

LA ETNOAGROFORESTERÍA: EL ESTUDIO DE LOS SISTEMAS AGROFORESTALES TRADICIONALES DE MÉXICO

Ana Isabel Moreno-Calles¹, Violeta Jazmín Galicia-Luna¹, Alejandro Casas², Víctor M. Toledo², Mariana Vallejo-Ramos², Dídac Santos-Fita³ y Andrés Camou-Guerrero¹

¹ Escuela Nacional de Estudios Superiores - Unidad Morelia, Universidad Nacional Autónoma de México.

² Centro de Investigaciones en Ecosistemas, Universidad Nacional Autónoma de México.

³ Centro Regional de Investigaciones Multidisciplinarias, Universidad Nacional Autónoma de México.

^{1,2} Antigua Carretera a Pátzcuaro No. 8701, C.P. 58190, Col. Ex-Hacienda de San José de la Huerta, Morelia, Michoacán. Campus Morelia, UNAM.

³ Av. Universidad s/n, Circuito 2, C.P. 62210, Col. Chamilpa, Cuernavaca, Morelos. Campus Morelos, UNAM.

Correo: isabel_moreno@enesmorelia.unam.mx

RESUMEN:

Los sistemas agroforestales tradicionales (SAFT) son de particular importancia en México por su historia, diversificación y beneficios potenciales. El presente estudio caracteriza el estado de la investigación en SAFT del país, a través de: (1) una búsqueda sistemática de palabras clave en buscadores y revistas especializadas, documentando las regiones, grupos culturales, sistemas y prácticas agroforestales que se han estudiado y registrado en la literatura; (2) la consulta de catálogos y bases de datos en línea de universidades y centros de investigación sobre los temas mencionados; (3) la entrevista directa con especialistas en la temática; (4) recorridos exploratorios de campo para conocer los sistemas en distintas regiones de México; y (5) la investigación detallada en campo de sistemas en el Valle de Tehuacán-Cuicatlán, la Montaña de Guerrero, la Cuenca del Lago de Pátzcuaro, la Sierra Gorda, la Sierra Tarahumara, la Sierra Norte de Puebla, el Valle Poblano-Tlaxcalteca y la Península de Yucatán. La sistematización y análisis de la información de este trabajo deriva de un seminario de discusión permanente. Se presenta la información obtenida de 737 trabajos en sistemas agroforestales, los cuales han sido desarrollados en 29 estados, principalmente en la porción centro y sur del país. Se identificaron estudios con 27 grupos culturales, siendo 25 de ellos pueblos originarios. Finalmente, se abordan los temas, preguntas de investigación y las perspectivas futuras en el estudio de tales formas de manejo de los ecosistemas, los paisajes y los territorios donde se desarrollan. A partir de los resultados obtenidos, se discute la pertinencia de desarrollar la etnoagroforestería como una etnociencia ambiental, la cual aborde el estudio inter y transdisciplinario de los sistemas agroforestales tradicionales en México.

PALABRAS CLAVE:

Agricultura tradicional, agroforestería, prácticas agroforestales, manejo de los recursos naturales.

ETHNOAGROFORESTRY: THE STUDY OF TRADITIONAL AGROFORESTRY SYSTEMS OF MEXICO

ABSTRACT:

Traditional Agroforestry Systems are particularly important in Mexico because of their long history, high diversification and perspectives for sustainable management of local ecosystems. This study characterized the state of research in TAFS in Mexico through: (1) systematic search of key words in searchers and special journals; (2) consulting catalogs and online databases of universities and research centers; (3) direct interviews with specialists in the field; (4) exploratory field trips for systems in different regions of Mexico; and (5) detailed researches in the field of systems in Valle de Tehuacán-Cuicatlán, La Montaña de Guerrero, Cuenca del Lago de Pátzcuaro, Sierra Gorda, Sierra Tarahumara, Sierra Norte de Puebla, Valle Poblano-Tlaxcalateca and the Yucatán Peninsula. The systematization and analysis of information of this study derived from a permanent seminar discussion. Information from 737 study reports in agroforestry systems is presented. These have been developed in 29 states, mainly in the central and southern portion of Mexico. It was possible to identify studies with 27 cultural groups, 25 of them native peoples. Finally the issues, research questions and perspectives in the study of traditional agroforestry systems for sustainable management are discussed. From the results, it is proposed the *ethnoagroforestry as environmental ethnoscience*.

KEY WORDS:

Agroforestry practices, agroforestry, traditional agriculture, natural resources management.

INTRODUCCIÓN

La agroforestería es la ciencia que estudia los sistemas y las prácticas agroforestales, así como las interacciones y propiedades emergentes de los componentes de estas formas de manejo de la tierra (Krishnamurthy y Ávila, 1999). Los sistemas agroforestales incluyen biodiversidad silvestre y domesticada, principalmente animales y vegetales, manejados por seres humanos; se sabe que la agroforestería ha sido practicada desde los inicios de la agricultura, pero su reconocimiento como disciplina científica no tiene más de 30 años (Nair y Garrity, 2012). En México el estudio de los sistemas agroforestales tradicionales (SAFT) es aún fragmentado, no sólo por la escasez de estudios dirigidos específicamente a documentar sistemas y prácticas agroforestales, sino también porque esta forma de manejo de los ecosistemas y paisajes se encuentra en constante creación, transformación y desarrollo (Moreno-Calles *et al.*, 2013). Los SAFT y sus prácticas incluyen: a) la conservación selectiva de biodiversidad forestal, principalmente de animales y plantas silvestres, o bajo manejo incipiente; b) el manejo de biodiversidad agrícola, principalmente de plantas y animales domesticados o con niveles avanzados de domesticación; c) la articulación e integración de los componentes abióticos del sistema, como el clima, el agua y el suelo, en relación con el manejo de los componentes agrícolas y forestales; y d) los seres humanos, organizados en unidades sociales, quienes tienen un papel protagónico en dirigir las interacciones de los componentes en el sistema (Figura 1).

La importancia de esta forma de manejo de vegetación, ecosistemas y paisajes está siendo reconocida debido a que: (i) se encuentra integrada a estrategias de uso y manejo múltiples de la diversidad y provee diversos beneficios a los seres humanos a escala local, regional y global (Alcorn, 1990; Toledo, 1990; Toledo *et al.*, 2003; Schroth *et al.*, 2004); (ii) conserva especies nativas, endémicas y de importancia biocultural (Alcorn, 1990; Toledo y Barrera-Bassols, 2008; Moreno-Calles *et al.*, 2013); (iii) integra y recrea las cosmovisiones, los conocimientos, las prácticas y las reglas de uso de las unidades sociales que los manejan y de la comunidad que conforman con otras unidades (Toledo, 2002); y (iv) son escenarios de innovación de técnicas de manejo y de domesticación de especies y paisajes y, por lo tanto, áreas de conservación y continuo desarrollo de la diversidad biocultural (Casas *et al.*, 2008; Blancas *et al.*, 2010). Sin embargo, los SAFT se encuentran bajo la presión de los sistemas de producción agrícola, pecuaria y forestal de carácter especializado y de la racionalidad económica que los impulsa. Diversos factores socio-ecológicos asociados a esos sistemas productivos especializados ponen en riesgo a los sistemas agroforestales tradicionales. Entre éstos son de destacarse: (i) la disminución de los componentes forestales, y cambios en la riqueza, composición y diversidad de los sistemas a nivel de parcela y de paisaje; (ii) la transformación y pérdida de cosmovisiones, conocimientos y prácticas tradicionales que sostienen dicha diversidad; (iii) la fragmentación de las parcelas agrícolas; (iv) la promoción de programas

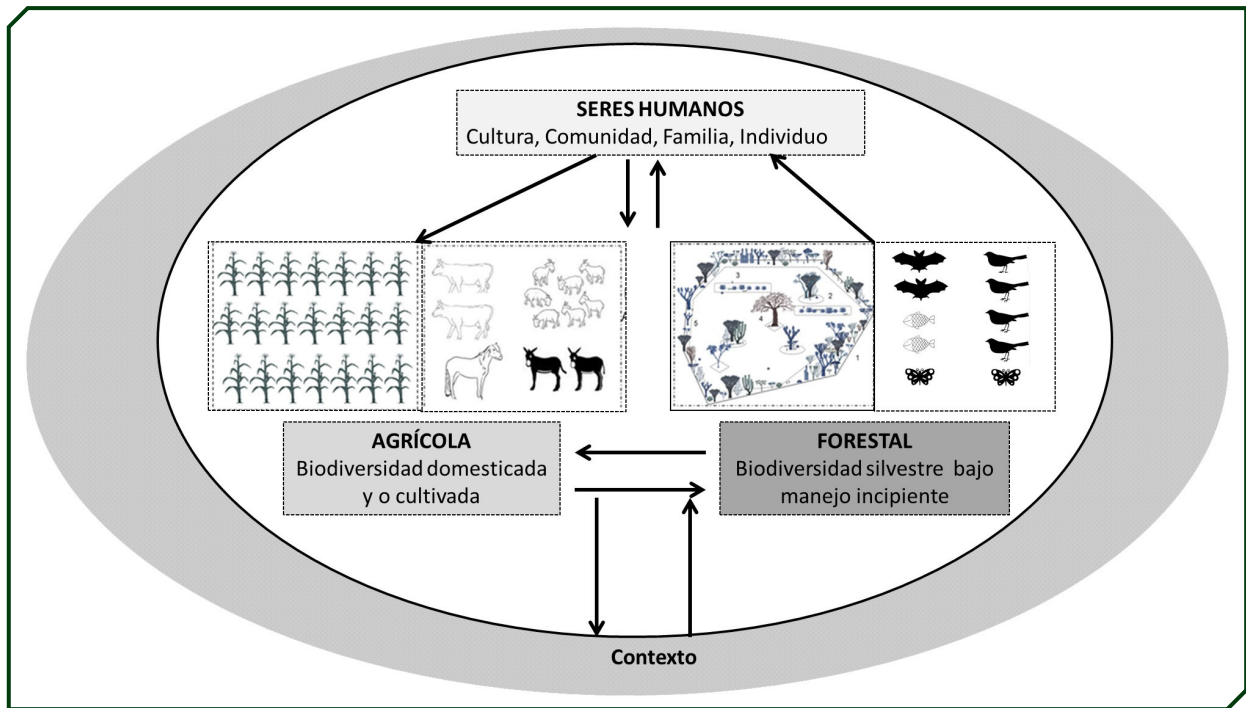


Figura 1. Diagrama de un sistema agroforestal. Se ejemplifican los componentes agrícolas y forestales del sistema y la dirección humana en su selección en un contexto particular. Elaboración del autor.

de intensificación agropecuaria desde instancias gubernamentales y privadas; (v) cambios en el uso de suelo agrícola, principalmente para un uso habitacional; (vi) el envejecimiento de la población que maneja tales sistemas y la escasez de su reemplazo por manejadores jóvenes; y (vii) los procesos rurales de migración que implican el abandono de los SAFT o el decremento de su atención (Moreno-Calles *et al.*, 2013).

En la última década se han desarrollado iniciativas conjuntas entre organizaciones no gubernamentales, organizaciones campesinas, universidades y centros de investigación para la caracterización, inventario, recuperación y mejoramiento de la Agroforestería tradicional (Moreno-Calles *et al.*, 2013); algunos ejemplos incluyen al "Proyecto de Desarrollo Rural Integral Vicente Guerrero A.C." y el *metepantle* en Tlaxcala, así como el *tlacolol* por el Grupo de Estudios Ambientales A.C. en la región centro-Montaña de Guerrero y el *kuojtakiloyan* por la organización *Tosepan Titataniske* en la Sierra Norte de Puebla. Estos sistemas son además considerados como una importante expresión de la diversidad (Toledo y Barrera-Bassols, 2008) y patrimonio biocultural de los pueblos de México (Boege, 2008). El estudio de los SAFT ha sido abordado previamente por diversas disciplinas, disciplinas híbridas y enfoques interdisciplinarios entre las que destacan: la agroforestería, la agroecología, la

botánica, la forestería, la ecología, la etnobotánica, la etnobiología, la etnoecología, la antropología y la sociología rural. No obstante, se requiere el reconocimiento y formalización de una etnociencia más específica que apunte, profundice y permita el diálogo inter y transdisciplinario en el estudio de estas formas de manejo de ecosistemas y que además sea capaz de facilitar la interacción entre saberes y acciones de distintos sectores (comunidades, científicos, instancias gubernamentales, organizaciones no gubernamentales, organizaciones rurales y urbanas). Tal diálogo de saberes permitiría el reconocimiento, el mantenimiento, la construcción y el mejoramiento de los sistemas actuales y de nuevos sistemas y formas de manejo. Esa ciencia, a la que podríamos denominar *etnoagroforestería*, se encargaría del estudio de los sistemas agroforestales –prácticas, componentes e interacciones–, creados, desarrollados y manejados por comunidades indígenas, campesinas, rancheras. Asimismo, debido a que el campo científico la etnoagroforestería se encuentra en constante desarrollo teórico-metodológico y de aplicación en los contextos actuales, incluso puede integrar a comunidades migrantes, periurbanas y urbanas pertenecientes a distintos contextos ecológicos, económicos y culturales que desarrollan determinadas formas de manejo de los ecosistemas y paisajes, así como a los distintos sectores que participan en tal esfuerzo. El objetivo general de este estudio es analizar el estado y perspectivas

del estudio de los sistemas agroforestales tradicionales en México. Se propone y justifica con base en esta revisión, a la etnoagroforestería como una etnociencia específica para el estudio de tales formas de manejo de la tierra.

MATERIAL Y MÉTODOS

Sistematización de información disponible sobre SAFT en México. Se realizó una búsqueda exhaustiva desde agosto del 2011 y hasta agosto del 2013 con base en las siguientes palabras clave: *agroforestería (agroforestry)*, *sistema agroforestal (agroforestry system)*, *sistema agroforestal tradicional (traditional agroforestry system)*, *agricultura tradicional (traditional agriculture)*, *árboles en parcelas (trees in farm)*, *agroecosistema (agroecosystem)*, *prácticas agroforestales (agroforestry practices)* y *cercas vivas (living fences)*, en combinación con la palabra *México*. Además, se hicieron búsquedas especializadas con base en el nombre genérico para los diferentes sistemas y prácticas agroforestales identificadas en la revisión reciente de Moreno-Calles *et al.* (2013), tales como: (i) sistemas agroforestales de descanso largo (*roza-tumba y quema, tlacolol, kool, agricultura itinerante, slash and burn agriculture, shifting agriculture, swidden agriculture*); (ii) terrazas (*metepantli, terrace, terracing, sloping field, cross-channel field*); (iii) sistemas de humedales (*agricultura de campos elevados, calal, chinampa, campos drenados, drained field, raised field*); (iv) sistemas de zonas áridas (*sistemas agroforestal milpa-chichipera, huamil y oasis*); (v) agrobosques (*agroforest, kuojtakiloyan, te'lom y cacaotal*); y (vi) huertos (*calmil, solar, ekuaro, homegarden*).

Consultas a bases de datos. Se consultaron las siguientes bases de datos: i) **buscadores especializados** como: *Google Académico, Scopus, Red de Revistas Científicas de América Latina y el Caribe, España y Portugal (Redialyc), Alianza de Servicios de Información Agropecuaria (SIDALC) y Hermes*; ii) **revistas especializadas** en agroforestería, etnobiología y etnoecología, tanto nacionales e internacionales, tales como *Etnobiología, Etnoecológica, Agroforestry Systems, Agroforestería en las Américas* y *Journal of Ethnobiology and Ethnomedicine*; iii) **catálogos y bibliotecas de universidades y centros de investigación nacionales** cuya información se encontraba disponible en línea, pertenecientes a las siguientes instituciones: *Universidad Nacional Autónoma de México (UNAM), Universidad Autónoma de Chapingo, Universidad Iberoamericana (UIA), Colegio de Postgraduados (COLPOS), El Colegio de la Frontera Sur (ECOSUR), El Colegio de Michoacán (COLMICH), Bene-*

mérita Universidad Autónoma de Puebla (BUAP), Centro de Investigaciones y Estudios Superiores en Antropología Social (CIESAS), Universidad de Veracruz (UV), Universidad Autónoma de Yucatán (UADY), Universidad Michoacana de San Nicolás de Hidalgo (UMSNH), Instituto de Ecología (INECOL) y Universidad Juárez Autónoma de Tabasco (UJAT).

Construcción de la base de datos sobre SAFT de México.

La literatura encontrada se sistematizó construyendo la *Biblioteca de sistemas agroforestales tradicionales de México*, la cual puede ser consultada en el siguiente sitio web: https://www.zotero.org/groups/sistemas_agroforestales_tradicionales_de_méxico/. En ésta se encuentra disponible en línea aproximadamente 34% del material bibliográfico identificado sobre los temas arriba referidos. Cerca del 27% se encuentra en resguardo en versión PDF o impreso, mientras que el resto se encuentra en proceso de compilación. Este material puede ser consultado poniéndose en contacto con la autora principal del presente trabajo de revisión. Además, para presentar gráficamente la distribución de los diferentes sistemas agroforestales de México se elaboró un mapa mediante el programa QGIS (2013) en el cual se marcaron los municipios o localidades (cuando existía la información) con presencia de sistemas agroforestales tradicionales utilizando los datos proporcionados en los documentos consultados.

Reuniones nacionales sobre la temática de SAFT, entrevistas con especialistas, recorridos y estudios de caso.

Complementariamente a la búsqueda bibliográfica, las reuniones nacionales y congresos que abordaron el tema de los sistemas agroforestales tradicionales fueron fuente de información sobre nuevos trabajos y temas, lo que permitió desarrollar la sección de preguntas y perspectivas. Además, se estableció contacto con algunos de los especialistas que estudian los diversos SAFT, con los cuales se realizaron entrevistas y visitas a los sistemas bajo estudio. Entre las reuniones atendidas se incluyeron: el *VIII Congreso Mexicano de Etnobiología* celebrado en Villahermosa, Tabasco del 23 al 27 de abril del 2012; la 1ª y 2ª. Reuniones de la *Red de Etnoecología y Patrimonio Biocultural* en las ciudades de Tlaxcala los días 8 y 9 de mayo del 2012, y de Oaxaca los días 24 al 27 de enero del 2013, respectivamente; el *Foro Agricultura Campesina y Recursos Naturales: Contribuciones y Vigencia del pensamiento del Maestro Efraím Hernández Xolocotzi* en la Universidad Autónoma Chapingo; el *Curso Internacional de Etnoecología y Manejo de Recursos Naturales* en la Universidad de Guadalajara en Autlán, Jalisco del 15 al 18 de abril del 2013; y el *Primer seminario de Etnobiología del*

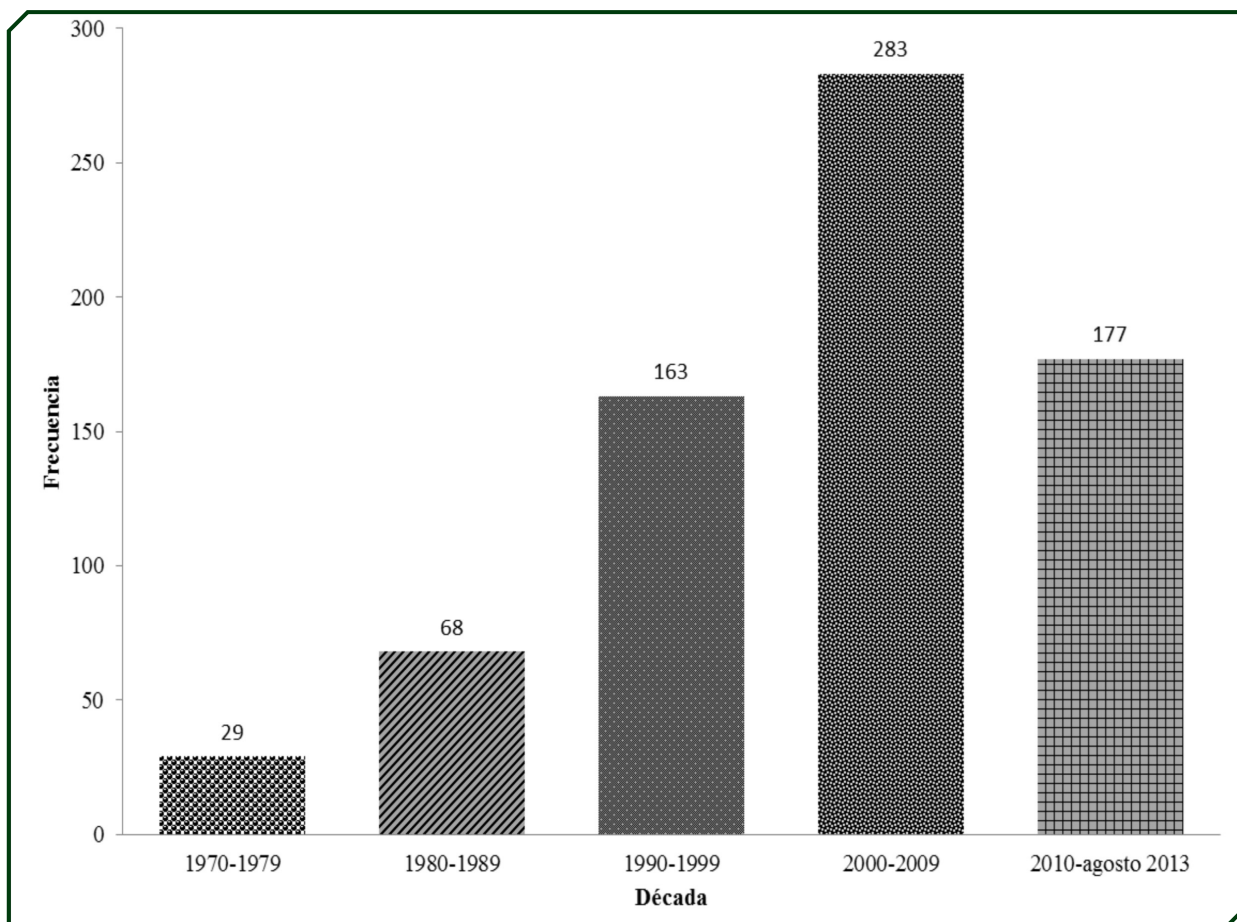


Figura 2. Número de trabajos publicados por década sobre sistemas agroforestales tradicionales de México. Destacan las dos últimas décadas en publicaciones en la temática (2000 y 2010).

Sureste: Reflexiones sobre interculturalidad, naturaleza y diálogo de saberes realizado en Mérida, Yucatán del 25 al 27 de septiembre del 2013. Además, se han llevado a cabo estudios de caso en zonas templadas, subhúmedas y semiáridas en las siguientes regiones: el Valle Poblano-Tlaxcalteca, la Cuenca del Lago de Pátzcuaro y Zirahuén, la Montaña de Guerrero, el Valle de Tehuacán-Cuicatlán, la Sierra Gorda, la Sierra Tarahumara y la Península de Yucatán. Estos estudios han permitido a su vez enriquecer la discusión que se presenta acerca de las perspectivas y preguntas de investigación sobre los sistemas agroforestales de México.

RESULTADOS Y DISCUSIÓN

Estado de la investigación en sistemas agroforestales tradicionales. La revisión permitió identificar 737 trabajos de investigación sobre diferentes sistemas agroforestales tradicionales en México. Es importante destacar que para algunos de los trabajos fue imposible

encontrar el año de publicación (6 trabajos). Se registran trabajos desde 1912 de manera discontinua hasta la década de los sesentas. Se presenta una tendencia continua en publicaciones desde 1970 hasta agosto del 2013, incrementándose el número de trabajos por década, siendo las más productivas las dos últimas décadas (del año 2000 a agosto del 2013) (Figura 2).

La mayoría de los trabajos han sido escritos en español (72%; 531 trabajos) y un importante número en inglés (27%; 199 trabajos). El número de autores registrados es de 438, encontrándose un promedio de 1.6 (± 8) trabajos por autor. Asimismo, se encontraron un total de 38 instituciones mexicanas que han realizado algún tipo de publicación en la temática (tesis, artículo, libro), las cuales contribuyen con el 45% (331 trabajos publicados). La mayoría de estas instituciones son universidades públicas, entre las que destacan la Universidad Nacional Autónoma de México (65 trabajos), la Universidad Autónoma Chapingo

(63 trabajos), El Colegio de la Frontera Sur (40 trabajos), el Colegio de Posgraduados (30 trabajos), el Instituto Tecnológico del Valle de Oaxaca (23 trabajos) y también por instituciones privadas como la Universidad Iberoamericana (21 trabajos). Es interesante destacar que aparentemente la mayor presencia de mayor número de trabajos en las instituciones encontradas está relacionada con la presencia de grupos de investigación que trabajan con enfoques etnoecológicos, etnobiológicos, etnobotánicos, agroecológicos o ambientales, situación que habría que explorar en mayor profundidad. En la figura 3 se muestran las frecuencias encontradas para las 10 instituciones con mayor número de trabajos publicados (Figura 3).

Las publicaciones revisadas se encuentran principalmente en formato de artículo científico, lo que representa el 40% de los estudios (291 trabajos). Estas publicaciones se encuentran en 130 revistas diferentes, siendo las más importantes por el número de trabajos: *Agroforestry Systems* (28 trabajos), *Etnoecológica* (10 trabajos) y el *Boletín de la Sociedad Botánica de México*, actualmente *Botanical Sciences* (8 trabajos). Los libros y capítulos de libro en

conjunto representan el 34% de las publicaciones (245 trabajos). Las tesis también ocupan un lugar fundamental en la investigación en sistemas agroforestales tradicionales, aportando el 26% (194 trabajos) de la información existente; dominan en número las tesis de licenciatura (47%; 92 tesis), seguidas de las de maestría (42%; 82 tesis) y reduciéndose en número las tesis de doctorado (9%; 20 tesis). Las tesis mencionadas pertenecen a 63 disciplinas diferentes, siendo las principales aportadoras las ciencias biológicas y las agronómicas y la antropología, y en menor medida se ve la aportación de otros científicos sociales como los geógrafos y los economistas.

Regiones y Estados. En términos regionales, se registran mayor número de estudios en las siguientes zonas: la Península de Yucatán, el Valle de México, el Valle de Tehuacán-Cuicatlán, el Soconusco, la Chontalpa, la Lacandona, el Altiplano Mexicano, los Altos de Chiapas, la Sierra de Chiapas, y los Tuxtles. Se encontraron trabajos en 29 de los 32 estados del país. La mayoría de los estudios se concentran en la zona del sur y centro del territorio (Figura 4). Sobresale el estado de Chiapas (111 trabajos),

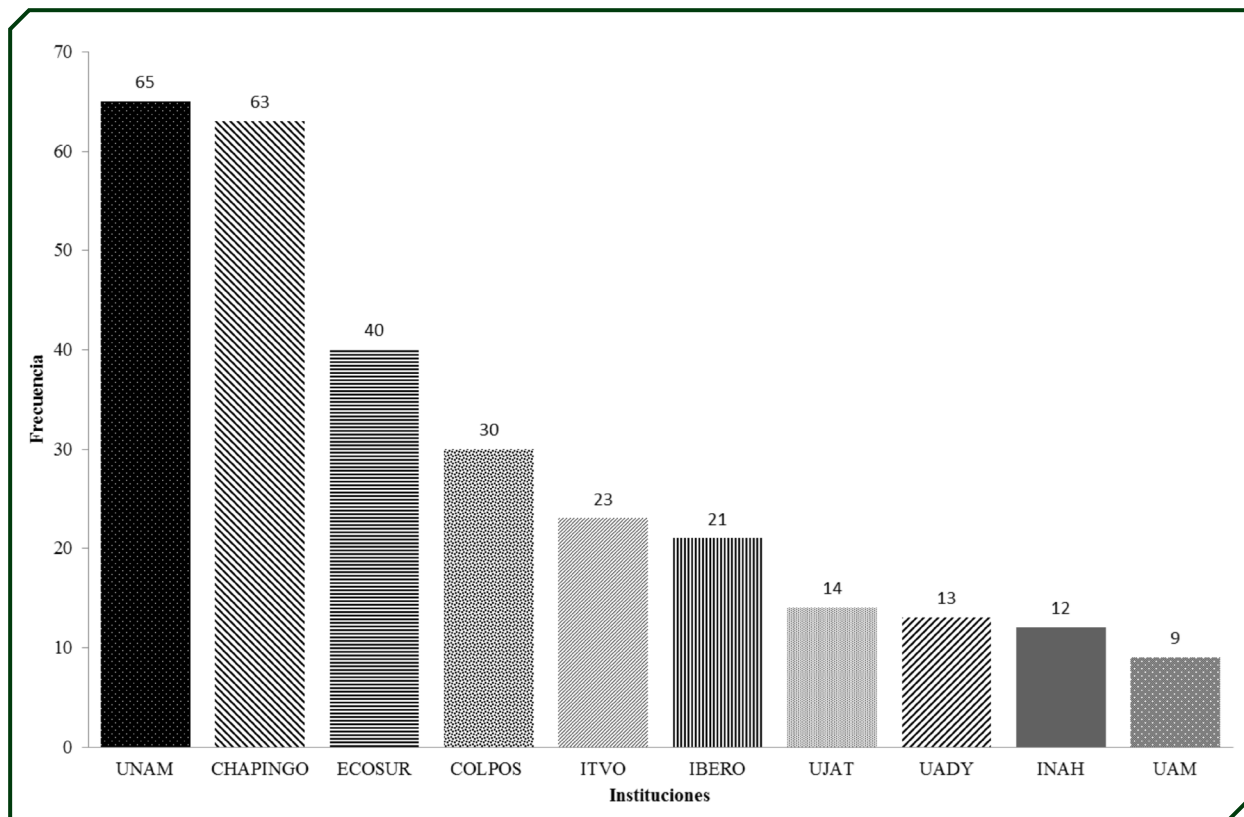


Figura 3. Frecuencia de trabajos donde el autor principal pertenece a alguna de instituciones presentadas. En la gráfica se presentan solo las 10 instituciones con mayor número de trabajos. UNAM: Universidad Nacional Autónoma de México; Chapingo: Universidad Autónoma Chapingo; ECOSUR: Colegio de la Frontera Sur; COLPOS: Colegio de Posgraduados; ITVOS: Instituto Tecnológico del Valle de Oaxaca; IBERO: Universidad Iberoamericana; UJAT: Universidad Juárez Autónoma de Tabasco; UADY: Universidad Autónoma de Yucatán; INAH: Instituto Nacional de Antropología e Historia; UAM: Universidad Autónoma Metropolitana.

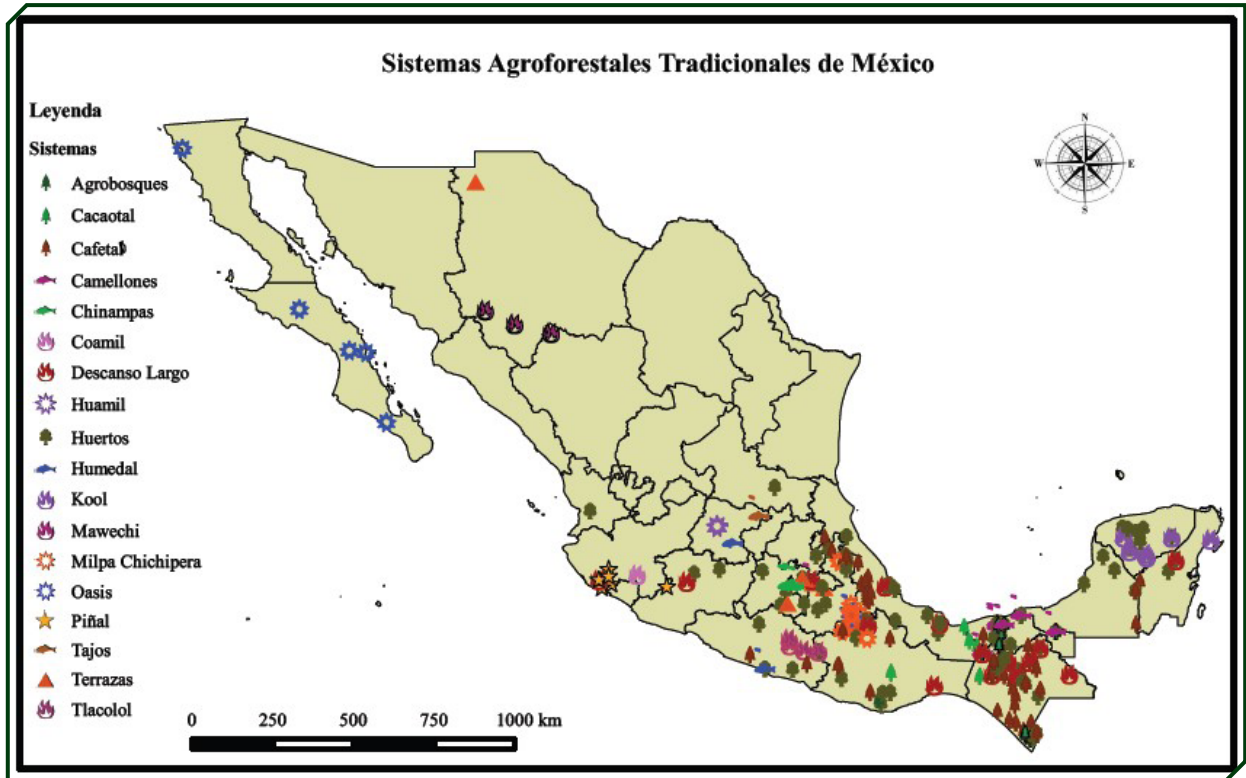


Figura 4. Mapa de México donde se registran los trabajos de los sistemas agroforestales tradicionales. El mapa solo contiene aquellos trabajos donde fue posible acceder a los datos a nivel de municipio o localidad. Asimismo, cuando no fue posible acceder al nombre local del sistema se empleó el nombre clasificatorio en el mapa.

seguido de Tabasco (78 trabajos), Yucatán (73 trabajos) y el Distrito Federal (61 trabajos), este último asociado a la presencia de las chinampas en este lugar, el tercer sistema agroforestal tradicional más estudiado en el país. En la figura 5 se presentan las frecuencias para los

10 estados con mayor número de trabajos registrados (Figura 5). Los estados menos estudiados se encuentran en la zona norte del país: Sonora, Tamaulipas, Coahuila y Nuevo León. Este patrón podría estar relacionado con la mayor presencia de sistemas agrícolas tradicionales en

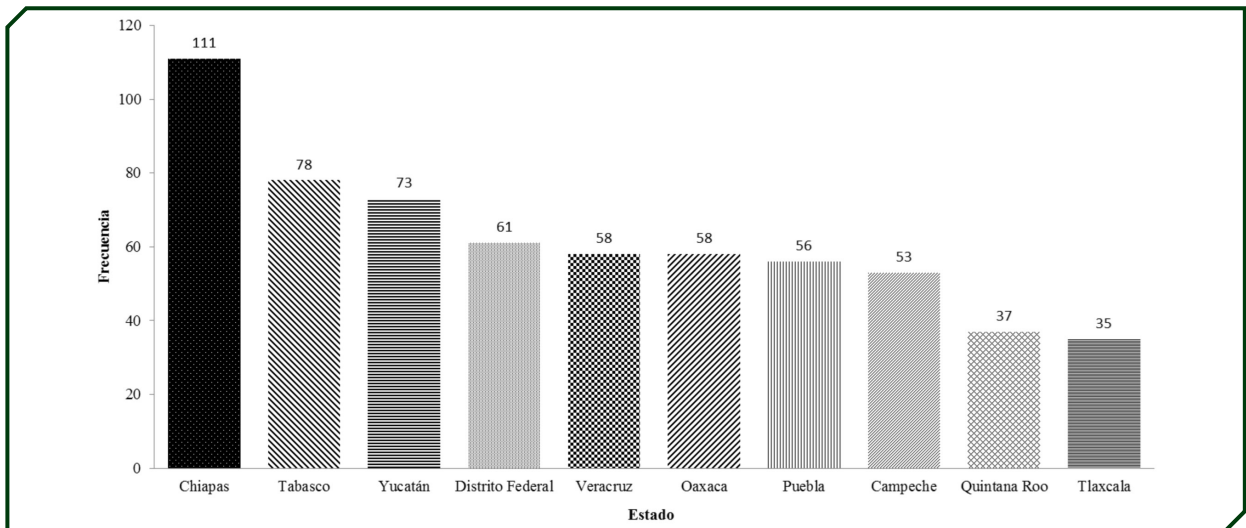


Figura 5. Frecuencia de trabajos realizados en sistemas agroforestales tradicionales de México por entidad federativa. Se presentan los datos para las 10 entidades con mayor número de trabajos encontrados en la revisión realizada.

la porción centro y sur del país, y la de sistemas industrializados en la porción norte, aunque no se descarta la posibilidad de que el patrón este asociado a la poca investigación al respecto en estas zonas.

Grupos culturales. Como resultado de la búsqueda bibliográfica, se encontraron un total de 265 registros donde se especifica el grupo cultural que mantiene el sistema estudiado, es decir, menos del 36% de los autores identifica el grupo que maneja los sistemas que estudia. Dichos trabajos hicieron referencia a un total de 27 grupos culturales, de los cuales 25 son pueblos originarios. Los otros dos hacen referencia a grupos mestizos o a un grupo particular que se autodenominan *rancheros*. Por otro lado, se encontró que existen un mayor número de sistemas agroforestales estudiados que se encuentran manejados por el grupo maya peninsular o maya yucateco (90 trabajos), representando el 34% del total de los trabajos identificados. Sobresalen en número también los trabajos enfocados a *nahuas*, *chontales* y *mestizos*. En la figura 6 se presentan los datos para los 12 grupos culturales identificados en la revisión con mayor número de trabajos) (Figura 6). Por otro lado, para algunos grupos de pueblos originarios se encuentran pocos trabajos, por ejemplo entre los *chatino*, *cora*, *chinanteco*, *tojolabal*, *triqui* y *wixarika*. Es importante destacar que

los grupos que se registran son los mencionados en la literatura revisada, es difícil generalizar acerca de la presencia de determinado sistema agroforestal asociado a la presencia de determinado grupo cultural como un patrón general; esa es una pregunta de gran relevancia que podría contestarse con la profundización en otros estudios y en una profundización en la revisión en la literatura probablemente etnográfica que permita responderla.

Sistemas y prácticas agroforestales. Hasta el momento se han identificado al menos 20 nombres de sistemas diferentes en el país, la gran mayoría ha sido el nombre registrado por los investigadores con la gente y otros son los nombres que han sido asignados por los investigadores al sistema. Éstos han sido ubicados en 7 categorías con base en la clasificación de Moreno-Calles *et al.* (2013), la cual ya describía 15 nombres de estos sistemas y se espera que este número se incremente (Tabla 1). Los sistemas agroforestales más estudiados son los de huertos (180 trabajos) –en especial los tropicales– y los agrobosques (144) –principalmente cacaotales y cafetales– y los sistemas de humedales (56 trabajos) –con énfasis en las chinampas–, los cuales en conjunto representa casi el 52% de los estudios existentes (Figura 7). Por otro lado, se registraron pocos trabajos que describan a sistemas

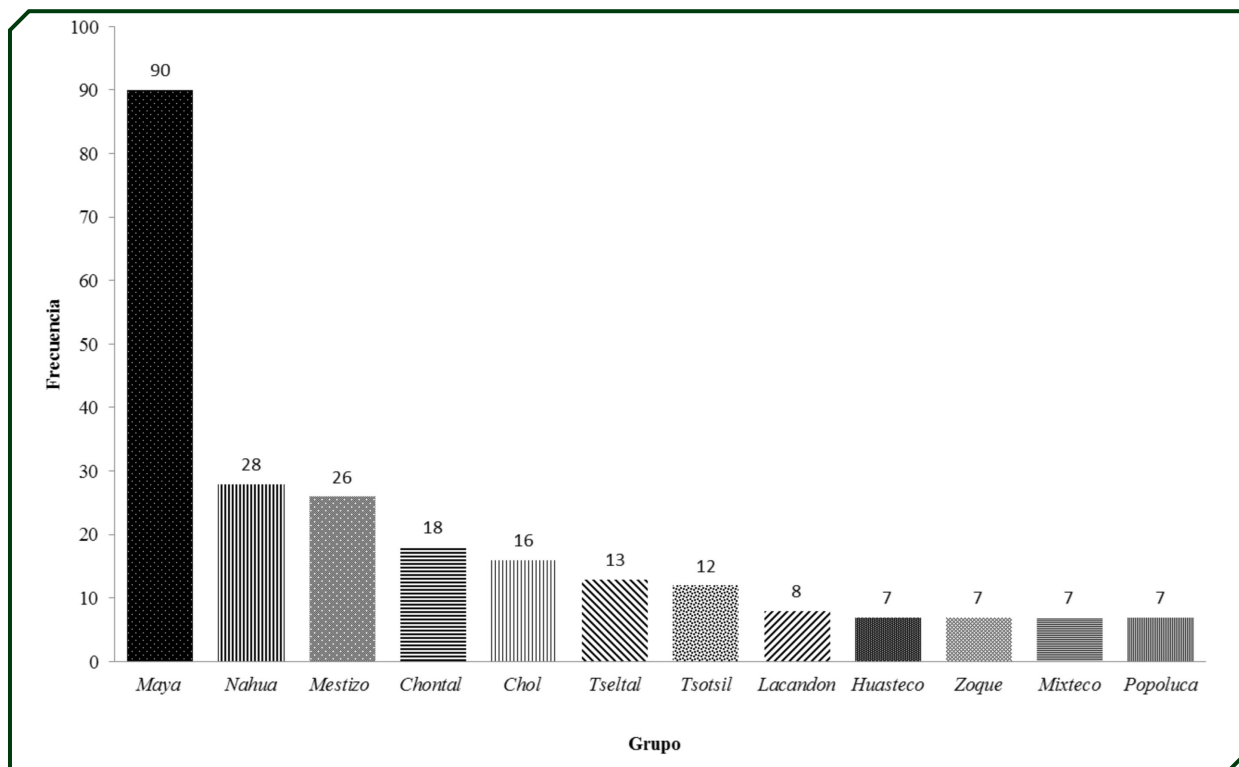


Figura 6. Frecuencia de los 12 grupos culturales registrados en los trabajos que manejan algún sistema agroforestal tradicional de México.

Tabla 1. Nombres locales de los sistemas agroforestales tradicionales en México clasificados con base en Moreno-Calles *et al.* (2013)

CLASIFICACIÓN	SISTEMA	REGIÓN
Sistemas de descanso largo (roza-tumba y quema)	<i>Kool</i>	Península de Yucatán
	<i>Tlacolol</i>	Montaña de Guerrero y Costa de Michoacán
	<i>Mawechi</i>	Sierra Raramuri
	<i>Coamil</i>	Costa de Jalisco
Agrobosques	<i>Kuojtakiloyan</i>	Sierra Norte de Puebla
	<i>Cacaotal</i>	Soconusco
	<i>Te'lom</i>	Huasteca potosina
	<i>Piñal</i>	Costa de Jalisco y Colima
Sistemas de humedales	<i>Chinampa</i>	Xochimilco y Milpa Alta, D.F.
	<i>Calal</i>	Suroeste de Tlaxcala
Sistemas de zonas áridas y semiáridas	<i>Milpa-chichipera</i>	Valle de Tehuacán
	<i>Huamil</i>	Guanajuato
	<i>Tajos</i>	Sierra de Xichu, Guanajuato
	<i>Oasis</i>	Baja California Sur
	<i>Milpa-Mezquital</i>	Valle de Tehuacán
Terrazas y semiterrazas	<i>Metepantle</i>	Valle Poblano Tlaxcalteca
Huertos	<i>Ekuaro</i>	Cuenca del lago de Pátzcuaro y Meseta Purhépecha
	<i>Patio</i>	Oaxaca
	<i>Huerto/Solar</i>	Valle de Tehuacán
	<i>Lote</i>	Estado de México

de descanso largo tales como el *coamil* y el *wamechi* o *kumerachi* de la Sierra Tarahumara; a agrobosques como el *piñal* de Jalisco y Colima, , y a otros sistemas en zonas áridas y semiáridas como son el *huamil* y los *tajos* de Guanajuato.

Las aportaciones a la Etnoagroforestería. Los trabajos en agricultura y silvicultura tradicional, así como los de agroforestería, han aportado mucho al estudio y entendimiento de los sistemas agroforestales tradicionales. Es interesante destacar que éste ha sido un tema de interés particular principalmente para los cronistas e historiadores del siglo XVI y XVII. Asimismo para naturalistas, agrónomos, biólogos y ecólogos (estos tres últimos principalmente con enfoques agroecológicos, etnobiológicos y etnoecológicos), además de geógrafos culturales,

historiadores y antropólogos (principalmente etnólogos y antropólogos ambientales).

De los primeros trabajos que hacen referencia al manejo de los árboles es la obra de Fray Bernardino de Sahagún, intitulada "Historia general de las cosas de la Nueva España" ([1590] 1975), en la que se describen las actividades de siembra y transposición de árboles y magueyes y de los cuidados que requiere su protección, fomento o cultivo. A su vez, en la obra de Francisco Hernández ([1790] 1942) sobre la "Historia de plantas de la Nueva España" se relata el cultivo del *cacahoaquahuitl* (árbol de *cacao*), donde se reconoce el manejo de especies de sombra asociadas al *cacao* (*Theobroma cacao* L.), conocidas como *cacahuantli* o *madres del cacao*.

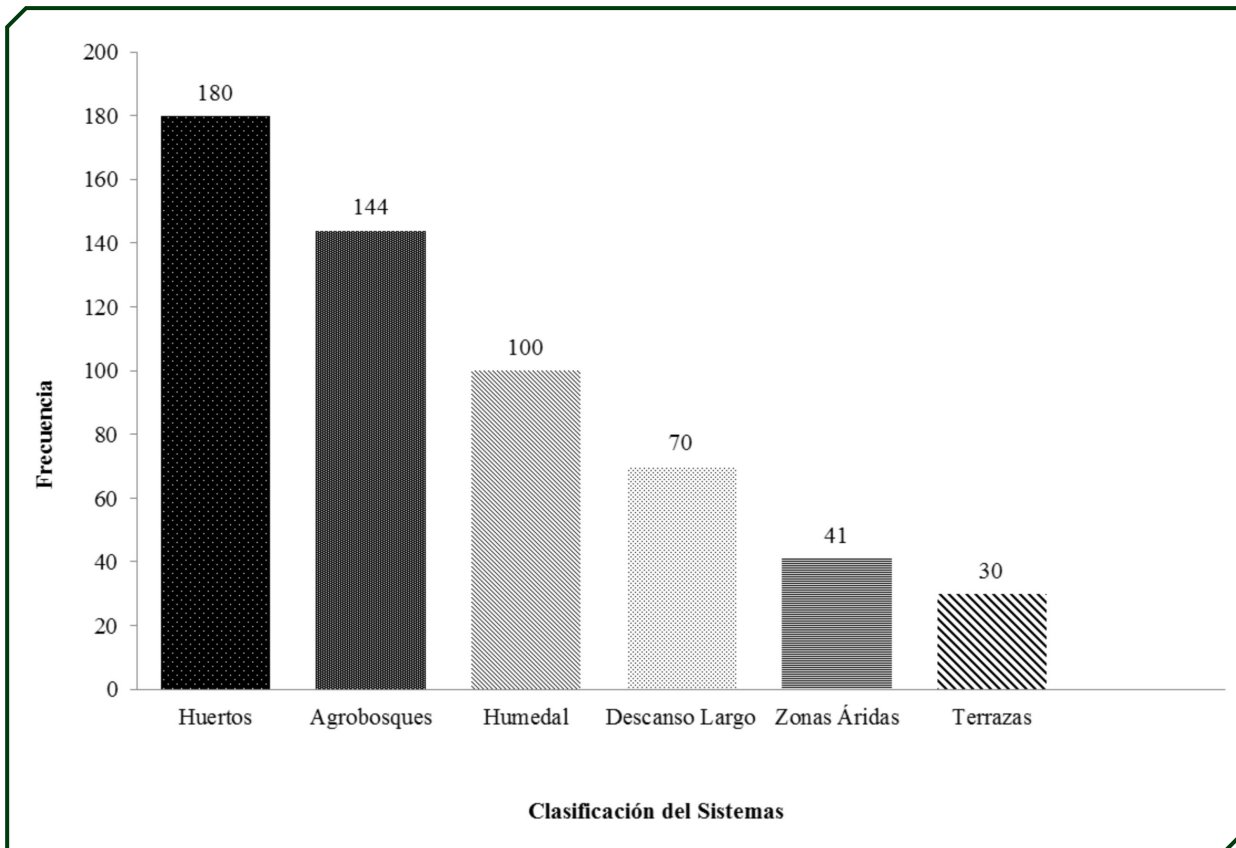


Figura 7. Frecuencia de trabajos realizados en sistemas agroforestales tradicionales de México de acuerdo a la clasificación por tipo de sistema (Moreno-Calles et al., 2013).

"El mejor método para hacer felices a los hombres destinados a la primera de las artes, quiero decir la Agricultura, sería el que se describiesen las diversas prácticas que acostumbran los Agricultores de todo el Mundo: la diversidad que hay entre los habitantes de las Provincias y los territorios, para conseguir los frutos, ya sean de primera necesidad o de recreo. La colección que propongo es de mucha extensión; ¡pero qué grandes utilidades no se conseguirán! El Negro más idiota de la Guinea, el más estúpido Americano, de aquellos que reputamos por barbaros, poseen ciertas prácticas que por su simplicidad admirarán a los que se repuntan por muy inteligentes en la Agricultura". Este párrafo, extraído del trabajo de José Antonio Alzate y Ramírez denominado "Memorias sobre agricultura" (1790), es probablemente de los primeros trabajos en México que denotan una profunda admiración y respeto por el manejo que realizan los chinamperos (los manejadores de los sistemas de campos elevados denominados *chinampas*).

El trabajo del ingeniero agrónomo tlaxcalteca Efraim Hernández Xolocotzi denominado "Agroecosistemas

de México" (Hernández-Xolocotzi, 1977) es uno de los primeros esfuerzos por ofrecer categorías para la ubicación de los sistemas agrícolas tradicionales, hoy reconocidos algunos como sistemas agroforestales. Por otro lado, la mirada desde la geografía a escala de país incluye dos trabajos altamente reconocidos. Uno de ellos es el trabajo de Gene C. Wilken (1987) intitulado "Good farmers: Traditional Agriculture Resource Management in Mexico and Central America", y el otro es la contribución de Whitmore y Turner II (2001) con su libro "Cultivated landscapes of the Middle America on eve of Conquest". A su vez, otros trabajos han aportado desde una perspectiva histórica y antropológica, tal es el caso del trabajo de la etnóloga e historiadora Teresa Rojas Rabiela (1991), de nombre: "La agricultura prehispánica", el cual aborda en distintas escalas desde plantas hasta prácticas y sistemas, ofreciéndonos muchos datos de interés etnoproforestal. Asimismo, las investigaciones de Alba González Jacome, que ha desarrollado el estudio de la agricultura tradicional del Valle Poblano-Tlaxcalteca desde la perspectiva de la antropología ambiental. Entre sus numerosos trabajos de su autoría y de sus alumnos

destaca su reciente obra publicada: "Historias varias. Un viaje en el tiempo con los agricultores mexicanos" (González-Jacome, 2011).

Los estudios clásicos desde la Agroforestería incluyen el artículo de Puig (1994): "Agroforestry in Mexico: Can the past be guaranteed for the future?", donde identifica a las *chinampas*, el *te'lom* huasteco y el manejo agrosilvícola de la selva maya como formas de manejo agroforestal. Asimismo, destaca el importante trabajo de la etnobotánica Janis Alcorn (1990): "Indigenous agroforestry systems of Latinoamerican", quien reconoce en este documento la importancia de las prácticas agroforestales en diversos sistemas agrícolas tradicionales de Latinoamérica, incluido México, como son los *huertos* y el *te'lom* (un agrobosque manejado por el grupo cultural *te'enek*). Desde la Agroforestería científica se identifica el trabajo clásico de Krishnamurthy y Ávila (1999) denominado "Agroforestería básica", en el que se reconocen a varios sistemas agroforestales tradicionales (*chinampas* y sistemas de roza-tumba y quema) como tales.

Otros trabajos, no menos importantes, se enfocan en tipos de sistemas específicos y se han vuelto clásicos y de consulta obligatoria para el investigador etnoagroforestal. Tal es el caso de las compilaciones en *huertos* que han realizado autores como: el etnobotánico Salvador Flores Guido (2010) con sus trabajo "Plantas usadas en cercas vivas en la Península de Yucatán"; el etnobiólogo Ramón Mariaca Méndez (2012) con la edición de la obra "El huerto familiar del sureste de México", donde recopila el trabajo de varios investigadores connotados en la temática; y su colaboración con Alba González-Jacome (2010) sobre "El huerto maya en el siglo XVI". Asimismo, el esfuerzo de sistematización de la flora útil en el trabajo de Caballero *et al.* (2010): "El manejo de la biodiversidad en los huertos familiares". Es también este el caso de los estudios de los sistemas agroforestales de café, de los cuales existen trabajos de sistematización de información, como el libro "Flora útil de los cafetales en la Sierra Norte de Puebla" (Martínez-Alfaro *et al.*, 2007). Las publicaciones de los etnoecólogos Víctor Toledo y Patricia Moguel realizados en el *Kuojtakiloyan* de la Sierra Norte de Puebla, intitulados "Biodiversity conservation in traditional coffee systems of Mexico" (Moguel y Toledo, 1999) y "Coffee and Sustainability: The Multiple values of traditional shaded coffee" (Toledo y Moguel, 2012), han permitido reflexionar sobre la diversidad de sistemas tradicionales que siempre se han venido clasificando de forma genérica como "cafetales" y la diversidad biocultural forestal presente en ellos.

En el estudio de los sistemas agroforestales tradicionales intensivos, en particular el tema de la agricultura de campos elevados o drenados, en particular destacan "La agricultura chinampera. Compilación histórica" (Rojas-Rabiela, 1993) y "Los camellones y chinampas tropicales" (Jiménez-Osornio y Rovire, 1991). Además, el trabajo a profundidad de "Humedales en el suroeste de Tlaxcala: Agua y agricultura en el siglo XX" (González-Jacome, 2008) es muy relevante en la temática. Las terrazas agroforestales han sido abordadas por trabajos tales como "Agricultural terracing in the aboriginal New World" del geógrafo Robin Arthur Donkin (1979), un trabajo monumental que aporta al entendimiento sistémico del manejo agroforestal en las terrazas. También por trabajos de agroecólogos como es el de Altieri y Trujillo (1987) "The agroecology of corn production in Tlaxcala, Mexico", así como la tesis del geógrafo cultural Larry Leroy Patrick (1977): "A cultural geography of the use of seasonally dry, sloping terrain: the metepantli crop terraces of Central Mexico", y los trabajos posteriores de Alba González-Jacome, como por ejemplo: "Cultura y agricultura: Transformaciones en el Agro mexicano" (González-Jacome, 2003), desarrollados principalmente con los *metepantles* de Tlaxcala.

Entre los trabajos desarrollados en silvicultura en sistemas agrícolas tradicionales destacan: "On maya silviculture" (Gómez-Pompa, 1987); y "The '*pet kot*': A man-made tropical forest of the Maya" (Gómez-Pompa *et al.*, 1987). Para los sistemas de descanso largo en la Península de Yucatán son relevantes los trabajos denominados: "The '*T'olche*', a maya system of communally managed forest belts: the causes and consequences of its disappearance" (Remmers y Koijeir, 1992); "La roza-tumba-quema maya: Un sistema agroecológico tradicional frente el cambio tecnológico" (Remmers y Ucan, 1996); y el trabajo de Terán y Rasmussen (1994) "La milpa maya de los mayas". En una perspectiva donde se destaca el manejo de la fauna silvestre es el trabajo realizado recientemente por Santos-Fita *et al.* (2013) sobre el uso que campesinos mayas de comunidades del centro de Quintana Roo, en la Península de Yucatán, hacen de la agricultura de roza-tumba y quema para fines de cacería. Los autores describen y delimitan la que denominan como "milpa comedero-trampa": práctica de alto grado de especialización de manejo del hábitat donde la siembra de cultivos agrícolas interesa exclusivamente para atraer y cazar determinadas especies de vertebrados terrestres –sobre todo los venados (cola blanca: *Odocoileus virginianus*, y temazate: *Mazama* spp.), los pecaríes (de collar: *Pecari tajacu*, y de labios blancos: *Tayassu pecari*), el tepezcuintle (*Cuniculus paca*), y aves de grande porte como el pavo de monte u ocelado (*Meleagris ocellata*, endémico de la

Península de Yucatán) y el (hoco)faisán (*Crax rubra*)–, no para obtener cosechas para autoconsumo. Señalan, además, que actividades destinadas al uso y manejo de la fauna silvestre –junto a la cacería, serían la pesca y la apicultura–, sin olvidarse de la fauna doméstica, también son componentes importantes que hay que considerar y valorar más por los estudiosos e investigadores de la temática de los sistemas agroforestales tradicionales en México (donde generalmente se ha enfatizado el componente vegetal).

Finalmente, para las zonas áridas y semiáridas que dominan nuestro país, destacan los trabajos realizados en los bosques de cactáceas del Valle de Tehuacán-Cuicatlán, donde se describen las prácticas de *manejo incipiente* de la diversidad en sistemas agroforestales tradicionales (e.g., Casas *et al.* 2008; Moreno-Calles *et al.* 2010; Moreno-Calles *et al.* 2012). Asimismo, en los *oasis* de la Baja California Sur los trabajos de Gary Nabhan *et al.* (2010) y Cariño-Olvera *et al.* (2012) han aportado mucho al entendimiento de tales sistemas de origen colonial. Por último, los trabajos de Patricia Colunga (1984) y Ángel Palerm (1997) han permitido aproximarnos al entendimiento del *huamil* y la diversidad biocultural a nivel de especies y entre especies presente en este sistema.

PERSPECTIVAS Y CONCLUSIONES

La etnoagroforestería mexicana está influenciada por los grandes temas de nuestro tiempo y nuestro contexto, así como del propio desarrollo y reflexiones de las ciencias y saberes relacionados tales como la agroforestería (Nair y Garrity, 2012), la agroecología (Altieri, 1991; Perfecto y Vandermeer 2008; Altieri y Toledo, 2011), la etnobiología (Hunn, 2007; Wolverton, 2013), la etnoecología (Toledo, 2002; Toledo y Alarcón, 2012), la etnoagronomía (Perdomo, 2013), el paradigma de la complejidad (Morin, 1995, 2011), el saber, la complejidad y la epistemología ambiental (Leff, 2000, 2002, 2006), la interdisciplinariedad (García, 2004), el diálogo de saberes (Argueta, 2011; Leff, 2011; Pérez Ruiz y Argueta, 2011), ética, epistemología y diversidad cultural (Villoro, 1996; Olivé, 2004), entre otros.

Probablemente una de las principales aportaciones de la *etnoagroforestería*, en complementariedad con la agroforestería, sería reforzar la necesidad del diálogo de saberes con numerosos participantes del desarrollo de los sistemas agroforestales y de la necesidad del carácter transdisciplinario y participativo requerido en el estudio, caracterización y mejoramiento de los sistemas agroforestales tradicionales de México. Esta situación permitirá desarrollar preguntas y objetivos de investigación más coherentes con las necesidades de los manejadores de los

SAFT, a la vez de permitir dirigir conocimientos y recursos a la defensa ya iniciada por numerosas comunidades y organizaciones no gubernamentales y académicas, de la diversidad agrícola y forestal así como del conocimiento y la tecnología apropiada. Otra cualidad del reconocimiento de la *etnoagroforestería* estaría en su complementariedad con la *etnoagronomía* y la *agroecología*, cuyos estudios hacen énfasis principalmente en el componente agrícola (animales y plantas domesticados o bajo cultivo). Asimismo se enriquecería con el conocimiento de otras *etnociencias de la naturaleza*, como la etnozooología (Argueta *et al.*, 2012) y la etnomicología (Moreno-Fuentes *et al.*, 2001). La *etnoagroforestería* permitiría centrarse en el estudio de los sistemas agroforestales y sus interacciones, así como sus componentes (caza, pesca, apicultura, recolección, agricultura y silvicultura), comprendiendo que se nutrirá e influirá de manera muy importante de los avances, reflexiones y discusiones de la etnobiología y la etnoecología, identificadas como aproximaciones integradoras de la relación naturaleza, cultura y sociedad. Incluso conceptualmente la etnoagroforestería podría situarnos en una discusión teórica alrededor del significado de las *etnociencias de la naturaleza* e incluso pensar en la posible transición hacia el concepto de *etnociencias del ambiente*, asumiendo que el ambiente incluye a los paisajes, ecosistemas, especies y variedades creados por los seres humanos en interacción con la naturaleza. Entre los temas y preguntas en la agenda de investigación para la *etnoagroforestería*, que desde luego no son privativos de ésta y que requieren de la integración con otras ciencias y saberes, consideramos a los siguientes: i) cambio climático y resiliencia: ¿qué papel tienen estas formas de manejo para responder a este desafío?, ¿cómo se resisten los efectos de las heladas o los cambios en la precipitación, y qué estrategias se desarrollan?; ii) transformaciones en la tenencia de la tierra: ¿qué pasa con la venta de las parcelas agrícolas y con el incremento de la propiedad privada y con los cambios en el manejo del suelo?; iii) ruralización de las ciudades y urbanización de los campos: ¿cómo se transforman los sistemas agroforestales tradicionales con estos cambios?, ¿se crean nuevos?, ¿cuál es su papel en las ciudades, y qué opciones ofrecen?; iv) dominancia del género femenino, migración y envejecimiento rural: ¿cómo cambian los sistemas con los cambios en la dominancia del género femenino y los cambios demográficos?, ¿cómo resuelven la disminución de mano de obra en estos sistemas, y qué consecuencias tiene?; v) manejo de diversidad biocultural: ¿cómo se maneja en la actualidad, dónde está, en qué estado está, en manos de quiénes, y qué beneficios aporta a la biodiversidad en general y a nuestra sociedad?; vi) restauración de ecosistemas y agroecosistemas: ¿qué prácticas y qué procesos en los sistemas tradicionales

pueden inspirar los procesos de recuperación de los ecosistemas?; vii) soberanía y seguridad alimentaria: ¿cuál es el papel de los sistemas agroforestales tradicionales para aportar a tales objetivos?; viii) justicia social: ¿cómo estos sistemas aportan a la disminución de la brecha de pobreza, exclusión y para la construcción de condiciones más equitativas?; ix) instituciones y políticas públicas: ¿cuál es el papel del Estado con relación al desarrollo de estos sistemas y prácticas?, y en la investigación en la temática, ¿cuál es el papel de las normas e instituciones locales en su mantenimiento?; x) apropiación y protección del conocimiento tradicional: ¿de quién es el conocimiento tradicional albergado en estos sistemas?, ¿quién debe protegerlo, quién debe recibir los beneficios, y de qué manera?; y, por último, xi) el diálogo interdisciplinario y de saberes y las acciones: ¿con qué disciplinas y con qué saberes podemos concretar alianzas para resolver los problemas que nos aquejan?, ¿cómo movernos de la investigación a la solución de los problemas de la crisis de civilización que vivimos a través de la *etnoagroforestería*?

Otras preguntas que están relacionadas con la incidencia educativa y política, son: ¿cómo podemos incorporar la participación de los estudiosos de estos sistemas en los planes y programas de estudio y de investigación de las universidades?; y ¿cómo incrementamos el número de cursos y participantes en ellos? En los de corte político: ¿cómo generamos una investigación que esté acorde a las preocupaciones de las comunidades que manejan estos sistemas?; ¿cómo ponemos en la agenda de los gobiernos la importancia de tales formas de manejo de los ecosistemas y los paisajes?; y ¿cómo convertimos en una prioridad nacional el entendimiento, fortalecimiento y recuperación y creación de los sistemas agroforestales tradicionales de México, mientras tejemos el futuro?

Los sistemas agroforestales tradicionales de México son formas de manejo de relevancia ecológica, cultural, ambiental, económica y social. Los resultados muestran que se requiere profundizar en este campo de investigación en todo México, pero en particular en identificar la presencia de estos sistemas en diversos grupos culturales y en la porción norte del país, así como ahondar en contextos urbanos y periurbanos. En concordancia con lo anterior, requerimos de mayor organización entre los investigadores que están realizando trabajos en estos temas en el país y en la incorporación en programas y planes de estudios que permitan el acercamiento a la perspectiva etnoagroforestal. La creación de una etnociencia particular puede facilitar el trabajo colaborativo y en red entre distintos profesionales que han trabajado de manera aislada, lo cual permitirá acciones más contundentes en el reconocimiento,

identificación, valoración y mejoramiento de los SAFT, así como en la incidencia política en las agendas locales, regionales y nacionales.

AGRADECIMIENTOS

Es una investigación realizada gracias al programa UNAM-DGAPA-PAPIIT IA2032132 "Caracterización de sistemas agroforestales tradicionales de México desde un enfoque biocultural". Dídac Santos-Fita es "Becario del Programa de Becas Posdoctorales en la UNAM, Centro Regional de Investigaciones Multidisciplinarias, UNAM".

LITERATURA CITADA

- Alcorn, J. B. 1990. Indigenous agroforestry systems in the Latin American tropics. En: Altieri M. A. y Hecht S.B. Eds. *Agroecology and Small Farm Development*. Editorial Boca Raton, CRC Press, Boca Raton.
- Altieri, M. A. 1991. ¿Por qué estudiar la agricultura tradicional? *Agroecología y Desarrollo* 1: 6-24.
- Altieri, M. A. y J. Trujillo. 1987. The agroecology of corn production in Tlaxcala, Mexico. *Human Ecology* 15: 189-220.
- Altieri, M. A. y V. M. Toledo. 2011. The agroecological revolution in Latin America: rescuing nature, ensuring food sovereignty and empowering peasants. *Journal of Peasant Studies* 38: 587-612.
- Alzate y Ramírez, J. A. 1790. Memoria sobre agricultura. *Gaceta de Literatura de México* 2: 316-329.
- Argueta, A. 2011. El diálogo de saberes, una utopía realista. En: Argueta, A., E. Corona-M y P. Hersch (coords.). *Saberes colectivos y dialogo de saberes en México*. Proyecto "Compartiendo saberes." CRIM-UNAM, UNAH, UIA, Foncicyt, Puebla.
- Argueta, A., E. Corona-M, G. Alcántara-Salinas, D. Santos-Fita, M. Aldasoro, M. Serrano Velázquez, C. Teutli C y M. Astorga-Domínguez. 2012. Historia, situación actual y perspectivas de la Etnozoología en México. *Etnobiología* 10: 21-40.
- Blancas, J., A. Casas, S. Rangel-Landa, A. I. Moreno-Calles, I. Torres, E. Pérez-Negrón, L. Solís, A. Delgado-Lemus, F. Parra, Y. Arellanes, J. Caballero, L. Cortés, R. Lira y P. Dávila. 2010. Plant management in the Tehuacán-Cuicatlán Valley, Mexico. *Economic Botany* 64: 287-302.
- Boege, E. 2008. *El patrimonio biocultural de los pueblos indígenas de México: Hacia la conservación in situ de la biodiversidad y agrobiodiversidad en los territorios indígenas*. Instituto Nacional de Antropología e Historia, Comisión Nacional para el Desarrollo de los Pueblos Indígenas México, D.F.

- Caballero, J., L. Cortés y A. Martínez-Balleste. 2010. El manejo de la biodiversidad en los huertos familiares. En: Toledo, V. M. (coord.). *La biodiversidad de México. Inventarios, manejos, usos, informática, conservación e importancia cultural*, Fondo de Cultura Económica, Consejo Nacional para la Cultura y las Artes, México, D.F.
- Cariño, M., L. Castorena, Y. Maya, J. Wurl, J. Urciaga y A. Breceda. 2012. Transformación de los ecosistemas áridos para su uso agrícola en Baja California Sur. *Historia Agraria* 56: 81-106.
- Casas, A., S. Rangel-Landa, I. Torres-García, E. Pérez-Negrón, L. Solís, F. Parra, A. Delgado, J. Blancas, B. Farfán-Heredia y A. I. Moreno-Calles. 2008. *In situ* management and conservation of plant resources in the Tehuacán-Cuicatlán Valley, Mexico: An ethnobotanical and ecological perspective. En: de Albuquerque U.P. y Alves-Ramos M. (eds). *Current topics in ethnobotany*. Research Sigpost, Kerala.
- Colunga, P. 1984. *Variación morfológica, manejo agrícola y grados de domesticación de Opuntia spp. en el Bajío Guanajuatense*. Tesis de Maestría en Ciencias. Colegio de Postgraduados, Texcoco.
- Donkin, R. A. 1979. *Agricultural Terracing in the Aboriginal New World*. Wenner-Gren Foundation for Anthropological Research, University Arizona Press, Tucson.
- Flores, J. S., J. Tun Garrido, J. J. Ortiz Díaz y J. Kantún Balam. 2010. *Plantas usadas en cercas vivas en la Península de Yucatán*. Universidad Autónoma de Yucatán, Consejo Nacional de Ciencia y Tecnología, Mérida.
- García, R. 2004. *Sistemas complejos e interdisciplinarietà*. Gedisa, México, D.F.
- Gómez-Pompa, A. 1987. On Maya silviculture. *Estudios Mexicanos* 1: 1-17.
- Gómez-Pompa, A., J. S. Flores, y V. Sosa. 1987. The "pet kot": a man-made tropical forest of the Maya. *Interciencia* 12: 10-15.
- González-Jácome, A. 2011. *Historias varias: Un viaje en el tiempo con los agricultores mexicanos*. Universidad Iberoamericana, México, D.F.
- González-Jácome, A. 2008. *Humedales en el suroeste de Tlaxcala: Agua y agricultura en el siglo XX*. Universidad Iberoamericana, México, D.F.
- González-Jácome, A. 2003. *Cultura y agricultura: Transformaciones en el agro mexicano*. Universidad Iberoamericana, México, D.F.
- Hernández, F. 1942 [1790]. *Historia de las plantas de Nueva España*. Instituto de Biología, Universidad Nacional Autónoma de México, México, D.F.
- Hernández-Xolocotzi, E. 1977. *Agroecosistemas de México: contribuciones a la enseñanza, investigación y divulgación agrícola*. Colegio de Postgraduados, Texcoco.
- Hunn, E. 2007. Ethnobiology in four phases. *Journal of Ethnobiology* 27(1): 1-10.
- Jiménez-Osornio, J. J. y V. M. Rorive (coords.). 1991. *Los camellones y chinampas tropicales*. Universidad Autónoma de Yucatán, Mérida, Yucatán.
- Krishnamurthy, L. y M. Ávila. 1999. *Agroforestería básica*. Programa de Naciones Unidas para el Medio Ambiente, Red de Formación Ambiental para América Latina y el Caribe. México, D.F.
- Leff, E. 2011. Diálogo de saberes, saberes locales y racionalidad ambiental en la construcción de social de la sustentabilidad. En: Argueta, A., E. Corona-M y P. Hersch (coords.). *Saberes colectivos y dialogo de saberes en México*. Proyecto "Compartiendo saberes." CRIM-UNAM, UNAH, UIA, Fonciycy, Puebla, México.
- Leff, E. 2006. *Aventuras de la epistemología ambiental: de la articulación de ciencias al diálogo de saberes*. Siglo XXI, México, D.F.
- Leff, E. 2002. *Saber ambiental: Sustentabilidad, racionalidad, complejidad, poder*. Siglo XXI, México, D.F.
- Leff, E. 2000. *La complejidad ambiental*. Siglo XXI, México, D.F.
- Mariaca, R. (ed.). 2012. *El huerto familiar del sureste de México*. Secretaria de Recursos y Protección Ambiental del Estado de Tabasco, Colegio de la Frontera Sur, San Cristóbal de las Casas.
- Mariaca, R., A. González-Jacome y L. M. Arias. 2010. *El huerto maya yucateco en el siglo XVI*. El Colegio de la Frontera Sur, Centro de Investigación y de Estudios Avanzados-Mérida, Universidad Intercultural Maya de Quintana Roo, Consejo Nacional de Ciencia y Tecnología-Yucatán, Fondos Mixtos de Fomento a la Investigación Científica y Tecnológica-Yucatán, México, D.F.
- Martínez, M. A., V. Evangelista, F. Basurto, M. Mendoza y A. Cruz-Rivas. 2007. Flora útil de los cafetales en la Sierra Norte de Puebla, México. *Revista Mexicana de Biodiversidad* 78: 15-40.
- Moguel, P. y V. M. Toledo. 1999. Biodiversity conservation in traditional coffee systems of Mexico. *Conservation Biology* 13: 11-21.
- Moreno-Calles, A. I., V. M. Toledo y A. Casas. 2013. Los sistemas agroforestales tradicionales de México: Una aproximación biocultural. *Botanical Sciences* 91(4): 375-398.
- Moreno-Calles, A. I., A. Casas, E. García-Frapolli, y I. Torres-García. 2012. Traditional agroforestry systems of multi-crop "milpa" and "chichipera" cactus forest

- in the arid Tehuacan Valley, Mexico: Their management and role in people's subsistence. *Agroforestry Systems* 84: 207-226.
- Moreno-Calles, A. I., A. Casas, J. Blancas, I. Torres-García, O. Masera, J. Caballero, L. García-Barríos, E. Pérez-Negrón, y S. Rangel-Landa. 2010. Agroforestry systems and biodiversity conservation in arid zones: The case of the Tehuacán Valley, Central México. *Agroforestry Systems* 80: 315-331.
- Moreno-Fuentes, A., R. Garibay-Orijel, J. Tovar-Velasco y J. Cifuentes. 2001. La Etnomicología en México. *Etnobiología* 1: 75-84
- Morin, E. 2011. *La vía para el futuro de la humanidad*. Editorial Paidós, Madrid.
- Morin, E. 1995. *Introducción al pensamiento complejo*. Editorial Gedisa. Madrid.
- Nabhan, G. P., J. García, R. Routson, K. Routson y M. Cariño-Olvera. 2010. Desert oases as genetic refugia of heritage crops: Persistence of forgotten fruits in the mission orchards of Baja California, Mexico. *International Journal of Biodiversity and Conservation* 2: 56-69.
- Nair, P. R. y D. P. Garrity (Eds.). 2012. *Agroforestry-The future of global land use*. Springer, Nueva York.
- Olivé, L. (Ed.). 2004. *Ética y diversidad cultural*. Fondo de Cultura Económica, México, D.F.
- Palerm, J. V. 1997. La persistencia y expansión de sistemas agrícolas tradicionales: El caso del huamil en el Bajío mexicano. *Monografías del Jardín Botánico de Córdoba* 5:121-133.
- Patrick, L. L. 1977. *A cultural geography of the use of seasonally dry, sloping terrain: the metepantli crop terraces of Central Mexico*. Tesis de Doctorado, University of Pittsburgh.
- Perdomo, A. C. 2013. Una propuesta desde la etnoagronomía para acercarnos a la agrodiversidad y la erosión genética de los agrosistemas tradicionales. *Agroecología* 7: 41-46.
- Perfecto, I. y J. Vandermeer. 2008. Biodiversity conservation in tropical agroecosystems: A new conservation paradigm. *Annals New York Academic Science* 1134: 173-200.
- Pérez Ruiz, M. y A. Argueta. 2011. Saberes indígenas y diálogo de saberes. *Cultura y representaciones sociales*. 5(10): 31-56.
- Quantum GIS Development Team. 2013. Quantum GIS Geographic Information System. Open Source Geospatial Foundation Project. <http://qgis.osgeo.org>.
- Puig, H. 1994. Agroforestry in Mexico: Can the past be a guarantee for the future? *Cellular and Molecular Life Sciences* 50: 621-625.
- Remmers, G. G. A. y H. Koeijer. 1992. The t'olche, a Maya system of communally managed forest belts: the causes and consequences of its disappearance. *Agroforestry Systems* 18: 149-177.
- Remmers, G. G. A. y E. E. Ucan. 1996. La roza-tumba-quema maya: Un sistema agroecológico tradicional frente al cambio tecnológico. *Etnoecológica* 3: 97-109.
- Rojas-Rabiela, T. 1993. *La agricultura chinampera: Compilación histórica*. Universidad Autónoma Chapingo, Texcoco.
- Rojas-Rabiela, T. 1991. La agricultura en la época prehispánica. En: Rojas-Rabiela, T. (coord.). *La agricultura en tierras mexicanas desde sus orígenes hasta nuestros días*. Comisión Nacional para la Cultura y las Artes, Grijalbo S.A. de C.V., México, D.F.
- Sahagún, B.[1590] 1975. *Historia general de las cosas de Nueva España*. Porrúa, México, D.F.
- Santos-Fita, D., E. J. Naranjo, E. Bello, E. I. J. Estrada, R. Mariaca y P.A. Macario. 2013. La "milpa comedero-trampa" como una estrategia de cacería tradicional maya. *Estudios de Cultura Maya* XLII: 87-118.
- Schroth, G., G. A. B. da Fonseca, C. A. Harvey, C. Gascon, H. L. Vasconcelos, y A. N. Izac. 2004. *Agroforestry and biodiversity conservation in tropical landscapes*. Island Press, Washington.
- Terán, S. y C. Rasmussen. 1994. La milpa de los mayas. La agricultura de los mayas prehispánicos y actuales en el noreste de Yucatán. Universidad de Yucatán, Mérida.
- Toledo, V. M. 2002. Ethnoecology: a conceptual framework for the study of indigenous knowledge of nature. En: Stepp J. R., F. S. Wyndham y R. K. Zarger (eds.) *Ethnobiology and biocultural diversity*. Proceedings of the 7th International Congress of Ethnobiology, University of Georgia, Athens.
- Toledo, V. M. 1990. The ecological rationality of peasant production. En: Altieri M. A. y Hecth S. B. (eds). *Agroecology and Small-farm Development*, CRC Press, Boca Ratón.
- Toledo, V. M. y P. Alarcón-Cháires. 2012. La etnoecología hoy: panorama, avances, desafíos. *Etnoecológica* 20: 1-16.
- Toledo, V. M. y P. Moguel. 2012. Coffee and sustainability: The multiple values of traditional shaded coffee. *Journal of Sustainable Agriculture* 36: 353-377.
- Toledo, V. M. y N. Barrera-Bassols. 2008. *La memoria biocultural. La importancia ecológica de las sabidurías tradicionales*. Icaria Editorial, Barcelona.

- Toledo, V. M., B. Ortiz-Espejel, P. Moguel, L. Cortéz y M. J. Ordoñez. 2003. The multiple use of tropical forests by indigenous peoples in Mexico: A case of adaptive management. *Conservation Ecology* 7(3).
- Villoro, L. 1996. *Creer, saber, conocer*. Siglo XXI, México, D.F.
- Whitmore, T. M. y B. L. Turner II. 2001. *Cultivated landscapes of Middle America on the eve of conquest*, Oxford University Press, Nueva York.
- Wilken, G. C. 1987. Good farmers: Traditional agriculture resources. Management in México and Central America. University of California Press, Berkeley.
- Wolverton, S. 2013. Ethnobiology 5: Interdisciplinary in an Era of Rapid Environmental Change. *Ethnobiology Letters* 4: 21-25.
- Zotero, 2013 versión 3.0.14. Disponible en: <http://www.zotero.org/support/3.0>