales o perennes, con tallos no lignificados, de baja estatura; características que facilitan su recolecta, actividad que también implica en muchos casos, la extracción de la parte subterránea, provocando con este acto que algunas especies no se regeneren posteriormente, como por ejemplo: *Tagetes lucida* Cav., herbácea perenne utilizada para dolores de estómago; y la cual es usada también el 28 de septiembre para alejar el "diablo" de la comunidad, lo que origina una gran extracción de especímenes para cubrir la demanda este día (White-Olascoaga y Zepeda-Gómez, 2008). La investigación igualmente nos muestra como de las especies vegetales, cuya distribución natural es el continente americano, el 93.40% son nativas de México; y dentro de éstas, el 25% son endémicas, y por lo tanto requieren medidas precisas y continuas para su conservación; como por ejemplo: *Verbesina pedunculosa* (DC) Rob. herbácea perenne utilizada para el reumatismo; *Verbena recta* H.B.K. herbácea perenne usada para el aire[15]; y *Salvia leucantha* Cav. herbácea perenne utilizada para el aire.

5.1.1.2 Estrato arbóreo

Con respecto al estrato arbóreo, el 30% de las especies vegetales son organismos perennes, lignificados y de más de tres metro de altura, características que podrían de cierta manera impedir su recolecta para fines medicinales; sin embargo, se observó el uso de los pétalos de *Talauma mexicana* (DC) Don, y de las flores de *Chiranthodendron pentadactylon* Larr., ambas utilizadas para padecimientos del corazón, y las cuales están citadas en la NOM 059 como especies amenazadas. Estas especies son muy importantes en la medicina tradicional de la comunidad, y generalmente se presentan en el mercado municipal en donde se les compra.

Un gran número de especies arbóreas utilizadas con fines medicinales, se emplean también como alimento, sus frutos son aprovechados como alimento y se usan para consuno familiar por ejemplo; *Persea americana* Mill. especie utilizada en la

[15] Aire o mal de aire: es un síndrome de filiación cultural que afecta principalmente a la población infantil (www.medicinatradicionalmexicana.unam.mx).

medicina para la diabetes; *Psidium guajava* L. utilizada para la diarrea y *Casimiroa edulis* Llave & Learza. usada para los nervios[16]. La utilización de plantas con fines medicinales y alimenticios, es una particularidad de la alimentación mexicana y se menciona que llegan a funcionar de manera preventiva (Linares, 1996).

5.1.1.3 Estrato arbustivo

El estrato arbustivo es el menos utilizados en la medicina tradicional dentro de la comunidad, únicamente el 12% de las especies son usadas para éste fin; sin embargo es importante ratificar que dentro de éstas se cuenta con *Tila mexicana* Schl. especie cuyas flores son utilizada para padecimientos denominados “nervios” y la cual está en la NOM 059 como especies en peligro.

5.1.2 IMPACTO SOCIOECONÓMICO Y CULTURAL

El impacto que desencadena la utilización de plantas medicinales en los aspectos socioeconómicos y culturales de la población de San Nicolás, a diferencia del ambiental, es positivo, éste impacta principalmente en el empleo (economía), conocimiento tradicional y en la salud humana, almacenamiento y consumo; las cuales se realizan en la vivienda familiar y permiten preservar las tradiciones y el conocimiento local sobre herbolaria medicinal.

5.1.2.1 Empleo

La comercialización de especies vegetales de uso medicinal, es una actividad que representa una entrada económica a la familia, ésta puede darse de varia maneras; con la venta de plantas vivas en el mercado de la región, como por ejemplo *Salvia leucantha* Cav. o *Ruta chalepensis* L.; con la recolecta y venta de plantas frescas como por ejemplo *Tagetes lucida* Cav., la recolecta y venta de frutos de *Crescentia alata* Kunth y con el trueque de especies, como por ejemplo *Justicia spicigera* Schlecht. La venta de especies vegetales con uso medicinal provoca un impacto benéfico a la familia y a la comunidad.

[16] Nervios: Estado de intranquilidad en el que es usual padecer insomnio, pérdida del apetito o ansiedad de comer, pulso acelerado, desesperación y otros trastornos ocasionales como caída del pelo, dermatitis y debilidad (www.medicinatradicionalmexicana.unam.mx).

La venta de plantas medicinales, no es una actividad específica de la población de San Nicolás; el mercado de la región es visitado cada ocho días, por dos o tres puestos dedicados exclusivamente a la venta de toda clase de plantas medicinales, todas ellas previamente secas, como por ejemplo: *Talauma mexicana* (DC) Don, *Magnolia grandiflora* L. o *Chiranthodendron pentadactylon* Larr.

5.1.2.2 Conocimiento Tradicional

El conocimiento tradicional sobre el manejo y la función, de plantas medicinales por la población de San Nicolás, es de suma importancia para la gente poseedora de esta sabiduría. Resultados obtenidos en este trabajo dejan ver que el 96% de los entrevistados, utiliza remedios caseros a base de plantas medicinales para el tratamiento de sus enfermedades; sin embargo el 73% de ellos asevera que este conocimiento se está perdiendo y el 100% de ellos está consciente de la importancia de trasmitir esta sabiduría a sus hijos.

El conocimiento acerca de donde recolectar las plantas, cómo secarlas en la vivienda y como almacenarlas, para su posterior uso, es trasmitido de generación en generación, por medio de la práctica y la trasmisión oral (Luna-Morales, 2002). Esta sabiduría está siendo rechazada o no tramitada por las generaciones jóvenes, las cuales prefieren acudir al doctor que tomar remedios caseros a base de plantas medicinales, para curar sus enfermedades. Esta actitud está ocasionando un desequilibrio en la continuidad de la trasmisión del conocimiento, lo que podría desencadenar a mediano y largo plazo en la pérdida del conocimiento.

5.1.2.3 Salud Humana

Aunado a lo anterior, se sabe que algunas plantas utilizadas por la población, para curar sus padecimientos, están prohibidas por la Secretaria de Salud, en la Ley General de Salud, el Reglamento de Control Sanitario de Productos y Servicios, y el Reglamento Interior de la Secretaria de Salud (DOF, 2010); como por ejemplo: *Chenopodium ambrosioides* L., especie utilizada como desparasitarte en infusión; *Lantana camara* L., utilizada para la diabetes en infusión y *Ricinus communis* L. usada también en infusión para tumores. Estas tres especies están señalados como prohibidas: “En la elaboración de té o infusiones y suplementos alimenticios,

no deberán emplearse las sustancias a que se refieren los artículos 234 y 245 de la Ley General de Salud y las siguientes plantas" (DOF 2010).

Para el caso de *Chenopodium ambrosioides* L., la base de datos de plantas medicinales de la UNAM, menciona varios reportes los cuales describen la aparición de efectos tóxicos producidos por su ingestión, que en casos extremos llevó a la muerte de tres individuos (www.medicinatradicionalmexicana.unam.mx). De igual manera, Gadano *et al*., (2002); estudiaron la genotoxicidad de infusiones de *C. ambrosioides.* Los datos indicaron que la fracción cloruro de metileno ocasionó mayor actividad relacionada al daño celular, aumento en células aberrantes, o muerte celular. Concluyendo los autores que los resultados explican el alto grado de toxicidad del aceite esencial de *C. ambrosioides*, y porque su uso ha decaído en los últimos años. Sin embargo, Moreno *et al.*, (2013) en un estudio realizado con ratones, encontraron que la infusión de *Chenopodium ambrosioides* a las dosis administradas no causó efectos determinantemente significativos en los parámetros toxicológicos evaluados, por lo que se considera no toxica.

Los síntomas que se presentan en los individuos intoxicados con *Chenopodium ambrosioides* L., incluyen dolor de cabeza, mareo, náusea, vértigo, vómito, constipación, sordera temporal, ceguera, delirio, coma, convulsión, colapso circulatorio debido a parálisis vasomotora, problemas pulmonares y eventualmente, la muerte; sin embargo es una especie que ha demostrado experimentalmente su efectividad como vermífugo contra *Ascaris lumbricoides* (www.medicinatradicionalmexicana.unam.mx).

En este apartado, también se presenta la especie; *Datura stramonium* L., esta planta es utilizada en la localidad de manera tópica, para amarres, hongos y para heridas y golpes, no utilizándose en infusiones; sin embargo, también es preocupante su utilización.

En la Ley General de Salud (DOF 2010), menciona de "Los tés o infusiones que se elaboran con las plantas o partes de ellas señaladas a continuación deberán incluir leyenda de advertencia: ATENCIÓN: NO CONSUMIRSE DURANTE EL EMBARAZO" en los medicamentos que las contengan. Dentro de esta categoría la

población utiliza plantas como: *Montanoa tomentosa* Cerv., especies que casualmente es utilizada como abortivo y para ayudar al parto en infusión y *Ruta chalepensis* L. utilizada como abortivo y para dolores de estómago y cólicos en infusión.

La utilización de estas plantas prohibidas por la Ley de Salud en la medicina tradicional, nos hace pensar en lo importante que son los trabajos multidisciplinarios en la actualidad, esto debido a que no únicamente llevar acabo etnocientíficos para solo conocer el uso de las plantas, sino también con estudios fitoquímicos para conocer su composición, así como estudios estadísticos que permitan valorar la importancia relativa de las especies, los patrones de distribución del conocimiento, así como validar la información.

- Tabla 7. Matriz de Leopold de valoración de impacto ambiental en la extracción y utilización de especies vegetales utilizadas en la medicina tradicional.

ACTIVIDADES PARA LA EXTRACCIÒN Y UTILIZACIÒN DE PLANTAS MEDICINALES			Compactación por pisoteo	Recolecta de partes aéreas	Recolecta de partes subterránea	Secado	Almacenamiento	Preparación p/consumo
COMPOSICIÒN DEL AMBIENTE								
Características Físicas y Químicas	Tierra	Suelo	-4					
		Erosión	-2					
	Atmosfera	Clima				1		
Condiciones Biológicas	Herbáceas							
		Nativas		-5	-5			
		Introducidas		-5	-5			
	Árboles	Nativas		-5	1			
		Introducidas		-5	1			
	Arbustos	Nativas		-4	-3			
		Introducidas		-4	-3			
	Especies en peligro de extinción			-5				
Relaciones ecológicas	Ecotono			-3	-2			

- Tabla 8. Matriz de Leopold de valoración de impacto socioeconómico y cultural en la extracción y utilización de especies vegetales utilizadas en la medicina tradicional.

ACTIVIDADES PARA LA EXTRACCIÒN Y UTILIZACIÒN DE PLANTAS MEDICINALES			Compactación por pisoteo	Recolecta de partes aéreas	Recolecta de partes subterránea	Secado	Almacenamiento	Preparación p/consumo
ASPECTOS SOCIOECONÓMICOS Y CULTURALES DE LA POBLACIÓN				+3	+3	1	1	1
Uso del Territorio	Agricultura							
	Vivienda			+2	+2	+5	+5	+5
Recreativos	Club de Golf			1	1			
Estéticos de interés	Zona arqueológica		-3	-2	-2			
Económico	Empleo			+5	+5	+5	+5	+5
Nivel Cultural	Conocimiento Tradicional			+5	+5	+5	+5	+5

5.2 IMPACTO AMBIENTAL, SOCIOECONÓMICO Y CULTURAL, DE LOS HUERTOS FAMILIARES

Actualmente con el aumento en la población humana, y la demanda de recursos (Bermúdez *et al*., 2005; Ramírez, 2007); es prioritario la introducción técnicas de agricultura las cuales puedan enfocarnos hacia los cambios sociales y económicos que permitan promover la sostenibilidad alimentaria (Gliessman *et al.,* 2007).

Una solución plausible que está siendo retomada por diferentes investigadores, son los huertos familiares (Rosado, 2012); sin embargo, estos sistemas están en peligro de desaparecer, esto ante el crecimiento poblacional, la urbanización y la migración de los jóvenes de las comunidades de origen (Rosado, 2012; Chávez, 2012). El impacto que provocaría la pérdida de los huertos familiares, en las comunidades campesinas e indígenas, ocasionaría un grave daño el potencial para tener una soberanía y suficiencia alimenticia en las comunidades; este deterioro en los huertos familiares ocasionaría también una pérdida de la diversidad vegetal de la región, lo cual implica a su vez una pérdida de especies vegetales silvestres, medicinales, condimentaría, plantas ceremoniales y ornamentales.

5.2.1 IMPACTO AMBIENTAL

El impacto ambiental en el manejo de los huertos familiares, se evaluó por medio de las diferentes labores agrícolas que se llevan a cabo en el sistema. En la comunidad de San Nicolás, las principales actividades en el manejo del huerto fueron, el riego, poda, deshierbe, fumigación, compostaje, utilización del rastrojo y la presencia de hortalizas; dentro de la crianza de animales, se presentaron la cría de gallinas y pollos, así como de vacas y caballos, y finalmente en el destino de la producción fue venta o autoconsumo.

Estas actividades se reflejaron de manera positiva o negativa en los diferentes elementos del ambiente como son, las características físicas y químicas del huerto, en los diferentes estratos vegetales y en las relaciones ecológicas; sin embargo, el impacto negativo más perceptible fue el riego, el cual se manifestó en todos elementos del ambiente; en contraposición, el impacto positivo más notorio se vio en el compostaje (Tabla 9 y 10).

5.2.1.1 Manejo de la hortaliza.

En las actividades que pueden causar un impacto en los huertos familiares, están el manejo de la hortaliza para cultivar verduras. Esta actividad causa un impacto positivo en los mecanismos de control biológico de especies; así como en la introducción de plantas cultivables; sin embargo, se presenta un impacto negativo en el aumento de especies introducidas sobre las nativas.

En esta área, se registraron 23 especies vegetales, de las cuales 7 (30%), son organismos nativos como por ejemplo; *Zea mays* L., *Cucurbita pepo* L., *Phaseolus vulgaris* L. y *Physalis philadelphica* Lam., cultivos con una tradición milenaria en el país; así mismo en la hortaliza se presentó *Artemisia ludoviciana* ssp. *mexicana* (Willd.) Keck, especie nativa, silvestre fomentada, la cual cumple una función ecológica como insecticida. Lagunes (1984) la reportó como especie la cual evita daños del gorgoja *Siophilus zeamais* en costales de *Zea mayz* L. Martínez *et al*., (1990) reportaron que *Artemisia ludoviciana* ssp. *mexicana* causa mortalidad en larvas de *Epilachna varivestis* (Conchuela del frijol), esto debido a sus compuestos aromáticos monoterpénicos. Además se encontró la presencia de *Chenopodium ambrosioides* L. especie nativa, silvestre, fomentada la cual es utilizada como condimento en la comida.

Las 16 restantes (70%) son especies de otros países, los cuales son ampliamente cultivados en la hortaliza de la comunidad como por ejemplo; *Coriandrum sativum* L., *Lactuca sativa* L., *Beta vulgaris* L., *Spinacia oleracea* L., *Daucus carota* L. y *Brassica oleracea*; todas ellas especies, a excepción de *Spinacia oleracea* son europeas; así mismo se registró la presencia de *Tanacetum parthenium* (L.) Sch. Bip. especie que posee metabolitos secundarios denominados piretrinas los cuales sirven como insecticida (Rzedowski y Rzedowski, 2001) y *Malva parviflora* L. especie que es utilizada de planta huésped a la plaga de la mosca blanca (Naranjo *et al*., 2004). Ambas especies (*Tanacetum parthenium* y *Malva parviflora)* son introducidas al país, y actualmente se comportan como especies silvestres, fomentadas en la comunidad por su capacidad insecticida.

Estos datos dejan ver la magnitud de la introducción de especies vegetales cultivables, que a lo largo del tiempo han llegado al país, y las cuales pueden estar

desplazando a las especies nativas; de igual manera las especies introducidas, están comportándose como organismos silvestres, y los pobladores al igual que las especies nativas, fomentan su permanencia en el huerto, debido a su capacidad insecticida.

Por otra parte, el área de la hortaliza es también muy importante en la economía de la familia, debido a que los productos obtenidos de esta área como son: cilantro, zanahoria, lechuga, betabel, acelgas, quelites, espinacas, brócoli, col, coliflor, frijol, maíz, jitomate y tomate, son utilizados principalmente para autoconsumo, mientras que los excedentes son vendidos generalmente en el mercado municipal; esto genera recursos adicionales a las familiares, los cuales pueden ser destinados para la compra de diferentes artículos básicos para las familias.

Las hortalizas son áreas manejadas por las madres o por hijos adolescentes, los cuales son asesorados semanalmente por técnicos del DIF, quienes les brindan cursos sobre su manejo y les venden las semillas.

5.2.1.2 Riego

El agua es un factor limitante para la producción de alimentos en muchas partes del mundo. Se ha visto como en los lugares donde existe una agricultura completamente de riego, ha causado un impacto negativo en la hidrología regional, debido a las grandes cantidades del vital líquido que se usan. El empleo de agua del subsuelo para riego, ha ocasionado problemas a gran escala también, debido a que es utilizada a una mayor velocidad que el de su recarga pluvial; por otra parte, el riego también tiene otro impacto negativo, incrementa la posibilidad de lixiviación de minerales provenientes de los fertilizantes usados, llevándolos desde los campos de cultivo hasta los arroyos y ríos; igualmente puede incrementar significativamente el grado de erosión del suelo (Gliessman, 2007).

Cuando los niveles de humedad en el suelo son bajos, las plantas comienzan a sufrir de estrés hídrico, las hojas empiezan a tornarse amarillas y el crecimiento y desarrollo es retardado. Las hojas se expanden más lentamente, son más pequeñas y envejecen más rápidamente (Gliessman, 2007). En la comunidad de San Nicolás, el agua es un recurso limitante que impacta negativamente a los huertos familiares,

esto debido a que el vital líquido, según testimonios personales de los pobladores, es destinado prioritariamente al Club de Golf de Malinalco, y a la comunidad solo llega agua algunos días en la madrugada y unas cuantas horas, siendo muy variable. No obstante esta situación, el 71.4% de los huertos es irrigado, y en ocasiones el agua para riego puede ser del lavado de trastes o ropa. Esta falta de agua impacta en el huerto familiar de manera negativa, ocasionando muerte de especies vegetales, prioritarias para la alimentación y economía familiar.

5.2.1.3. Fumigación.

A mediados del siglo XX los diferentes agentes químicos, tenían como atractivo ofrecer a los agricultores una solución definitiva, contra plagas que afectaban sus cultivos y, por ende, a sus ganancias. Actualmente los plaguicidas han demostrado que aunque pueden bajar drásticamente las poblaciones de plagas a corto plazo, eliminan también a sus enemigos naturales y los niveles de las plagas se incrementan rápidamente, incluso mayores a los que se tenían antes de aplicar los químicos. Así, el agricultor se ve forzado a usar más productos, ocasionando una dependencia a los agentes químicos. Al aplicar diferentes productos sintéticos a los agrosistemas, éstos pueden ser lixiviados hacia corrientes de aguas superficiales o subterráneas, donde se incorporan a la cadena alimenticia, afectando a las diferentes poblaciones (Gliessman, 2007).

En la comunidad de San Nicolás, el 85% de los huertos posee algún tipo de plaga, éstas dañan principalmente en los árboles de *Persea americana* y pueden ser, el insecto agallero (*Trioza anceps*), el muérdago (*Struthanthus quercicola*), o las bolas (*Andricus kollari*), para toda esta clase de plagas que atacan masivamente a los árboles, la población usa diferente clase de productos químicos, los cuales aplica hasta dos veces al año, antes de que los árboles de *Persea americana* produzcan sus flores, esto con la finalidad de asegurar una buena producción de frutos que les reditué ganancias económicas. Este control químico de las plagas está impactando negativamente al sistema, debido a que al fumigar y usar aspersores, restos de químicos son esparcidos por todo el sistema.

5.2.1.4. Composta

El suelo es un recurso natural vital y no renovable, en una escala de tiempo humana, cuyas condiciones influyen en la producción de alimentos, debido a que es un medio de crecimiento, y funciona como soporte físico y reservorio de agua y nutrientes esenciales para las plantas; influye en el ambiente, debido a que actúa como regulador del flujo hídrico en el ambiente; y en el balance global, debido a que es un sistema con cierta capacidad de atenuar los efectos nocivos de contaminantes mediante procesos físicos, químicos y biológicos (Franzluebbers, 2002; Puglisi *et al*., 2006).

En la comunidad de San Nicolás el abono y manteniendo del suelo, se hace presente tanto para las parcelas agrícolas, como en los huertos familiares; el 71% de los sistemas estudiados hace un manejo de sus desechos orgánicos, siendo estos; excremento de animales superiores, como vacas y caballos, desperdicios orgánicos de la cocina, los desechos obtenidos del deshierbe, y de la poda de árboles y arbustos; éstos son colocados en sitios predestinados para este fin y son manejados por el padre o peones; en el lapso de un año más o menos (comunicación con los pobladores), la composta esta “lista”, es colocada en sacos y destinada a la parcela, colocada en los árboles del huerto, o en la hortaliza; esto permite un mejor desarrollo de las plantas, por los compuestos orgánicos que posee la composta, y por ende una mejor nutrición de las familias debido a las diferentes especies vegetales que son obtenidas.

El manejo de los desechos orgánicos en los huertos familiares, permite a la familia no emplear fertilizantes químicos, debido al uso de abonos naturales, como la composta, la cual proporciona beneficios al suelo, en este caso la parcela agrícola o al huerto familiar, al suministrar diferentes compuestos orgánicos indispensables para su manteniendo.

El uso de la composta se ve reflejado también en otros factores del huerto, por ejemplo en el agua, como no hay uso de fertilizantes químicos, no hay infiltración de residuos tóxico a los mantos freáticos que puedan contaminarla. El uso de composta en las plantas en muy importante también, debido a que es utilizado por para su

desarrollo. Así mismo la composta beneficia a los animales y personas, porque son parte de un ecosistema integral y representa un menor gasto económico a la familia.

Este abono y cuidado que se hace al suelo, se presenta también por medio de la ceniza obtenida después de la elaboración de tortillas, estas cenizas poseen diferentes nutrientes como K, P, Mg y Ca, los cuales se encuentran en formas relativamente solubles, y son una buena manera de devolverle al sistema una parte de los nutrientes extraídos (Solla-Gullón *et al*., 2001). El destino de la ceniza es directamente sobre la base de los árboles en el huerto y junto con la elaboración de la composta causan un impacto positivo a los huertos familiares en la comunidad de estudio.

5.2.2 IMPACTO SOCIOECONÓMICO Y CULTURAL

El manejo del huerto familiar, es una actividad en la cual participan todos los miembros de la familia, y en ocasiones se requiere también de ayuda externa (peones). El padre atiende la parcela agrícola, fumiga, poda, deshierba el huerto, lleva a pastar a las vacas, adapta llantas como comederos para las vacas y becerros, maneja y acarrea la composta a la parcela agrícola y hace el tecorral. La madre realiza la recolecta de frutos y el procesamiento del café, hace tortillas y arma escobas de varas (*Tagetes micrantha* Cav.), maneja la hortaliza, atiende a los pollos y gallinas, elabora licor de zarzamora, va a vender al mercado, atiende el huerto, seca semilla de quelite cenizo para sembrar después en la parcela agrícola y recolecta diferentes plantas en campo para posteriormente ponerlas a secar en la cocina.

Los hijos mayores colaboran en la realización de injertos en especies como el aguacate, y los cítricos, venden plantas, realizan el cultivo de chiles en germinadores para luego sembrarlos en la parcela agrícola y en ocasiones también manejan la hortaliza; mientras que los hijos pequeños lavan trastes y recolectan frutos.

5.2.2.1 Parcelas agrícolas

Los habitantes de la comunidad de San Nicolás se dedican principalmente a la agricultura, siendo esta manual estacional o de tracción animal, estas actividades son las más importantes y el principal cultivo que se presenta es el de Maíz (*Zea más* L). La gente de la comunidad al terminar el ciclo estacional de cosecha, obtiene

de sus parcelas agrícolas una gran cantidad de rastrojo. El rastrojo, son los residuos de las plantas de maíz después de haber sido la cosecha (Zea *et al*., 1997). Se estima que el 40% del valor energético del maíz, permanece en el campo después de la recolección de las mazorcas de maíz; este rastrojo está formado por 54% de tallos, 12% de hojas, 21% de olote y 13% de cubierta de la espiga (Parsi *et al*., 2001). En muchas regiones de México, éste rastrojo es el alimento más abundante para los rumiantes durante parte del año (Sánchez *et al.*, 2012).

En la comunidad de San Nicolás, el rastrojo es un recurso muy importante para los pobladores; después de ser recogido completamente de la parcela, es llevado al huerto familiar, en donde generalmente es comida de las vacas o caballos; o vendido si no se tienen animales que lo consuman, lo que genera ganancias adicionales a la economía familiar. El rastrojo cumple un papel muy importante en el ciclo de nutrientes que se lleva a cabo en un sistema como el de los huertos familiares. Los animales superiores como caballos y vacas, son alimentados con el rastrojo obtenido de la parcela; el excremento de éstos animales es convertido posteriormente en composta; la composta después de su proceso es regresada a la parcela, para abonar el suelo para el mejor desarrollo del maíz. Esto hace que la composta y la utilización del rastrojo tengan un impacto ambiental, socioeconómico y cultural muy importante en el manejo del huerto familiar.

5.2.2.2 Alimentación y economía.

Gran parte de la importancia del huerto familiar para las familias campesinas e indígenas del país, se sustenta en su diversidad de especies útiles al ser humano, en ese sentido aparecen dos componentes de la producción que lo conforman, esto es la vegetación y la fauna (Maraca, 2012). Estos productos obtenidos del sistema, pueden a su vez tener dos destinos la venta, ayudando a la economía familiar, y el autoconsumo, suministrando una gran diversidad de alimentos a las familias durante todo el año. En la presente investigación, se divide la alimentación y economía en diversidad vegetal y animal.

5.2.2.2.1 Diversidad vegetal.

Los huertos familiares, y principalmente su biodiversidad vegetal, proveen a las familias de la comunidad de San Nicolás con innumerables insumos que suministran beneficios alimenticios como los frutos en *Pisidium guajava* L., *Anona chirinola* Mil., *Mangifera indica* L. *Persea americana* Mil., y diversas especies de *Citrus* spa. Verduras como *Coriandrum sativa* L., *Lactuca sativa* L., *Beta vulgaris* L., *Daucus carota* L. y *Brasica oleracea*. Condimento como *Menta piperita* L., *Chenopodium ambrosioides* L., *Rosmarinus officinalis* L., *Origanum majorana* L. y *Thymus vulgaris* L. Estos productos y beneficios, satisfacen las necesidades básicas de la familia, proveyendo fundamentalmente un complemento alimenticio durante todo el año (Wezel y Bender, 2003).

También el huerto proporciona productos para venta, frutos como *Persea americana* Mill. var. *hass*, y *Persea americana* var. *drymifolia* (Schltdl. &Cham) Blake, *Spondias purpurea L.*, *Annona reticulata L.*, *Capsicum pube*scens Ruiz & Pavon y diversas especies de *Citrus* sp. Los excedentes de la hortaliza son también, vendidos como por ejemplo *Beta vulgaris* L., *Spinacia oleracea* L., *Daucus carota* L. y *Brassica oleracea* L. El huerto proporciona plantas para su venta, las cuales ayudan a la economía familiar como por ejemplo; plantas injertadas de *Persea americana* Mill. y *Citrus* sp.

Dentro de la comunidad de San Nicolás, un producto muy importante es el café, esta especie al ser un arbusto de dos o tres metros de alto se ubica muy bien en el sotobosque del sistema, a la sombra de los árboles, en particular de *Persea americana* Mill. Los frutos de *Coffea arabica* L. son procesado y vendidos en el mercado semanal, lo cual proporciona un suministro monetario muy importante a la familia; sin embargo, hay ocasiones en que las familias por diversas circunstancias practican el trueque con productos de *Musa acuminata* Colla, *Phaseolus vulgaris* L. y Coffea arabica L.

5.2.2.2.2 Diversidad animal.

La cría doméstica de animales forma parte de la estrategia de muchas familias rurales en México. Esta actividad puede comprender aves como gallinas, pollos, guajolotes, patos y gansos; mamíferos como vacas, becerros, toros, caballos y

cerdos, e inclusive abejas (Colegio de la Frontera Sur, 2011). Así puede observarse en hogares campesinos e indígenas, una notable diversidad de especies domésticas, lo cual se asocia con una estrategia de subsistencia familiar compleja (Medina, 2012).

En la comunidad de estudio, destaca la importancia de la cría de las gallinas y pollos, sobre todo orientadas a obtener huevo y carne, tanto para autoconsumo como para venta, lo cual beneficia la economía familiar. Las aves pueden mantenerse libres o en corrales cercados. Esto puede tener ventajas y desventajas como lo manifiesta el Colegio de la Frontera Sur (2011), quienes mencionan que las aves, en número elevado, al estar libres en el huerto pueden consumir los macroinvertebrados del suelo, lo que disminuye la incorporación de materia orgánica al suelo; así mismo, las aves dificultan la presencia de plantas herbáceas, al comerlas o dañarlas. Sin embargo por otra parte, las aves realizan un control biológico de insectos perjudiciales al sistema.

Las familias de la comunidad posee en sus huertos especies mayores como vacas, becerros y caballos, los cuales desarrollan diferentes funciones en sus sistemas. Las vacas son orientadas para la producción de leche y la cría de becerros, los cuales son vendidos o permanecen en el huerto, según sea el sexo, mientras que los caballos son utilizados como medio de trasporte, llevan a padre a pastar a las vacas o a la parcela. Con respecto a los productos de origen animal, las familias de la comunidad obtienen de sus sistemas huevo y carne de pollo y leche. Los cuales a su vez pueden vender dentro de la comunidad. La venta de los diversos productos obtenidos de huerto se hace dentro del mismo sistema o en el mercado municipal, el cual se realiza los miércoles en la cabecera municipal, Malinalco. Todo lo anterior permite que la nutrición de la familia mejore notablemente con el consumo de alimentos variados tanto de origen vegetal como animal.

Por lo tanto, la inclusión de especies animales, asociadas a la diversidad vegetal en los pequeños sistemas productivos a nivel familiar, constituye el eslabón de la cadena alimentaria que permite no sólo el máximo aprovechamiento de forrajes, rastrojos de la huerta, y desechos diversos etc. sino también un reciclaje de nutrientes que son extraídos de la tierra, todo lo cual contribuye a que el impacto

socioeconómico y cultural del huerto familiar en las familias de la comunidad sea sumamente beneficioso; corroborando con esto lo mencionado por Rosado (2012), quien establece que los huertos familiares son una solución plausible a la demanda de alimentos a futuro.

Tabla 9. Matriz de Leopod para evaluar el impacto ambiental en huertos familiares.

ACTIVIDADES PARA EL MANEJO DE HUERTOS FAMILIARES			LABORES AGRICOLAS							CRIANZA DE ANIMALES		DESTINO DE LA PRODUCCI	
COMPOSICIÒN DEL AMBIENTE			Poda	Huerto de Hortalizas	Riego	Deshierbe	Fumigación	Composta	Utilización del rastrojo	Cría de gallinas y pollos	Cría de vacas y caballos	Venta	Autoconsumo
Características Físicas y Químicas	Tierra	Suelo			-5	-5	-5	+5		+4	+5		
		Erosión			-5	-5	-3			1	1		
	Atmosfera	Clima			-5		1						
Condiciones Biológicas	Herbáceas	Nativas		-5	-5	-5	-5	+5	1	+4	-3		
		Introducidas		+5	-5	-5	-5	+5	1	+4	-3		
	Árboles	Nativas	-4		-5	1	+5	+5	1	+4	+5		
		Introducidas	-4		-5	1	+5	+5	1	+4	+5		
	Arbustos	Nativas			-5	1	+5	+5	1	+4	+5		
		Introducidas			-5	1	+5	+5	1	+4	+5		
	Especies en peligro de extinción				-5								
Relaciones Ecológicas	Ecotono				-4								
	Insectos como vectores de enfermedades		-4	+5	-5								

Tabla 10. Matriz de Leopod para evaluar el impacto socioeconómico y cultural en huertos familiares.

ACTIVIDADES PARA EL MANEJO DE HUERTOS FAMILIARES		LABORES AGRICOLAS							CRIANZA DE ANIMALES		DESTINO DE LA PRODUCCIÓN	
COMPOSICIÒN DEL AMBIENTE		**Poda**	**Huerto de Hortalizas**	**Riego**	**Deshierbe**	**Fumigación**	**Composta**	**Utilización del rastrojo**	**Cría de gallinas y pollos**	**Cría de vacas y caballos**	**Venta**	**Autoconsumo**
Parcela agrícola					-5		+5	+5		+5		
Vivienda				-5			+5		+5	+5	+5	+5
Alimentación			+5	-5			+5		+5	+5	+5	+5
Club de Golf												
Zona Arqueológica												
Empleo			+5	-5					+5	+5	+5	+5
Nivel Cultural	**Conocimiento Tradicional**					-3	+5	+5			+5	+5

CAPÍTULO 6

DISCUSIÓN GENERAL

La discusión de la presente investigación se centra en cinco temas: enfoque filosófico, modelo teórico, análisis epistemológico, contexto metodológico y el enfoque empírico resultado del estudio, este último se aborda a su vez en dos temas: 1) diversidad, utilización e impacto de las plantas utilizadas en la medicina tradicional; y 2) diversidad, manejo, función e impacto de los recursos vegetales en agroecosistemas con huertos familiares, en la comunidad de San Nicolás, municipio de Malinalco, Estado de México.

3.3 Enfoque Filosófico

Desde el punto de vista filosófico, este trabajo sobre el conocimiento tradicional de los recursos vegetales, se ubica dentro de una postura idealista y materialista. Dentro de la primera a la naturaleza se le ha concebido como “ser vivo”, como una “madre” que provee de recursos, y es este carácter maternal lo que permite al ser humano armonizar con su medio, cuidarlo para poder cubrir sus necesidades. Esta relación con su entorno, la establece con base en sus sentidos y razón, activando su capacidad cognoscitiva, generando un conocimiento tradicional sobre el medio que le rodea, y permitiendo mantener cierto nivel de producción a lo largo del tiempo, sin menoscabo del recurso.

Al paso del tiempo esta relación entre el ser humano y la naturaleza se ha ido rompiendo, lo que ha conllevado a una pérdida de los recursos naturales y del conocimiento tradicional sobre los mismos. En este sentido las ciencias ambientales buscan armonizar los sistemas sociales humanos, con los sistemas biológicos naturales, visualizando la unión íntima entre el ente humano y lo natural (León, 2009).

En complemento al idealismo, el presente trabajo puede visualizarse también desde una postura materialista, la cual postula la prevalencia de lo material sobre lo ideal, esta postura propone como entes de reflexión a los bienes materiales y el dinero; los cuales también deben ser considerados desde el enfoque de la sustentabilidad, que establece la necesidad de conservar los recursos naturales actuales, para el bienestar de las generaciones futuras, sin menoscabo de la calidad de vida de la actual generación, bajo el principio ético de la equidad intergeneracional.

En la búsqueda de una posible sustentabilidad, las prácticas agroecológicas y etnobotánicas desempeñan un papel decisivo. Sus relaciones en los huertos familiares y la medicina tradicional rural, los lleva a funcionar como sistemas agroecológicos con características similares a los ecosistemas naturales, a través del conocimiento tradicional, y el manejo y uso de los recursos vegetales como satisfactores destinados al consumo y salud humana (Hernández-X, 1976; Gliessman, 2002; 2007; Figura 9).

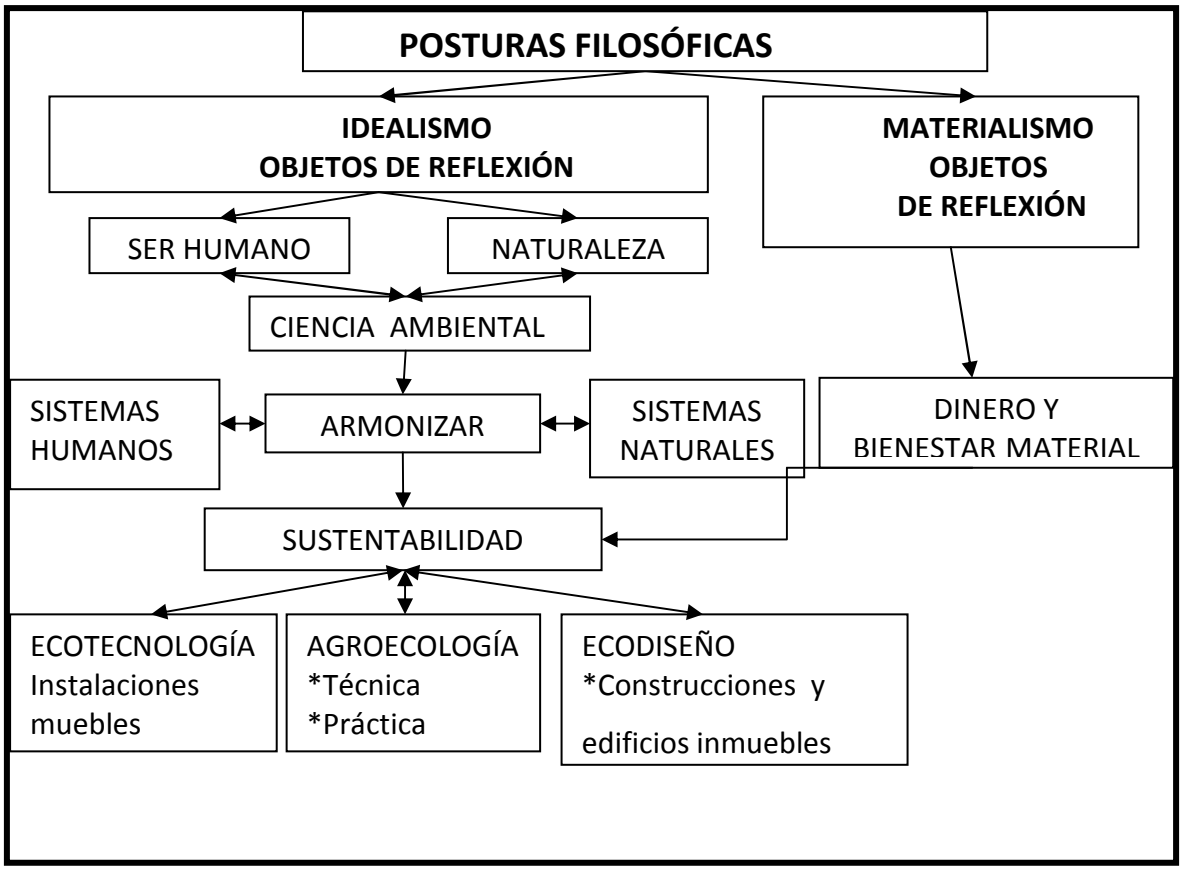


Figura 9. La Ciencias Ambientales en su Contexto Filosófico (Gutiérrez, 2013).

6.2 Modelo Teórico

En la actualidad los procesos antrópicos (económicos, sociales, culturales y científicos), provocan transformaciones en las actividades agropecuarias, por ejemplo, una agricultura moderna, industrializada, y especializada en monocultivos, cuya creciente aplicación, modifica las formas de uso del suelo y genera impactos en los ambientes agrícolas, que repercuten en la disminución de la biodiversidad y en la pérdida del conocimiento tradicional (Gutiérrez, 2013).

Desde el punto de vista teórico, el trabajo analiza cómo con base en la agroecología, la cual propone que los agroecosistemas sean aprovechados con técnicas ambientalmente favorables, que generen impactos positivos en los ambientes agrícolas; plantea el principio de similitud para que los sistemas agrícolas, como es el caso de los huertos familiares, sean manejados como ecosistemas naturales, regulando los flujos de energía, activando los ciclos de nutrimentos, equilibrando los mecanismos de regulación y propiciando su estabilidad (Altieri, 1995; Gliessman, 2002; 2007).

Este manejo de los sistemas agrícolas como ecosistemas naturales, se establece mediante la ecología cultural, la cual establece como la cultura que las sociedades aplican y preservan sobre los ambientes en que están inmersas, evita mediante la riqueza y sabiduría de sus prácticas culturales, diversas formas de degradación de la fertilidad del suelo, manejo inadecuado del agua y deterioro de la calidad de los alimentos para consumo humano (Steward, 1955; Tomé, 2005).

Todo lo anterior permitiendo analizar con base en la etnobotánica, el uso y manejo de sus recursos naturales para hacer un uso sustentable de ellos (Hernández-X, 1976; Caballero N. J. y L. Cortés, 2001; Figuras 9 y 10).

6.3 Análisis Epistemológico

Actualmente, el campo mexicano se encuentra en crisis, las políticas desarrolladas por los gobiernos anteriores y presentes, políticas de apertura y globalización comercial basadas en tratados internacionales, han propiciado intercambios desiguales entre México y otros países; que han generado inequidad en las maneras en que se realizan las actividades primarias, afectando a la población más vulnerable, como los campesinos e indígenas del país. Políticas dirigidas al desarrollo de grupos poderosos, equipados con infraestructura que favorece únicamente su economía, a costa del desarrollo humano y ambiental de la sociedad en general, lo que ha ocasionado fuertes repercusiones sobre los sectores más desfavorecidos económica y socialmente (Gutiérrez, 2013).

Las políticas de apertura y globalización en las actividades agropecuarias, se han reflejado en la falta de apoyos gubernamentales hacia este sector, lo que implica desigualdad, falta de empleos, injusticia social, migración masiva del campo a la ciudad, desnutrición, baja calidad de vida y empobrecimiento de las familias dedicadas a las labores agrícolas (Gutiérrez, 2013).

Diversos proyectos políticos gubernamentales, han generado complicaciones en dos aspectos de la actividad humana, el cultural y ambiental. En el aspecto cultural, se han observado cambios en los sistemas agrícolas, manifiestos en una forma de agricultura industrializada basada en monocultivos; esta tendencia se atribuye a la transculturización y penetración propagandística generada por las corporaciones transnacionales productoras de maquinaria agrícola, fertilizantes y pesticidas; las transformaciones en las prácticas agrícolas han propiciado la modernización de los patrones de consumo y estilos de vida tradicional rural, así como la adopción de formas de vida urbanas en zonas rurales, lo que ha culminado en menoscabo del conocimiento tradicional agrícola (Leff *et al*., 2005; Gutiérrez, 2013).

En el aspecto ambiental, las políticas de apertura y globalización han causado impacto en la disminución de la capacidad productiva y la fertilidad de los suelos agrícolas, con la subsecuente degradación, erosión y desertificación; aunado a la contaminación de suelos, aguas y aire, lo que impacta a las plantaciones destinadas al consumo humano; esto a su vez provoca deterioro de la salud humana y de la calidad de vida, derivado de la toxicidad de pesticidas y fertilizantes sintéticos. Esta problemática se manifiesta de manera evidente en la disminución de la biodiversidad en general y de la agrobiodiversidad en particular (León, 2009).

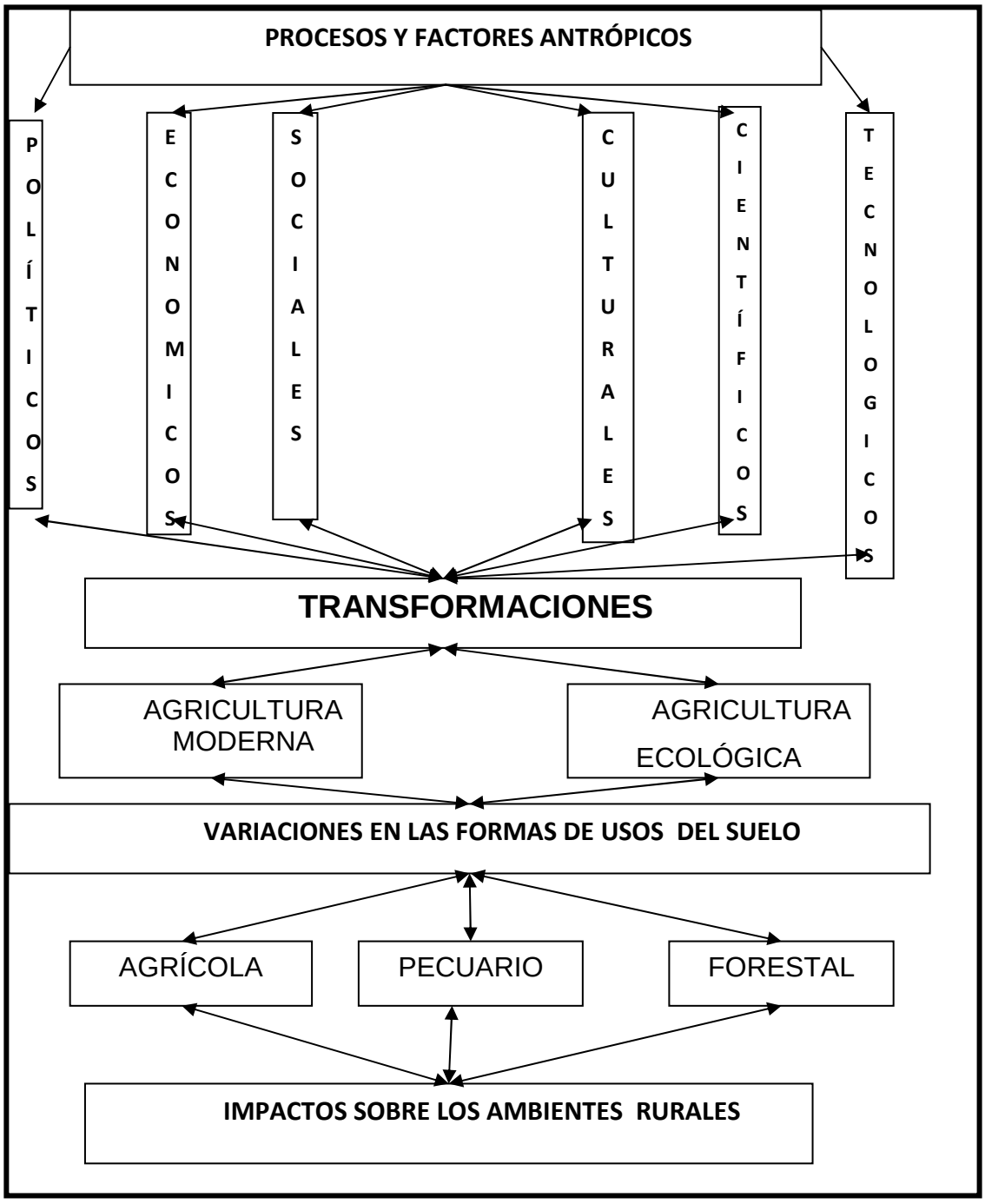


Figura 10. Modelo Teórico: Los Procesos Antrópicos, como Generadores de Transformaciones Tecnológicas y sus Impactos en Ambientes Agrícolas (Gutiérrez, 2013).

Diversos proyectos políticos gubernamentales, han generado complicaciones en dos aspectos de la actividad humana, el cultural y ambiental. En el aspecto cultural, se han observado cambios en los sistemas agrícolas, manifiestos en una forma de agricultura industrializada basada en monocultivos; esta tendencia se atribuye a la transculturización y penetración propagandística generada por las corporaciones transnacionales productoras de maquinaria agrícola, fertilizantes y pesticidas; las

transformaciones en las prácticas agrícolas han propiciado la modernización de los patrones de consumo y estilos de vida tradicional rural, así como la adopción de formas de vida urbanas en zonas rurales, lo que ha culminado en menoscabo del conocimiento tradicional agrícola (Leff *et al*., 2005; Gutiérrez, 2013).

En el aspecto ambiental, las políticas de apertura y globalización han causado impacto en la disminución de la capacidad productiva y la fertilidad de los suelos agrícolas, con la subsecuente degradación, erosión y desertificación; aunado a la contaminación de suelos, aguas y aire, lo que impacta a las plantaciones destinadas al consumo humano; esto a su vez provoca deterioro de la salud humana y de la calidad de vida, derivado de la toxicidad de pesticidas y fertilizantes sintéticos. Esta problemática se manifiesta de manera evidente en la disminución de la biodiversidad en general y de la agrobiodiversidad en particular (León, 2009)

Esta problemática mundial ha ocasionado que la comunidad académica, y científica, se detenga un instante, y se percate del error en que ésta la humanidad; y perciba como el conocimiento tradicional milenario sobre el manejo de los recursos naturales, por las comunidades campesinas e indígenas, que una vez fue despreciado y olvidado se retome. Porque es en éste conocimiento donde están las bases de una relación armónica entre los sistemas humano y los sistemas naturales, o sea una sustentabilidad.

De esta manera emergen las ciencias ambientales, como una disciplina científica cuyo principal objetivo es analizar las relaciones que mantiene el ser humano en sociedad y con la naturaleza. Implica con ello un área de estudio multidisciplinario, que incluye diversas ciencias entre las que se encuentran, la agroecología, etnobotánica y ecología cultural, que en conjunto permiten el estudio de problemas ambientales y la propuesta de modelos para el desarrollo sustentable, en especial aquellos que impliquen un compromiso actual o futuro sobre la calidad de vida de las personas, o que incluyan propuesta destinadas a disminuir el riesgo para la sustentabilidad ambiental del desarrollo de la sociedad (Leff, 2006; León, 2009; Gutiérrez, 2013).

6.4 Contexto Metodológico

Desde el punto de vista metodológico, en el contexto de la Planeación Ambiental Integral, en este estudio se instrumentaron cuestionarios y entrevistas que permitieron analizar la relación existente entre el conocimiento tradicional y los recursos vegetales; se realizaron inventarios florísticos; y se procedió a la identificación y análisis que permitieron conocer la riqueza florística presente en agro ecosistemas con huertos familiares, y el uso y manejo de las especies vegetales utilizada en la medicina tradicional, tanto silvestre como cultivada a través del conocimiento tradicional de los pobladores.

En la presente investigación, la evaluación del conocimiento tradicional sobre las formas de manejo y multifuncionalidad de los recursos vegetales utilizados en los huertos familiares y en la medicina tradicional en esta localidad del Estado de México; se realizó con base en cuestionarios y entrevistas no estructuradas dirigidas a identificar el conocimiento etnobotánico.

Los procedimientos mencionados brindaron la base para caracterizar problemas ambientales, mediante matrices de Leopold modificadas, empleadas para identificar los impactos ambientales, socioeconómicos y culturales provocados por el manejo y uso de los recursos naturales. Se incluyeron así, tanto el análisis de problemas ambientales, como el diseño de modelos para el desarrollo sustentable en zonas rurales y semirurales de México, en un ejercicio de Planeación Ambiental Integral. Estos modelos están vinculados con la preservación de los huertos familiares con todos sus beneficios ecológicos, sociales, culturales y económicos, y con el mantenimiento de la medicina tradicional con todas las alternativas que brinda en espacios rurales.

La caracterización, el análisis y diagnóstico; permitió así el análisis prospectivo y la propuesta de modelos para el desarrollo sustentable (Figuras 10 y 11). La caracterización, el análisis y diagnóstico; permitió así el análisis prospectivo y la propuesta de modelos para el desarrollo sustentable (Figuras 10 y 11).

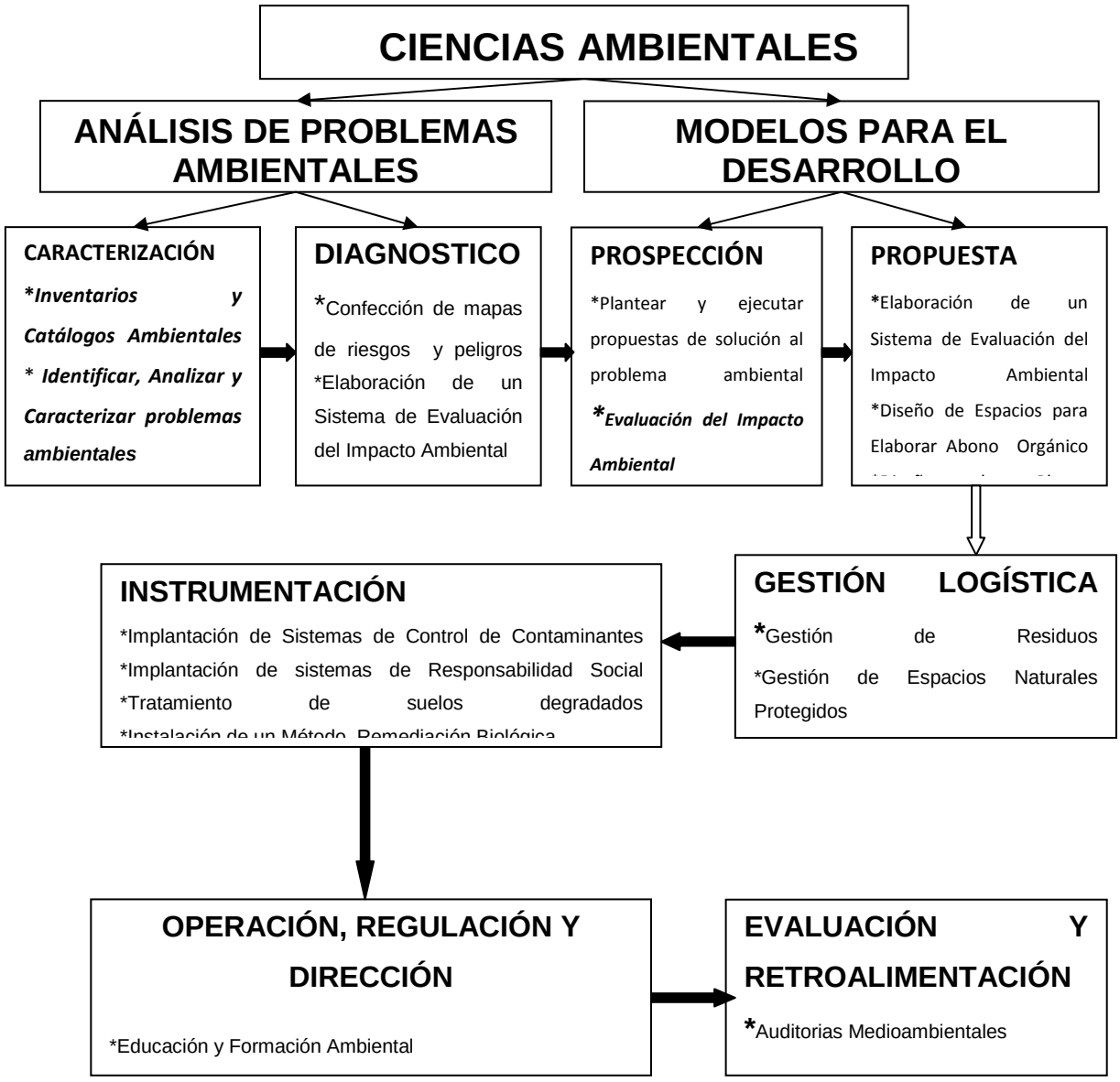


Figura 11. Las Ciencias Ambientales en el contexto Metodológico de la Planeación Ambiental Integral (Gutiérrez, 2013).

6.5 Contexto empírico

Con base en este enfoque filosófico, a partir del modelo teórico, partiendo del ya discutido análisis epistemológico, y mediante el contexto metodológico señalado, se aplicó el enfoque empírico que consistió desde el Método Botánico en la realización de los inventarios florísticos, bajo el enfoque de la etnobotánica, se determinaron las formas de manejo y multifuncionalidad de los recursos vegetales utilizados en la medicina tradicional; con fundamento en las Teorías de la

Agroecología y de la Ecología Cultural se analizó la estructuración y funcionamiento multipropósito de los agro ecosistemas con huertos familiares, localizados en la comunidad de San Nicolás, municipio de Malinalco, Estado de México.

En años previos, la mayoría de los estudios de plantas se centraban únicamente en listados florísticos, los cuales hacían mención de las familias, géneros y especies vegetales de lugares determinados, su exacta localización, número de colecta y el colector responsable (Espejo y López, 1993; 1997; 1998; 2000). Los listados referentes a las plantas medicinales se ajustaban a estos parámetros, señalando además su uso, forma de uso y estructura vegetal utilizada (Soto y Sousa, 1995; Cano; 1997; Martínez *et al*., 2001).

Actualmente, con un gran número de especies de plantas y animales en peligro de extinción y con el riesgo sociocultural de desaparición de los conocimientos tradicionales de grupos originarios de México (Escobar, 2002; Toledo, 2005); los estudios etnobotánicos se han transformado, actualmente señalan además de la taxonomía de cada especie, bajo un enfoque biogeográfico; datos sobre el origen y distribución de las plantas (Rico-Gray y García-Franco, 1990).

Otros estudios etnobotánicos refieren a los aparatos y sistemas fisiológicos afectados por las enfermedades que son tratadas con plantas (Soto y Sousa, 1995; White-Olascoaga *et al*., 2013); bajo otra tendencia lingüística de la ciencia botánica se hace referencia al nombre común de las especies en diferentes lenguas indígenas (Gispert y Rodríguez; 1998; Anderson *et al*., 2005); algunos estudios cuantitativos se centran en la frecuencia de mención de las especies por los informantes (Índice Friedman; Hernández *et al*., 2005), algunos de ellos aplican análisis estadísticos univariados no paramétricos y mutivariados (Hernández *et al*., 2005; Canales *et al*., 2009); bajo el enfoque de la ecología cultural, se han analizado los patrones de distribución del conocimiento (Hernández *et al*., 2005; Canales *et al*., 2009;).

En general, los estudios sobre flora, tienen la finalidad de analizar, identificar y validar el conocimiento tradicional de las comunidades, para de esta manera

identificar estrategias para el aprovechamiento y manejo de los recursos naturales, con los que cuentan las diferentes comunidades campesinas e indígenas.

6.5.1 Inventario florístico, formas de manejo y multifuncionalidad de los recursos vegetales medicinales, en San Nicolás, Malinalco.

En la presente investigación, se obtuvo el listado florístico de las especies medicinales usadas por la población de San Nicolás y se registraron las enfermedades que son atendidas por cada especie vegetal. Los datos se agruparon en 13 categorías de uso y se relacionó a cada enfermedad con el aparato o sistema afectado.

Las enfermedades del aparato digestivo, y en particular dolores de estómago y diarreas, son tratados con el mayor número de especies, por ejemplo los dolores de estómago son tratados con 35 especies diferentes. Esto datos se corrobora en estudios que ponen de manifiesto la importancia de las enfermedades del aparato digestivo en los niveles de mortalidad del país, tanto en los rangos de edad de menores de 5 años, como en adultos mayores, lo que podría explicar el elevado número de especies empleadas para tratar este tipo de enfermedades en comunidades suburbanas y rurales (Hernández *et al*., 2005; Osuna *et al*., 2005).

Se obtuvieron resultados interesantes de los espacios geográficos en los que se recolectaron los recursos vegetales utilizados en la medicina tradicional. Estudios previos mencionan que las plantas útiles en el país y las utilizadas en la medicina tradicional (Caballero y Cortés, 2001; Osuna *et al*., 2005) son principalmente plantas silvestres, localizadas en ecosistemas naturales. Los datos obtenidos en San Nicolás confirman parcialmente el estado silvestre de los recursos vegetales con uso medicinal; sin embargo, su hábitat se presentó en dos ambientes bien diferenciados, en la vegetación viaria (45.4%) y en agro ecosistemas con huertos familiares (54.5%); siendo los huertos, el hábitat del cual las familias campesinas de esta comunidad obtienen el mayor número de plantas medicinales.

Este hecho coincide con lo encontrado por Hernández *et al*., (2005) quienes mencionan, para el caso de las plantas utilizadas en el tratamiento de enfermedades gastrointestinales, que el mayor porcentaje es cultivado o se presenta en huertos

familiares y no proviene de ecosistemas naturales. La transformación de los huertos familiares en la comunidad de San Nicolás, debido al limitado suministro de agua, la creciente urbanización y la activa emigración, son hechos de suma importancia, debido a que se prevé que generarán impactos negativos, sobre la biodiversidad de especies con uso medicinal potencial en la región de estudio.

El conocimiento tradicional que las diferentes comunidades campesinas e indígenas, alrededor del mundo han desarrollado a través del tiempo, sobre su relación con el medio que les rodea, se ve plasmado en la importancia de las especies vegetales para satisfacer sus necesidades. Este conocimiento tradicional sobre el uso de plantas medicinales en San Nicolás puede estar representado, como lo menciona Posey (1996) de acuerdo a cinco categorías:

1. **Conocimiento de uso actual, previo o potencial de especies de plantas**: La comunidad de San Nicolás posee un amplio conocimiento sobre el uso de plantas medicinales. El 96% de la población usa, y conoce diferentes especies vegetales para tratar sus enfermedades más apremiantes.

2. **Conocimiento de preparaciones, procesos y almacenamiento de especies útiles**: Las especies de uso medicinal en la población, son generalmente preparadas por las amas de casa, y su proceso de elaboración dependerá de la planta, de la parte usada y de la enfermedad a tratar; así mismo la manera en que estas especies son seleccionadas y almacenadas para su posterior uso.

   Un porcentaje muy elevado de las plantas medicinales en la comunidad, son utilizadas en infusión, generalmente de las hojas, como lo corroboran Caballero y Cortés. (2001); debido a la facilidad con que la población obtiene ésta estructura vegetativa; las que en muchas ocasiones las amas de casa recolectan y guardan para su posterior uso.

   El almacenamiento de plantas medicinales es una actividad muy importante, debido a los diferentes hábitos de las especies, y a las diversas épocas de

floración y fructificación. *Tagetes lucida* es una especie medicinal, herbácea y silvestre, presente en los campos a partir del mes de agosto, la que por su potencial uso medicinal es recolectada y almacenada por las amas de casa.

3. **Conocimiento de fórmulas que involucran más de un ingrediente:** En la comunidad estudiada, la preparación de remedios a base de plantas medicinales, en ocasiones involucra más de un ingrediente, esto con la finalidad de hacer más eficientes las propiedades curativas; por ejemplo, un remedio para la tos es el uso de *Borago officinalis* L., en la que se utilizan las hojas en infusión, acompañada de *Cinnamomum sp.*, *Citrus sp.*, *Matricaria* sp, o *Foeniculum*, dependiendo del informante.

4. **Conocimiento selectivo de una especie o género**: En la comunidad de estudio, un género muy importante a nivel medicinal, religioso y económico es *Tagetes* sp.; *Tagetes erecta* es una especie comúnmente denominada cempoalxochitl, esta planta posee una connotación cultural y social muy significativa para la población católica en la comunidad, es utilizada en los altares que se colocan para celebrar “Día de Muertos”, el 1 y 2 de noviembre; debido a su importancia mágico-religioso, la población posee un amplio conocimiento tradicional sobre las fechas de siembra, cuidados en su desarrollo, utilización y almacenaje de semillas para años subsecuentes; con la finalidad de que en los primeros días de noviembre esta especie pueda ser utilizada en los altares.

   Tagetes lucida especie comúnmente denominada pericón, es una planta con tres usos principales en la comunidad, medicinal, alimenticio y mágico-religioso; por su importancia medicinal es usada para tratar padecimientos gastrointestinales como el dolor de estómago; en el uso alimenticio es empleada para el cocimiento de elotes; y en el mágico-religioso es usada en forma de cruz, la cual se coloca a la entrada de las puertas para “alejar el diablo” el 28 de septiembre, día en que las creencias afirman que viene a la tierra.

Tagetes micrantha, conocida como anís de campo, es utilizada en casos de enfermedades gastrointestinales y para curar padecimientos respiratorios, como el dolor de estómago y la tos respectivamente. *Tagetes patula,* conocida como matapiojos, es utilizada en la comunidad de manera tópica para eliminar a los piojos.

5. **Conocimiento sobre conservación de ecosistemas**: Desde el punto de vista de la ecología, Odum y Barrett, (2006) afirman que los huertos familiares son ecosistema domesticados, debido a que dependen de los bienes y servicios que suministran los ecosistemas naturales; a este respecto, los habitantes de la comunidad de San Nicolás, poseen amplio conocimiento sobre el manejo y conservación de estos sistemas agrícolas.

El conocimiento tradicional sobre el uso medicinal de las plantas en la comunidad estudiada, se ve reflejado en un conjunto de prácticas generadas, seleccionadas y acumuladas colectivamente; estos conocimientos se guardan en la memoria y actividades de la gente, en particular de las amas de casa (62.5%), debido a que son ellas las encargadas de cuidar la salud de la familia. Estos conocimientos y prácticas se trasmiten de generación en generación, y son las amas de casa quienes trasmiten ésta sabiduría a sus descendientes, ya sea de manera oral o práctica, al recolectar y elaborar las infusiones necesarias para la salud familiar (Luna-Morales, 2002),

El amplio uso y manejo de plantas medicinales por la población de San Nicolás, confirma como por medio de su conocimiento tradicional, se adaptan al medio que les rodea (Steward, 1955). Estos recursos de flora de uso medicinal, son obtenidos de dos hábitats diferentes: de la vegetación viaria, entendida ésta como las plantas que se encuentran en la orillas de vías de comunicación como caminos, carreteras y vías del tren (Font-Quer, 1985), y de los huertos familiares, en relación estrecha entre las plantas medicinales y los huertos, debido a que es de estos sistemas, de donde la población obtiene los bienes necesarios para su vida diaria, como alimento y medicina (Rico *et al*., 1990; Pérez y Cruz, 1994; Villa y Caballero, 1998; Gaytán y

Vibrans, 2001; Alcorn, 2001; Juan y Madrigal; 2005; Guerrero, 2007; Juan *et al.*, 2007).

Las plantas medicinales como recurso natural, permiten a la población una gama de posibilidades, debido a que éstas no sólo se usan para curar, muchas se utilizan como parte de la dieta cotidiana, usadas como comestibles o condimentarías, de tal forma que muchas veces funcionan de manera preventiva pero inconsciente, como lo analiza Linares (1996); por ejemplo *Psidium guajava* L. (guayaba) utilizada para dolores de estómago o diarreas; y *Chenopodium ambrosioides* L. (epazote) utilizada para eliminar parásitos intestinales.

Esta prevención tradicional muchas veces no es consciente; sin embargo es muy constante; de esta forma el uso de una gran variedad de plantas como comestibles y condimento, es una particularidad de la alimentación en México (Linares, 1996).

6.5.2 Inventario florístico, manejo, función e impacto de los huertos familiares localizados en la comunidad de San Nicolás, municipio de Malinalco, Estado de México.

Para Gliessman (2002 y 2007), los agro ecosistemas son “sistemas de producción, los cuales se forman cuando la manipulación humana y la alteración de un ecosistema tienen lugar, con el propósito final de establecer una producción agrícola”. Dentro de esta definición general, quedan inmersos también los cultivos agrícolas industrializados, los cuales de acuerdo con el mismo autor, “son sistemas donde se practica una labranza intensiva, hay presencia de monocultivo, se aplican fertilizantes sintéticos, hay irrigación artificial, control químico de plagas y manipulación del genoma vegetal”; todo lo cual conlleva a que este tipo de agricultura sea insustentable (Gliessman, 2002).

Ante diferencias tan marcadas, proponemos el término agrosistema para ésta clase de sistemas agrícolas, tan artificiales. Ésta expresión es usada por autores como Monsert y Villar, (1995) quienes consideran a los agrosistemas dentro un gradiente, que va desde los ecosistemas que han experimentado un mínimo impacto por el hombre, como la selva, hasta aquellos bajo máximo control humano, como los cultivos hidropónicos e invernaderos sin suelo agrícola.

Con base en la definición de Gliessman (2002 y 2007), todos los sistemas agrícolas de producción son agroecosistemas, y deberían ser o llegar a ser sustentables, lo que implica que los diferentes cultivos agrícolas actuales están dentro de un gradiente. Como lo aclaran Monsert y Villar, (1995), en un extremo están aquellos sistemas que son insustentables, como la agricultura industrializada, la cual se basa en las seis prácticas mencionadas que constituyen la columna vertebral de la agricultura moderna, y por lo tanto denominaremos agrosistemas.

En contraparte tenemos a los sistemas “sustentables” descritos por Gliessman (2002 y 2007), los cuales son sistemas con características similares a las de un ecosistema natural y al mismo tiempo mantener una cosecha deseable, o sea, mantener los recursos base de los que depende, aportando un mínimo de insumos artificiales externos al sistema de producción, manejando las plagas y enfermedades mediante mecanismos internos de regulación; y al presentarse las perturbaciones ocasionadas por las prácticas de cultivo y la cosecha, ser sistemas capaces de recuperarse, a estos llamaremos agro ecosistemas.

Un ejemplo de esta clase son los agro ecosistemas tradicionales con huertos familiares; Gliessman, (2002 y 2007) menciona que estos sistemas ofrecen innumerables ejemplos de prácticas agrícolas realmente sostenibles: 1) están basados en la siembra de una diversidad de cultivos y variedades, generalmente en forma de policultivos; 2) maximizan la seguridad de las cosechas usando bajos niveles de tecnología; 3) poseen un limitado impacto ambiental y se adaptan bien a las condiciones locales; 4) contienen cultivos variables y adaptados, como también parientes silvestres de los cultivos; 5) no dependen tanto de insumos externos como los plaguicidas, fertilizantes y la irrigación artificial; 6) hacen un uso amplio de recursos renovables y disponibles localmente; 7) poseen un reciclaje de nutrimentos activo; 8) conservan diversidad biológica; 9) usan la producción para satisfacer primero las necesidades locales; 10) son relativamente independientes de factores económicos externos y 11) están construidos sobre el conocimiento y la cultura tradicional.

Con base en estos principios, para la presente investigación se aplica el término agro ecosistema para hacer referencia a los sistemas con huertos familiares, debido a que con base en la agroecología, se analizó como estos sistemas familiares en la comunidad de San Nicolás, son agro ecosistemas bajo un sistema de agricultura tradicional, que cumplen con los preceptos previamente mencionados por Gliessman (2002 y 2007). Lo anterior se discute a continuación, al comparar los criterios de Gliessman, (2002; 2007) y los sistemas familiares de la comunidad de San Nicolás.

1) **Están basados en la siembra de una diversidad de cultivos, generalmente formando policultivos.** Esto se identificó porque en los huertos familiares de la comunidad, los dueños poseen una gran variedad de especies cultivadas, tanto en la hortaliza, como en el huerto familiar. Se tienen especies arbóreas como *Persea americana* Mill., *Psidium guajava* L. y diferentes especies de *Citrus* sp., especies arbustivas como *Coffea arabica* L. y *Carica papaya* L., así como herbáceas como; por ejemplo *Rosamarinus officinalis* L., *Cymbopogon citratus* (DC. ex Nees) Stapf y *Musa acuminata* Colla; mientras que en la zona de la hortaliza se siembran especies como; *Phaseolus vulgaris* L., *Raphanus sativus* L., *Daucus carota* L. y *Beta vulgaris* L.

2) Contienen cultivos variables y adaptados, como también parientes silvestres de los cultivos.

En los huertos familiares de la comunidad de estudio se presenta *Lycopersicon esculentum* var. *leptophyllum* (Dunal) D´Arcy, esta especie, constituye el grupo silvestre del cual surgió el jitomate cultivado var. *esculentum*. No se sabe con seguridad si la variedad *leptophyllum* es nativa del país; sin embargo algunas veces se cultiva por ser más resistente a plagas que la variedad *esculentum* (Nee, 1986).

3) Estos sistemas también poseen un reciclaje de nutrimentos.

El 70% de los huertos familiares en la comunidad de estudio presentan reciclaje de materia orgánica en forma de composta, que es realizado por la familia, y que elaboran a partir de los desechos de la cocina, de las excretas del ganado, y de material vegetal obtenido del deshierbe. La composta es acumulada y destinada a la parcela o como fertilizante directamente en el huerto, donde impacta benéficamente

al sistema favoreciendo el reciclaje de nutrimentos que de manera natural ocurre en estos sistemas de policultivo (Fig. 9).

4) No dependen de insumos externos como fertilizantes e irrigación artificial.

El uso de la composta como fertilizante tanto en el huerto, como en la hortaliza y la parcela agrícola, beneficia a los propietarios de los agroecosistemas al disminuir la dependencia de insumos externos, como son los fertilizantes. La población de San Nicolás no cuenta con irrigación para suministrar agua a los agroecosistemas, el suministro del líquido no es constante, debido a que la comunidad comparte el agua con el Club de Golf de Malinalco. Esta limitación ocasiona impactos negativos dentro del sistema debido a que como lo manifiestan los habitantes locales "*antes cuando acarreábamos agua, teníamos más que ahora que nos la entubaron y por lo tanto no podemos regar*"

Por otra parte, los propietarios dependen de manera directa y constante de plaguicidas para controlar plagas como el insecto agallero (*Trioza anceps*), el muérdago (*Struthanthus quercicola*) y las bolas (*Andricus kollari*) de los árboles de aguacate (*Persea americana* Mill.) y en general de todo el huerto. Con este fin aplican plaguicidas una o dos veces al año, especialmente antes de la floración de *Persea americana* Mill. Esta actividad impacta negativamente al sistema, debido a que residuos de estos químicos pueden llegar a corrientes de aguas superficiales o subterráneas, donde se incorporan a la cadena alimenticia, y pueden afectar a diferentes poblaciones; sin embargo los pobladores dependen de la fumigación para el control de las plagas que merman la cosecha de aguacate; la cual es importante, ya que les proporciona ganancias económicas.

5) Conservan la diversidad biológica.

Los agro ecosistemas con huertos familiares están en un proceso de cambio; el 44% de la agrobiodiversidad de estos sistemas está constituida por especies silvestres ruderales, lo que convierte a estos sistemas en lugares idóneos para la conservación de germoplasma *in situ* (Villa y Caballero, 1998; González, 2002; Juan *et al.,* 2007); sin embargo, la subdivisión de los huertos con el propósito de construir viviendas para los hijos mayores que se casan, está ocasionando la pérdida de estos espacios, lo que conlleva a la disminución del área en la que se desarrollan las

plantas, tanto silvestres como cultivadas, esto a su vez impacta negativamente en los sistemas, y provoca disminución de la agrobiodiversidad y del germoplasma de la región, con el consiguiente deterioro o pérdida de plantas medicinales, condimentarías, ceremoniales y ornamentales.

La disminución del área en la que se localiza el huerto, también impacta económica y socialmente al sistema, como lo manifiesta Rosado, (2012), debido a que el sistema completo está en riesgo de colapsar y la comunidad puede ver dañado su potencial para lograr soberanía y suficiencia alimenticia.

6) Usan la producción para satisfacer primero las necesidades locales.

Más del 50% de los productos obtenidos de los huertos, tanto de origen vegetal como animal, son utilizados para satisfacer las necesidades de la familia (Jiménez *et al*., 1999). Frutos como los de *Persea americana* Mill., *Psidium guajava* L., y diversas especies de *Citrus sp.*; verduras como *Daucus carota* L., *Coriandrum sativu*m L. y *Beta vulgaris* L., productos como leche o huevo, del mismo modo son destinados a satisfacer las necesidades familiares y los excedentes son vendidos en el mercado de la región o en la propia casa. La venta de productos impacta positivamente al sistema, debido a que suministra un complemento alimenticio durante todo el año y contribuye a la economía familiar.

7) Están construidos sobre el conocimiento y la cultura tradicional.

El manejo de huertos familiares en la comunidad de San Nicolás, está basado en el conocimiento tradicional que la población posee sobre el huerto y su entorno. Con base en la discusión comparativa que estamos abordando, es posible establecer que de las prácticas agrícolas sostenibles dentro de los agroecosistemas tradicionales que establece Gliessman, (2002 y 2007), se ponen en práctica muchas de ellas, en los huertos familiares de la comunidad de San Nicolás.

La agroecología proporcionó los fundamentos metodológicos para observar en los huertos, fenómenos ecológicos, como la práctica de utilizar dentro de la hortaliza plantas trampa para el control de plagas como la mosca blanca (*Bemisia tabaci*). En las hortalizas localizadas dentro de los huertos familiares de la comunidad de estudio, se observó la presencia de *Tanacetum parthenium*, especie que posee

metabolitos secundarios denominados piretrinas, los cuales actúan como insecticidas (Rzedowski y Rzedowski, 1997), y *Malva parviflora* L. especie que opera como planta huésped a la plaga de la mosca blanca (Naranjo *et al*., 2004).

Por otra parte se observaron en estos sistemas situaciones de estrés por relaciones ecológicas, como la plaga del insecto agallero (*Trioza anceps*) hemíptera y de las bolas (*Andricus kollari*), en árboles de *Persea americana* Mill., así como problemas socioeconómicos derivados de la falta de agua y la pérdida de espacio en el huerto familiar (Altieri, 1999; Morales, 2004).

Finalmente la agroecología y la ecología, permitieron analizar a los huertos familiares como ecosistemas domesticados, los que dependen al igual que los ecosistemas naturales de flujos de energía, nutrimentos y diferentes mecanismos de regulación que favorecen su estabilidad (Odum y Barrett, 2006). Los huertos familiares, al igual que los ecosistemas naturales, pueden ser analizados desde cuatro procesos fundamentales:

1) **Flujo de energía:** En los huertos familiares de la comunidad de San Nicolás, el flujo de energía proviene de dos fuentes: una natural proveniente del sol y la lluvia; y una artificial constituida por mano de obra humana desarrollada en la aplicación de loa plaguicidas que son usados para control de plagas, principalmente al insecto agallero (*Trioza anceps*) de los árboles de *Persea americana* Mill.; otra fuente importante de energía, que se puede considerar mixta, ya que se realiza con componentes naturales y propios del lugar, pero con mano de obra humana con participación de todos miembros de la familia, es el proceso de compostaje, que produce abono para la parcela y para el huerto (Figura 12**).**

2) **Ciclo de nutrimentos:** En los agro ecosistemas con huertos familiares de la comunidad estudiada, el reciclaje de nutrimentos es mayor que en los agro sistemas de monocultivo, si bien una cantidad importante de nutrimentos abandona el sistemas como productos de origen vegetal, (frutos o vegetales obtenidos de las hortalizas) o de origen animal (huevo, leche o carne); el ciclo de nutrientes también se ve favorecido por la

incorporación de nutrimentos, los cuales entran continuamente al sistema a través de la materia orgánica adicionada. Ésta materia puede ser: basura orgánica de la cocina, restos del fogón, excremento de animales como vacas, caballos y pollos, y los desechos de la poda de árboles arbustos y el deshierbe. La descomposición de estos materiales puede ocurrir en áreas de compostaje o directamente en el suelo alrededor de los árboles (Figura 13).

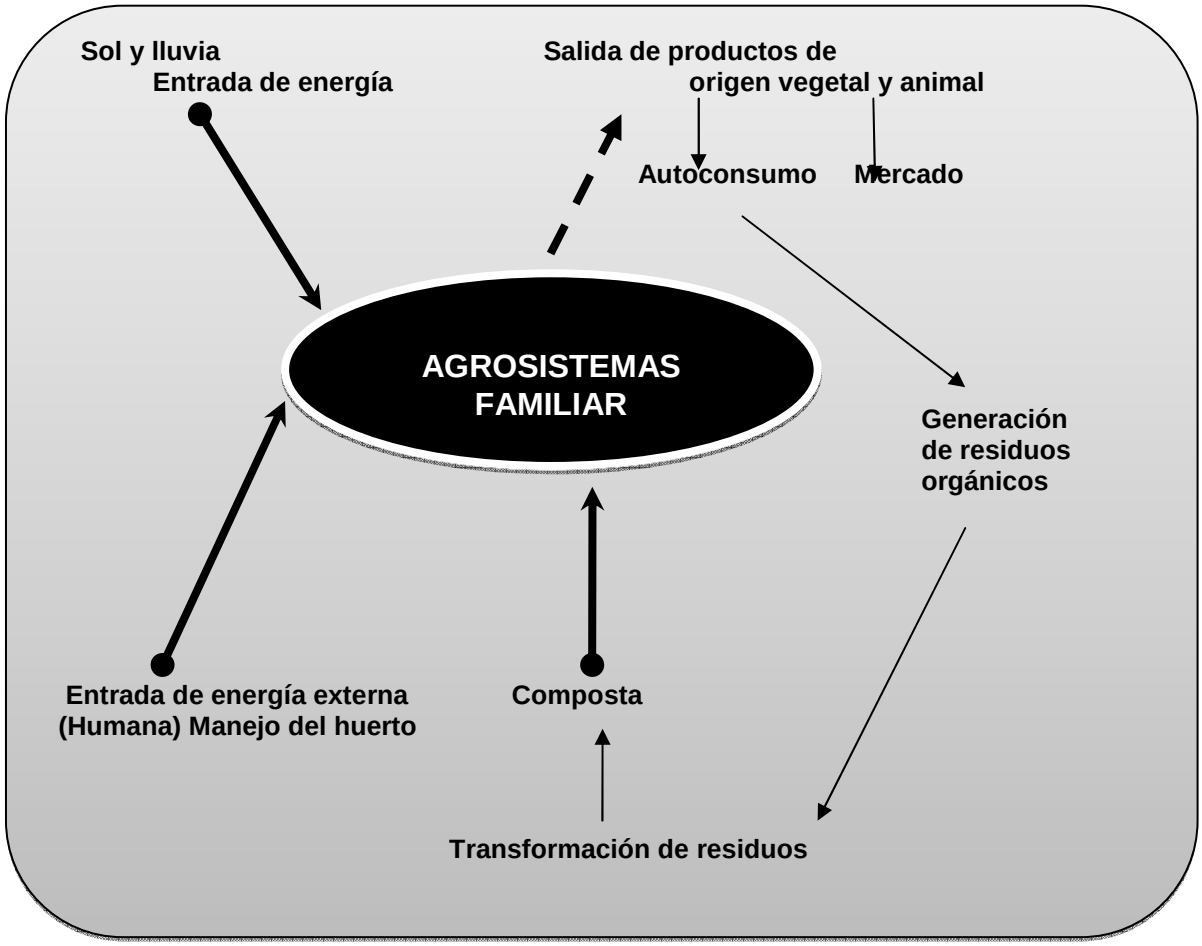


Figura 12. Flujo energía en el sistema de huertos familiar, en la comunidad de San Nicolás (Elaboración propia 2013).

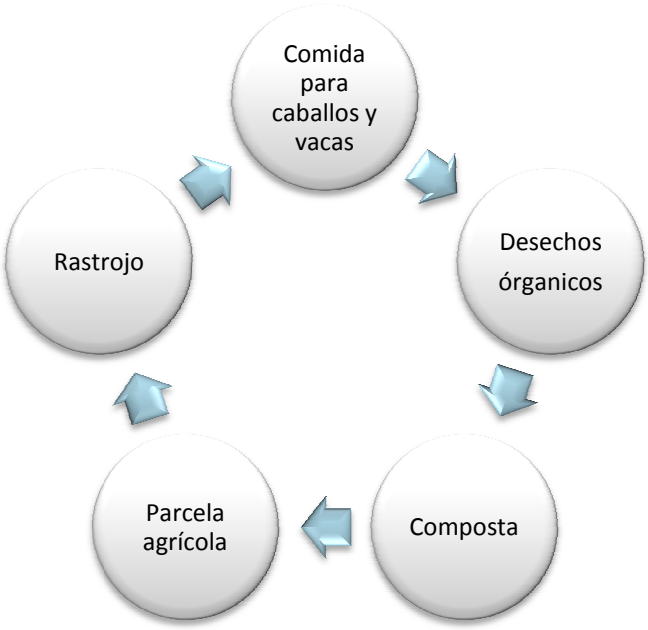


Figura 13. Reciclaje de nutrimentos de la composta en los huertos familiares (Elaboración propia 2013).

3) **Mecanismos de regulación**: En los huertos familiares de la comunidad la diversidad florística fue elevada, se identificaron 222 especies, pertenecientes a 71 familias y 178 géneros, de las que el 52% son organismos cultivados y el 47% silvestres. Estos datos muestran la importancia ecológica que cumplen estos sistemas, ya que son espacios geográficos conservadores de germoplasma *in situ.* Debido a que estos sistemas familiares están constituidos por diversos estratos de plantas: un dosel dando sombra, generando microclimas y produciendo hojarasca que contribuye al reciclaje de nutrimentos y mantenimiento de la fertilidad; así como un sotobosque con diferentes requisitos de luz, que evita la pérdida de suelo por erosión y aumenta la captación de agua por infiltración (Jiménez *et al*., 1999; Gutiérrez, 2003; Martínez y Juan, 2005). Así mismo conforman ecosistemas que dinamizan actividades económicas, culturales y sociales (Villa y Caballero, 1998; González, 2002; Juan *et al.,* 2007).

4) Estabilidad: Con base en su riqueza florística, los huertos familiares son más resistentes a las perturbaciones que otros sistemas simplificados. En estos sistemas familiares, las actividades humanas no únicamente influyen en las plantas cultivadas, sino también en la vegetación natural

que existe en el área (Alcorn, 2001); esto se confirma debido al alto número de especies silvestres localizadas. Aunque los propietarios aseguran que realizan deshierbe continuo del huerto, esto en ocasiones no es posible y se produce el asentamiento de especies ruderales, lo que ocasiona que los agroecosistemas familiares funcionen como un ecosistema con características intermedias entre un ecosistema natural y uno donde participa la acción humana (Juan y Hernández, 2008).

Con base en los principios que se postulan bajo el enfoque de la etnobotánica, los agroecosistemas con huertos familiares estudiados, presentan una riqueza florística total de 222 especies, distribuidas en cinco **componentes del sistema**: vivienda, hortalizas, cercos vivos, tecorrales y el huerto familiar (propiamente dicho). Esta agrobiodiversidad se discutió comparativamente en contraste con diversos estudios realizados, tanto en el Estado de México, como en otros estados de la República Mexicana.

En una zona templada de San Miguel Tlaixpan Estado de México, se estudiaron 26 huertos parcialmente comerciales periurbanos, en los que se registraron 303 especies (Gaytán y Vibrans, 2001), datos que muestran valores superiores a los obtenidos en esta investigación. Esta diferencia posiblemente debida al carácter comercial de los huertos en Tlaixpan, lo que lejos de reducir la diversidad, la estimula y orienta.

La riqueza florística en San Nicolás supera en algunos casos a la reportada en huertos del sureste de la República; en el Estado de Yucatán se estudiaron dos comunidades rodeadas de Selva Baja Caducifolia (similar al tipo de vegetación en San Nicolás), se registraron 135 y 133 especies vegetales para cada comunidad (Rico-Gray *et al*., 1990); mientras que en un bosque tropical caducifolio, 40 huertos familiares nahuas del alto Balsas en el estado de Guerrero, se encontraron 190 especies (Villa y Caballero, 1998). En otro estudio realizado en el estado de Veracruz, en comunidades con clima desde tropical con lluvias en verano, hasta templado con lluvias en verano, la riqueza florística fue de 225 especies (Pérez y Cruz, 1994), muy similar a lo encontrado en el presente estudio.

En contraste, en un estudio realizado en 100 huertos de 20 municipios del Estado de México, se registraron solamente 91 especies (Juan y Madrigal, 2005); esta discrepancia puede deberse a que en el presente trabajo se incluyeron las especies ruderales presentes en los predios, lo que incrementó la biodiversidad del agrosistema. Estos datos corroboran la gran riqueza florística que presentan los huertos del área de estudio, la que supera a sistemas como los de Yucatán.

El elevado número de especies identificadas en los agroecosistemas de San Nicolás, puede estar asociado también, con el alto número de herbáceas presentes en estos agro ecosistemas (153 especies, representando el 68%del total de especies). En San Nicolás el estrato herbáceo fue el más diverso, al igual que en otras zonas del Estado de México (Gaytán y Vibrans, 2001; Juan y Madrigal, 2005;). Esta riqueza puede deberse en parte, a que la mayoría de herbáceas tienen ciclos de vida cortos con crecimiento rápido, y son competitivas entre ellas, soportando cierto grado de perturbación ambiental (Begon *et al.,* 1999); esta adaptación, podría explicar el bajo costo, tiempo y energía invertido por parte de los dueños, para el cuidado y mantenimiento de los predios.

Mediante la exploración botánica, se observó que la riqueza florística de estos agrosistemas, está conformada por 71 familias botánicas; y que tres de ellas sobresalen por su número de especies; Asteraceae (30), Lamiaceae (16 sp), y Solanaceae (11 sp). Estas familias también son reportadas en los huertos de la zona centro de Veracruz por Pérez y Cruz (1994) como las más frecuentes; esta alta frecuencia en diversos estudios etnobotánicos puede deberse, como lo afirman Caballero y Cortés (2001), a que estas familias de plantas vasculares incluyen el mayor número de especies útiles, particularmente medicinales y comestibles.

Algunas de las familias de mayor importancia en estos sistemas, debido a la función que cumplen en ellos, más que por su número de especies, son Lauraceae y Myrtaceae. En el análisis realizado en los agro ecosistemas, se observó la presencia de especies que dan fisonomía y estructura, por lo que se han catalogado como “pilares estructurales” de estos sistemas (Jiménez *et al*., 1999); estas fueron *Persea americana* Mill. var. *hass*., presente en el 100% de los sistemas analizados; *Psidium*

guajava L. con frecuencia de 78.5% y *Persea americana* Mill. var. *drymifolia* (Schltdl. &Cham) Blake en 71.4% de los sistemas.

Estos resultados difieren de lo encontrado por Caballero (1992), quien en los huertos mayas, determinó una frecuencia de 26.7% de *Persea americana* L. y 21.7% de *Psidium guajava* L. Esto puede ser debido tanto a las diferentes condiciones geográficas, edáficas y climáticas, como a la importancia que tienen estas especies para las familias de la comunidad de San Nicolás, debido a que les proporcionan, además de alimento y medicina, una aportación económica importante con la venta de sus frutos, como lo manifiestan también Pérez y Cruz (1994), quienes mencionan en su estudio que el fruto de *Persea americana* fue uno de los más vendidos.

En el análisis biogeográfico, los datos muestran un porcentaje bajo de especies originarias de América, en contraste con los datos obtenidos por White-Olascoaga *et al*., (2013) en su trabajo sobre la flora medicinal de la comunidad de San Nicolás municipio de Malinalco, que reportan un 73.9% de plantas originarias de América y un promedio del 26% de especies introducidas; estos datos se explican por el elevado número de especies ornamentales introducidas registradas, como por ejemplo: *Zantedeschia aethiopica* (L.) Spreng., *Araucaria* sp. e *Hydrangea macrophylla* (Thunb.) Ser.

Originalmente, las diferentes actividades que se realizaban en el huerto familiar, como recolección de frutos, el cultivo de verduras en la hortaliza, la cría de animales para la obtención de carne, huevo y leche, permitían a las familias un suministro alimenticio, tanto de origen animal como vegetal, durante todo el año. Por otra parte, los excedentes eran comercializados o intercambiados, y con esta actividad se incrementaba el ingreso económico de la familia. Los procesos crecientes de urbanización, el crecimiento de la población local, y el fenómeno de una migración en aumento, están incrementado la merma gradual de la autosuficiencia alimentaria de la comunidad.

La transformación de los huertos familiares tiene efectos diversos; según los informantes, hace aproximadamente 25 años, el ingreso adicional que las familias obtenían por la venta en el mercado local de productos obtenidos del agro

ecosistema, era el doble que el actual, pero esto cambió cuando se entubó el agua en sistemas controlados. Actualmente el riego disponible para los huertos familiares es limitado, debido a la dosificación del suministro, y al hecho de que las familias locales deben compartir el vital líquido con el Club de Golf Malinalco.

Es evidente la migración de los jóvenes originarios de la comunidad, lo que obstaculiza la continuidad en la transmisión generacional del conocimiento tradicional sobre el manejo del huerto familiar. Fue posible percibir también, el evidente fraccionamiento de los agroecosistemas, debido a que como los terrenos constituyen el patrimonio y herencia familiar, se observa división de los sistemas para la construcción de viviendas para los hijos. Estos procesos sociales tienen efectos sobre la permanencia y evolución de los sistemas con huertos familiares, ya que los ponen en peligro de desaparecer, lo que conllevaría a que la comunidad vea dañado se potencial para lograr autosuficiencia alimentaria, además de la pérdida de la diversidad vegetal de la región (Rosado, 2012).

En parte como respuesta a estas problemáticas, y en parte también con el fin de aprovechar las nuevas oportunidades que estos agro ecosistemas les ofrecen, la comunidad está practicando diferentes actividades comerciales en relación con su huerto familiar. De esta manera, se han desarrollado nuevas relaciones con los componentes del ambiente, como el injerto de cítricos para posteriormente vender las plantas, venta de orquídeas que obtienen del bosque cercano, instalación de pequeños negocios, venta de ganado bovino y equino; además de la venta de rastrojo. Los cambios identificados, constituyen estrategias de adaptación a un ambiente determinado por el entorno social y cultural, que está surgiendo ante las nuevas condiciones imperantes, debidas a la migración y urbanización.

CAPÍTULO 7

CONCLUSIONES

En la comunidad de San Nicolás la mayoría de las personas entrevistadas recurre al uso de plantas medicinales para el tratamiento de sus padecimientos, siendo estos principalmente afecciones gastrointestinales, en las que se encuentran los dolores de estómago y la diarrea, y enfermedades del aparato respiratorio como la tos. Se observó que, así como las personas enfermas pueden ser tratadas con un diferente número plantas, hay también plantas que poseen un amplio espectro de curación, es decir, especies que pueden tratar hasta diez enfermedades. Sin embargo la mayor variedad de las enfermedades son tratadas con una sola especie de planta medicinal, y en contraparte el mayor número de plantas trata sólo una enfermedad.

Las especies vegetales utilizadas en la medicina tradicional, son obtenidas más de la mitad de ellas en los huertos familiares; confirmando con esto la importancia e impacto de los agroecosistemas en el incremento de la biodiversidad, y fomentando la conservación del germoplasma *in situ*. De igual manera se corroboró la importancia de las especies silvestres, de la vegetación viária y en los huertos familiares, como un recurso vegetal importante en la medicina tradicional.

En la comunidad de San Nicolás, las familias poseen en su huerto una gran cantidad de especies vegetales, que son utilizadas para atender las demandas familiares más apremiantes, esto es, alimento y medicina; adicionalmente al vender los productos obtenidos de estos agroecosistemas, la remuneración obtenida es muy apreciada para sufragar otros gastos familiares importantes. El análisis de los resultados demostró que la diversidad florística de especies ruderales es muy elevada, lo que permite ubicar a estos sistemas como importantes sitios para la conservación del germoplasma *in situ*.

Se confirmó la importancia de los huertos como agroecosistemas, que favorecen el desarrollo económico de las familias, esto debido a la presencia de frutos y verduras que son vendidas para complementar la economía familiar. Las principales limitantes en estos espacios son la poca disponibilidad de agua de que son partícipes los

pobladores, el abandono de la comunidad debido a la migración de los jóvenes, problemas fitosanitarios principalmente en árboles de *Persea americana* y al fraccionamiento de que es objeto el agroecosistema; debido a que el huerto es patrimonio y herencia familiar, lo que implica una división de este para la construcción de casas o cuartos para los hijos.

De igual manera se demostró las bondades y beneficios ambientales, sociales y económicos de los agroecosistemas tradicionales, esto debido a que están basados en la siembra de una diversidad de cultivos y variedades, generalmente en forma de policultivos; maximizan la seguridad de las cosechas usando bajos niveles de tecnología; poseen un limitado impacto ambiental y se adaptan bien a las condiciones locales; contienen cultivos variables y adaptados, como también parientes silvestres de los cultivos; hacen un uso amplio de recursos renovables y disponibles localmente; poseen un reciclaje de nutrimentos, como por ejemplo el compostaje; conservan diversidad biológica y cultural; usan la producción para satisfacer primero las necesidades familiares y locales; son relativamente independientes de factores económicos externos y están construidos sobre el conocimiento y la cultura tradicional Los sistemas tradicionales estudiados en la presente investigación cumplen en gran medida con los preceptos enunciados por Gliessman (2002, 2007), convirtiéndose en verdaderos **agroecosistemas** complejos, estables y multifuncionales debido a que están integrados por personas, plantas, animales, suelo y agua, en un área bien definida, y cuya estructura, funcionamiento y manejo dependen de la organización familiar.

SUGERENCIAS

Se necesitan métodos de evaluación que aborden aspectos económicos familiares, los cuales puedan estimar el aporte monetario que percibe la familia por la venta de los productos obtenidos del huerto, y como esta percepción económica ayuda al desarrollo familiar y de la comunidad.

Realizar la caracterización del suelo en los huertos familiares, para conocer su composición y como participa la materia orgánica de los animales y las cenizas obtenidas de la elaboración de tortillas en su conformación y como aporte de nutrientes a las plantas del huerto.

Desarrollar indicadores apropiados al contexto de los huertos familiares, para identificar el impacto de la migración en la comunidad, la familia y el huerto familiar.

Los huertos familiares son considerados sistemas en los que se formas microclimas con un dosel arbóreo dando sombra, y estableciendo variaciones de temperatura entre el huerto y el exterior. Sería idóneo implementar técnicas adecuadas que permitan corroborar este hecho, y cuanto puede disminuirse o atenuarse la temperatura dentro de un huerto para ser considerado microclima.

Los estudios en huertos familiares se han centrado en su flora, el conocimiento tradicional, manejo y función de los componentes del sistema, y cómo son lugares de conservación de germoplasma *in situ* a nivel de especies vegetales; sin embargo a nivel de fauna los estudios se han quedado en especies mayores, principalmente domésticas, dejando a un lado la entomofauna silvestre del huerto, y la cual es parte integral del sistema.

CAPÍTULO 8

BIBLIOGRAFÍA

Aguilera, G.L. I. y I. V. Rivera M. (2006).Vegetación y Flora de Malinalco y su Religión. En: X. Nogez (2006) Malinalco y sus contornos a través del tiempo. Universidad Autónoma del Estado de México. México. 25-34.

Albarran, M. F. J. (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 85pp.

Albuquerque, U. P.; L. H. C. Andrade y J. Caballero. (2005). Structure and floristics of homegardens in northeastern Brazil. Journal of Arid Environments 62 491-506.

Alcorn, J. (2001) Ámbito y objetivo de la etnobotánica en un mundo en desarrollo. Universidad Autónoma de Chapingo. Enero-Junio, 1: 87-92.

Almaguer G., V. Vargas V., H. García R. y A. Ruiz B. (2003). Relación intercultural con la medicina tradicional. Subdirección de Bienestar Social. Instituto Nacional Indigenista. 28pp.

Altieri, M. A. (s/a). Biodiversidad multifuncional en la agricultura tradicional latinoamericana. Agricultures revista en línea. www.agriculturesnetwork.org.

Altieri, M.A. (1995). Agroecology: The sciencie of sustainable agriculture. Westview Press. 433 pp.

Altieri, M. y C. Nicholls. (2000). Agroecológia. Teoría y práctica para una agricultura sustentable. Programa de las Naciones Unidas para el medio Ambiente. México. 257pp.

Alvarado, M. B. (2003). La ecología cultural y la valoración del sujeto en Latinoamérica. Revista de Antropología experimental 3: 1-10.

Álvarez A. M., C. Olguín P., A. Asiain H., G. Alcántar G. y A. Castillo M. (2001). Biotecnificación de solares familiares de las zonas bajas tropicales. Terra Latinoamericana Universidad Autónoma de Chapingo 19(1):37-46.

Amo, R. S. del y A. L. Anaya. (1982). Importancia de la sistematización de la información sobre plantas medicinales. Biótica 7 (2): 293-304.

Andrew, J. M. (1987). The marginalization of the Tsimshian Culture ecology: the season cycle. www.mcdonald.unbc.ca.

Anderson, E.N., J. Cauich Canal, A. Dzib, S. Flores-Guido, G. Islebe, F. Medina Tzuc, O. Sánchez Sánchez y P. Valdez Chales. (2005). Las plantas de los mayas: Etnobotánica en Quintana Roo. Colegio de la Frontera Sur, San Cristóbal de las Casas, Chiapas. 206 pp.

Atlas del Estado de México. (1995). Gobierno del Estado de México, Coordinación General de Comunicación Social, Universidad Autónoma del Estado de México

Barrera, A. (1976). La Etnobotánica. 1ER. Simposio de Etnobotánica en México. INAH. México D.F.

Bates, D. M. (1985). Plant utilization: patterns and prospects. En: Caballero, J. (1990), Etnobotánica y desarrollo: La búsqueda de nuevos recursos vegetales, Simposio de Etnobotánica de Medellín, Colombia.

Begon, M. L. Harper y R. Townsend. (1999). Ecología 2a edición Omega Barcelona 1121pp.

Bentley, J. y Rodríguez G. (2001). Honduran folk entomology. Current Anthropology 42:285-301.

Bergmann, A., Hinz, H., Blyth, R., Kaiser, M., Roger, S. y Amstrong, M. (2004). Using Knowledge from fisher and fisheries scientists to identify possible groundfish “Eseential fish habitats”. Fisheries Research 66:373-379

Berker, F., Colding, J y Folke C. (2000). Rediscovery of traditional ecological knowledge as adaptative management. Ecological. Application. 10:1251-1262.

Bermúdez, A; M. A. Oliveira M. y M. Dilia Velázquez. (2005). La investigación etnobotánica sobre plantas medicinales: una revisión de sus objetivos y enfoques actuales. Interciencia 30(8): 453-459.

Brush, S.B. (2000). Ethnoecology, biodiversity and modernization in Andean potato agricultura. En: Minnis P. ed. Ethnobotany University Oklahoma Pree, Norman.

Caballero, J. (1976) Perspectivas para el quehacer etnobotánico en México. Trabajo presentado en el Simposium de Etnobotánica organizado por el Departamento de Etnología y Antropología Social (INAH-SEP) y el Departamento de Biología de la Facultad de Ciencias (UNAM). En la Ciudad de México, D. F. 25-27 de Noviembre de 1976: 27-30.

Caballero, J. (1987). Etnobotánica y desarrollo: la búsqueda de nuevos recursos vegetales. En: E. Hernández X. (Ed.). IV congreso Latinoamericano de Botánica, Simposio de Etnobotánica: Perspectivas en Latinoamérica. Instituto Colombiano para el Fomento de la Educación Superior. Medellin. Colombia 79-106.

Caballero, J. (1992). Maya homegardens: past, present and future. Etnoecologica 1 (1) 35-55

Caballero N., J. (2001). Perspectivas para el quehacer etnobotánico en México. Instituto Nacional de Investigaciones sobre Recursos Bióticos. Universidad Autónoma Chapingo, Toluca, Estado de México. 175 pp.

Caballero N. J. y L. Cortés. (2001). Percepción, uso y manejo tradicional de los recursos vegetales en México. En: Rendón, B. A., Rebollar, S. D., J. Caballero, N., y M. A. Martínez A. (2001). Plantas, Cultura y Sociedad: estudio sobre la relación entre seres humanos y plantas en los albores del siglo XX. Universidad Metropolitana. México. 79-100.

Cahuich-Campos, D. (2012) El huerto maya y la alimentaciuón cotidiana de las familias campesinas de X-Mejia, Hopelchén, Campeche. En: Mariaca, R. M. (2012). El huerto familiar del sureste de México. Secretaría de Recursos naturales y protección Ambiental del estado de Tabasco. Colegio de la Frontera Sur. 197-230.

Canales, R. V. y B. Pérez A. (2007). La familia campesina y el manejo de su espacio en una comunidad del sur del estado de México. En: F. Monroy G.; J. I. Juan P.; F. Carreto B. y M. Balderas P. (2007) Territorio agricultura y ambiente: Enfoques en el siglo XXI. Universidad Autónoma del Estado de México. México. 35-55.

Canales, M. M., T. Hernández D., J. Caballero, N., A. R. V. Romo., A. Durán D. y R. Lira S. (2009). Analisis Cunatitativo del conocimiento tradicional de las plantas medicinales de San Rafael, Coxcatlán, Valle de Tehuacan-Cuicatlán, Puebla, México. Acta Botánica Mexicana 75: 21-43.

Cano, A. (1997). Flora Medicinal de Veracruz. I Inventario etnobotánico. Universidad Veracruzana, Xalapa. 606.

Canter, L. W. (1998). Manual de Evaluación de Impacto Ambiental Mc.Graw Hill, Interamericana. España, Madrid, 841 pp.

Cárdenas, G. (2010. El Conocimiento tradicional y el concepto de territorio. www.fct.unesp.br/nera.

Carrizosa, J. U. (2007). ¿Cuáles son las ciencias ambientales? En: O. Saenz (comp.) Las ciencias ambientales: una nueva área del conocimiento. Red colombiana de formación ambiental Colombia 182pp.

Cea, D, M. (2001). Metodología Cuantitativa: Estrategias y técnicas de investigación social. Tercera reimpresión. Síntesis Sociología. España. 415pp.

C.D.B. (1992) Convenio sobre la biodiversidad biológica. Naciones Unidas. 32pp.

Chamoux, M. N. (1992). Trabajo, técnicas y aprendizaje en el México indígena. SEP/CIESA. México.

Chávez, M. M. C. (1998). Etnobotánica de San Jerónimo Boncheté México. Cuadernos de Cultura Universitaria No 16. Universidad Autónoma del Estado de México. 83pp.

Chávez, G. E. (2012) Desarrollo modernizador y manejo tradicional del huerto familiar: dos paradisgmas deiferentes. En: Mariaca, R. M. (2012). El huerto familiar del sureste de México. Secretaría de Recursos naturales y protección Ambiental del estado de Tabasco. Colegio de la Frontera Sur. 350-360.

Chiras, D. (2006). Environmental science. Jones and Bartlett.

Colegio de la Frontera Sur. (2011). Huertos familiares en Tabasco: Primera fase de la instrumentalización de una política integral. SERMAPAM.

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

Conesa, V. (1997). Guía para realizar manifestaciones de impacto ambiental. Tercera edición. Editorial Omega. España. 385pp.

Conklin, H. C. (1954). An ethnoecological approach to shifting agriculture. Transaction of the New York Academy of Science 17:133-142.

Cook, S., (1973). Production, ecology and economic anthropology: notes towards an integrated frame of reference. Social Science Information 12(1):25-36.

Contreras E.J. y M. E. Siqueiros D. (2009). Aproximación al huerto familiar de clima semiárido: caracterización del solar en el ocote, Aguascalientes, México. Etnobiología 7: 45-56.

DOF (2010). Ley general de salud. Camara de Dipitados del H.Congreso de la Unión.

Durad, L. (2002). La relación ambiente-cultura en antropología: recuento y perspectivas Nueva Antropología XVIII (61): 169-184

Espejo, A, E. y A. R.López F. (1993). Las Monocotiledones Mexicanas una sinopsis floristica I lista de referencias Parte II. Consejo de la Flora de México, A.C.; Universidad Autónoma Metropolitana Iztapalapa; Comisión Nacional para el Conocimientony uso de la Biodiversidad 70pp.

Espejo, A, E. y A. R.López F. (1997). Las Monocotiledones Mexicanas una sinopsis floristica I lista de referencias Parte VII. Consejo de la Flora de México, A.C.; Universidad Autónoma Metropolitana Iztapalapa; Comisión Nacional para el Conocimientony uso de la Biodiversidad. 90pp.

Espejo, A, E. y A. R.López F. (1998). Las Monocotiledones Mexicanas una sinopsis floristica I lista de referencias Parte VIII. Consejo de la Flora de México, A.C.; Universidad Autónoma Metropolitana Iztapalapa; Comisión Nacional para el Conocimientony uso de la Biodiversidad. 115pp.

Espejo, A, E. y A. R.López F. (2000). Las Monocotiledones Mexicanas una sinopsis floristica I lista de referencias Parte IX a XI Consejo de la Flora de México, A.C.; Universidad Autónoma Metropolitana Iztapalapa; Comisión Nacional para el Conocimientony uso de la Biodiversidad. 337pp.

Escobar, G. (2002). Introducción al paradigma de la etnobiología www.naya.org.ar/congreso2002/.../german_escobar_beron.htm - 2 de febrero del 2011.

Estrada, L. E. (1992). Jardines Botánicos comunitarios: plantas medicinales. En: Estrada, L. E. (ed). Plantas medicinales de México. Introducción a su estudio. Universidad Autónoma de Chapingo. México. 254 pp.

Estrada, L. E. y N. Quezada. (1994). Chamanismo y plantas medicinales. En: Estrada, L. E. (ed.) Plantas Medicinales de México. Introducción a su estudio. Universidad Autónoma de Chapingo. México.

Estrada, E., J. Aguirre y L. Sánchez. (2000). Tecnología tradicional y conocimiento etnobotánico forestal en Santa Isabel Chalma, Amecameca, México. Geografía Agrícola, (32): 43-74.

Flores, M. (2004). Caracterización etnobotánica de plantas medicinales de Malinalco, Estado de México que actúan sobre las principales afecciones del sistema digestivo y respiratorio, Tesis de Licenciatura, Instituto Politécnico Nacional, México, D.F.65 pp.

Font-Quer, P. (1985). Diccionario de Botánica Labor 1244pp.

Franzluebbers, A. (2002). Soil organic matter stratification ratio as an indicator of soil quality. Soil andTillage Researche. 66: 95-106.

Gadano, A., Gurni, A., López, P., Ferraro, G., Carballo, M. (2002). In vitro genotoxic evaluation of the medicinal plant Chenopodium ambrosioides L. J. Ethnopharmacology. 81(1):11-16.

García, G. J. A. (2005) El determinismo ambiental en dos autores clásicos: Hipócrates y Herodóto Estudio de arte geografía e historia. Malaga España 27, 307-329

Gaytán Á. C. y Vibrans H. (2001). Manejo de Huertos Familiares Periurbanos de San Miguel Tlaixpan, Texcoco, Estado de México. Boletín de la Sociedad Botánica de México Boletín de la Sociedad Botánica de México Sociedad Botánica de México, A.C.

Gheno-Heredia, Y.A., G. Nava-Bernal., A. R. Martínez-Campo y E. Sanchéz Vera. (2011). Las plantas medicinales de la organización de parteras y médicos indígenas tradicionales de Ixhuatlancillo, Veracruz, México y su significancia cultural. Polibotánica. 31: 199-251.

Gispert, M. y H. Rodriguez G. (1998). Los Coras: Plantas Alimenticias y Medicinales de du Ambiente Natural. Mexico D.F. CONACULTA; 128pp.

Gliessman, S. R. (2002). Agroecología: Procesos ecológicos en agricultura sostenible. Costa Rica. 359pp.

Gliessman, S.R.; F. J. Rosado-May; C. Guadarrama-Zugasti; J. Jedlicka; A. Cohn; V. E. Mendez; R. Cohen; L. Trujillo y C. Bacon. (2007). Agroecología: promoviendo una transición hacia la sostenibilidad. Ecosistemas. 16(1) 13-23.

González, E. J. (2002). Agrobiodiversidad. Proyecto estrategia regional de biodiveresidad para los países del trópico andino. Venezuela. 121pp.

González, A. J. (2007). Conversión social y cultural. De los agroecosistemas tradicionales a los alternativos en México. En: A. González J.; S. del Amo R.; y F.

GTZ. (s/a). Huertos familiares: Tesoros de diversidad. Proyecto Sectorial “People and Biodiversity in Rural Areas”

González, J. A. (2011). La transición de la agricultura campesina de autoconsumo a la agricultura con producción para el mercado En: Perspectivas Latinoamericanas Japón: Nagoya, Centro de Estudios Latinoamericanos, Universidad Nanzan. 8:10-22.

González, F M. (2012). Las zonas áridas y semiáridas de México y su vegetación. Instituto Nacional de Ecología y cambio Climático. México. 194pp.

GTZ (Deutsche Gesellschaft für Technische Zusammenarbeit) (s/a) Huertos familiars: tesoros de biodiversidad. Proyecto Sectorial ”People and Biodiversity in Rural Areas“(Unidad organizativa 4411). http://www.gtz.de.

Guerrero P. A. G. (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 (Mx) Investigaciones Geográficas Universidad Nacional Autónoma de México 105-124.

Gunnell, Y. y Krishnamurthy, A. (2003). Past and present status of runoff harvesting systems in dryland peninsular: a critical review. Ambio 32:320-342

Gutiérrez, M. L. D. (2003). Etnobotánica de huertos familiares o solares en el poblado de Gabriel Esquinca Mpio de San Fernando, Chiapas. Tesis para obtener el título de Biólogo de la Facultad de Ciencias UNAM. México.

Gutiérrez, C.J.G. (2013). La Investigación geográfica. Fundamentos, Métodos e Instrumentos. Dunken. Buenos Aires. 149pp.

Halffter, G. (1978). Un nuevo patrón de dispersión en la zona de transición mexicana: El mesoamericano de montaña. Folia Entomológica Mexicana 39-40: 219-222.

Hernández-X, E. (1976). El concepto de Etnobotánica. Simposio de Etnobotánica en México. INAH. México D.F.

Hernández, T; M. Canales; J. Caballero; A. Durán; R. Lira. (2005) Análisis cuantitativo del conocimiento tradicional sobre plantas utilizadas para el tratamiento de enfermedades gastrointestinales en Zapotlán de las Sainas, México. Interciencia 30(9): 529-535.

Hernández, R.S., R. H., C. Fernández, C. y P. Baptista L. (2010). Metodología de la Investigación. Mc Graw Hill. México. 613pp.

Hersch, M. P. (1996). Destino común: los recolectores y su flora medicinal. Instituto Nacional de Antropología e Historia. México. 203-204

Hersch, M. P. y A. Fierro Álvarez. (2001). El comercio de plantas medicinales. Algunos rasgos significativos en el centro de México. En: Rendón, B. A., Rebollar, S. D., J. Caballero, N., y M. A. Martínez A. (2001). Plantas, Cultura y Sociedad: estudio sobre la relación entre seres humanos y plantas en los albores del siglo XX. Universidad Metropolitana. México. 53-75.

INEGI. (2009). Resultados de XIII Censo Nacional de Población y Vivienda. Instituto Nacional de Estadística, Geografía e Informática. México, D. F.

Jiménez O., J; M. R. Ruenes M. y P. Montañez E. (1999) Agrodiovidersidad de los solares de la península de Yucatán. Red, Gestión de Recursos Naturales 14 30-40.

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

Juan, P., J. I. (2007) Manejo del ambiente y riesgos ambientales en la región fresera del estado de México http:// www.edumed.net/libros/2007a (25 agosto 2009)

Juan P. J. I; S. Rebollar R.; D. Madrigal U. y J. F. Monroy G. (2007). Huertos familiares en la region sur del estado de México: funciones, importancia y manejo. En: Monrroy, F. G; J. I. Juan-Pérez; F. Carreto B.; M. A. Balderas Plata (2007) Territorio, Agricultura y Ambiente. Enfoques en el siglo XXI. Universidad Autónoma del Estado de México. México.125-150pp.

Juan, P. J. y M. Hernández (2008). Territorio, Cultura y Salud. Un Estudio de Geografía de la Salud en México. Dunken. Argentina.

Leff, E. A. y J. Carabias. (1993). Cultura y manejo sustentable de los recursos naturales. CIICH-UNAM/Porrúa Eds. México.

Leff, E., A. Argueta; E. Boege y C. W. Porto G. (2005). Más allá del desarrollo sostenible: una visión desde América latina. Revista Futuros II I(9). http://revistafituros.info

Leff, E. (2006) Complejidad, racionalidad ambiental y diálogo de saberes. Actas do I Congreso Internacional Interdisciplinar de Participación, Animación e Intervención. Socioeducativa. 1-12, www.mma.es/portal/secciones/formacion_educacion/reflexiones/2006_01eleff.pdf

León, T. E. S. (2009). Agroecología: desafíos de una ciencia ambiental en construcción. Agroecología 4:17-17.

Linares M. (1996). Selección de Plantas medicinales de México. Noriega Editores. Limusa. México, D.F. 125 pp.

López, P.E.J., J.A. López-Sandoval., A. S. Beltrán R y L.I. Aguilera G. (2012). Composición de la flora arbórea en el área naturla protegida Tenancingo-Malinalco-Zumpahuacán, Estado de México. Polibotánica 34:51-98pp.

Lot, A. y F. Chiang. (1986). Manual de Herbario. Consejo Nacional de la Flora de México, A.C. México D.F. 142pp.

Luna-Morales, C C. 2002. Ciencia, conocimiento tradicional y etnobotánica. Etnobiología. 2: 120-135.

Magaña, P. y J.L. Villaseñor. (2001). La flor de México ¿Se podrá conocer completamente? Ciencias. Universidad Nacional Autónoma de México. 66: 24-26.

Magaña, A. M. A. (2012). Etnobotánica de las plantas medicinales en los huertos familiares de Tabasc. En: El huerto familiar del sureste de México. Secretaría de Recursos naturales y protección Ambiental del estado de Tabasco. Colegio de la Frontera Sur. 176-196.

Mariaca, R. M. (2012). Introducción. En: El huerto familiar del sureste de México. Secretaría de Recursos naturales y protección Ambiental del estado de Tabasco. Colegio de la Frontera Sur. 551pp.

Martínez, G. B., J. G. Hernandez, I. Soto S., J. Díaz S. y J. C. Pedraza F. (1990) Determinación de la toxixidad causada por extractos vegetales sobre conchuela de frijol (*Epilachna varivestis)* Muls. (Coleoptera: Coccinellidae) en bioensayos de laboratorio. En: Memorias del XXV Congreso Nacional de Entomología. II Simposio Nacional sobre Substancias Vegetales y Minerales en el Combate de Plagas. Oaxaca, Oax. 38pp.

Martínez, B y Juan, P. (2005). Los huertos: una estrategia para la subsistencia de las familias campesinas An. Antrop., 39-II: 26-50.

Martínez de La Cruz, I. (2010). La Flora y vegetación ruderal de malinalco, Estado de México. Tesis de Maestra en Ciencias. Colegio de Postgraduados de Chapingo. 164pp.

Medina, M. y Kwiatkowska, T. (2000). Ciencia, tecnología/naturaleza, cultura en el siglo XXI Barcelona/México DF: Anthropos/Universidad Autónoma Metropolitana-Iztapalapa).

Medina, S. L. (2012). Perfíl productivo y problemática sanitaría en la cría de animales domésticos en hogares campesinos e indígenas de Chiapas. En: El huerto familiar del sureste de México. Secretaría de Recursos naturales y protección Ambiental del estado de Tabasco. Colegio de la Frontera Sur. 245:268.

Mellor, M. (1997). Género y medio ambiente. En: Redclift M y G. Woodgate coord. Sociología del medio ambiente. Mc Graw Hill. España. 509pp.

Milto, K. (1996). Ecología: antropología, cultura y entorno. www.universidaddur.edu.uy

Monsert, P y L. Villar, (1995). Los Agroecosistemas. Historia natural

Morales, H. J. (2004). Sociedades rurales y naturaleza. En busca de alternativas hacia la sustentabilidad. Instituto tecnológico y de estudios superiores de occidente. México. 249pp.

Moreno M. M. A; E. A. Parada P; J. G. Mejía V; P. A. Espinoza M. (2013). Toxicología subcrónica de infusión de Chenopodium ambrosioides (epazote) por administración oral en ratones NIH. Revista Cubana de Plantas Medicinales. 18(1) 157-170

Morrone, J.J. (2004). Panbiogeografía, componentes bióticos y zonas de transición. Revista Brasileira de Entomologia 48(2): 149-162.

Muñeton, P.P. (2010). Plantas medicinales: un complemento vital para la salud de los mexicanos. Revista Digital Universitaria. revista.unam.mx. 10(9). http://www.revista.unam.mx./vol.10/num9/art58/int58.htm

Nair, P. K. R. (2001). Do tropical homegardens elude science, or is it the other way around. Agroforestry Systems. 53 239-245.

Naranjo, S., Cañas, L. y Ellsworth, P. (2004). Mortalidad de Bemisia tabaci en un sistema de cultivos múltiples Horticultura Internacional, 43. http://ag.arizona.edu/crop/cotton/insects/wf/horticultura0204.pdf. Revisado el 15 de enero de 2013

NORMA Oficial Mexicana NOM-059-SEMARNAT-2010, Protección ambiental-Especies nativas de México de flora y fauna silvestres-Categorías de riesgo y especificaciones para su inclusión, exclusión o cambio-Lista de especies en riesgo.

Ocegueda, S., E. Moreno y P. Koleff. (2005). Plantas utilizadas en la Medicina Tradicional y su identificación científica. CONABIO. Biodiversitas 62:12-15.

Ocón, C., J.Arnau., J. L. Porcuna V. Zacarés. (2000). Agroecología, Agricultura ecológica y sostenibilidad. ¿Un trió de moda? Comunidad Valenciana Revista de información técnica. 17:47-55.

Odum, E. P. y G. W. Barrett. (2006). Fundamentos de ecología. Thomson. México. 598pp.

Olsson, P., Folke, C., y Berkes, F. (2004). Adaptative co-management for building resilience in social-ecological systems. Enviromental; Management 34:75-90.

OMPI (s/a). Propiedad intelectual y conocimiento tradicional. Organización Mundial de la Propiedad Intelectual Ginebra Suiza. n°920. http://wipo.int.

Osuna, T. L; M. E. Tapia P.; A. Aguilar C. (2005). Plantas medicinales de la medicina tradicional mexicana para tratar afecciones gastrointestinales. Universidad de Barcelona. España. 173 pp

Pandey, D. N., Gupta, A.K. y Anderson, D.M. (2004). Rainwater harvesting as an adaptation to clime change. Current Science 85:46-59

Parsi, J., L. Godio., R. Miazzo., R. Maffiolo, A. Echevarría y P. Provensal. (2001). Valoración nutritiva de los alimentos y formulación de dietas. www.produccion-animal.com.ar.

Pérez, P., E.; A. Cruz L. (1994). Los huertos familiaress en la zona centro de Veracruz. Geografía agrícola 20 89-107.

Posey D. y G. Dutfield. (1996). Beyond intellectual property: towards traditional resource rights for indigenous peoples and local communities. International Development Research Center, Ottawa.

Puglisi, E., Del Re A.M., Rao, M.A. y Gianfreda, L. (2006). Development and validation of numerical indexes integrating enzyme activities of soils. Soil biology and biochemistry. 38: 1673-1681.

Ramírez, C. R. (2007). Etnobotánica y la pérdida de conocimiento tradicional en el siglo 21. Ethnobotany Research and Application 5:241-244.

Rebollar, D. S; V. Santos-Jiménez; N. A. Tapia-Torres y C. Pérez-Olvera. (2008). Huertos Familiares. Una experiencia en Chancah Veracruz, Quintana Roo. Polibotánica. 25 135-154.

Reyez-García, V. y Martí S. N. (2007). Etnoecología: punto de encuentro entre naturaleza y cultura. Ecosistemas 16(3): 45-54.

Rzedowski, J. 1991. Diversidad y orígenes de la flora fanerogámica de México. Acta Botánica Mexicana 14: 3-21.

Rzedowski, J. y G. C. Rzendowski. (2001). Flora Fanerogámica del Valle de México. Instituto de Ecología, A. C., Centro Regional del Bajío, Comisión Nacional para el Conocimiento y Uso de la Biodiversidad (CONABIO). Pátzcuaro, Michoacán., 2da edición., Xalapa, Veracruz, Méx.1407pp.

Rico-Gray, V.; J. G. García-Franco; A. Chemas; A. Puch y P. Sima. (1990). Species Composition, similarity, and structure of mayan homegardens in Tixpeual and Tixacacaltuyub, Yucatan, México. Economic Botany 44(4) 470-487.

Rosado, M. F. (2012) Los huertos familiares, un sistema indeispensables para la soberia y suficuencia alimentaria en el sureste deMéxico. En: Mariaca, R. M. (2012). El huerto familiar del sureste de México. Secretaría de Recursos naturales y protección Ambiental del estado de Tabasco. Colegio de la Frontera Sur. 350-360.

Rzedowski, J. (1998) Vegetación de México, Limusa, México, D.F. 189-197.

Sans, F. X. (2007) La diversidad de los agroecosistemas. Ecosistema. 16(1); 44-49.

Sánchez, Á. (2002). Casualidad, cultura y naturaleza: una reflexión acerca de La teoría del cambio cultural de Julian Steward. Nueva antropología. 60 121-124.

Sánchez, E. Acosta., M. E. Ortega C. y G. Mendoza. (2012). Rastrojo de maíz tratado con urea y metionina protegida en diateas para ovinos en crecimiento. Interciencia 37 (5): 395-399.

Simmons, I.G. (1993). Interpreting nature. Cultural construction of environment, Nueva York, Routledge.

Solla-Gullón, F., R. Rodríguez-Soalleiro y A. Merino. (2001). Evaluación del aporte de ceniza de madera como fertilizante de un suelo ácido mediante un ensayo en laboratorio. Invest. Agr. Prod. Prot. Veg. 16(3): 379-393.

Soto, N. J.C. y M. Sousa (1995) Plantas Medicinales de la Cuenca del Río Blasas, Cuaderno 25 Instituto de Biología UNAM, México 198 pp.

Steward, J. (1955). The concept and method of Cultural ecology. En: Julian Steward Evolution and ecology. University Illinois Pres

Stora, N. (1994). Cultural Ecology and the Interaction between man-and the Enviromental. En: Nissinako A. (ed.) Cultural Ecology. One Theory. University of Turku 11-23.

Stuard, J. W. (1993). Contributions of dooryard gardens to contemporary yucatecan maya subsistence. Biotica 1: 53-61.

Sutton, M. Q. y E.N. Anderson. (2010). Indroduction to cultural ecology. Second edition. Altamira. United Kingdom. 419pp.

Thrupp, L. A. (1993). La legitimación del conocimiento local: de la marginación al fortalecimiento de los pueblos del tercer mundo. En Enrique Leff y Julia Carabias Coord. Cultura y manejo sustentable de los recursos naturales Vol 1 CIIH-UNAM/Porrúa, México.

Toledo, V. M. (2002). Etnoecology: a conceptual framework for the study of indigenous knoweledge of nature: J.R. Stepp edit. Ethnobiology and biocultural diversity. International Society of Ethnobiology USA.

Toledo, V. M. (2005). La memoria tradicional: la importancia Agroecológica de los saberes locales. Leisa. 20(4):16-19.

Toledo, V. M. (2008). Metabolismo rurales: hacia una teoría económica-ewcologica de la apropiación de la naturaleza. Revista Iberoamericana de Economía 7:1-26.

Tomé M. P. (2005) Ecología Cultural y Antropología Económica Relaciones XXVI (102):20-59.

Ulloa, A. (2001). Transformaciones en las investigaciones antropológicas: sobre naturaleza, ecología y medio ambiente. Revista colombiana de antropología 37:188-232.

UNESCO. (2006). Conocimientos tradicionales. www.unesco.org/links.

Villa A. y J. Caballero. (1998). Variación florística en los huertos familiares de Guerrero, México. Ponencia presentada en III congreso Mexicano de Etnobiología, Oaxaca.

Villaseñor, J. L. (2003). Diversidad y distribución de las Magnoliophyta de México. Interciencia 28: 160-167.

Villaseñor, J. L.; E. Ortiz. y R. Redonda-Martínez (2008). Catalogo de autores de plantas vasculares de México. Instituto de Biología de la UNAM. 69pp.

Villafranca, I. F. (1998), Geología de México: una sinopsis. En: Ramamoorthy, T.P., R. Bye, A. Lot y J. Fa. (1998), Diversidad biológica de México: orígenes y distribución, Instituto de Biología, Universidad Nacional Autónoma de México, México, D.F.689-713.

Villavicencio, F. (2009). Diversidad lingüística en México. Un patrimonio poco valorado. México D.F. Destiempos.com. 18: 481-494

Vogl, C. R.; B. Vogl-Lukasser y J. Caballero. (2002). Homegardens of Maya migrants in the District of Palenque (Chiapas/México): Implications for sustainable rural developments. En: Stepp, J. R. Wyndham, F. S. y R. K. Zarger (eds.) Ethnobiology and biocultural Diversity. University of Georgia Press. USA. 631-647.

White, O, L. y C. Zepeda G. (2008), El paraíso botánico del convento de Malinalco, Estado de México, Universidad Autónoma del Estado de México, Toluca, 137pp.

Wezel, A. y S. Bender. (2003). Plant species diversity of homegardens of Cuba and its significance for household food supply. Agroforestry Systems 57 39-49.

Zea, J. L., M. Osorio y J. Bolaños. (1997).Uso de rastrojo de maíz como cobertura superficial y sus implicaciones en la economía del nitrógeno en el cultivo de maíz. Agronomía mesoamericana 8(2):85-89.

Zepeda, G. C y L. White O. (2008). Herbolaria y pintura mural: Plantas medicinales en los murales del convento del divino salvador de Malinalco, Estado de México. Polibotanica 25: 173-199.

Zolla, C; A. Argueta y S. Mata. Biblioteca Digital Medicina Tradicional Mexicana (www.medicinatradicionalmexicana.unam.mx). Consultada Julio 2013.

ANEXOS

Anexo 1 Cuestionario para identificar el uso tradicional el manejo y aprovechamiento de los agroecosistemas de la comunidad de San Nicolás.

DATOS DEL INFORMANTE O DUEÑO DEL HUERTO

Nombre_____

_____**Fecha:**_____

Edad:_____ **Sexo**: F M

Ocupación:_____

CARACTERISTICAS DEL TERRENO

Y DISEÑO DEL HUERTO

1. **Diagrama del huerto localización, coordenadas, forma y medidas**
2. **Partes del terreno.**

Vivienda ( ) _____

Orname ( ) _____

Patio ( ) _____

Área cult ( ) _____

Cría de pequeñas especies ( ) _____

Vegetación secundaria ( ) ____

Otros _____

Huerto anexo ( ) _____

3. **Qué tipo de delimitación posee el huerto**

1Cerco natural 2Terrazas 3Alambre o malla

4. En que parte de la vivienda se encuentra el huerto

Enfrente Atrás De lado Derecho Izquierdo Centro

Norte Sur Este Oeste

5. Tipo de animales que se localizan en el huerto

Cerdos Pollos Caballos Vacas Cabras Borregos

Otro

MANEJO Y APROVECHAMIENTO DEL HUERTO

¿Quién o quienes trabajan en el cuidado del huerto?

Mamá Papá Hijos Otros Nadie

Porqué_____

¿Qué papel desempeñan?

Mama_____

_____

Papa_____

_____

Hijos_____

_____

Otro_____

_____

¿Las Plantas de su huerto poseen plagas? Si No

¿En que plantas estan_____

____

¿Controla estas plagas? Si No

¿Aplica plaguicida a las plantas del huerto? Si No

¿Riega las plantas del huerto? Si No

¿Realiza poda y deshierbe? Si No

¿Qué hace con el follaje que obtiene de la poda y deshierbe? Nada Composta Quema Otro

¿Qué destino tiene la composta? Huerto familiar parcela alrededor de ciertos árboles en el H.F.

¿De qué materiales está formada su composta? Rastrojo ceniza excremento animal desperdicio domes.

¿Qué tipo de instrumentos de labranza ocupa? Azadón, Pala, Pico Otro**:** _____

¿Pose ayuda de técnicos externos en su huerto?

Anexo 2 Cuestionario para identificar el uso tradicional de las plantas de la comunidad de San Nicolás.

DATOS DEL INFORMANTE O DUEÑO DEL HUERTO

Nombre_____

_____**Fecha:**_____

Edad:_____ **Sexo**: F M **Ocupación:**_____

1. **Nombre común**
2. **Habito:** Herbácea Árbol Arbusto
3. **Color de la Flor**
4. **Látex**
5. **Presencia de Fruto**
6. **Numero de organismos para arbustos y árboles:**

7. **Uso** Alimenticio

Medicinal

Ornamental

Cerco vivo

Leña

Utensilios y herramientas

Ritual y Religioso

Condimento y aromatizante

Construcción

Alimentación animal

Combustible

Abono

Sombra

Otros

8. **Forma de uso**
9. **Estructura vegetal utilizada** Flor Hojas Fruto Semilla Látex Ramas Raíz Toda la planta
10. **La planta es**: Cultivadas _____ o Silvestres_____
11. **Destino** Autoconsumo _____Ventas _____ Otro_____
12. **Dónde se comercializan las plantas:** Pueblo_____ Mali_____Chalma_____ Otro_____

Anexo 3 Cuestionario para evaluar el conocimiento tradicional de las plantas de la comunidad de San Nicolás.

1. Nombre del informante

2. Edad:_____ Sexo: F M Ocupación:_____

3. ¿Es originario de esta comunidad
    a. si
    b. no
4. ¿En caso de no ser originario de esta comunidad,
    a. ¿De dónde es originario?
    b. ¿Cuánto tiempo tiene viviendo aquí?
5. ¿Conoce usted el uso de plantas medicinales?
    a. Si
    b. No
2. ¿Quién se lo enseño?
    a. Mamá
    b. Papá
    c. Tíos
    d. Abuelos

    e. Otro: _____
3. ¿Usa plantas medicinales para tratar sus enfermedades
    a. Si
    b. No
4. Con que regularidad las usa
    a. Una vez a la semana
    b. Cada 15 días
    c. Una vez al mes
    d. Nunca las uso
    e. Cada que me enfermo
5. ¿Desde cuándo las usa?
    a. 1 a 5 años
    b. 5 a 10 años
    c. Más de 10 años
6. ¿Cuándo necesita alguna planta medicinal usted?
    a. Compra
        i. En donde
    b. Recolecta en el huerto familiar
    c. Del monte o campo
    d. De los vecinos
        i. Se la regalas
        ii. Se la compra
7. ¿conoce usted que plantas medicinales tienen sus vecinos en sus huertos?
    a. Si
    b. No
8. ¿Conoce usted alguna persona en el pueblo que se dedique a curar con plantas?
    a. No
    b. si
9. ¿En su casa quien prepara los remedios con plantas cuando se necesitan?
10. ¿Cree usted que el uso de plantas medicinales se está perdiendo?
    a. Si
    b. No
11. ¿Por qué?
12. ¿Usted enseña (enseñaría) a sus hijos el uso de plantas medicinales?
    a. Si
    b. No
13. ¿Por qué?
14. ¿Considera usted importante que se sigan enseñando estos conocimientos a las siguientes generaciones?
    a. Si
    b. No
15. Porque

Anexo 4 Matriz de Leopod para evaluar el impacto ambiental en Plantas Medicinales.

ACTIVIDADES PARA LA EXTRACCIÒN Y UTILIZACIÒN DE PLANTAS MEDICINALES			Compactación por pisoteo	Recolecta de partes aéreas	Recolecta de partes subterránea	Secado	Almacenamiento	Preparación p/consumo
COMPOSICIÒN DEL AMBIENTE								
Características Físicas y Químicas	Tierra	Suelo						
		Erosión						
	Atmosfera	Clima						
Condiciones Biológicas	Herbáceas							
		Nativas						
		Introducidas						
	Árboles	Nativas						
		Introducidas						
	Arbustos	Nativas						
		Introducidas						
	Especies en peligro de extinción							
Relaciones ecológicas	Ecotono							

Anexo 5 Matriz de Leopod para evaluar el impacto socioeconómica y cultural en Plantas Medicinales.

ACTIVIDADES PARA LA EXTRACCIÒN Y UTILIZACIÒN DE PLANTAS MEDICINALES			Compactación por pisoteo	Recolecta de partes aéreas	Recolecta de partes subterránea	Secado	Almacenamiento	Preparación p/consumo
ASPECTOS SOCIOECONÓMICOS Y CULTURALES DE LA POBLACIÓN								
Uso del Territorio	Agricultura							
	Vivienda							
Recreativos	Club de Golf							
Estéticos de interés	Zona arqueológica							
Económico	Empleo							
Nivel Cultural	Conocimiento Tradicional							

Anexo 6 Matriz de Leopod para evaluar el impacto ambiental en huertos familiares.

ACTIVIDADES PARA EL MANEJO DE HUERTOS FAMILIARES			LABORES AGRÍCOLAS								CRIANZA DE ANIMALES		DESTINO DE LA PRODUCCIÓN	
COMPOSICIÒN DEL AMBIENTE			Introducción de flora exótica	Poda	Huerto de Hortalizas	Riego	Deshierbe	Fumigación	Composta	Utilización del rastrojo	Cría de gallinas y pollos	Cría de vacas y caballos	Venta	Autoconsumo
Características Físicas y Químicas	Tierra	Suelo												
		Erosión												
	Atmosfera	Clima												
Condiciones Biológicas	Herbáceas	Nativas												
		Introducidas												
	Árboles	Nativas												
		Introducidas												
	Arbustos	Nativas												
		Introducidas												
	Especies en peligro de extinción													
Relaciones ecológicas	Ecotono													
	Insectos como vectores de enfermedades													
Agricultura														
Vivienda														
Alimentación														
Club de Golf														

Zona Arqueológica														
Empleo														
Nivel Cultural	**Conocimiento Tradicional**													

Anexo 7 Matriz de Leopod para evaluar el impacto socioeconómico y cultural en Huertos familiares.

ACTIVIDADES PARA MANEJO DE HUERTOS FAMILIARES			LABORES AGRÍCOLAS			CRIANZA DE ANIMALES		DESTINO DE LA PRODUCCIÓN	
ASPECTOS SOCIOECONÓMICOS Y CULTURALES DE LA POBLACIÓN			Hortaliza	Injertos	Composta	Cría de gallinas y pollos	Cría de vacas y caballos	Venta	Autoconsumo
Características Físicas y Químicas	Tierra	Suelo							
		Erosión							
	Atmosfera	Clima							
Condiciones Biológicas	Herbáceas	Nativas							
		Introducidas							
	Árboles	Nativas							
		Introducidas							
	Arbustos	Nativas							
		Introducidas							
	Especies en peligro								
Relaciones Ecológicas	Ecotono								
	Insectos como vectores de enfermedades								
Agricultura									
Vivienda									
Alimentación									
Club de Golf									
Zona Arqueológica									
Empleo									

Nivel Cultural	Conocimiento Tradicional								

Anexo Fotográfico: Breve perspectiva de la comunidad de San Nicolás y sus huertos familiares.

Vista panorámica de la comunidad de San Nicolás

Vista del huerto #2. En donde se aprecia la vivienda.

Vista del tecorral en el huerto #2
con presencia de especies vegetales

.

Hortaliza localizada en el huerto #7

Vista del tecorral en el huerto #3

sin especies vegetales.

Hortaliza localizada en el huerto #2

Área de compostaje del huerto #2

Área de compostaje del huerto #7

Área de plantas ornamentales en el huerto#7

Área de plantas ornamentales en el huerto# 12

Cocina de humo en el huerto #2

Cocina de humo en el huerto #11

Cría de especies mayores en el huerto #2

Cría de especies mayores en el huerto #7