



**Diversidad biológica e importancia
cultural del estado de Morelos**

IMPORTANCIA CULTURAL

Volumen II

Armando Burgos Solorio

Isaac Tello Salgado

Editores



**Diversidad biológica e importancia
cultural del estado de Morelos**

IMPORTANCIA CULTURAL

Volumen II

**Armando Burgos Solorio
Isaac Tello Salgado
Editores**

Esta publicación fue dictaminada por pares académicos.

IMPORTANCIA CULTURAL. Volumen II

Colección Diversidad biológica e importancia cultural del Estado de Morelos
Armando Burgos Solorio, Isaac Tello Salgado (Eds).

Primera edición, noviembre de 2021.

D.R. © 2021, Armando Burgos Solorio, Isaac Tello Salgado (Eds).

D.R. © 2021, Universidad Autónoma del Estado de Morelos
Av. Universidad 1001, col. Chamilpa
CP 62209 Cuernavaca, Morelos
publicaciones@uaem.mx
libros.uaem.mx

ISBN volumen: 978-607-8784-39-4

ISBN colección: 978-607-8784-37-0

DOI: 10.30973/2021/importancia-cultural

Esta obra está bajo una licencia de Creative Commons Reconocimiento NoComercial-CompartirIgual 4.0 Internacional (CC BY-NC-SA 4.0).



Todas las figuras de la obra fueron elaboradas por los autores de los capítulos.

Hecho en México

Forma de citar libro:

Burgos S, A. e I. Tello S. (Eds). 2021. DIVERSIDAD BIOLÓGICA E IMPORTANCIA CULTURAL DEL ESTADO DE MORELOS. Tomo I. Centro de Investigaciones Biológicas, Universidad Autónoma del Estado de Morelos, Cuernavaca, Morelos, México, 482 p.

Burgos S, A. e I. Tello S. (Eds). 2021. DIVERSIDAD BIOLÓGICA E IMPORTANCIA CULTURAL DEL ESTADO DE MORELOS Tomo II. Centro de Investigaciones Biológicas, Universidad Autónoma del Estado de Morelos, Cuernavaca, Morelos, México, 382 p.

Forma de citar capítulo:

Santoyo, M. M. y A. Flores M. 2021. ALMACENAMIENTO Y TRATAMIENTOS DE ESCARIFICACIÓN EN SEMILLAS DE CUATRO ESPECIES DE BURSERIA (BURSERACEAE) pp. **
En: Burgos S, A. e I. Tello S. (Eds). 2021. DIVERSIDAD BIOLÓGICA E IMPORTANCIA CULTURAL DEL ESTADO DE MORELOS Tomos I-II. Centro de Investigaciones Biológicas, Universidad Autónoma del Estado de Morelos, Cuernavaca, Morelos, México







COMPILADORES Y EDICIÓN CIENTÍFICA

IMPORTANCIA CULTURAL

COLUMBA MONROY ORTÍZ

ALEJANDRO GARCÍA FLORES

ELBA CRISTINA VILLEGAS VILLAREAL

GERARDO CORZO BURGUETE

COMITÉ TÉCNICO Y CIENTÍFICO

ARMANDO BURGOS SOLORIO

COORDINACIÓN DE FORMATO Y ESTILO

VICTORIA GONZÁLEZ TAFOLLA

DISEÑO GRÁFICO Y EDITORIAL

ALEJANDRO DE JESÚS MEDRANO SILVA

OLIVIA OSORIO LEÓN

TIGRAM CONTRERAS MACBEATH

CONTENIDO

PREFACIO	9
AGRADECIMIENTOS	10
UNA INVITACIÓN A LA REFLEXIÓN	12
INSTITUCIONES PARTICIPANTES	16
IMPORTANCIA CULTURAL	18
ARQUEOBOTÁNICA EN EL ESTADO DE MORELOS (CUEVAS EL GALLO Y LA CHAGÜERA)	20
Fernando Sánchez-Martínez y José Luis Alvarado	
LA HERBOLARIA EN LA BOTICA DEL HOSPITAL DE OAXTEPEC	38
Susana Gómez Serafín y Laura Elena Hinojosa Hinojosa	
I. FERIA DE TEPALCINGO, MORELOS, LUGAR DE RIQUEZA HISTÓRICA, CULTURAL	60
Y DE NATURALEZA	
Silvia Ortiz Echániz †, Margarita Avilés Flores y Macrina Fuentes Mata	
II. HUERTOS TRADICIONALES DE AMATLÁN DE QUETZALCÓATL: ENFOQUE	84
ETNOBOTÁNICO Y ECOLÓGICO	
Montserrat Gispert Cruells, Daysi Vilamajó Alberdi, Miguel A. Vales García,	
Hugo Rodríguez González y Rafael Monroy Martínez †	
III. ANTECEDENTES DE LA PÉRDIDA DE LA AGROBIODIVERSIDAD EN MORELOS	104
Rafael Monroy Martínez †, Juan Manuel Rodríguez-Chávez y Hortencia Colín Bahena	
IV. ¿ALEJAMOS O ACERCAMOS A LOS NIÑOS A LA NATURALEZA A TRAVÉS DE LA CULTURA?	116
Claudia L. Mora Reyes	
V. SELECCIÓN Y USO DE LAS PLANTAS DEL BOSQUE TROPICAL CADUCIFOLIO	128
EN LA CUENCA ALTA DEL RÍO BALSAS	
Belinda J. Maldonado Almanza, Javier Caballero Nieto, Rafael Lira Saade	
y Andrea Martínez Ballesté	
VI. ORGANIZACIÓN COMUNITARIA: TRADICIÓN Y CONSERVACIÓN AMBIENTAL	160
María Cristina Saldaña Fernández	
VII. EL GANADO BOVINO Y LOS RECURSOS NATURALES EN EL GRUPO DOMÉSTICO	176
Lourdes Trujillo Santiesteban	
VIII. ÁRBOLES DEL TRÓPICO SECO DE MORELOS CON POTENCIAL ORNAMENTAL	190
Dulce M. Arias, José M. de Jesús, Óscar Dorado, Francisco J. Ortiz, Karime López,	
Jair E. López y David Sánchez	
IX. REPRODUCCIÓN SOCIOCULTURAL DEL HUAXOLOTL EN DOS REGIONES DE TRADICIÓN	218
CULTURAL MESOAMERICANA, EN EL ACTUAL ESTADO DE MORELOS	
Alfredo Paulo Maya y Edith Yesenia Peña Sánchez	

X. EL MOLE VERDE. RELACIONES SIMBÓLICAS, CULTURALES Y ASTRONÓMICAS.....	232
César Augusto Ruiz Rivera	
XI. EL VALOR ECONÓMICO DE LA DIVERSIDAD EN MORELOS. UNA VISIÓN DESDE EL SUR.....	250
Rafael Monroy-Ortiz, Columba Monroy-Ortiz, Alejandro García Flores y Rafael Monroy Martínez †	
XII. DE LA ETNOMEDICINA A LA BIOTECNOLOGÍA.....	266
Irene Perea Arango, Jesús Arellano García, Columba Monroy-Ortiz y Patricia Castillo España	
XIII. ALMACENAMIENTO Y GERMINACIÓN DE SEMILLAS DE CUATRO ESPECIES DE BURSERA.....	286
(BURSERACEAE) Miguel Santoyo Martínez y Alejandro Flores Morales	
XIV. LA ORGANIZACIÓN FAMILIAR BASE DE LA APROPIACIÓN DE LOS RECURSOS NATURALES.....	300
Inés Ayala Enríquez, Rafael Monroy Martínez † y Hortencia Colín Bahena	
XV. SISTEMATIZACIÓN PRELIMINAR DEL CONOCIMIENTO TRADICIONAL VINCULADO.....	312
CON LAS PLANTAS ALIMENTARIAS UTILIZADAS EN MORELOS Columba Monroy-Ortiz, Rafael Monroy Martínez † y Rafael Monroy-Ortiz	
XVI. ESTABLECIMIENTO DE PROTOCOLOS DE MICROPROPAGACIÓN DE LAS PLANTAS.....	348
MEDICINALES CASTILLEJA TENUIFLORA Y CUPHEA AEQUIPETALA PARA SU APROVECHAMIENTO Y CONSERVACIÓN DEL GERMOPLASMA Blanca Patricia Martínez Bonfil, Guadalupe Salcedo Morales, Alma Rosa López Laredo, José Luis Trejo Espino y Gabriela Trejo Tapia	
ÍNDICE DE AUTORES.....	366
ÍNDICE TAXONÓMICO.....	370

PREFACIO

Resulta un compromiso muy importante el plasmar en un papel, en un libro, en una obra más de 4500 millones de años de historia geológica, biológica y evolutiva de la Tierra, como hacer entender al lector, al hombre el *Homo sapiens sapiens*, de quienes tenemos el compromiso de entender los procesos biológicos, que inciden en lo ecológico. Es decir al mirar, aún más observar una célula imperceptible a simple vista y a través de un microscopio, fijar la vista y después de analizarlo y mirar hacia el horizonte, nos admiramos y damos cuenta que no hay cosas minúsculas e insignificantes; nos percatamos de la fuerza, grandeza de los objetos que nos rodean, como hacer conciencia que existe una relación entre las cosas inertes como lo es una simple roca, y el hombre existe una interdependencia muy estrecha, que cada uno de estos componentes forman parte de lo que conocemos como “vida”.

La vida profesional de quienes integramos esta obra, y los que los anteceden, es el legado de su conocimiento, nos abrió puertas al conocimiento, 99 autores han plasmados sus experiencias al experimentar e interpretar los procesos biológicos, ellos representan un enorme significado al plasmar información básica e invita al lector a explorar uno de los principales retos para la ciencia que deriva del estudio de la biodiversidad de la entidad y del país. El estado de Morelos fue decretado como estado el 17 de abril de 1869. La entidad se ubicada en la parte centro sur de la República mexicana, penúltima entidad en extensión territorial con más de 4,958 kilómetros cuadrados, cifra que representa el 0.25 por ciento del total nacional, la cual alberga una importante e interesante riqueza biológica que, con sus fuertes climáticos, su impresionante orografía transformada desde el periodo cretácico temprano, dan como resultado más de 2800 especies vegetales aproximadamente y ** animales distribuidos en la región, cuya información se encuentra plasmada en documentos incunables que datan de más de ** años, proporcionan información sobre las primeras exploraciones biológicas de la entidad. Dichas investigaciones permiten dar un balance de lo hasta ahora conocido y desencadena un análisis detallado contenido en la obra a la que hemos denominado *Diversidad biológica e importancia cultural en el estado de Morelos*.

La riqueza de un país no estriba en su poder económico, en lo superfluo, en lo finito, sino en la grandeza de su riqueza biológica que resguarda nuestro país México y nuestro estado... ¡Morelos!



AGRADECIMIENTOS

De manera especial agradecemos a las instituciones que de manera entusiasta y desinteresada aportaron económicamente para la impresión de esta obra.

Agradezco de manera especial la colaboración de un excelente ser humano: Victoria González Tafolla, por la revisión de los escritos, asimismo a mis compañeros de hipermedios: a Alejandro Medrano Silva, Olivia Osorio León y Tigram Contreras MacBeath, por su ardua labor, perseverancia y prestigio en el cuidado editorial.

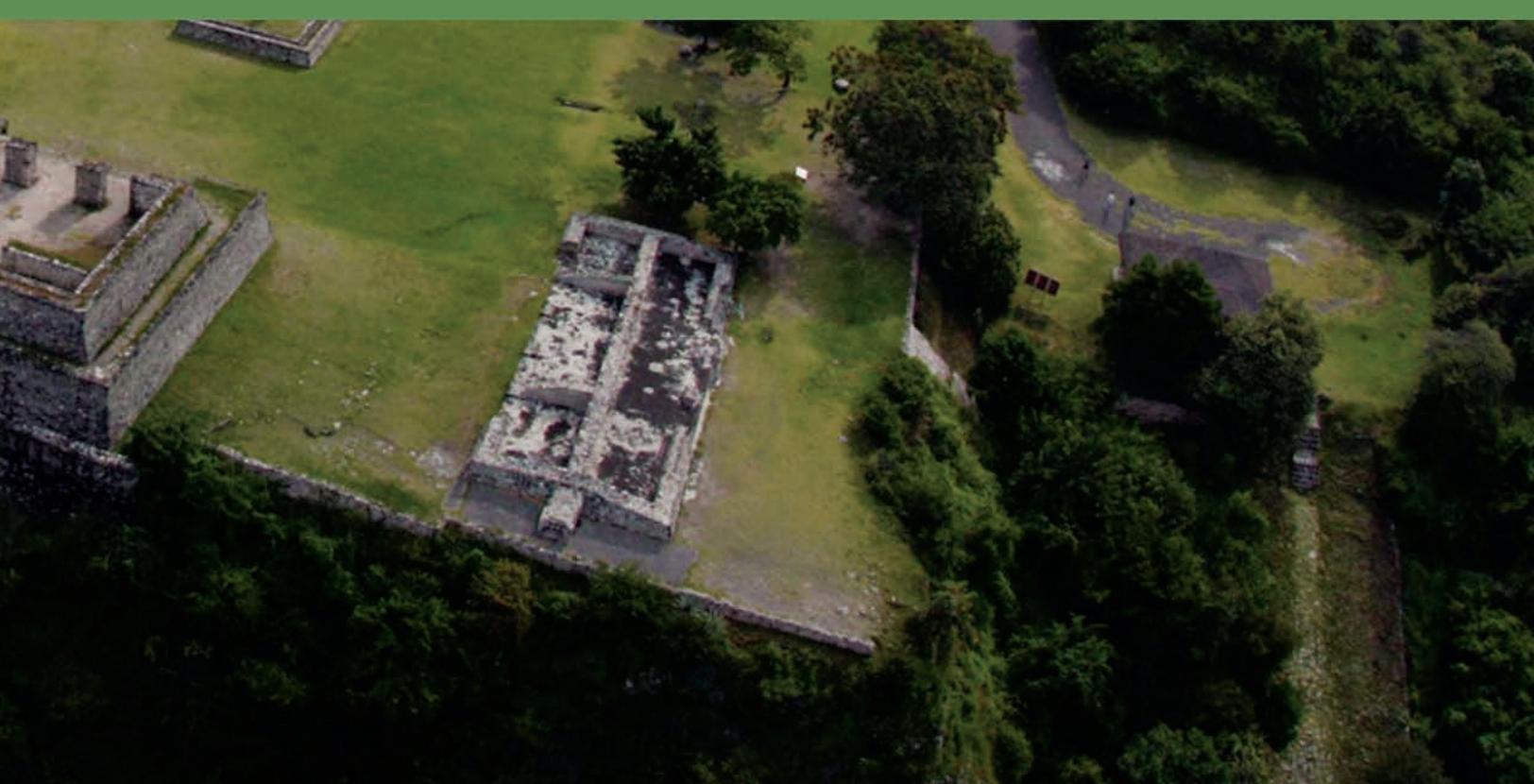
El compromiso de todo investigador es el de interpretar los sorprendentes procesos biológicos que de los organismos derivan; resultado de ello es el plasmar los resultados de dichas interpretaciones. Para lograr nuestro cometido, prepondera la calidad académica, el esmero, la compilación, la organización y el cuidado editorial hasta su publicación, han sido importantes y determinantes, con el firme propósito de tener un documento de excelencia. Sin estos atributos, no hubiese sido posible publicar esta obra a la que hemos denominado *Diversidad biológica e importancia cultural del estado de Morelos*.

A todos ustedes, muchas gracias.





UNA INVITACIÓN A LA REFLEXIÓN



UNA INVITACIÓN A LA REFLEXIÓN

La capacidad para percibir al mundo adquiere dimensiones extrasensoriales cuando se explora a través de un pasaje evolutivo en el que la sintaxis del cosmos nos remite a un punto específico del espacio y del tiempo. ¡Sí! Somos endémicos del planeta tierra, donde el azar y la materia concertaron su máxima creación: la vida.

Los filósofos griegos, como Aristóteles y Teastrofo, no fueron los primeros en maravillarse por la megadiversidad biológica. El hombre del pasado, en un contexto de arte parietal, fue capaz de inmortalizar en la memoria de la roca a los titanes del Pleistoceno; sin embargo, la fauna y flora actuales son el remanente vivo de dicha época, y con sus variables han ido trazando distintos patrones de evolución y extinción, como lo demuestran las crónicas de la disección estratigráfica de un mundo dinámico, en el que la materia viva sigue siendo el objeto de estudio y admiración del hombre moderno.

Es bajo esta premisa que germina la presente obra *Diversidad biológica y su importancia cultural en el estado de Morelos*, donde el conocimiento inoculado a través de los quelíceros de la ciencia es medicinal.

Por mucho, el arma más destructiva del ser humano es la ignorancia, es incluso responsable de más muertes que el veneno de los rizos que penden de una medusa y los tejedores de seda, los cuales, en un acto de crueldad y cero tolerancia, han sido condenados por el hombre a desaparecer de este mundo y, por ende, del universo. En un esfuerzo por revertir este escenario hostil, un grupo de especialistas de diversas áreas abordarán en la presente obra, desde su peculiar punto de vista, la biología de distintos organismos y explicarán desde la simbiosis de fábula, en el caso de los líquenes, hasta la asociación negativa entre los acorazados coleópteros descortezadores y el bosque templado; también nos dejarán asombrados con el acto de escapismo del umbral de la muerte de la rosa de Jericó, la cual, del mismo modo que Lázaro o el ave Fénix, resurge con los latidos de la primera lluvia de verano para revelar los secretos de un estado latente.

Ha llegado el momento de visualizar qué hay más allá del vuelo de las aves y su pacto con la gravedad; cómo es que las noches son el escenario perfecto para que los anfibios entonen serenatas nostálgicas al compás del agua cristalina, ¿dónde nadarán los peces cuando el vital líquido sea solo una mezcla turbia de la inconciencia? ¿Existe tanto por descubrir! Escuchemos con atención a los maestros de la naturaleza para dejar de ser autómatas en la doble hélice de la vida. Como especie consciente podemos propagar el respeto por nuestro planeta, el cual, con delicados trazos sobre el gradiente del tiempo, ha teñido un lienzo vivo.

El protocolo que sigue es simple, como lo ilustró Newton en su tercera ley: este instante es el preciso momento para afrontar de manera estratégica las consecuencias de nuestros actos o, de lo contrario, en la corte de la extinción dictaremos nuestra propia sentencia.

Con mi más profunda devoción por la Naturaleza,

Biól. Guillermo Nava Leal

TI MIZ TLALHUI XIC TLALNAMIKI (NAHUATL)

Tlinon tik ita in tlacahuilli ki neki tech ilis tlinon tik ita kuak ye huei, kualli ce ki mati kanin ka tlalli ouan tonalli. Nikan san tehuan ti nemi ipan inin tlatikpatli kanin se otech tokake uan y tlinon.

Inon tlakame, sohuame huetlamachtiani Griegos uan Aristoteles ian Teofrasto amo o ti kake tlinon ixtelelolo o ti itaya, miak yolcame, xihuitl, nanacame, kuame, youalli, tlalli, atl, tletl, yeyecatl, meztli, tonalli, citlalme, tepetl, uan apamitl. Tlacatl o ki itaya uan tlen ki pia, ki chihua o ki chihuaya ipan tletl huei yolcame tlen amo tehuan amo tik inamikiske. Yolcame uan xihuime axan nemi uan o ki kake tlinon o nenemia ipan inon xihuime o polike uan o ce yolcame, xihuime o mo kuepake, kuak o ce tlacame uan sohuame o ki tekia tlalli, uan o ki tahke tlaltikpahtli mo linia, kanin nemi tlinon tik ita uan ce ki salohua.

Inin amatl nikan o nemi Diversidad biológica y su importancia cultural en el estado de Morelos, Miak xihuime uan yolcame y tlen tlinon o titike uey tlahtli uan nantli tle ki chihua ipan ilhuitl, *tlen kikua ka inon mo pahtiske* *Inin tlacame ti pia tepozti ka inon ki mayauiua, inon amo ki mati tlinon mayauiua uey chichahua ke inon ce ki ketzoma tectli uan tocatl, ye xihuitl uan xihuitl polihuiske* ipan tlatikpahtli. Mo chichahuaske ki pahtiske tlinon mo kokua, Ce tlakame uan sohuame tlakauiloske tlinon ki mati ipan inin huey amatl. Tlakauiloske tlinon ki ita xihuime uan yolcame kuak tlakatia, kuak ki mayauiua o miktia, kuak ki kokua, kuak mo kua ipan texcalli, cuahtla, huey apamitl, tepetl. Kuak ye kiahui mo tlakatia xihuime, nanacame uan yolcame tonatzintlalli tech maka ipan ilin tlatikpatli ka inon to tlakentia, tlinon ti kuaske uan tlinon ti saloske.

Yo azi tonalli tlinon ti kitaske inon totome patlani molilia chichikuini ahuitz, ka yohualli, kanin tlakatia cacaton, kanin tlacuika ipan kualli atl, kanin mo linia michi.

“ki pahtiske tlinon mo kokua, Ce tlakame uan sohuame tlakauiloske tlinon ki mati ipan inin huey amatl”

Yemo ki ita nochi, ti kakikan inon tlamachteuani tlinon tik saloske ipan tlinon ki pia yeztli. Tlen tehuan amo ti ilnamikiske tlinon tik pia ipan to tzonteko man tik ititikan tlan tlek maka to Nantzintlalli ipan inin tlaltikpatli.

Tlinon ti nenemiske tlen inon o ito Newton ipan yete tlakuilolli, ipana inin tonalli tik matikan tlinon o tik chike uan tlen amo tik ilnamikiske nochi ti popolihuiske Ka nehua nik neki tlaltikpatli Tlaltolkuepalli.

Traductores: Biól. Feliciano García Lara y Dra. Inés Ayala Enríquez

AN INVITATION TO REFLECTION

The capacity to perceive the world acquires extra sensorial dimensions when explored through an evolutive passage, in which the cosmic syntax brings us back to a specific point in space and time. Yes! We are endemic to planet earth, where fate and matter have conceived their maximum creation: Life.

Greek philosophers, like Aristotle and Theophrastus, were not the first to be amazed by the immense biological diversity. Ancient man, in the context of parietal art, was able to immortalize in the memory of rock, the titans of the Pleistocene. However, the present-day flora and fauna are the living remains of the mentioned era. Their variables, have been fabricating distinct patterns of evolution and extinction, as demonstrated by the chronicles of the stratigraphic dissection of a dynamic world, in which living matter continues to be the object of study and admiration by modern man. Under this premise, the publication *BIOLOGICAL DIVERSITY AND ITS CULTURAL IMPORTANCE IN THE STATE OF MORELOS* was born, where the knowledge inoculated through the chelicerae of science is medicinal.

By far, the most destructive human weapon is ignorance, even responsible for more deaths than the curls that hangs from the head of the mythical creature medusa and the silk weaver, in which, an act of cruelty and zero tolerance, have been condemned by human kind, to disappear from this world, and therefore, the universe. In an effort to revert this hostile scene, a group of specialists, from diverse areas will address various issues in this present project. From their peculiar point of view, they will explain the biology of different organisms, from the fable of symbiosis, in the case of lichens, to the negative association between the amored bark cutting beetles, and the temperate rainforests. They will also leave you astonished with the act of escapism from the verge of death of the rose of Jericho, which, in the same way as the Lazarus or the Phenix, reemerges with heartbeats of the first summer rains to reveal secretes of a latent state.

The time has come when one must visualize that there is more than the flight of birds and their pact with gravity; like the nights that are perfect scenes for amphibians that harmonize nostalgic serenades to the compass of the crystal clear water. Where will the fish swim? When the vital liquid is a turbid mix of unconsciousness... There is so much to discover! Listen attentively to our masters of nature in order to stop being machines in the double strand of life. Like a conscious specie we can propagate respect for our planet, in which, with delicate lines of time, has painted a living canvas.

The protocol to follow is simple, as Newton illustrated in his third law: this instant is the precise moment to confront in a strategic way the consequences of our actions, or, on the contrary, in the court of extinction we will dictate our own sentence.

With my most profound devotion for nature Biol.Guillermo Naval Leal

Translated by MB. Brandt Bertrand

INSTITUCIONES PARTICIPANTES

Universidad Autónoma del Estado de Morelos

Centro de Investigaciones Biológicas
Centro de Investigaciones en Biotecnología
Centro de Investigación en Biodiversidad y Conservación
Centro de Investigaciones Químicas
Escuela de Estudios Superiores de Jicarero, Jojutla
Escuela de Turismo
Facultad de Ciencias Biológicas
Facultad de Arquitectura

Universidad Nacional Autónoma de México

Instituto de Biotecnología
Instituto de Biología
Facultad de Ciencias
Facultad de Estudios Superiores Zaragoza
Instituto de Geografía
Facultad de Medicina

Benemérita Universidad Autónoma de Puebla

Escuela de Biología

Universidad Autónoma de Campeche

Instituto de Ecología, Pesquerías y Oceanografía del Golfo de México

Instituto de Ecología A. C. Xalapa, Veracruz

Departamento de Biosistemática de Insectos

Instituto Nacional de Antropología e Historia

Centro INAH-Morelos
Dirección de Antropología Física, INAH
Dirección de Etnología y Antropología Social. DEAS-INAH

Ministerio de Ciencia, Tecnología y Medio Ambiente, República de Cuba

Instituto de Ecología y Sistemática

Colegio de Postgraduados

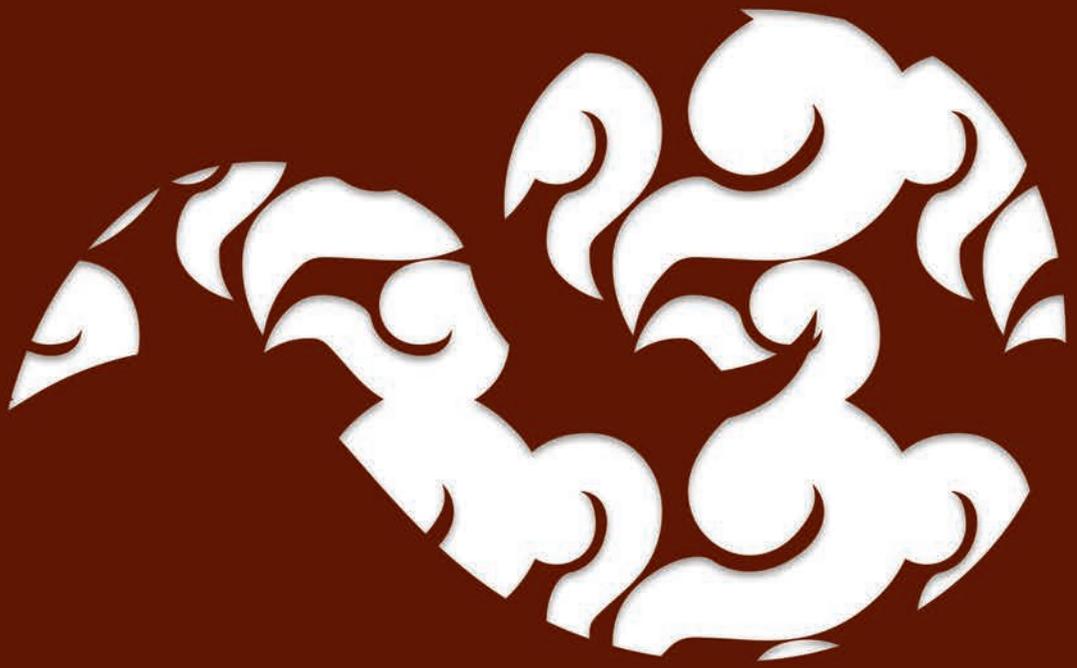
Instituto de Fitosanidad

Colegio de Postgraduados Campus Puebla

Laboratorio de Biotecnología de hongos comestibles, funcionales y medicinales

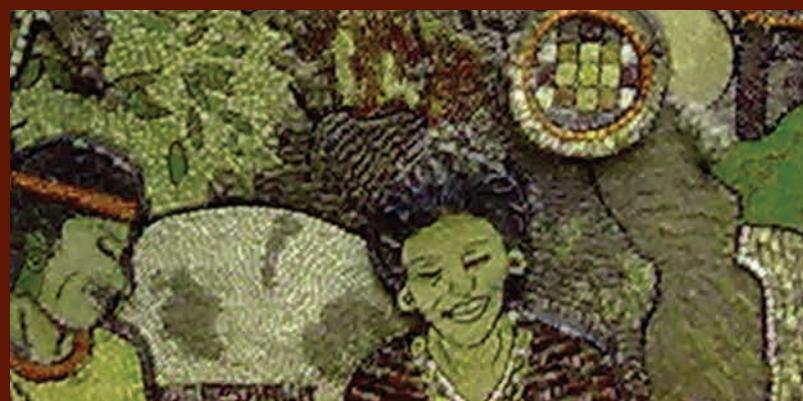
Instituto Politécnico Nacional

Centro de Productos Bióticos





IMPORTANCIA CULTURAL





I



ARQUEOBOTÁNICA EN EL ESTADO DE MORELOS

(Cuevas el Gallo y La Chagüera)

ARCHAEOBOTANY IN THE STATE OF MORELOS
(CAVE EL GALLO AND LA CHAGUERA)



Fernando Sánchez-Martínez
José Luis Alvarado



Como resultado de las actividades de investigación (periodo 1992-2002) llevadas a cabo en cuevas secas del estado de Morelos (El Gallo y La Chagüera), dentro del Proyecto Arqueobotánico Ticumán (PAT), se han recuperado numerosos restos de diversas plantas. En estas cuevas se registró la presencia de ofrendas agrarias de carácter propiciatorio. La excavación de más de una docena de ofrendas permitió recuperar aproximadamente 6,000 elementos vegetales (algunos de cultivo y otros de recolección) pertenecientes a 23 géneros de 14 familias botánicas. Los restos de maíz son los más abundantes y en menor cantidad existen restos de chile, frijol, ciruela y calabaza, por mencionar algunos. Otros restos asociados son textiles, cestería y cordelería.



As a result of the research activities (1992-2002) carried out in dry caves in the State of Morelos (El Gallo and La Chagüera), for the Ticumán Archaeobotanical Project (PAT), numerous remains of plants have been recovered. In these caves were registered the presence of agricultural offerings with a propitiatory character. After the excavation of over a dozen offerings, we recovered about 6,000 plant pieces, (some from crops and some just from collection), belonging to 23 genera of 14 families. Among these, corn remains are the most abundant and there are fewer traces of chili, beans, plum and squash, to name a few. Other associated remains are textiles, basketry and cordage.

INTRODUCCIÓN

La arqueobotánica, también definida como la arqueología de las plantas, tiene como objetivo la recuperación, identificación taxonómica, y la interpretación, así como la conservación de los restos vegetales recuperados en las excavaciones arqueológicas. Permite establecer las relaciones entre el hombre y las plantas que fueron utilizadas por diferentes sociedades en sus actividades cotidianas, sean para consumo alimenticio, para la elaboración de vestimenta, para usos medicinales o bien en la elaboración de utensilios e instrumentos en un tiempo y lugar determinados (Buxó, 1997; Pearsall, 1989). Para la aplicación de esta disciplina se requiere de restos de origen vegetal recuperados en excavaciones arqueológicas. En Mesoamérica, no son numerosos los sitios que han provisto de diversas evidencias arqueobotánicas, ya que los materiales orgánicos son de difícil conservación. Sin embargo, los lugares que han sido los más propicios para la preservación de dichos materiales son las cuevas, particularmente las secas. En el México prehispánico las cuevas tuvieron diversos significados: habitación, refugio, boca o vientre de la tierra, inframundo, morada de los dioses o bien recinto funerario (Manzanilla, 1994, 1996). Entre los trabajos arqueobotánicos más notables, que se han llevado a cabo en nuestro país y donde se ha recuperado material vegetal significativo, están los realizados en cuevas de Ocampo, Tamaulipas (McClung y Noguera, 2000); en cuevas del Valle de Tehuacán, Puebla (Byers, 1967) y en Oaxaca, en la cueva de Guila Naquitz (Flannery *et al.*, 1986).

El Proyecto Arqueobotánico Ticumán (PAT), se realizó en el periodo de 1992-2002, en dos cuevas secas (El Gallo y La Chagüera) y un abrigo rocoso localizados en Ticumán, Municipio de Tlaltizapán, en el estado de Morelos y donde participaron arqueólogos, botánicos, zoólogos, geomorfólogos, antropólogos físicos y restauradores.

El PAT, tiene como antecedente las labores de rescate arqueológico realizadas por investigadores del INAH en la cueva de El Gallo en 1992 (Sánchez *et al.*, 1993), con base en el hallazgo fortuito hecho por un grupo de espeleólogos, quienes de esta cueva rescataron un textil en excelente estado de

conservación.

Una visita posterior a la cueva permitió localizar en superficie una gran cantidad de materiales orgánicos, sobre todo olotes, iniciándose así labores de rescate arqueológico en ese mismo año.

En esta primera temporada, además de una gran cantidad de restos orgánicos y cerámica, se rescató un bulto mortuario, así como los restos de un perro colocado a sus pies, junto con otras piezas ofrendadas, entre las que destacan textiles, cordelería, cestería y un contenedor laqueado elaborado a partir de un fruto de tecomate.

Los trabajos arqueológicos en la cueva de El Gallo representan el antecedente inmediato más significativo para las exploraciones en la cueva de la Chagüera, esto no sólo por su proximidad física, sino también por su aparente sincronismo e identidad en el patrón funerario. Es así que durante 1994 y 1995 las excavaciones se concentraron en la cueva de La Chagüera, y en 1996 se realizó una nueva temporada de trabajo en la cueva de El Gallo.

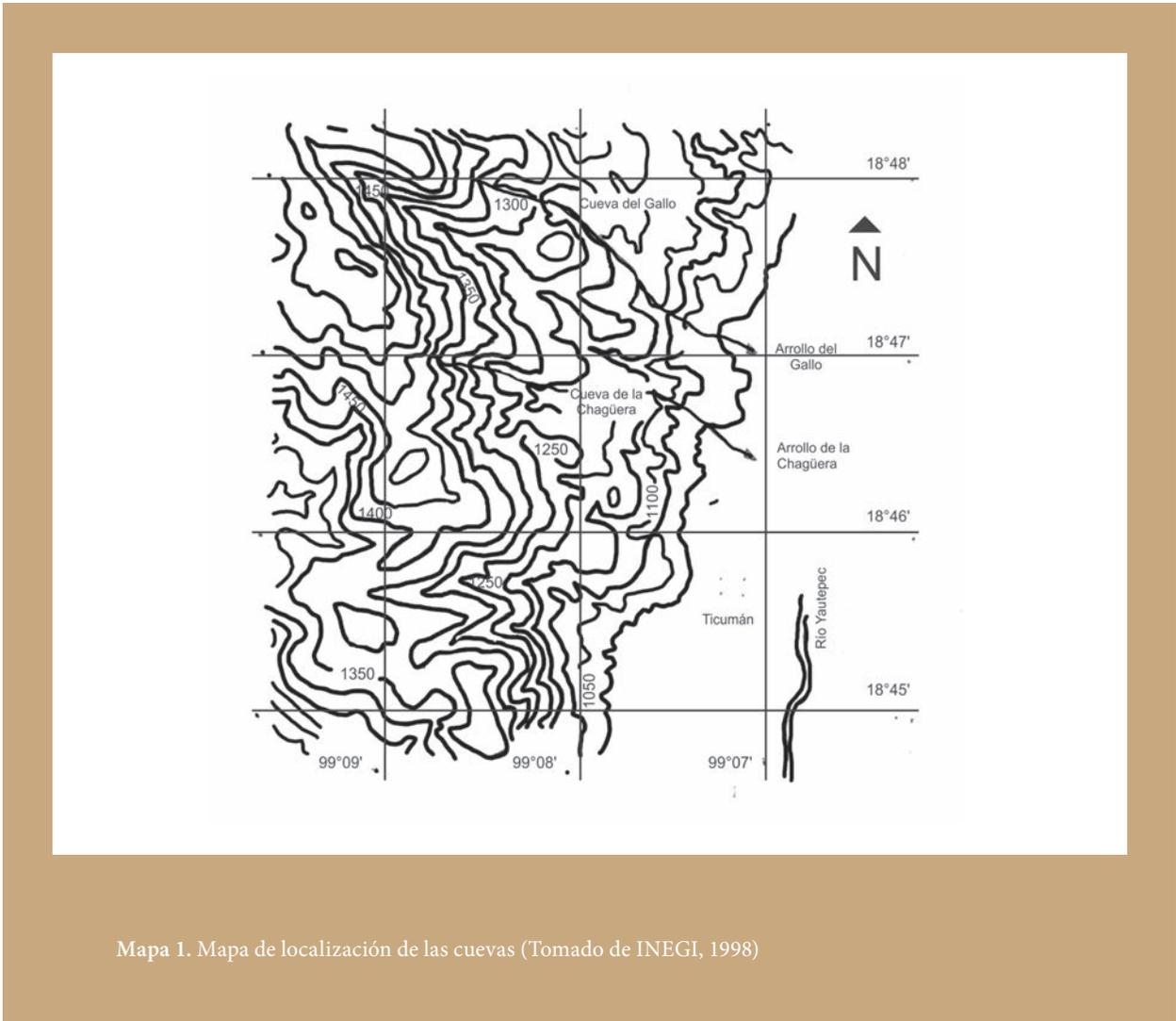
Los objetivos generales del PAT, bajo un diseño interdisciplinario e interinstitucional, fueron definidos en torno al estudio del complejo agronómico y de recolección que las comunidades del río Yautepec habrían tenido durante el Formativo Medio y Terminal ('800 a.C.-200 d.C), específicamente en la porción comprendida entre Tlaltizapán y Yautepec (Pelz-Marín *et al.*, 1995).

CUEVAS EL GALLO Y LA CHAGÜERA

Las cuevas de la región de Ticumán son sitios en los que las condiciones ambientales imperantes en ellas, han permitido obtener evidencias de vegetales con una extensa variedad y en excelente estado de conservación, que ofrecen condiciones inmejorables para investigar las relaciones entre las comunidades humanas y su entorno.

AMBIENTE

Las cuevas de El Gallo y La Chagüera se localizan al noroeste del poblado de Ticumán, en el municipio de Tlaltizapán, estado de Morelos. La distancia entre ambas cuevas no es mayor de un kilómetro y su altitud es de 950 metros sobre el nivel del mar.



Mapa 1. Mapa de localización de las cuevas (Tomado de INEGI, 1998)

Geológicamente estas cuevas constituyen parte de la formación Morelos (de edad Albiano-Cenomaniano), caracterizada por ser una sucesión de calizas y dolomitas (Fries, 1960). El clima de la región corresponde a un cálido subhúmedo (Aw”o(w)(e), con lluvias en verano y con poca oscilación térmica (García, 1981).

VEGETACIÓN

La zona de estudio se encuentra dentro de la Reserva Estatal Sierra de Montenegro, ubicada en los municipios de Jiutepec, Yautepec, Emiliano Zapata y Tlaltizapán. Fisiográficamente, esta reserva se localiza en la provincia de la Sierra Madre del Sur, en la subprovincia de las sierras y valles guerrerenses, con un sistema de topofórmulas caracterizado por laderas escarpadas. En la porción

sur, en los límites con la zona urbana de Tlaltizapán tiene una altitud de 1000 msnm y en su parte más alta, alcanza los 1775 msnm.

La vegetación dominante es la Selva Baja Caducifolia, aunque presenta alteraciones ocasionadas por los cambios de uso de suelo, principalmente actividades agropecuarias y avance de la mancha urbana de la población de Ticumán, en las zonas cercanas a las cuevas estudiadas (Miranda y Hernández, 1963).

Las especies dominantes fisonómicamente son: *Conzattia multiflora* (B.L. Rob.) Standl, *Lysiloma divaricatum* (Jacq.) J.F. Macbr., *Lysiloma acapulcense* (Kunth) Benth., *Bursera spp.*, *Leucaena esculenta* (Moc. & Sessé ex DC.) Benth *Leucaena leucocephala* (Lam.) de Wit, *Ceiba*

parvifolia Rose, *Ceiba aesculifolia* (Kunth) Britten & Baker f., *Amphipterygium adstringens* (Schltdl.) Standl., *Ipomoea wolcottiana* Rose, *Comocladia engleriana* Loes, *Cyrtocarpa procera* Kunth y *Pseudosmodium perniciosum* (Kunth) Engl. (Contreras MacBeath, Boyas y Jaramillo, 2004).

También se encuentran cactáceas columnares de los géneros *Lemaireocereus*, *Neobuxbaumia*, *Pachycereus* y *Cephalocereus*, además de matorrales de *Cassia*, *Acacia*, *Willardia* y *Opuntia*, así como “cazahuateras” de *Ipomoea* (Rzedowzki, 1978).

Esta vegetación se caracteriza por una marcada presencia estacional. En general se considera a este tipo de medios bióticos como escasos en la oferta de recursos subsistenciales; sin embargo, su estudio ha permitido establecer que todo el año es posible obtener especies alimenticias, trátese de aquellas de recolección o de origen agrícola (como leguminosas, aguacates, ciruelas, maíz, frijol, chile y calabaza, por mencionar sólo algunas).

CONSERVACIÓN DEL MATERIAL ORGÁNICO

Estas cuevas, de origen kárstico, presentan características particulares, que hacen de ellas reservorios excepcionales de materiales antiguos de naturaleza orgánica (figura 2. a, b, c d y e). Tienen condiciones estables de temperatura, humedad e iluminación que, al paso del tiempo y asociadas al pH del suelo, han permitido la conservación de los materiales orgánicos culturales y también de aquellos transportados por agentes naturales, en particular fauna (como algunos quirópteros, roedores y cacomixtles).

Al respecto se ha observado un proceso natural, mediante el análisis del contenido de heces fecales depositadas en el interior de la cueva La Chagüera, en el cual una especie animal –en este caso un “cacomixtle” (*Bassariscus astutus*)– transporta y aporta materiales botánicos al suelo, sobre todo semillas. De este hecho destaca la incorporación de las semillas al suelo, originalmente acarreadas por animales durante diferentes épocas y aparecen como parte de la matriz de tierra que sepulta a los entierros. Entre las especies identificadas en una

muestra de material fecal se encuentran semillas de anona, guamúchil, mezquite, granjén, palma y amate, además de huesos de al menos siete especies de pequeños roedores, aves y reptiles.

Los datos expuestos son interesantes pues informan acerca de un evento natural de carácter recurrente que puede generar una interpretación incorrecta al suponer que todas las semillas recuperadas corresponden a un patrón asociativo de origen cultural (Morett *et al.*, 1995).

METODOLOGÍA

La concentración de sedimento al interior de las cuevas fue variable, desde un espesor de 30 cm hasta 90 cm, ya que los procesos de sedimentación al interior de ellas tienden a ser más lentos que en sitios abiertos, de tal manera que delgadas capas de polvo pueden comprender amplios períodos de tiempo. La presencia de materiales orgánicos, que por su naturaleza son muy frágiles y degradables, llevó a emplear un método de recuperación y limpieza hecho mediante la utilización de aspiradoras. La técnica de aspirado permitió la exposición secuencial de las distintas unidades que fueron excavadas. Así, las delgadas capas de sedimento fueron retiradas sin dañar los materiales arqueobotánicos, evitando al mismo tiempo, que se levantaran y dispersaran finos sedimentos en el área de trabajo, que complicarían las actividades realizadas.

Los sedimentos removidos se recuperan y se hacen pasar a través de mallas de diferentes aberturas recuperando, principalmente, semillas. Esta actividad se realiza *in situ* o bien, los sedimentos se llevan al laboratorio donde el material orgánico se recupera por el método de flotación, o bien se hace la separación con la ayuda de un microscopio binocular. Lo anterior es para el caso de materiales que son designados como macro restos. En el caso de elementos más pequeños, denominados micro restos, como sería el caso de granos de polen, diatomeas o fitolitos, los sedimentos se deben someter a procesos químicos para su separación de la matriz de tierra.

La identificación de las semillas se realizó con base en los elementos diagnósticos de las mismas, en

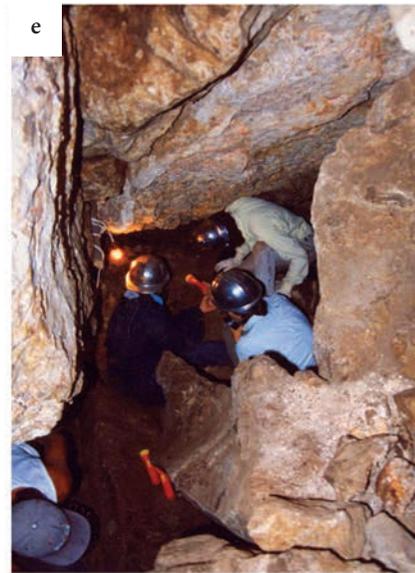
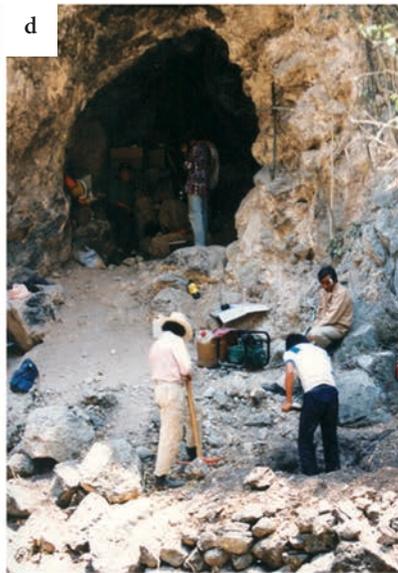


Figura 1. Aspecto de exterior e interior de las cuevas.
a) Vegetación. b) Cueva El Gallo. c) Abrigo de Tláloc. d) Cueva La Chagüera. e) Trabajos de excavación al interior de la Cueva La Chagüera.

algunos casos por comparación con colecciones de referencia. Las fibras, tanto de las cestas, como de los textiles, se analizaron empleando microscopía, al igual que en el caso del polen y de las diatomeas, y el uso de claves de identificación.

FECHAMIENTOS

En términos culturales ambas cuevas fueron utilizadas por las comunidades de agricultores que ocuparon las márgenes del río Yautepéc. La cronología del uso de las mismas es amplia y tiene su origen en el transcurso del periodo Formativo.

Los fechamientos obtenidos por medio de C-14 (con madera y gramíneas), además de tratamientos directos hechos sobre fragmentos de frutos y semillas de calabaza, mediante el sistema del espectrómetro acelerador de partículas (AMS) [por sus siglas en inglés], han revelado un rango de antigüedad de 3280-1880 a. p.

Aun cuando se tiene evidencia en la cueva de El Gallo, de que su ocupación se prolonga hasta nuestros días, el periodo de ocupación principal corresponde al Formativo Terminal (400 a.C-200 d.C.). Dicho periodo representa casi el 85% de los depósitos identificados desde superficie.

LA FUNCIÓN Y EL SIGNIFICADO CULTURAL DE LAS CUEVAS

Ambas cuevas fueron utilizadas como espacios funerarios y de carácter ritual (ritualidad vinculada con el culto ofrendario de las fuerzas germinales de la agricultura y la manutención), de tal manera que, por la naturaleza de los depósitos excavados, ha sido posible recuperar cantidades extraordinarias de diversos materiales de origen orgánico, cantidad sólo comparable con lo recuperado en lugares como las cuevas de Tehuacán en Puebla (MacNeish, 1967) y Guila Naquitz en Oaxaca (Flannery, 1986).

Un aspecto que destaca y que ha permitido abordar el significado cultural de los depósitos, es el relacionado con la homogeneidad de su contenido.

La excavación de más de una docena de ofrendas en ambas cuevas ha permitido observar que se integran por un conjunto de elementos comunes a todas ellas, independientemente de algunos otros no recurrentes. Esta base común está constituida por ejemplares de especies agrícolas básicas, por artefactos manufacturados con fibras de maguey y palma, además de restos óseos humanos, todo depositado sobre una cama de pastos y cubierto por una capa de lodo y rocas, ya sea envueltos por un textil o no, o bien depositados en alguna estrecha y escondida grieta del interior de la cueva (Morett *et al*, 2000)

La presencia dentro de las ofrendas de restos óseos humanos y en algunos casos la de segmentos corporales (manos, pies, costillares y conjuntos vertebrales, fundamentalmente), sugiere la práctica de sacrificios por desmembramiento (Garza y Morett, 1995) (figura 3).

RESULTADOS

La información arqueobotánica derivada de las excavaciones de las cuevas de El Gallo y La Chagüera es muy amplia. Tanto la presentación como la agrupación de este inventario de plantas nos permitirán comprender las actividades relacionadas con la domesticación y aprovechamiento de las especies vegetales que circundaban el entorno de los sitios ya mencionados para el periodo Formativo.

Del análisis e identificación del material orgánico recuperado se aprecian tres grupos que reflejan las características del paisaje, las actividades de recolección y las actividades agrícolas.

PALEOPAISAJE

Entre las especies que aluden a las características del paisaje antiguo se identificaron: anona (*Annona muricata* L.), palma (*Brahea* sp.), granjen (*Celtis* sp.), amate (*Ficus* sp.), órgano (*Pachycereus* sp.), guamuchil (*Pithecellobium dulce* (Roxb.) Benth.), mezquite (*Prosopis juliflora* (Sw.) DC.), parota (*Enterolobium cyclocarpum* (Jacq.) Griseb.), ayoyote (*Thevetia thevetioides* (Kunth) K. Schum.), nanche (*Byrsonima* sp.), frijolón (*Canavalia* sp.), zapote blanco (*Casimiroa edulis* La Llave & Lex.), pochote (*Ceiba* sp.), chupandilla (*Cyrtocarpa procerá* Kunth), capire (*Mastichodendron* sp.). Nopal



Figura 3. Actividades al interior de las cuevas.
a) cordel de palma y material óseo. b) Fardo mortuorio. c) cordel y restos de petate. d) restos óseos y caja de palma. e) recuperación de materiales.

(*Opuntia* sp.), guayaba (*Psidium guajava* L.), ciruela (*Spondias purpurea* L.) y uva (*Vitis* sp.). Dichas especies se han comparado con materiales actuales colectados en el área, teniendo como resultado una correspondencia entre las características del paisaje antiguo y el actual. Esta similitud permitirá realizar estudios morfológicos para saber si se han efectuado cambios importantes en algunas especies (por ejemplo, las cultivadas), como consecuencia del manejo realizado por el hombre, a lo largo de tres mil años, en esta área.

RECOLECCIÓN

En el análisis de las diferentes especies consideradas como producto de la recolección se tienen dos grupos. Uno, relacionado con las que, por su asociación contextual, pueden ser tomadas como productos de deposición intencional y aprovechadas culturalmente, y otro, basado en información etnográfica, la cual indica una antigua tradición de aprovechamiento.

Entre las especies del primer grupo se encuentran: maguey (*Agave* sp.), palma (*Brahea* sp.), timbiriche (*Bromelia* sp.), copal (*Bursera* sp.), frijolón (*Canavalia* sp.), chile (*Capsicum annuum* L.), zapote blanco (*Casimiroa edulis* La Llave & Lex.), tomatillo (*Crescentia alata* Kunth), chupandilla (*Cyrtocarpa procera* Kunth), carrizo (*Lasiacis* sp.), guaje (*Leucaena* sp.), capire (*Mastichodendron* sp.), órgano (*Pachycereus* sp.), jícama (*Pachyrhizus erosus* (L.) Urb.), aguacate (*Persea americana* Mill.), guamúchil (*Pithecellobium dulce* (Roxb.) Benth.), mezquite (*Prosopis juliflora* (Sw.) DC.), chayote (*Sechium edule* (Jacq.) Sw.) y ciruela (*Spondias purpurea* L.).

En el segundo grupo (cuya presencia no es suficiente para definirlos como productos de recolección y que hayan sido depositados intencionalmente dentro de la cueva) se encuentran el nanche (*Byrsonima* sp.) y el granjén (*Celtis* sp.). Sin embargo, en ambos casos se tienen referencias etnográficas donde se evidencia su aprovechamiento como productos tradicionales de recolección en el área.

AGRICULTURA

Se considera que el complejo agronómico de las comunidades humanas que utilizaron las cuevas

estuvo constituido por nueve especies, las cuales pueden subdividirse en dos grupos. El primero lo integran el maíz (*Zea mays* L.), el frijol (*Phaseolus vulgaris* L.), la calabaza (*Cucurbita* sp.), el chile (*Capsicum annuum* L.) y el bule (*Lagenaria siceraria* (Molina) Standl.), aunque éste no posee carácter alimenticio.

Estas especies han sido conjuntadas como resultado de las observaciones hechas sobre los ejemplares recuperados. En las cuatro primeras se advierte el resultado de la selección cultural (incremento en el tamaño de los frutos), basada en la búsqueda de caracteres específicos para lograr un incremento de la productividad. Debe anotarse que este grupo de plantas integran, hasta hoy, parte del complejo alimenticio básico del México rural. La extraordinaria cantidad de restos recuperados de estas cuatro especies es indicativa también de la importancia alimenticia y simbólica que debieron tener (figura 4).

En relación con el bule (*Lagenaria siceraria* (Molina) Standl.), debe mencionarse que la resistencia de la cubierta del fruto (pericarpo) provoca, en caso de descomposición del fruto inmaduro, la inutilización de las semillas; esto obliga a la intervención humana para la obtención de semillas viables. Esta condición permite la suposición de que esta especie figuraba entre las plantas cultivadas, en tanto que pueden elaborarse recipientes a partir de los frutos.

Acerca del segundo grupo de especies debe indicarse que todas ellas pueden ser también producto de recolección; en este conjunto se encuentran el zapote blanco (*Casimiroa edulis* La Llave & Lex.), el aguacate (*Persea americana* Mill.), el chayote (*Sechium edule* (Jacq.) Sw.) y la ciruela (*Spondias purpurea* L.).

TEXTILES, CESTERÍA Y CORDELERÍA

Entre los materiales orgánicos recuperados durante los trabajos de excavación (además de los ya citados) figura una gran cantidad de elementos textiles. (figura 5).

Algunos de los textiles están teñidos y su materia prima proviene de tallos. La identificación de las fibras textiles a partir de las cuales fueron

elaborados aún está en proceso. No obstante, se puede decir que con estos materiales se inicia una nueva perspectiva de investigación, ya que en otros sitios donde ha sido posible recuperar textiles, éstos han sido fácilmente identificables, pues fueron elaborados con fibras de algodón, agave o palmas (hablando en términos genéricos). En el caso de los textiles de las cuevas del Gallo y La Chagüera, las materias primas no corresponden a dichas plantas, lo cual ha obligado a una investigación específica para identificar dichos materiales y que aún está en desarrollo.

Otros artefactos recuperados fueron petates, sonajas, bolsos, canastos, adornos, cintas de mecapal, etcétera (figura 6).

CONTENEDORES

La necesidad de contar con recipientes para líquidos, transportar o guardar semillas propició el uso de diferentes frutos. Los adecuados para resolver esas necesidades fueron los frutos de *Lagenaria* o de *Crescentia*.

Estos recipientes se utilizaban sin ninguna decoración o con ella.

Destaca una vasija depositada como parte de la ofrenda en el entierro de un infante de entre 10-12 años de edad, el cual estaba envuelto en un petate y acompañado de un perro.

Esta vasija fue sometida a un revestimiento de pigmentos a semejanza de lo que actualmente se hace en la región de Olinalá, Guerrero, con la técnica que recibe el nombre tradicional de “rayado”. La técnica del laqueado implica un trabajo especializado que pone en juego varias competencias, como son el dominio de los diversos materiales, incluido el conocimiento mismo de las piezas naturales de base que han de ser modificadas, así como las habilidades particulares de aplicación que demanda el proceso y la capacidad creativa y estética que lo culmina (figura 7).

DISCUSIÓN

Un aspecto importante de este estudio, es que el conjunto de restos vegetales recuperados permitieron la reconstrucción de las características del paisaje antiguo, del ámbito en el que se

efectuaron una serie de prácticas culturales de orden subsistencial, permitiendo además caracterizar el complejo agronómico y de recolección.

El estudio de algunas de las especies recuperadas (en particular las de maíz, frijol, calabaza, ciruela y chile) posibilita, por su abundancia y buen estado de conservación, el realizar investigaciones sobre las relaciones filogenéticas entre ejemplares de la misma especie.

Varias de las especies agrupadas como productos de la actividad agrícola de las comunidades que utilizaron ambas cuevas, permitirán hacer inferencias particulares relacionadas con su modo de vida por medio de los estudios específicos que se están realizando con los restos de maíz, calabazas, ciruelas, girasol, frijol, chayote y chile.

En relación con el maíz, ha sido posible establecer la presencia de distintos tipos de mazorcas coexistentes; unas presentan granos semicristalinos y otras, harinosos. Estas diferencias implican en términos culturales, un proceso de diferenciación y selección de las características del germoplasma. Esto nos permite suponer un profundo conocimiento de la especie y su manejo. La búsqueda de características específicas en el maíz, se identifica con determinadas preferencias relacionadas con su consumo. Asimismo, el manejo de distintos tipos o razas implica una respuesta cultural, donde se procura asegurar por lo menos una cosecha (en condiciones desfavorables del medio). Debe recordarse que, a nivel etnográfico, es común observar que las comunidades tradicionales cultiven distintos tipos de maíz, cada uno de ellos adaptado a determinadas condiciones del suelo, temperatura y humedad. Respecto al consumo de maíz, y a partir de las evidencias arqueológicas estudiadas, cabe destacar la presencia de un significativo porcentaje de olores con evidentes indicios de haber sido expuestos al fuego. Estas huellas están concentradas en sus extremos, de modo que es posible suponer que una forma de preparación y consumo era la de elotes asados, cuando aún estaban tiernos.

Otra línea de investigación es la de sus relaciones filogenéticas, es decir, la relación que guardan los distintos tipos de maíz recuperados con los

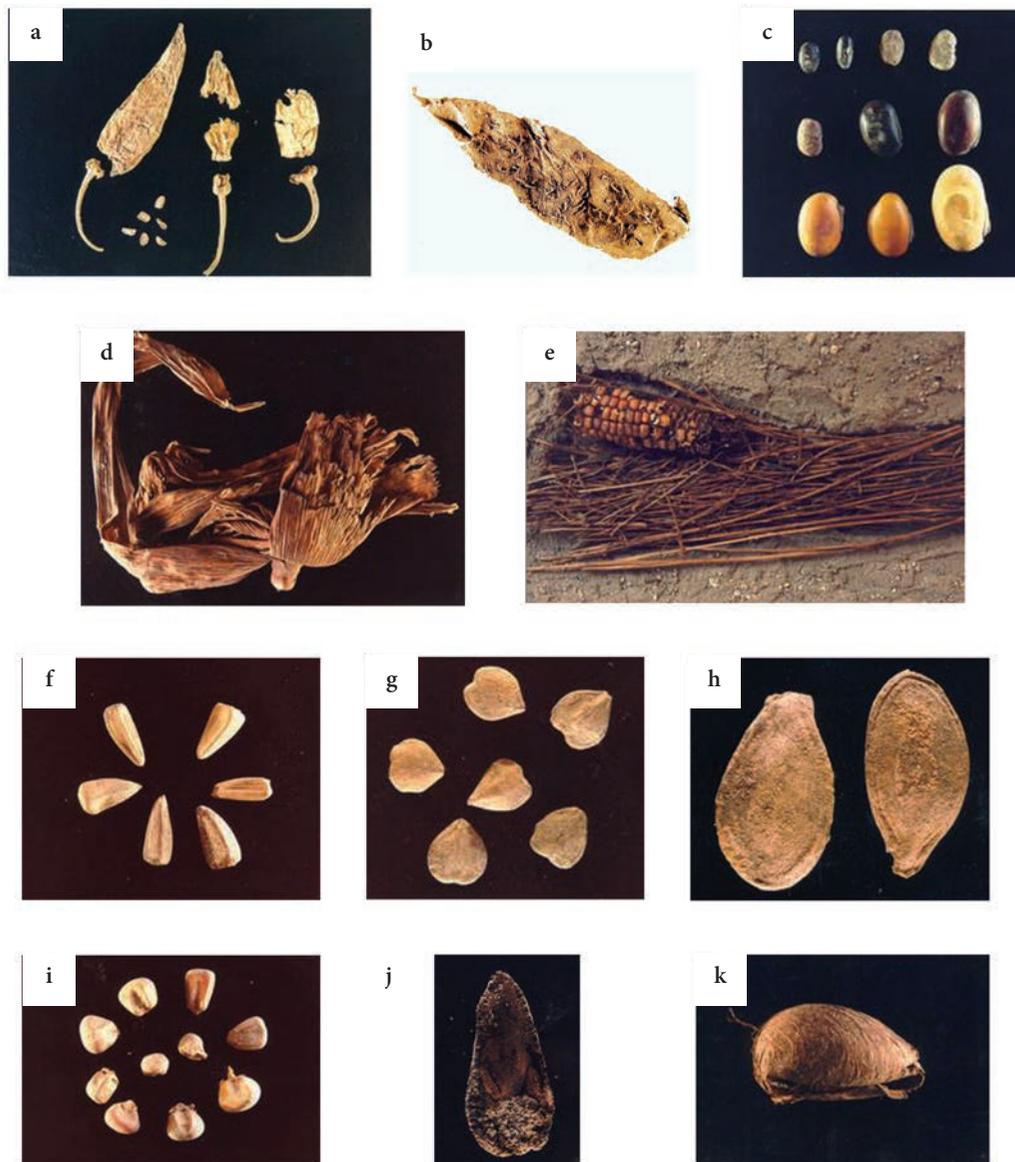


Figura 4. Restos de vegetales a) chile. b) pericarpio de chayote. c) semillas de frijol. d) "totomoxtle". e) mazorca de maíz. f) semillas de girasol. g) semillas de mezquite. h) semillas de calabaza. i) granos de maíz. j) semilla de aguacate. k) restos de zapote blanco.

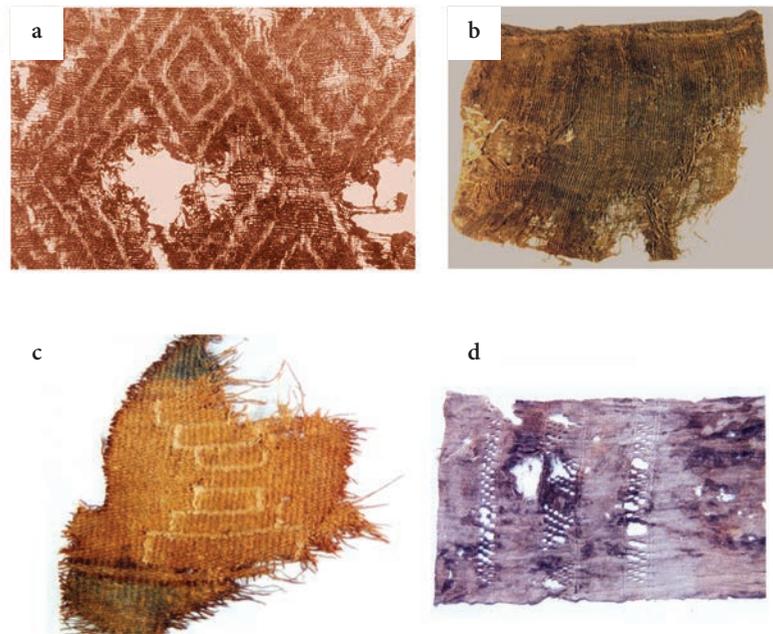


Figura 5. Textiles. a) gasa con deshilado. b) bolso de fibras de agave. c) textil de algodón teñido y bordado. d) textil con técnica de deshilado.

maíces criollos actuales de la región. Esto aún está por establecerse.

Maíz y ciruela son dos de las especies más abundantes recuperadas en este contexto arqueológico.

Su presencia, además de ser una evidencia sugestiva del carácter estacional de los depósitos ha abierto un espacio para el estudio de las especies y las características de su manejo.

Aunque las ciruelas no se caracterizan por su valor nutricional, son frutos que se presentan en la última fase del estío y anuncian, quizá como ninguna otra especie, el inicio de la temporada de lluvias, es decir, el inicio de la temporada agrícola.

Del estudio de las ciruelas (*Spondias purpurea* L.) destaca, a partir de las características reproductivas de las mismas, una utilización que debió imponer un manejo agronómico relacionado con la selección y preparación de estacas para su reproducción, ya que esta planta es incapaz de reproducirse por vía sexual. Respecto a las calabazas, se identificaron dos especies (*Cucurbita argyrosperma* K. Koch y *Cucurbita moschata* Duchesne), las cuales, por las características morfológicas de sus semillas y de sus pedúnculos, nos indican la presencia de frutos de tamaño mediano con una gran producción de semillas, lo cual sugiere un uso más enfocado hacia el consumo de las semillas que de la pulpa del fruto.

En la comparación de los resultados del análisis morfométrico del material arqueológico con el ma-



Figura 6. Cordelería y cestería. a) huarache o "ixcacle". b) caja de palma. c) bolso de palma. d) fragmento de petate de palma.

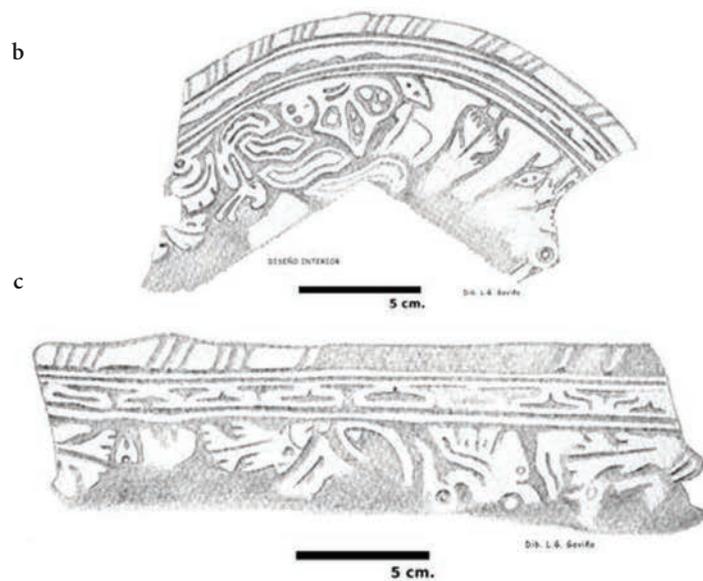


Figura 7. Contenedor elaborado a partir de un fruto de *Crescentia* (tecomate), decorado con técnica de laqueado. Presenta motivos zoomorfos en el interior y exterior.

terial moderno, se hace patente que, en promedio, el tamaño del material antiguo es menor, lo cual nos lleva a suponer que a través de 2500 años, los habitantes de las zonas aledañas a las cuevas, fueron haciendo una selección de calabazas que ofrecieran frutos de mayor tamaño y con una mayor cantidad de semillas (Alvarado *et al.*, 2005).

Tanto para el maíz como para las ciruelas y las calabazas, se debió tener un profundo conocimiento y hábil manejo de las especies, muy anterior a los depósitos más antiguos de ambas cuevas, de manera que es posible suponer la presencia de estas plantas en las áreas contiguas a las viviendas y dentro de las aldeas de aquellos agricultores.

Otro material recuperado, identificado como semillas de girasol (*Helianthus annuus* L.), ha sido objeto de investigación. Su antigüedad, obtenida por AMS, reveló una edad de 2300 años. Esto indica que dicha planta no fue domesticada sólo en el sureste de los Estados Unidos, como se ha supuesto, sino que también hubo otro centro de domesticación de esta planta en México. Las semillas de girasol recuperadas en la cueva de El Gallo, incluso, son de mayor tamaño que las del valle del Mississippi. La confirmación de dicha premisa se dará en función de la obtención de material arqueológico adicional e iniciar la investigación molecular entre material antiguo y el material actual, con el propósito de establecer relaciones genéticas entre el material de ambas poblaciones (Lentz *et al.*, 2008).

En un futuro inmediato y con la localización y estudio de otros depósitos semejantes, se espera comprender mejor el modo de vida de las comunidades antiguas de agricultores, en una región cuya importancia radica en haber servido como uno de los corredores geográficos y culturales que tradicionalmente habrían comunicado la tierra caliente de la cuenca alta del río Balsas y Morelos con las tierras templadas de la Cuenca de México.

AGRADECIMIENTOS

Agradecemos al P. A. Mauricio Valencia Escalante su invaluable apoyo en la edición gráfica.

LITERATURA CITADA

Alvarado, J.L., Sánchez Martínez, F. y Morett Alatorre, L. 2005. Análisis de cucurbitáceas arqueológicas recuperadas en cuevas del estado de Morelos, México. *Arqueo-Ciencias* 1:5-13.

Buxó, R. 1997. *Arqueología de las plantas. La explotación económica de las semillas y los frutos en el marco mediterráneo de la Península Ibérica*, Crítica (Grijalbo), Barcelona.

Byers, D. (ed.).1967. *The Prehistory of the Tehuacan Valley. 1. Environment and subsistence*. University of Texas Press, Austin.

Contreras MacBeath, T. J. C. Boyas, F. Jaramillo. (Eds.) 2004. *La Diversidad Biológica en Morelos: Estudio del Estado*. CONABIO-UAEM, México.

Flannery, K. V. (ed.). 1986. *Guila Naquitz. Archaic Foraging and Early Agriculture in Oaxaca, Mexico*. Academic Press, London.

Fries, C. Jr. 1960. Geología del estado de Morelos y partes adyacentes de México y Guerrero. *Boletín del Instituto de Geología* 60: 238.

García, E. 1981. *Modificaciones al Sistema de Clasificación Climática de Köppen*. Instituto de Geografía-UNAM, México, D.F.

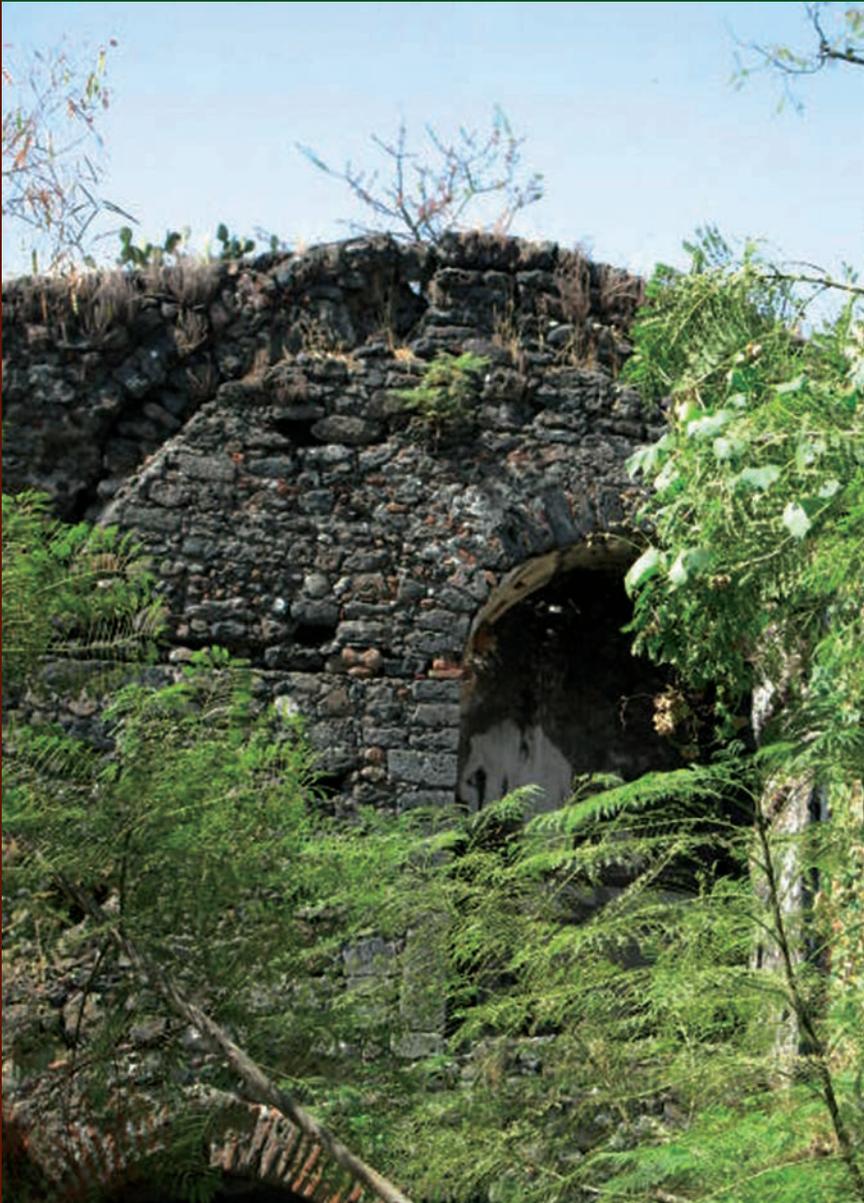
Garza Gómez, I. y Morett Alatorre, L. 1995. "Análisis e interpretación del material óseo humano. Cueva de La Chagüera". Proyecto Arqueobotánico Ticumán. Informe Técnico. Temporadas 1994/1995. Cueva de La Chagüera, Archivo Técnico de la Coordinación Nacional de Arqueología, México

INEGI. 1998. Carta Topográfica Cuernavaca E-14-A-59. 1:50 000.

Lentz, D.L., Pohl, M.D., Alvarado, J.L. Tarighat, S. y Bye, R. 2008. Sunflower (*Helianthus annuus* L.) as a pre-columbian domesticate in Mexico.

- Proceedings of National Academy of Sciences* 105(17): 6232-6237
- MacNeish, R. S., 1967. An interdisciplinarily approach to an archaeological problem. En: Byers, D. Ed. *The Prehistory of the Tehuacan Valley*. 1. *Environment and subsistence*, pp 14-24. University of Texas Press, Austin.
- Manzanilla, L. 1994. Las cuevas en el mundo mesoamericano. *Ciencias* 36: 59-66.
- Manzanilla, L. 1996. El concepto del inframundo en Teotihuacán. *Cuicuilco* 2(6): 29-50
- McClung de Tapia, E. y Zurita-Noguera, J. 1995. Las primeras sociedades sedentarias. En: Manzanilla, L. y López Luján L. Eds. *Historia Antigua de México*. Vol. 1, pp. 255-295, INAH-UNAM, México.
- Miranda, F. y Hernández-Xolocotzi, E. 1963. Los tipos de vegetación de México y su clasificación. *Boletín de la Sociedad Botánica de México* 28: 29-179.
- Morett-Alatorre, L., Sánchez-Martínez, F. y Alvarado, J.L. 1995. "Transformaciones naturales en un contexto arqueológico. Consideraciones en la evaluación de su significado cultural": pp. 46-56. En *Memorias VIII Coloquio Internacional de Paleobotánica y Palinología*. México. IPN. Escuela Nacional de Ciencias Biológicas. México.
- Morett-Alatorre, L., Sánchez-Martínez, F. y Alvarado, J. L. 2000. Ofrendas agrarias del Formativo en Ticumán, Morelos. En: Litvak, J. y Mirambell, L. Eds. *Arqueología, historia y antropología*. In *memoriam José Luis Lorenzo Bautista*. *Colección Científica*, pp. 103-115, 415, INAH, México.
- Pearsall, M. D. 1989. *Paleoethnobotany. A handbook of procedures*. Academic Press, London.
- Pelz-Marín, A. M., Sánchez-Martínez, F., Morett-Alatorre, L. y Alvarado, J.L. 1995. Proyecto Arqueobotánico Ticumán. 2ª Temporada. Cueva La Chagüera" Informe Técnico, Archivo de la Coordinación Nacional de Arqueología, INAH, México.
- Rzedowski, J. 1978. *La Vegetación de México*. Limusa, México, D. F.
- Sánchez-Martínez, F., Alvarado, J. L y Zola, M. 1993. "Informe Preliminar sobre las Actividades concernientes al Salvamento efectuado en la Cueva de El Gallo, en Ticumán, Morelos". Archivo Técnico de la Coordinación Nacional de A.





II



LA HERBOLARIA EN LA BOTICA DEL HOSPITAL DE OAXTEPEC

THE HERBAL MEDICINES AT THE PHARMACY OF THE
OAXTEPEC HOSPITAL



Susana Gómez Serafín
Laura Elena Hinojosa Hinojosa



ES de todos conocida la extraordinaria importancia que tuvo la herbolaria en la aplicación médica y con ella el desarrollo de la experimentación, observación y explicación de sus efectos en el organismo humano que la convirtieron a través de los siglos, en una ciencia que tuvo sus orígenes quizá desde la domesticación de las plantas. Los conocimientos botánicos que los indígenas mesoamericanos poseían por la práctica milenaria de la herbolaria, que proveyó a los españoles establecidos en Nueva España de la posibilidad de contar con nuevos y variados tratamientos para las enfermedades a las que se enfrentaron en América. Si bien el objetivo de este trabajo es el de estudiar, a partir de la lista de productos que estaban resguardados en la botica, la herbolaria aplicada en los tratamientos terapéuticos empleados en el Hospital de la Santa Cruz de Oaxtepec, observamos que con los años los boticarios del hospital tenían la tendencia de seguir usando las pócimas que estaban en uso en España. No obstante, con seguridad los médicos herbolarios indígenas siguieron manejando los productos locales sembrados en los jardines, huertos y demás tierras de cultivo comunales, también buena parte de este preciado material terapéutico se encontraba en los antiguos dominios del jardín botánico, que fue establecido en Oaxtepec a finales del mandato del huey tlatoani mexica Motecuhzoma Ilhuicamina (1440-1469) y que continuó prosperando durante buena parte de la etapa colonial.



IT is known to all the extraordinary significance of herbalism in medical application. With this use came along a development of experimentation, observation and explanation of its effects on the human body. Through the centuries, herbal medicine became a science that perhaps has its origins since the domestication of plants. The botanic knowledge of Mesoamerican indigenous peoples, that they possessed by the ancient practice of herbalism, provided the Spaniards established in New Spain with the possibility of having new and varied treatments for the diseases they faced in America. While the objective of this work is to study herbalism applied in therapeutic treatments at the Hospital de la Santa Cruz of Oaxtepec –from the list of products that were sheltered in the apothecary–, we noted that over the years hospital apothecaries tended to keep prescribing potions that were in use in Spain. Most probably, however, indigenous herbal doctors continued using local produce grown in the gardens, orchards and other lands of communal farming. In addition, much of this valuable therapeutic material was present in the ancient domains of the botanical garden, which was founded in Oaxtepec at the end of the mandate of Mexican huey tlatoani Motecuhzoma Ilhuicamina (1440-1469), and continued to thrive throughout much of the colonial period.

IMPORTANCIA DE LA HERBOLARIA NATIVA

Desde temprana fecha de 1521 en su paso por Oaxtepec, Cortés refería la impresionante belleza de la huerta que los indios cultivaban en esas tierras, pocos años después le serviría para insistir en la solicitud hecha a Carlos V en su *Cuarta Carta*, para que considerara el envío de plantas a la Casa de Contratación de Sevilla (Cortés, 1983), con lo cual se supone que se daría inicio al mestizaje de la flora mesoamericana. Al parecer la petición no fue desoída, ya que desde 1521 fue instalado el expendio de remedios en la capital novohispana (Reyna, 1996).

Desde 1552 en el Colegio y Convento de la Santa Cruz de Tlatelolco, Martín de la Cruz había escrito un libro sobre sus conocimientos de la herbolaria nahua en el mismo idioma, que posteriormente sería traducido al latín por su coterráneo Juan Badiano por lo que al texto y las hermosas láminas que fueron hechas por *tlacuilos* indígenas anónimos, se le conoce como *Libellus de Medicinalibus Indorum Herbis (Tratado sobre hierbas medicinales indígenas)* conocido como *Códice De la Cruz-Badiano*.

Veinte años después, el rey Felipe II, quien posiblemente conoció el *Libellus*, enviaría a su protomédico Francisco a las nuevas tierras colonizadas por la Corona Española, con el fin de registrar las cosas naturales de las Indias Occidentales, por lo que este importante personaje fue conocido coloquialmente como “el Preguntador” debido a los exhaustivos interrogatorios que hacía a los indios ancianos de los pueblos que visitaba, en donde recababa datos sobre la utilización de las plantas. Podríamos decir que este trabajo era el preludio de las denominadas *Relaciones geográficas* emprendidas desde 1579 también a instancias del gobierno de Felipe II, con el propósito expreso de que sirvieran a la Corona “para el buen gobierno y ennoblecimiento dellas” (Acuña, 1986).

Llegó a ser tanta la fama que tenía la herbolaria y el clima de Oaxtepec como lugar propicio para la recuperación de la salud, que varios años antes de

fundarse el Hospital de la Santa Cruz, el virrey don Antonio de Mendoza escribía en 1549 al emperador Carlos V desde Oaxtepec, informándole que desde hacía un año había caído enfermo, pero gracias al clima caliente de la región ya estaba en plena convalecencia (De Mendoza, 1980).

La Relación geográfica conocida como La Villa de Huaxtepeque y sus estancias, con la pintura, daba cuenta que muchas de las enfermedades que se trataban en el hospital eran desconocidas por los indios; entre ellas estaban las “calenturas tercianas y sarna [que] les llaman totomonaliztli y tabardete” y para el alivio de estos males, el recurso en esa época eran los socorridos sangrados y purgas. Las calenturas tercianas conocidas localmente como *huey záhuatl* y en la actualidad como paludismo, fue una de las epidemias que contrajeron los indios con el arribo de los españoles (Cook y Lovell, 1992). Para curar el tabardete, hoy conocido como tifus, empleaban la hierba llamada *matlali* molida y mezclada con pulque (Gutiérrez, 1986). La hierba *matlali (Commelina erecta L.)* conocida como “pata de pollo”, “ojo de tecolote” y “matlalina”, fue consignada por Martín de la Cruz como anestésico para aliviar el calor de los ojos. En dicha *Relación* se menciona que los indios emplean la *yacacozauhqui* (no identificada en ningún texto), que es una raíz amarilla semejante al nabo también denominada “punta amarilla” y la hierba *poxahuac* (no identificada) se les da a los que no pueden orinar, molidas en agua o vino; y cuentan con otra raíz que llaman *chichicpatle*, también conocida como *techichitl* (no identificada), que se emplea contra el empacho de estómago. La corteza molida de *tecomaxochitl (Solandra guerrerensis Martínez)*, que es una planta psicoactiva trepadora conocida en Morelos como “copa de oro”, echada en una bilma o cataplasma con *xochiococotl (Liquidambar styraciflua L.)* es efectiva contra el dolor de pecho, de golpe o hinchazón. También utilizan molidas y bebidas unas raíces delgadas que llaman *pipitzahuac (Acourtia hebeclada DC.)* y *choquizpatle* que les dan a los que tienen tercianas para que suden, al igual que la raíz denominada *suchipatli (Cosmos sulphureus Cav. o Jacquinia aurantiaca W.T. Aiton)* para curar el mismo mal, bebida y para frotar el cuerpo y los brazos.

El zumo de *cuapatle* o *coapatli* (*Lippia umbellata* Cav. también identificada como *Perezia hebeclada* (DC.) A.(Gray en *BDMTM*, 1994) conocido como “ruda de tierra” se les da a beber a las mujeres cuando están en trabajo de parto. El coapatli, como su nombre lo indica, también es conocido como “medicina de la culebra”, y es parecido al orégano en olor, sabor y forma y se utiliza para el cólico (Hernández, 1571). El *cocochiaton* (no identificada), molido y hecho polvo sobre las llagas sirve para curar las bubas y también la hierba llamada *tlatlanquaye* (*Iresine diffusa* Humb. & Bonpl. ex Willd.), conocida vulgarmente como “hierba de la rodilla” cocida en agua, ayuda a deshinchar las piernas cuando éstas se lavan con esa infusión (Gutiérrez, 1984).

El clima y la geomorfología de Oaxtepec, también proveían con gran generosidad las sementeras de maíz debido a las abundantes aguas de las fuentes y aguas de las barrancas en donde crecían los exuberantes árboles de *cacalosúchil* (*Plumeria acutifolia* Poir.), *de yolosúchil* (*Talauma mexicana* (DC.) G. Don), *de izquisúchil* (*Bourreria huanita* (Lex.) Hemsl.) y *de xilosúchil* (*Calliandra*) así como otros árboles de flores olorosas, como el cacao (*Theobroma cacao* L.) y el *suchinacaztli* (*Cymbopetalum penduliflorum* (Dunal) Baill.) (Gutiérrez, 1984).

Del *cacaloxóchitl* (*Plumeria acutifolia* Poir.) o “flor de cuervo” se utilizaba el cocimiento de la flor o la corteza del árbol para expeler del cuerpo los malos humores por enfriamiento. Del *yolloxóchitl* cuyo significado es “flor de corazón” se hacía una infusión con sus flores y era empleada para las fiebres y las cámaras, según refieren varias de las *Relaciones geográficas* del siglo XV.

Del cacao, según describe Ocampo (2005: 303), se emplean la teobromina, que es un diurético, así como la grasa de la semilla que sirve para curar heridas, y como antidiarreico, también la corteza del cacao.

Mención especial tiene el *xochinacaztli*, ya que era considerada como la flor sagrada de los nahuas, conocida como “flor de oreja”. Según describe Francisco Hernández (1615), bebida en

agua resuelve las ventosidades, adelgaza la flema, calienta y reconforta el estómago resfriado y flaco y también el corazón. También es buena para curar el asma si se toma molida y hecha polvos finos a lo que se agrega dos vainas de chiles grandes llamados *texòchilli* a los que se deben quitar las semillas y tostar en un comal y agregar dos o tres gotas a un bálsamo. En los mercados del México del siglo XVI, la flor aromática de *xochinacaztli* se mezclaba con la pasta del cacao (Bye y Linares, 1990).

HOSPITAL DE LA SANTA CRUZ DE OAXTEPEC

Como lo pedía la *Instrucción y Memoria* en su pregunta número 37 de las *Relaciones geográficas del siglo XVI*, el alcalde mayor de las cuatro villas del marquesado Juan Gutiérrez de Liébana, informa que se ha fundado en Oaxtepec con licencia del virrey don Martín Enríquez, el hospital de españoles con sala para sudores y otras enfermedades conocido como Hospital de Convalecientes (Gutiérrez, 1986).

Para la fundación del hospital, el emperador Felipe II mandó una Real Cédula el 26 de abril de 1589, de manos del hermano de la Orden de la Caridad, Esteban de Herrera, autorizando que se recogieran limosnas en toda la Nueva España para construir este hospital. (Díaz de Arce, 1762). Estas limosnas autorizadas para ser recolectadas en los pueblos y a costa de los indios, tenían que estar registradas como lo informa el virrey don Luis de Velasco en 1607, y asentarse con la cantidad que se otorgó y la persona que lo hizo.

Los terrenos en donde se construyó dicho hospital, según refiere Díaz de Arce (1762), fue donado por los indígenas de Oaxtepec con una primera escritura de cesión el 20 de julio de 1569, quedando escriturada en 1572 y revalidada nuevamente el 11 de agosto de 1591.

A nombre de Bernardino Álvarez, el Padre Domingo de Ibarra y Hernando López, hermanos del hospital, aceptaron la donación de tierra que hicieran el gobernador, alcaldes y principales del la Villa de Oaxtepec, cuyas medidas eran de 60 brazas

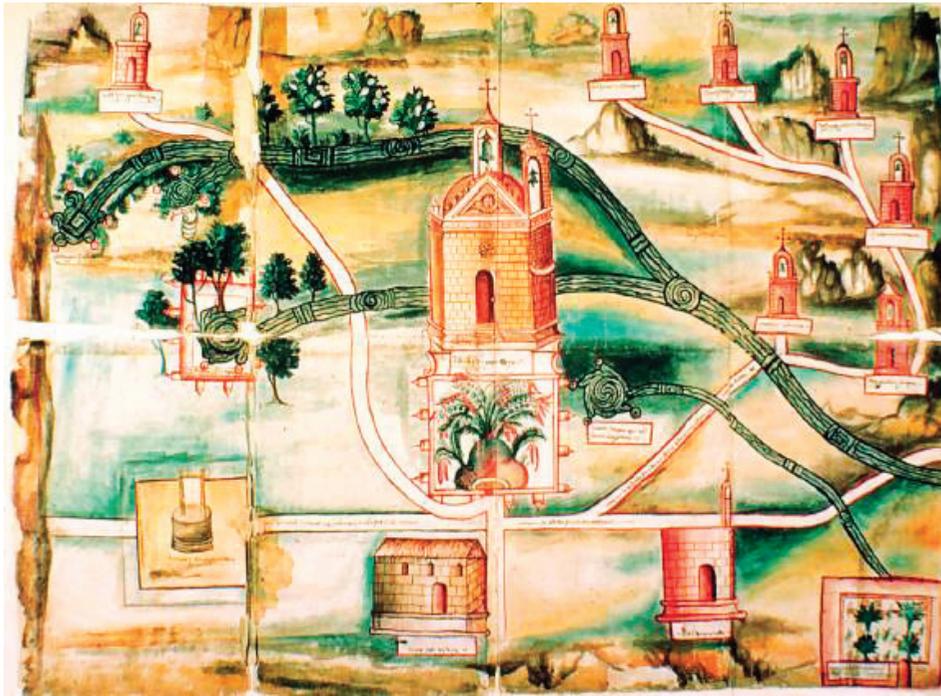


Figura 1. Pintura que acompaña la Relación de la Villa Huaxtepeque. En el extremo inferior derecho se muestra una de las preciadas huertas de suchinacastle irrigada por uno de los abundantes ojos de agua de Oaxtepec (Gutierrez de Liébana, 1580).

de largo y 30 de ancho (100.308 m por 50.1543 m), equivalente en la actualidad a poco menos de 5031 metros cuadrados “en la calle que va de la plaza (y tianguis o mercado) a la villa de Yautepec, cerca del monasterio de Sto. Domingo la calle en medio” (Díaz de Arce, 1762). Hasta el momento no se ha encontrado ningún documento que asegure la donación de esas tierras por parte del cabildo y difícilmente podían haberlas concedido, ya que no eran tierras comunales sino propiedad de la cacica de Oaxtepec, doña Isabel Cortés. Lo que dicha cacica junto con otra mujer noble concedieron a los hermanos, se localizaba por fuera del casco urbano de Oaxtepec y configuraron buena parte de las inmensas extensiones que servían para el sustento del hospital de la Santa Cruz, denominándole por ello Hacienda del Hospital (Gómez, 2011).

Los padres Domingo de Ibarra y Hernando López comenzaron la construcción del hospital. Los Obispos de Michoacán y de Puebla fueron a la Villa de Oaxtepec para ver la obra y quedaron tan impresionados, que ellos mismos invitaron a los fieles a dar limosnas para la construcción del hospital, ya que su mantenimiento dependía de los donativos que recogían los hermanos de San Hipólito.

En su construcción se emplearon 500 vigas de 2 brazas de largo (3.34 m) y 1500 tablas de 7 (1.46 m) y 8 palmos (1.67 m) por 2.5 de ancho (0.52 m) pedidas por el virrey Martín Enríquez a los indígenas de Xochimilco, y a los indígenas de Tepoztlán también solicitó 500 varas para jacal de 27 pies de largo (de 7.52 m) más 200 morillos de igual tamaño (Velasco, 1992) así como el tezontle de la cantera (Kubler, 1984).

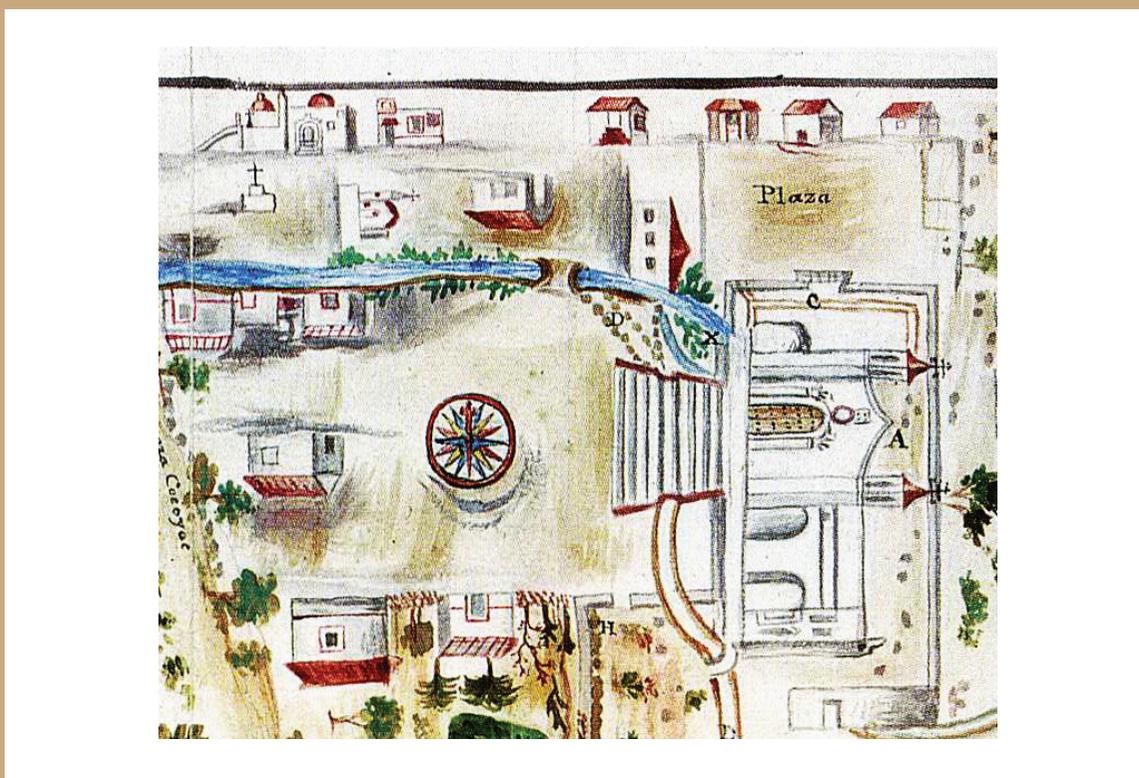


Figura 2. Fragmento del plano de 1777 en donde se muestra el templo y Hospital de la Santa Cruz en la esquina superior izquierda (AGN, vol. 1937, exp. 1)

La construcción del hospital en manos del padre Domingo de Ibarra se edificó con “unas bóvedas y otras de terrado”, como se puede comprender por los materiales que solicitaron al virrey Enríquez. Refiere Marroquí que el padre De Ibarra “no iba en zaga á Bernardino en actividad y diligencia, pronto estuvo el hospital, sino concluido, sí en disposición de comenzar á recibir algunos enfermos; y lo primero que hizo Álvarez hacia fines del año 80, fue nombrar Hermano Mayor á Esteban de Herrera, como el más aplicado al instituto de la hospitalidad, dejando al hermano Ibarra encargado de la prosecución de la obra material” (Marroquí, 1900).

Díaz de Arce describe que en este hospital había salas con una gran capacidad y con diferentes disposiciones. Había enfermerías, salas especiales

para cirugía, para baños, para diferentes curas, para unciones y con diferentes ornatos para diferentes personas. Pero lo más importante era la atención a los pobres y a los desahuciados.

Desde un principio el hospital se avocó a los enfermos incurables y convalecientes, especialmente a los que contraían enfermedades venéreas, como la sífilis, ya que las aguas minerales y termales de Oaxtepec eran de gran alivio no sólo para el que la padecía, sino para todos los convalecientes. “donde los dichos enfermos pudiesen ser curados, y alimentados de limosnas, por ser tierra de muy buen temple, y muy sana, caliente, y seca, de buenos aires, y aguas, y otras comodidades, para que se aliviassen, y pudiesen ser socorridos, y curados los enfermos de la Ciudad de México, que en ella no podían tener esta

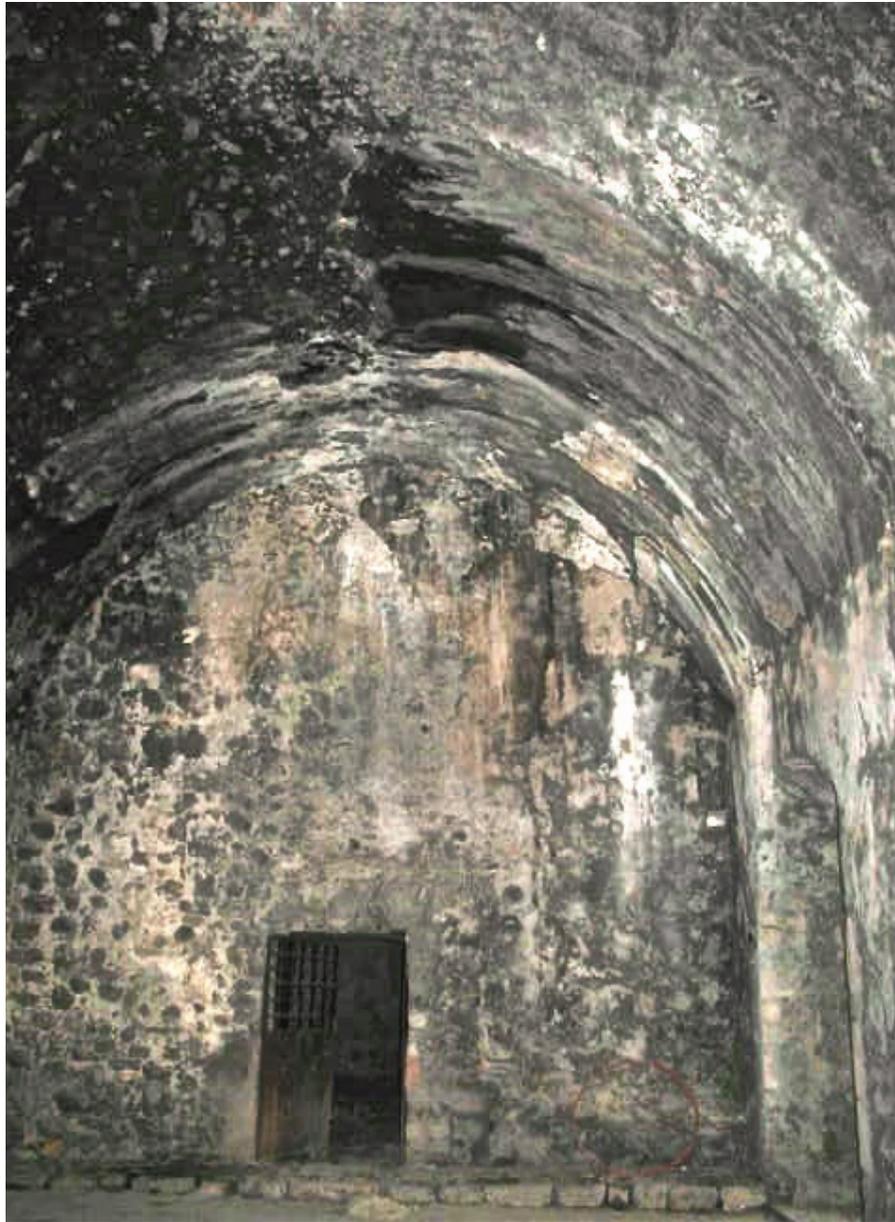


Figura 3. Bóveda en estado ruinoso de un sector del hospital

comodidad. Su señoría ilustrísima le ayudo para dicha fundación del hospital. Y el señor D. Martin Henríquez virrey de la nueva España... dio licencia [...]”. (Díaz de Arce, 1762).

El hospital estaba destinado principalmente a los españoles, pero se refiere que también era admitido cualquier individuo sin importar el grupo étnico o sexo al que perteneciera, ya que contaba con alas apartadas para hombres y mujeres.

Se tienen noticias de que en los primeros años del hospital trabajaron los hermanos Hernando López y como ya se ha mencionado Esteban de Herrera de quien se dice que tenía un gran conocimiento en la “aplicación de las yerbas en la medicina y cirugía para la salud corporal de los enfermos”; fray Lope Rodríguez, fray Andrés Martín y Gil Pérez también estuvieron trabajando en el hospital como médicos cirujanos, al igual que Bartolomé Natera y fray Andrés Cortés, quizás en el siglo XVII. Al hospital de la Santa Cruz de Cristo iban personas muy graves y con enfermedades terminales, individuos de todas las clases sociales y razas:

“clérigos, españoles, religiosos, mestizos, mulatos, negros indios y mujeres de todas castas y no solo de este reino sino de las naciones extranjeras [...] vienen de todas las provincias de la Nueva España y de Guatemala, Perú, y todas las islas...” (Díaz de Arce).

Se siguieron dando limosnas para la subsistencia de este hospital hasta que en 1791, el padre Fray Antonio Rodríguez, administrador del hospital, recibió la orden de demoler el hospital de acuerdo a una comunicación que se le dio el 13 y 17 de octubre de ese año (Archivo General de la Nación, Clero, vol. 167, exp. 2, 87 fojas). Al parecer el mandato para dismantelar el hospital no se llevó a cabo, pero ya no siguió en funciones y sus escasos bienes quedaron bajo la custodia de los frailes dominicos del convento cercano al hospital, quienes se encargaron de hacer los respectivos inventarios de los bienes que quedaron bajo su resguardo en los años de 1780, 1788 y 1791. La lista más completa de los productos que tenía la botica procede del último inventario y por evidentes razones es la que se cita en este trabajo.

BOTICA DEL HOSPITAL

Uno de los personajes que fue admitido en 1580 en el Hospital de La Santa Cruz a petición del doctor Francisco Loza, párroco de la catedral de México, fue su amigo Gregorio López quien en el transcurso de los nueve años que vivió en el hospital tuvo oportunidad de recopilar los conocimientos hospitalarios y terapéuticos que los médicos habían enriquecido con los procedimientos empleados por los indios, y con esa información sintetizó en orden alfabético los padecimientos a tratar. Escribió entre otros libros un manual práctico denominado el *Tesoro de medicina para diversas enfermedades* y muchas de las terapias que expone, resultan hoy día curiosas, tóxicas y hasta poco antisépticas, como la que propone cuando hay una picadura de alacrán. “Poner sobre la picadura, quan cerca pudiere, una brasa de lumbre, y tenerla un rato: ó beber estiércol de hombre, deshecho en agua: o poner encima un pedazo de rábano majado, y beber agua: ó matar el alacrán, y ponerlo encima: ó tomar un cigarro: o poner encima de la picadura un ratón abierto: ó beber la contrayerva con agua: ó azeitunillas de laurel, que llaman Vallas, majadas, y aplicadas á la picadura, es cosa estremada” (López, 1674).

En las fórmulas del libro de Gregorio López se observa el empleo, tanto de productos locales, como de los combinados y usados en Europa, pero es indudable que no hacía discriminación de ningún producto. Las especies como el clavo y la nuez moscada que tienen su origen en Indonesia, así como la canela procedente de Ceilán, podían ser un buen remedio contra las “cámaras de sangre” y si ello no funcionaba se podía recurrir a tostar un murciélago “muy bien en un horno, o un comal, y molido tomar unos polvos con vino”. En los casos extremos también se podía emplear el cuerno de venado tostado y muy dorado; y cuando dichas cámaras de sangre eran de calor, se debía mezclar con agua, pero si eran de frío, con un buen vino (López, 1674). Para aliviar la viruela recomendaba el *chicaquilitl* (*Sonchus oleraceus* L.) molido con zumo de tomates y con pulque blanco entibiado junto con un terrón de azúcar colada. Revela que el *chicaquilitl*, conocido en el centro de México como “verdolaga de puerco” y “diente de león” es



Figura 4. Arquería de planta baja de lo que fue parte del hospital y en planta superior sólo se observa en pie una celda abovedada.

una hierba que nace entre los magueyes y la hoja es semejante a la clavellina, ya que echa una flor morada (López, 1674).

Si bien muchas de las pócimas con las que contaba la botica del hospital se hacían con productos cuyo origen procedía de otros continentes, es muy posible que varias de las plantas empleadas en los compuestos que tenían en los estantes y que requerían ser continuamente preparadas, se procesaron con las plantas locales, por lo que no resultaba tan gravosa su elaboración debido a su aclimatación en los jardines, barrancas y campos de Oaxtepec. No obstante, a pesar de que los médicos herbolarios indígenas de Oaxtepec contaban con una gran experiencia y conocimientos transmitidos de generación en generación y que a su vez se proporcionaron a los españoles para la cura de muchos padecimientos, podemos observar que para los años del que procede el inventario en específico, y ya avanzada la Colonia, es poco el contenido de origen americano en las fórmulas de preparación, lo que sugiere una preferencia en el empleo de los materiales extranjeros, y se pudiera decir que cierta exclusión en los de origen americano.

La materia prima de la lista de 1791 de la botica, nos remite a la clásica división de los reinos, animal, vegetal y mineral de los que se obtuvieron todos los productos indispensables para elaborar las preciadas recetas médicas, y si bien no se especifican las cantidades a emplear debido a que no se encontraron las fórmulas y éstas se obtuvieron de otros boticarios que son mencionados en el texto, era común que los boticarios manejaran las medidas griegas y romanas medievales, que eran los pesos de los ingredientes de diferentes tamaños, siendo los más comunes:

El escrúpulo: 24 granos, (equivalentes a 1.11 gramos)

El azumbre: 8 libras (2.76 kg)

La dracma: 3 escrúpulos (3 gramos)

La libra: 12 onzas (o 345 gramos)

La onza: 9 dracmas (28 gramos)

El grano: 498 diez miligramos.

El peso del grano era el equivalente de lo que la media de la masa de un grano de trigo pesaba. También se calculaban algunas sustancias por el volumen que era tomado con la punta de los dedos al que se llamaba puñadito (*pugilus*); con toda la mano se decía manojo (*manipulus*); doce manojos daban un haz (*fasciculus*), y la cantidad que se quisiera era denominada *quantum volneris* (Brito, 2006).

Algunos de los preparados que estaban en la botica tenían que pasar por todo un procedimiento químico para lograr el producto final, por lo que con seguridad debieron contar no sólo con los conocimientos empíricos, sino con tratados de alquimia, biología y el instrumental que requerían para su transformación.

Los remedios terapéuticos que se encontraban en los inventarios de 1781, 1788 y 1791 fueron agrupados en polvos, aceites, bálsamos, sales, ungüentos, emplastos y otros productos como aguas, minerales, especias, tinturas, etc. Así, los emplastos se describen como remedios que permiten su adherencia al cuerpo y pueden estar calientes, tibios o fríos y son preparados con partes de plantas mezcladas con grasas y resinas; los ungüentos que eran aplicados directamente en la piel, utilizaban en su preparación grasa o productos similares, pero sin agregarle agua. Los aceites que son líquidos grasos que no se disuelven en agua, son productos que se extraen directamente de semillas o frutos, como la almendra u oliva; ese mismo aceite podía mezclarse con flores u otros frutos, se ponía en baño María o directamente en una olla a cocinarse. Los bálsamos son el resultado de la secreción de un vegetal y son insolubles con el agua, y se componen de resina, ácidos aromáticos, alcoholes y ésteres. Las sales son cristales solubles con el agua. Las tinturas que pueden durar meses y hasta años, se hacen a partir de la maceración en frío de una planta medicinal en alcohol etílico, ya que el alcohol sirve para extraer las sustancias medicinales que contiene la planta.

Debido a la gran cantidad de preparados con los que se cuenta, sólo nos referiremos a algunos de ellos.

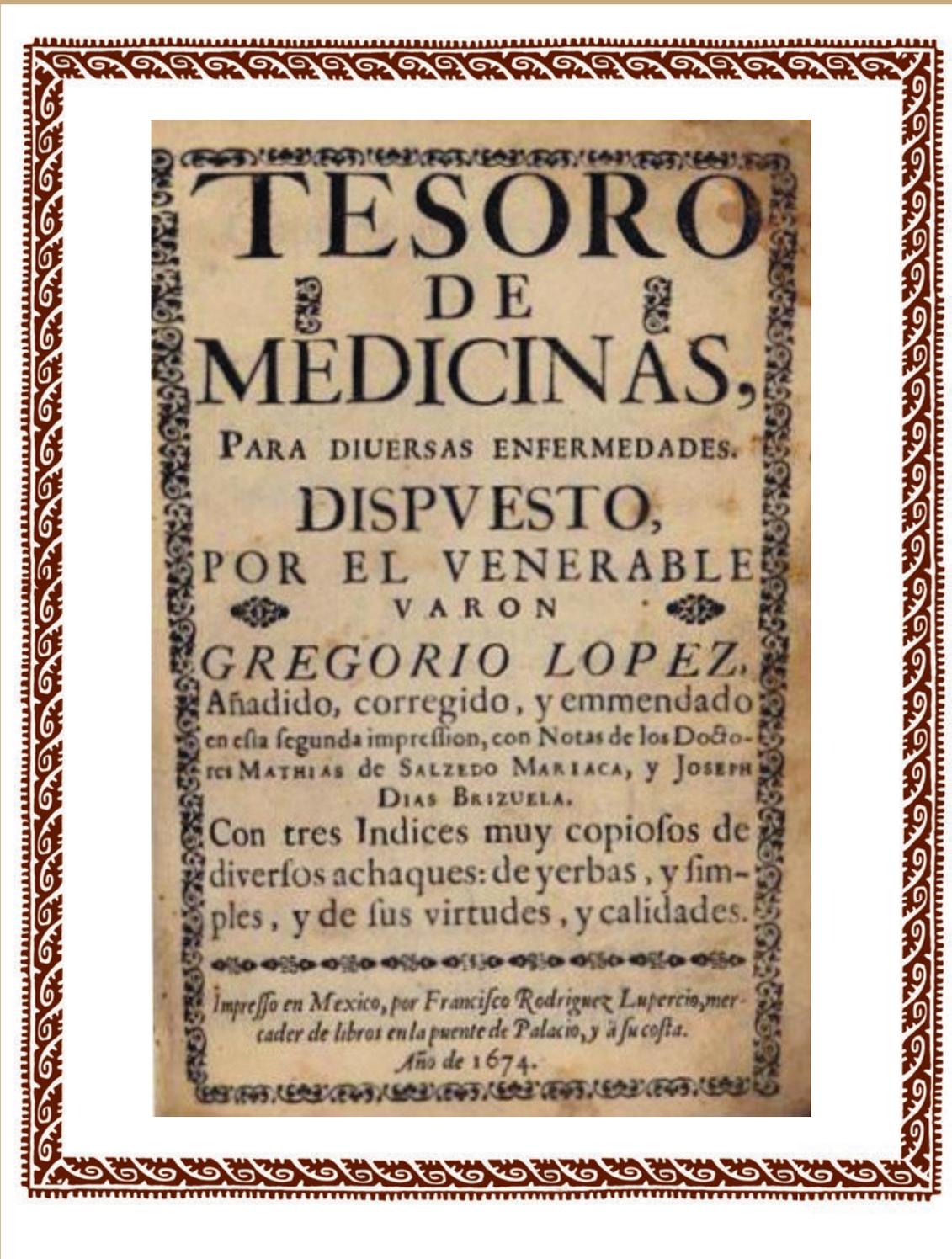


Figura 5. Portada de la segunda impresión del libro del venerable varón Gregorio López, año 1674.

1791
240
2
Inventario
de Intero g.
hizo el muy R.^{do}
Padre Fray Rafa.
el de Palma. M. A. P. P.
Fray Antonio Rodio. en 38.
Oct. de 1791.

Figura 6. Parte del inventario de la Botica del Hospital de Oaxtepec, año 1791. (AGN, ramo Clero, vol. 167, exp. 2, f. 246)

241
No. 1. de ...
No. 2. de ...
No. 3. de ...
No. 4. de ...
No. 5. de ...
No. 6. de ...
No. 7. de ...
No. 8. de ...
No. 9. de ...
No. 10. de ...
No. 11. de ...
No. 12. de ...
No. 13. de ...
No. 14. de ...
No. 15. de ...
No. 16. de ...
No. 17. de ...
No. 18. de ...
No. 19. de ...
No. 20. de ...
No. 21. de ...
No. 22. de ...
No. 23. de ...
No. 24. de ...
No. 25. de ...
No. 26. de ...
No. 27. de ...
No. 28. de ...
No. 29. de ...
No. 30. de ...
No. 31. de ...
No. 32. de ...
No. 33. de ...
No. 34. de ...
No. 35. de ...
No. 36. de ...
No. 37. de ...
No. 38. de ...
No. 39. de ...
No. 40. de ...
No. 41. de ...
No. 42. de ...
No. 43. de ...
No. 44. de ...
No. 45. de ...
No. 46. de ...
No. 47. de ...
No. 48. de ...
No. 49. de ...
No. 50. de ...
No. 51. de ...
No. 52. de ...
No. 53. de ...
No. 54. de ...
No. 55. de ...
No. 56. de ...
No. 57. de ...
No. 58. de ...
No. 59. de ...
No. 60. de ...
No. 61. de ...
No. 62. de ...
No. 63. de ...
No. 64. de ...
No. 65. de ...
No. 66. de ...
No. 67. de ...
No. 68. de ...
No. 69. de ...
No. 70. de ...
No. 71. de ...
No. 72. de ...
No. 73. de ...
No. 74. de ...
No. 75. de ...
No. 76. de ...
No. 77. de ...
No. 78. de ...
No. 79. de ...
No. 80. de ...
No. 81. de ...
No. 82. de ...
No. 83. de ...
No. 84. de ...
No. 85. de ...
No. 86. de ...
No. 87. de ...
No. 88. de ...
No. 89. de ...
No. 90. de ...
No. 91. de ...
No. 92. de ...
No. 93. de ...
No. 94. de ...
No. 95. de ...
No. 96. de ...
No. 97. de ...
No. 98. de ...
No. 99. de ...
No. 100. de ...

Figura 7. Carátula del inventario de 1791 (AGN, ramo Clero, vol. 167, exp. 2, f. 246)

EMPLASTOS

El emplasto divino está compuesto de una mezcla de emplasto simple mezclado con cera amarilla, trementina, gálbano, goma, amoniaco, opopónaco, bedelio, mirra, almáciga, incienso, raíz de aristoloquia, cardenillo y piedra imán porfirizada. Refiere Henry y Guibourt (1830) que esta fórmula tiene mucha relación con la antigua composición del “emplasto de los apóstoles de Nicolás de Alejandría” y más aun con el “emplasto de la mano de Dios” que dicen algunos autores que contiene sagapeno y piedra calaminar, pero carece de cardenillo. Los mismos autores comentan que la piedra imán que introducen en este compuesto tenía el fin de “sacar el hierro que podía haberse introducido en las heridas; pero no se tardó en conocer lo ridículo de esta pretensión” por lo que su dosis se disminuyó en las formulas posteriores a las del *Codex* de 1758. (Henry y Guibourt, 1830).

El emplasto de Andrés de la Cruz, se preparaba con pez rubia, copal blanco, cera amarilla y aceite de comer. Todo junto se derretía a fuego suave y se colaba para hacer magdaleones para el uso. Este emplasto ayudaba a consolidar las contusiones, fracturas y dislocaciones (Baumé, 1793). Gregorio López recomendaba utilizarlo en polvo o cocido para la curación de heridas y úlceras atónicas, y en forma de parches sobre las sienes decía que calmaba las cefálgias (López, 1990).

El emplasto de Betónica se confeccionaba con hojas de betónica fresca, hojas de laurel fresco, hojas de llantén fresco, hojas de opio fresco, hojas de verbena, pez rubia, trementina y cera amarilla. Las hierbas se quebraban, mezclaban y se ponían a fuego suave hasta consumir la humedad: se colaban “con expresión” y se le añadía polvo de almáciga y polvo de incienso hasta mezclar y hacer el emplasto.

La receta que ofrece Baumé difiere, ya que se hacía con un compuesto de cera amarilla, pez resina, pez blanca, zumo no depurado de betónica, apio silvestre, yerbabuena, llantén, salvia, escrofularia y verbena, para agregar cuando había perdido la humedad, resina de limón y trementina y después almáciga en lagrimas e incienso, para terminar

haciendo los magdaleones. Se empleaba para las llagas de la cabeza y dolores reumáticos (Baumé, 1793).

El emplasto de azufre trementinaria se elaboraba con azufre puro y trementina de Venecia, cera amarilla, alcanfor y polvos de mirra. Se derretían a fuego lento meneándolos contantemente, ya perfectamente disueltos, se le agregaba trementina común, agitándolo hasta que se enfriaran, posteriormente se le agregaba cera amarilla, polvos de mirra y alcanfor. Se hacían magdaleones para usarlo (Brito, 2006).

Polvos

El polvo de Acíbar es un producto vegetal que se sacaba por incisión de la planta del mismo nombre, también conocida como aloe y semejante a la pita. El producto se obtiene del exudado de la incisión de las hojas frescas que es la sábila. Es de sabor amargo y es el único que sirve como purgante y tónico y se usa para las heridas mal cicatrizadas en forma de apósitos. Los españoles trajeron el acíbar a América después de conquistar el norte de África (Flores y Troncoso, 1982)

El polvo de Ipecacuana era usado por los indios en muchas enfermedades, fue introducida en Europa hasta 1692 (Flores y Troncoso, 1982). Según refiere Trabulsen (1997) la melancolía era tratada desde tiempos antiguos como una perturbación mental. Por ello Agustín Farfán afirmaba que era necesario hacer sangrías y dar de comer al paciente, pero también purgarlo con “una escudilla de suero, y desde las seis de la tarde echen en ella dos dracmas de hojas de sen molidas” (Trabulsen, 1997).

Los polvos católicos también conocidos como polvos católicos de escamones, se preparaban con polvos de escamonea cidoneada, raíz michoacana, raíz de Jalapa y tártaro soluble. Estos polvos eran buenos para purgar a los biliosos y linfáticos pero principalmente en las obstrucciones (Gassicourt, 1823).

Los polvos de ojos de cangrejo se encontraban en la provincia de Cagayán de las islas Filipinas y en Macao. Se preparaban moliendo esta piedra en vinagre y se ponía un tanto sobre cualquier hinchazón o carnosidad que causara dolor. Los

de Verde; nuabas: dose Sillas de maderax q
 sirven de descanso para los servicios, asi
 mismo pintadas: Un Lienzo del Calba
 xio con maxo de maderax pintado: dos
 lienzos Vno de la SS^{ma} Trinidad, y otro
 de la Encarnacion, Vno: Vna mesita de
 Maderax ordinaria con un frontalito de
 lo mismo pintado: Vna porcion de Vopa
 inextinguible como son Carnivas de ocho
 paxes de Calzones Blancos de Manta: dose
 Sabanas medas tratables seis, y las otr
 as seis inextinguibles: de Colchones al
 mudas, Cobertones, no se mencionan
 nada porque todo lo que ay esta in
 extinguible.

Botica.

Un Estante de Maderax ordinaria, con sus divi
 siones dentro, Chapa, y llave: Veinte y Cuatro bo
 tes de los cinco Chiquitos: Veinte y tres frascos
 grandes, y pequeños en que hai algunos me
 dicamentos: Tres Cajas de tafamamí pin
 tadas en las que hai algunos medicamentos
 de Unguentos y Polvos: diez Ventosas seis bu
 enas, y Cuatro malas: Vna Copatula de fierro: do
 Casitos para Calentar Vnauxas: Vna Jeringa
 de Bronce descompuesta: Vna pierrezal
 Cobre para los Confarros:

Figura 8. Relación de bienes con los que contaba la botica.

polvos bebidos con agua rosada y zumo de limón eran para toda calentura y ahogamientos y con un buen vino era para las cámaras sueltas (Santa María, de, 1815).

Los polvos de cuernos de ciervo calcinados se trozaban y “se ponen en una vasija de tierra, y se queman en el horno hasta que estén de color blanco con un fuego fuerte; después se pulverizan, se ponen en la piedra mármol y se lavan con agua rosada, se forman trociscos; se secan y se guardan para usarlos” (Gassicourt, 1823).

Ungüentos

El unguento de Osorio se preparaba con manteca de puerco, sebo de carnero, estoraque líquido, bálsamo negro y aceite esencial de romero. Se echaba el líquido al bálsamo y la esencia después de derretido; con lo demás se forma un atole (Brito, 2006).

El unguento blanco alcanforado se hacía con albayalde y manteca de puerco, a lo que se le añadía alcanfor en polvo. Servía para las quemaduras y contusiones seguidas de inflamaciones (Gassicourt y Louis, 1822).

El unguento de estómago también denominado digestivo. Servía para la curación de llagas y úlceras estomacales. Para su elaboración se utilizaba. Trementina pura, yemas de huevo y aceite de hipericón. Se la mezclaba en un mortero la trementina y las yemas de huevo, y después poco a poco se añadía el aceite de hipericón. Se obtenía un unguento blando (Jiménez, 1840).

El unguento amarillo también llamado unguento Basilicón. Se hacía con pez negra, colofonia, cera amarilla y aceite común. En un perol de cobre se colocaba la colofonia y la pez negra hasta que se derretía, se le añadía la cera y ya derretida se le agregaba el aceite. Se colaba a través de un lienzo y se agitaba con la mano de un mortero hasta que el unguento quedaba casi frío. (Jiménez, 1840).

El unguento litargirio o manteca de Saturno se hacía mezclando en un mortero aceite común y vinagre de Saturno hasta formar un unguento. (Bañares, 1814).

Bálsamos

El bálsamo anodino se hacía con Jabón blanco raspado, opio quebrantado, alcanfor, azafrán y aguardiente. El opio es el producto de la adormidera y su uso médico se remonta al año 1600 a.C. Es el jugo cuajado de la adormidera (Brito, 2006).

El bálsamo Católico también llamado tintura balsámica o bálsamo del comendador. Se utilizaba para su elaboración raíz de angélica de Bohemia, flores de hipericón y alcohol de 31°. Se pone por ocho días en digestión en una vasija, agitándolo de vez en cuando, se cuela exprimiéndole fuertemente y se le añade mirra e incienso, se vuelve a colocar en la vasija de la misma manera que lo anterior y se le añade bálsamo de Tolú procedente de las costas caribeñas de Colombia, Benjuí y acíbar y se macera por quince días y se filtra. Se utilizaba como tónico, excitante y para heridas recientes (Jiménez, 1840).

Aceites

El aceite de manzanilla. Con esta receta también se hacía el aceite de yerbabuena. Se utilizaba la flor de manzanilla reciente y aceite de oliva. Se ponía en baño María por dos horas en una vasija, meneándolo a menudo, se colaba con “*espresión*” y se filtraba (Jiménez, 1840).

El aceite rosado se hace con rosa castellana reciente y aceite común de olivas. Sólo son emolientes y dulcificantes en el exterior (Baume, 1793).

El aceite nervino o aromático. Se utilizaban hojas de romero, de estafiate, de ruda, de hierbabuena, de tomillo, de mejorana, de orégano de Santa María y de manzanilla. Se quebraban todas estas plantas y se infundían en una cantidad suficiente de aceite sesamino, después se ponían a cocer hasta que quedaba una especie de masa, de la cual se tomaba una cantidad a la que se volvía a agregar aceite sesamino, se cocía de nuevo al fuego para dar un aceite de color regular y aromático (Brito, 2006).

Otros productos

Triaca Celeste. Se hacía con raíz de angélica, aristolaquia rotunda, contrayerba, enula campana, genciana tormentila, valeriana silvestre, vicentóxico, excorzonera, cedoaria, hojas de cardo

santo, centauro menor, escordio, extracto de opio, resina y cascarilla, resina de labdano, estoraque calamita, mirra, gálbano, almástigo en lágrimas, opopónaco, resina de guayaco, alcanfor, azafrán, castores, bálsamo líquido del Perú, aceite esencial de clavo, aceite de limón, aceite de enebro, aceite de succino rectificado, polvos de víbora, cinabrio de antimonio, sal volátil de cuerno de ciervo rectificada, sal de succino rectificada, ámbar, aceites esenciales destilados juntos de cardamomo, canela, cubebas, macíos y nuez moscada. Esta mezcla se revolvía en un almirez y después se envolvía en pergamino para guardarla luego en botes bien tapados (Baumé, 1793).

Hojas de sen. Se utilizaban para hacer un jarabe. Se infundían las hojas de sen por 5 horas en agua hirviendo, se colaban, se le agregaba azúcar blanca y se colocaba una vez más al fuego. Se le daba consistencia de parche (Brito, 2006).

Cera Católica. Se hacían los magdaleones con cera amarilla, cera calquini, copal blanco y tacamaca derretidas a fuego lento, una vez sin humedad se colaba y se le agregaban polvos de opopónaco, bedelio, caraña, incienso y bálsamo negro. La masa se mezcla y se hacen los magdaleones. (Brito, 2006).

Presentamos la lista con los remedios y las cantidades que había en la botica del Hospital de la Santa Cruz de Oaxtepec, modificando la ortografía del original que está en el expediente de 1791 (cuadro 1).

CONCLUSIÓN

Si bien la literatura sobre boticas que hablan de la península ibérica es abundante, no lo es tanto la información escrita referente a las boticas civiles y hospitalarias en Nueva España y por lo mismo no se había abordado la botica del famoso Hospital de la Santa Cruz de Oaxtepec. La documentación histórica concerniente a esta botica hospitalaria nos provee de posibles perspectivas de análisis, entre ellas la botánica, la antropológica, la histórica, la médica, la comercial y la social, pero este trabajo es una primera aproximación histórica a los expedientes encontrados en el Archivo General de la Nación que nos abre un amplio abanico

comparativo sobre lo que sucedía alrededor de un hospital que en su momento fue punta de lanza en la aplicación de la herbolaria.

Sirvan pues estos antecedentes históricos como marco de referencia para hacer evidente que, los antiguos pobladores de lo que hoy es la región morelense, eran amantes de la naturaleza y que a pesar de los numerosos remedios curativos introducidos por los europeos-españoles, la supervivencia de la diversidad de especies de plantas empleadas para curarse era y sigue siendo numerosa, como se deja ver en las fuentes históricas del siglo XVI antes mencionadas y las referencias actuales.

LITERATURA CITADA

- Acuña, R. 1986. Instrucciones y memoria de las relaciones que se han de hacer para la descripción de las Indias. En: *Relaciones geográficas del siglo XVI: México 2*, pp. 15-21, UNAM, México.
- Afanador-Llach, M. J. 2011. Nombrar y representar: escritura y naturaleza en el Códice de la Cruz-Badiano, 1552. *Fronteras de la Historia* 16(1):13-41.
- Archivo General de la Nación, ramo Clero, vol. 167, exp. 2.
- Bañares, G. 1814. *Filosofía farmacéutica, o la farmacia reducida a sus verdaderos principios, Tomo I*. Real Imprenta de Madrid.
- Baumé, A. 1793. *Elementos de farmacia teórica y práctica, Tomo III*. Imprenta Real, Madrid.
- Biblioteca digital de la medicina tradicional mexicana (BDMTM), UNAM, 1994, <http://www.medicinatradicionalmexicana.unam.mx> (consultado 27 mayo 2013).
- Brito, C. 2006. *Formulario del maestro de farmacia don Carlos Brito, para la botica que administra y está a su cargo. Hospital General de San Pedro, Puebla, [1849]*. ADABI, México.
- Bye Jr., R. A. y Linares, E. 1990. Mexican market plants of 16th century. I. Plants recorded in historia natural de Nueva España. *Journal of Ethnobiology* 10(2):151-168.

Cuadro 1. Listado de los remedios que se encontraban en la botica del hospital (AGN, ramo clero, vol. 167, exp. 2, año 1791).

Primeramente 1 libra de unguento amarillo
Ítem media libra de pulpa de caña fístula
Ítem 1 libra de unguento de Agripa
Ítem media libra de Benedicto la Saltiba
Ítem media libra de trementina
Ítem media libra de unguento de cubeta
Ítem 4 onzas de Bálsamo de Alsea
Ítem 4 onza de manteca Saturno
Ítem media libra de unguento del estómago
Ítem media libra de unguento safonarie
Ítem media libra de unguento de Osorio
Ítem 4 onzas de unguento blanco Alcanforado
Ítem 2 onzas de unguento Cinabria
Ítem media libra de polvos de Quina
Ítem 4 onzas de polvos de madre de perla medio ocre
Ítem 4 onzas de polvos de Acíbar
Ítem 2 onzas de polvos de Ipecacuana
Ítem 3 onzas de polvos de
Crea mortartaro (Crémor tártaro)
Ítem 4 onzas de polvos católicos
Ítem 4 onzas de polvos de ojos de cangrejos
Ítem 4 onzas de sal Prunela
Ítem 2 onzas de polvos de coral
Ítem 3 onzas de sal cartatija
Ítem 2 onzas de triaca magna
Ítem 3 onzas de cristal preparado
Ítem 3 onzas de polvos de mar de perla preparada
Ítem media onza de Alzoventes de Zapata
Ítem 1 libra de Reubarbaro
Ítem media libra de Linaza
Ítem 3 onzas de agua articular
Ítem 3 onzas de bálsamo católico
Ítem 2 onzas de Espíritu de Anís
Ítem 3 onzas de tintura de mirra
Ítem 2 onzas de espíritu carminativos de Silba

Ítem 3 onzas de sal de Ajenjos
Ítem 2 onzas de sal amoniaco (espíritu)
Ítem 4 onzas de bálsamo anodinos
Ítem 2 onzas de aceite de castor
Ítem 1 onza de tintura de marte
Ítem 1 onza de Laudeano liquido
Ítem 3 onzas de espíritu de Nitro dulce
Ítem 1 onza de aceite rosado infancino
Ítem 3 onzas de espíritu de cuerno de siervo
Ítem 4 onzas de agua de la Reyna de Hungría
Ítem 4 onzas de aceite de almendras
Ítem media libra de aceite rosado
Ítem 3 onzas de aceite de almendras
Ítem 2 onzas de mercurio dulce
Ítem 2 onzas de polvos de cuerno de siervo calcinado
Ítem media libra de agua de canela espirituosa
Ítem media libra de agua de hierbabuena compuesta
Ítem 1 libra de aceite rosado
Ítem 4 onzas de aceite de yerbabuena
Ítem media libra de aceite de palo
Ítem media libra de aceite nervino
Ítem 1 onza de bálsamo de González
Ítem 1 onza de aceite de manzanilla
Ítem 4 onzas de aceite de almendras amargas
Ítem 2 onzas de bálsamo de cachorros
Ítem 4 onzas de bálsamo de calabaza
Ítem 2 onzas de aceite de membrillo
Ítem media libra de aceite rosado
Ítem 3 onzas de aceite de siete flores
Ítem 4 onzas de maná
Ítem media onza de aristologio larga
Ítem media onza de nitro puro
Ítem 4 onzas de azafrán de Marta astringente
Ítem 4 dracmas de jabón de castilla
Ítem 1 onza de alumbre quemado
Ítem 1 onza de sal amoniaco
Ítem 1 onza de piedra lipis

Ítem 1 libra de cera católica
Ítem 4 onzas de genciana
Ítem 3 onzas de emplasto de Galván
ítem 3 onza de emplasto de Bretónica
Ítem 1 onzas de emplasto de ranas con duplicado mercurio
Ítem 3 onzas de emplasto de Andrés de la cruz
Ítem 3 onzas de emplasto de tezomal
Ítem 3 onzas de cera católica
Ítem 3 onzas de emplasto de cembron
Ítem 3 onzas de emplasto de afortibo
Ítem 3 onzas de Galbano procato
Ítem 3 onzas de Triaca Celeste
Ítem 2 y media onzas de emplasto de azufre trementinaria
Ítem 1 y media onza de emplasto divino
Ítem media onza de sangre de siervo
Ítem 2 dracmas de ribarbaro y la sal de tártara
Ítem 1 dracma de ribarbaro testada
Ítem 1 tompeatito (tompiate) de roca de Castilla
Ítem 10 onzas de hojas de sen
Ítem un tompiatito (tompiate) de hierba del sapo
Ítem un tumpeatito (tompiate) de flor de borrajas
Ítem una pistera de cobre
Ítem 3 cantos de unturas
Ítem una jeringa

- Cook, N. D. y Lovell, W. G. (Eds.). 1992. *Secret judgments of god: old world disease in colonial spanish América*. University of Oklahoma, Norman, Oklahoma.
- Cortés, H. 1983. *Cuarta carta de relación, 15 de octubre de 1524*. Colección Sepan Cuantos. Porrúa, México.
- De Mendoza, A. 1981. Carta del virrey Don Antonio de Mendoza al Emperador Don Carlos, contestando á un mandato de S. M. Relativo al repartimiento de los servicios personales en la Nueva España, Guastepoque, 10 de junio de 1549. En: *Cartas de Indias. Tomo II*, pp. 258-259, Secretaría de Hacienda y Crédito Público, México.
- Díaz de Arce, J. 1762. *Libro de la vida del próximo evangelio, el V. P. Bernardino Álvarez*. Imprenta Nueva Antuerpiana de D. Cristóbal y D. Phelipe de Zúñiga y Ontiveros, México.
- Flores y Troncoso, F. de A. 1982. *Historia de la medicina en México*. Instituto Mexicano del Seguro Social, México.
- Gassicourt, C. de y C. L. 1822. *Formulario magistral y memorial farmacéutico*. Madrid.
- Gassicourt, C. de, et al. 1823. *Farmacopea en castellano o colección de las fórmulas más usuales y acreditadas de la matritense y española*. Imprenta Calle de la Greda, Madrid.
- Gómez-Serafín, S. 2011. *Altepetl de Huaxtepec. Modificaciones territoriales desde el siglo XVI*. Colección Científica 576. INAH, México.
- Gutiérrez de Liébana, J. 1986. La Villa de Huaxtepec y sus estancias, con la pintura. En: Acuña, R. (Ed.). *Relaciones geográficas del siglo XVI: México I*, pp. 196-212, UNAM, México.
- Henry, N. E. y Guibourt G. 1830. *Farmacopea razonada ó tratado de farmacia practico y teórico, Tomo II*. Imprenta de Hijos de Doña Catalina Piñuela, Madrid.
- Hernández, F. 1571. Historia de las plantas de Nueva España, tomado de <http://www.ibiologia.unam.mx>, (consultado 29 mayo, 2013).
- Hernández, F. 1615. *Cuatro libros de la naturaleza y virtudes de las plantas y animales de uso medicinal en la Nueva España*. En la casa de la viuda de Diego López Dávalos, <http://www.wdl.org/es/item/7334/>. (consultado 20 mayo, 2013).
- Jiménez, M. 1840. *Código de medicamentos o farmacopea francesa*. Imprenta de D. N. Sánchez.
- Kubler, G. 1984. *Arquitectura mexicana del siglo XVI*. FCE, México.
- López, G. 1990. *Tesoro de Medicina para diversas enfermedades*, [Facsimil de edición]. IMSS, México.
- Marroquí, J. M. 1900. *La ciudad de México, Volumen 2*. La Europea, Aguilar y Vera, México.
- Ocampo-Rosales, G. R. 2005. *La salud y la enfermedad en las Relaciones geográficas del siglo XVI (1579-1585)*, tesis de maestría, Facultad de Filosofía y Letras, UNAM, México.
- Reyna-Pérez, M. del C. 1996. Boticas y boticarios. Siglos XVI al XIX. *Dimensión Antropológica* 7: 55-72.
- Santa María, O.P. F. de. 1815. *Manual de Medicinas caseras para consuelo de los pobres indios, en las provincias, y pueblos en donde no ay médicos, ni botica*. Colegio y Universidad de Santo Thomas de Manila, por D. Carlos Francisco de la Cruz.
- Trabulsen, E. 1997. *Historia de la ciencia en México*. CONACYT-FCE, México.
- Velasco de Espinosa, M. T. 1992. El hospital de Santa Cruz de Oaxtepec, notas para su historia. *Anales del Instituto de investig*





III



**FERIA DE TEPALCINGO, MORELOS, LUGAR
DE RIQUEZA HISTÓRICA, CULTURAL Y DE
NATURALEZA**

**TEPALCINGO FAIR IN MORELOS, PLACE OF HISTORICAL,
CULTURAL AND NATURAL BEAUTY**



Silvia Ortiz Echániz †
Margarita Avilés Flores
Macrina Fuentes Mata



La feria de Tepalcingo, Morelos, se realiza el tercer viernes de Cuaresma de cada año, sitio de encuentro religioso y comercial, al que acuden gran número de vendedores, peregrinos y visitantes de otras regiones rurales y urbanas del país. Muchos de los habitantes locales convierten sus hogares en vistosos comercios temporales, resaltando también los coloridos puestos foráneos de los comerciantes que hasta allí llegan por esos días. Conforme se acerca el Tercer Viernes de Cuaresma, las calles que conducen al Santuario del Señor de Tepalcingo, patrono del lugar, comienzan a cubrirse de puestos, estableciéndose poco a poco un extenso tianguis, en los que se ofrece una gran variedad de mercancías de origen vegetal, animal o mineral, muchas de los cuales se emplean tradicionalmente para el abastecimiento de la vida cotidiana. La característica principal de esta feria consiste en el expendio de productos silvestres, agrícolas y en menor escala, ganadero. Por otra parte, sobresale la heterogeneidad de los objetos que pueden encontrarse, predominando los productos de los estados de Morelos, Puebla, Tlaxcala, Guerrero, Oaxaca, Veracruz, Michoacán y del Estado de México. En este trabajo se presenta la información etnobotánica con especial atención en la herbolaria, registrándose 103 especies, que de manera general resaltan la riqueza biológica y cultural que se expone en la feria de Tepalcingo, en donde es evidente la relación ser humano-planta.



THE *Tepalcingo Fair*, Morelos, takes place every year on the third Friday of Lent; it is a site of religious and commercial gathering attended by many sellers, pilgrims and visitors from other rural and urban regions. Many local residents change their homes into bright temporary stores, along with the colorful stalls that foreign merchants arrange there in those days. As the third Friday of Lent approaches, the streets leading to the Sanctuary of the Lord of Tepalcingo, patron of the place, are gradually covered of stalls creating a vast market, offering a variety of plant, animal or mineral goods, many of which are traditionally used for the everyday life. The main characteristic of this fair is the sale of wild, farm and, to a lesser extent, livestock products. It is also important the heterogeneity of items that can be found, mainly products of the states of Morelos, Puebla, Tlaxcala, Guerrero, Oaxaca, Veracruz, Michoacán, and the State of Mexico. This paper presents ethnobotanical information focusing on herbalism, and registers one hundred and three species that generally highlight the biological and cultural richness represented in the *Tepalcingo Fair*, where it is clear the man-plant relationship.

INTRODUCCIÓN

El Jardín Etnobotánico y el Museo de Medicina Tradicional y Herbolaria del Centro INAH, Morelos, y la Dirección de Etnología y Antropología Social de esta Institución, han sido ejes promotores de diversos proyectos de investigación relacionados con los procesos salud-enfermedad; la medicina tradicional o popular; y la flora de uso medicinal en México. Dichas instancias se han abocado a la investigación, conservación y difusión del patrimonio cultural de México.

Hoy se sabe que “...En términos cuantitativos, en Morelos se celebran al año 139 fiestas fijas y 37 fiestas móviles, en 67 localidades” (Rosales, 1991, tomado de León, 1988).

Desde la llegada de los españoles y del grupo de misioneros franciscanos hace más de 500 años, se comprometieron a evangelizar a la población conquistada en la Nueva España. Los santuarios antiguos fueron transformados para el nuevo culto cristiano y la religiosidad manifiesta, se volcó en los cultos católicos” (Ortiz, 2012).

MUNICIPIO DE TEPALCINGO

El pueblo de Tepalcingo se encuentra al sureste del estado de Morelos, y en el municipio del mismo nombre y limita con cuatro municipios: al norte con Villa de Ayala, al noreste con Jonacatepec, al sureste con Axochiapan, y al sur con Tlalquitenango y el estado de Puebla. El término Tepalcingo significa “lugar del pedernal venerado” (Puente, 2008).

En el Códice Mendocino se menciona que en 1445 esa zona fue conquistada por los mexicas, a partir de la conquista española daban tributo a la Corona, pero después fue trasladado como pueblo al Marquesado (Puente, 2008)

FERIA DE TEPALCINGO

Esta festividad forma parte de una serie de ferias que ocurren dentro del periodo de Cuaresma y se organizan en forma itinerante. Al ser parte de una fiesta móvil, las fechas en las que se realizan cambian cada año, ya que la Cuaresma comienza cuarenta días antes de la festividad de la Pascua. La forma en que la Iglesia Católica calcula esta celebración es el primer domingo cuya luna llena

resulte después del equinoccio de primavera, ya que esta fiesta está asociada a la Pascua Judía cuyo calendario es lunar. Este circuito de festividades comienza en Amecameca, Estado de México y el resto de ellas se llevan a cabo en los municipios de Cuautla, Tepalcingo, Atlatlahuacan y Mazatepec en Morelos (Bonfil, 1971 y Ortiz, 2012); figura 1.

Con la Feria de Tepalcingo se celebra un acontecimiento de gran trascendencia para nuestro país. Este majestuoso tianguis acompaña a una festividad religiosa que anualmente se realiza en honor del Señor de las Tres Caídas o Señor del Pueblo, que se encuentra en el Santuario de Jesús Nazaret (figura 5). Dicha imagen se considera particularmente milagrosa y su fama va más allá de los ámbitos locales (Ortiz, 2012); y el Tercer Viernes de Cuaresma, este evento religioso, comercial, social y de diversión, llega a su máximo esplendor. En su conjunto, esta feria comprende una amplia gama de testimonios culturales tangibles e intangibles que conforman un valioso patrimonio, que trasciende el hecho de ser una celebración anual, considerándose la primera feria religioso-comercial del estado y la segunda en el país.

OBJETIVOS

Destacando la riqueza de productos de origen natural que se muestran en esta feria, la finalidad de este trabajo es presentar un inventario de la flora con especial atención en las plantas medicinales, ya sea que se vendan como materia prima o como parte de los objetos elaborados artesanalmente que se emplean en labores del campo o en la vida cotidiana.

Por otra parte, están los datos de la riqueza de origen natural que se muestra en esta feria, de la cual, en forma sucinta, se presenta un inventario de la flora con especial atención a las plantas que son curativas.

ANTECEDENTES

A continuación se exponen varios aspectos relacionados con lo que fuera el territorio de lo que hoy es el estado de Morelos, dentro de la gran área cultural de Mesoamérica. La investigación arqueológica ha aportado evidencias sobre el

destacado papel que la región morelense jugó en el intercambio y venta de productos entre las áreas colindantes y las lejanas tierras del sur de México. Por otra parte, los españoles dejaron plasmada en numerosos documentos su sorpresa ante el conocimiento que los antiguos pobladores tenían de sus recursos naturales y las formas en que los organizaban, manejaban y explotaban para el uso doméstico y el comercio, entre otros aspectos. La diversidad vegetal, animal y mineral también fue excepcional. Aquí se muestran antecedentes que dan idea del escenario del pasado que hoy sustenta al actual estado de Morelos.

De acuerdo a su ubicación geográfica y características fisiográficas, México es uno de los países en el que se encuentran representados la mayoría de los ecosistemas conocidos en el mundo y ello refleja un mosaico de riqueza natural que, junto con su diversidad humana y cultural, han jugado un papel importante tanto en el pasado como en el presente; y como producto de su integración, existen en el territorio mexicano diversos escenarios, tanto ecológicos como sociales, que cuentan con su propia peculiaridad (Toledo, 1988; Dirzo, 1996, Robles *et al.*, 1999; INEGI, 2000; Vera y Dorantes, 2002).

Fisiográficamente, Morelos cuenta con una amplia riqueza biocultural. Los datos arqueológicos e históricos en este sentido son abundantes, de igual forma, lo son en el aspecto etnobotánico que es evidente en la diversidad de plantas expuestas en el mencionado tianguis, como se podrá observar más adelante. Es uno de los estados más pequeños de México, no obstante, en la parte norte hay bosque de pino-encino y una gran porción de la entidad se encuentra dentro de la cuenca o depresión del río Balsas, la cual ha sido identificada como una zona donde se concentra un alto número de paleo endemismo de plantas pertenecientes a la Selva Baja Caducifolia. Por su diversidad biológica se ubica dentro de los ocho estados más ricos en especies vegetales. Por otra parte, el territorio morelense se encuentra dentro de la gran región cultural denominada Mesoamérica, en la que florecieron diversas culturas indígenas (Benassini, 1974; Rzedowski, 1978; CEAMA-CIB, s/f; Aguilar, 1998; INEGI, 1999; Vera y Dorantes, 2002; Toledo, 2003).

INFORMACIÓN ARQUEOLÓGICA DEL ESTADO DE MORELOS

“Es posible considerar a Mesoamérica como un territorio con una extensión variable que estuvo determinada por una intrincada red de relaciones establecidas entre los grupos que la habitaron. Estos, que compartían un patrón de subsistencia agrícola, formaron sociedades de diferente complejidad, desde organizaciones sociales simples a sociedades de clase organizadas en estados altamente centralizados, cuyas relaciones produjeron una base cultural común: la tradición mesoamericana (Canto y Ledesma, 2000).

Los arqueólogos han dividido el tiempo mesoamericano en cinco periodos: Cazadores-recolectores, Preclásico, Clásico, Epiclásico y Posclásico que implica una temporalidad que abarca desde el año 12,000 a. C. hasta 1521 d. C., con la Conquista de los españoles, para explicar los diversos eventos llevados a cabo desde los inicios de la formación de esta gran área cultural. Cabe mencionar que “...la historia de los pueblos de Morelos siempre estuvo en concordancia con la de Mesoamérica... sobre todo con la del Altiplano Central, y muy específicamente con la Cuenca de México...” Las poblaciones preferentemente se establecían en sitios estratégicos en los valles cercanos a los ríos de Cuautla, Amacuzac, Yautepec, Chalma, Amatzinac y en los manantiales, para ejercer la agricultura; también buscaron la cercanía de nichos ecológicos para la recolección de plantas, la caza de animales y la explotación de otros materiales de origen natural como los minerales (Canto y Ledesma, 2000).

La fuerte relación que tenían los antiguos mesoamericanos con la naturaleza fue importante, ya que en la vegetación tuvieron una de sus principales fuentes de materias primas, descubriendo en ellas un sinnúmero de aplicaciones para beneficio del hombre. Las obtuvieron colectándolas en el medio silvestre, hasta llegar al cultivo de algunas especies para utilizarlas en la alimentación, artesanía, decoración, uso ritual y adivinatorio, y también como textiles, colorantes, ornamentales y medicinales, entre otros usos. Todo ello está representado en la pintura mural y en la

poesía y se considera patrimonio natural de México (Velasco y Nagao, 2006).

Piña Chan explica que desde antes de la era cristiana ya se llevaba a cabo la exportación e importación de productos y materias primas, lo cual era indispensable. De esta forma nace el comercio, basado en el intercambio o trueque directo entre los pueblos vecinos. Con el tiempo, el comercio fue incrementándose, abarcando una mayor extensión territorial. Así, el autor argumenta que “quizá a través de intermediarios, las conchas del Atlántico y del Pacífico; la serpentina y el jade de Guerrero; el algodón y el caolín de Morelos; la cerámica policroma de Chupícuaro; yugos de piedra de la costa del golfo y otros productos y materias primas de la Tierra Caliente” (Piña Chan, 1959).

Rutas y caminos

El sistema de caminos de Mesoamérica es producto del conocimiento geográfico de los antiguos pobladores que los fueron trazando a través de los siglos, siendo utilizados por el comercio hasta poco antes de la Conquista. Las investigaciones arqueológicas han proporcionado suficientes datos que denotan que los antiguos pobladores mexicanos comerciaban desde hacía más de cinco siglos, a través de una amplia red de caminos y rutas. Su principal fuente de comercio fueron los recursos naturales: plantas, animales, minerales, piedras preciosas, oro y plata, con los cuales elaboraban numerosos productos de diversa índole; y con el amplio conocimiento que tenían de la naturaleza, cultivaban algunas plantas, criaban animales y explotaban minerales y rocas, siendo evidente la diversidad del trabajo artesanal que se fue desarrollando a través del tiempo.

También es importante considerar que “La supremacía de la poderosa ciudad de Teotihuacan, durante el periodo Clásico, sobre diversas *rutas de comercio* fue determinante en el desarrollo de toda Mesoamérica. Entre los bienes que se intercambiaban, y comercializaban o tributaban, estaban la obsidiana, la sal, la cerámica, el cacao, el algodón y el papel amate. Por ejemplo, Chalcatzingo, Morelos, tuvo un papel importante como enclave comercial en el Preclásico Medio,

alrededor de 800 a.c.” (Canto y Ledesma, 2000; García, 2006;).

El Valle de Toluca fue un lugar estratégico de paso hacia el Valle de México, un paso natural entre la Tierra Caliente y la Meseta Central. Existían los caminos cortos como el sistema de Xochicalco que, en forma radial, comunicaban a esta zona con varios puntos del estado de Morelos, y los largos que conectaban regiones; estos últimos, eran las rutas de los pochtecas o mercaderes (Johansson, 1999; García, 2008). “El declive norte-sur ha servido como una ruta eficaz entre el Valle de México y las Costas del Golfo y el Pacífico, por lo que desde muy temprano diferentes ejes de comercio han cruzado por el territorio morelense” (Morayta, 2011).

Antiguamente, Morelos jugaba un papel preponderante dentro de la red de rutas y caminos con las subsecuentes regiones colindantes, es decir, con los actuales estados de Guerrero, Puebla, Estado de México y el Distrito Federal; en segundo lugar, con Tlaxcala, Veracruz y Michoacán; y en tercer lugar, con otros sitios de América Central. Esto demuestra el dinamismo social que existía en el esplendor de la época prehispánica. Así, la región de Morelos de esas épocas estuvo también sujeta a todos los acontecimientos y eventos que se fueron dando en cada uno de los periodos del tiempo mesoamericano (Canto y Ledesma, 2000).

Los antiguos pobladores y su relación con la naturaleza

Desde otro ámbito, los indígenas tenían un amplio conocimiento sobre su entorno natural “claras descripciones sobre la diversidad de las tierras, bosques, praderas, ríos” (Castillo, citado por Velasco, 1998). En las siguientes líneas, queda ejemplificado dicho conocimiento “El bosque (in_quauhltla) es descrito como lugar donde los hombres se surtían de leña, madera, piedra, caza, hongos, plantas medicinales” (Velasco; 1998).

Las deidades y el beneficio de las plantas

Otras evidencias están relacionadas con el conocimiento e importancia que tenía el reino vegetal para los antiguos pobladores de Mesoamérica. Existían los dioses de la vegetación, a los cuales

se les atribuían ciertas cualidades: Xochiquétzal, Xochipilli y Macuilxóchitl por ejemplo, favorecían la germinación de las plantas y creadoras de la naturaleza y de las flores; (Heyden, 1983). También, estaban los dioses de origen Tolteca, Oxomoco-Cipactonal y Tlaltetecuín-Xochicauaca a quienes se les atribuía ser los creadores de la medicina y los primeros médicos herbolarios, dejando constancia sobre el beneficio de las plantas (Arias, 2013, Comunicación personal).

Otro vestigio arqueológico es el conocido baño de temazcal, técnica curativa con base en el vapor de agua y en el empleo de plantas medicinales ricas en aceites esenciales, que se ha encontrado en diversas partes de México; entre otras, en Xochicalco, (lugar de la casa de las flores). El baño de vapor jugó un papel importante en la vida social, religiosa, ritual y de placer. A la mayoría de los baños de temazcal se les ha encontrado asociados a centros ceremoniales (Garza y González, 1995, Ortiz, de Montellano, 2005; Ortiz, 2005; Lozoya, 2005).

El registro de varias piezas arqueológicas de copal, procedentes de ofrendas encontradas en diversos centros ceremoniales y la amplia frecuencia registrada de estas evidencias, muestra el grado de importancia de esta resina aromática, que procede de diversas especies de árboles del género *Bursera*. En México, la mayor diversidad de especies de este grupo botánico, se desarrolla en la Cuenca del río Balsas. Entre sus usos, destaca el medicinal y ritual; se comercializaba en los *tianquiztli*, formaba parte de la lista de materiales que se tributaban principalmente de varias provincias del actual estado de Guerrero. Por otra parte, el uso que el copal ha tenido, y tiene todavía, como elemento curativo y ritual, se remonta a una antigüedad de más de 500 años (Montúfar, 2007).

Entre otras plantas importantes que cuenta con evidencias arqueológicas –como en las piezas de cerámica encontradas en la zona arqueológica de Xochicalco- (González y Garza, 2011, comunicación personal) está el cacao, *Theobroma cacao* L., del cual existen representaciones encontradas en diversas partes de México, ya sea en moldes para incensarios, vasijas y en pinturas murales que hacen alusión a esta planta. Se

tributaba y comerciaba en los tianguis. Además de los usos como alimento y remedio curativo, estaban el de moneda y uso simbólico (Vela, 2012).

INFORMACIÓN EN FUENTES HISTÓRICAS

Poco tiempo después de que el antiguo México fue conquistado por los españoles, llegaron cronistas, naturalistas y misioneros de diversas órdenes religiosas, quienes dejaron plasmado en sus obras el sorprendente conocimiento y aprecio que los antiguos pobladores tenían sobre la naturaleza.

Jardines botánicos

Los jardines botánicos eran espacios que daban placer a los monarcas de aquel tiempo, entre los más importantes estaban los de Texcoco, Peñón (Tepetzingo), Chapultepec, Tenochtitlan, Coyoacan, Iztapalapa, Xochimilco, Atlixco y el de Huaxtepec, siendo éste el más célebre. Dichos jardines estaban ubicados en lo que hoy es el Distrito Federal y los estados de Puebla, Morelos y Estado de México, en los que había huertas, hierbas medicinales y flores de ornato (Heyden, 2002).

“Desde la época precortesiana hasta hoy, la medicina tradicional tiene en la región una gran importancia, ya que por sus características geográficas y climáticas, el estado de Morelos es ideal para el cultivo de una gran cantidad de hierbas medicinales” (Baytelman, 1980).

El Tianquiztli

Al mercado lo llamaban tianquiztli y dominó en tiempos mesoamericanos, era fundamental en todos los sectores de la sociedad; su importancia, su grandeza, su funcionamiento, la organización y las redes de comercio, llamaron la atención de cronistas como Sahagún, Durán, Bernal Díaz del Castillo y Cortés. Había tres formas de intercambio: los tianguis (mercados locales), los revendedores (regatones-tlanecuilo) y el comercio a larga distancia (los pochtecas y oztomeca). También las ferias anuales eran dedicadas a una deidad determinada (Konieczna, 1991). Cada barrio y parroquia tenía su plaza para contratar el mercado cada cinco días (López de Gómara, 2007).

En una entrevista periodística, relacionada con una síntesis histórica sobre los mercados de México, Attolini Leçon (2010), explica: “estos espacios comerciales y culturales tienen sus orígenes en la época prehispánica, cuando se realizaban trueques entre las diversas culturas mesoamericanas.

En la época colonial esos mercados fueron transformados, ya que con la llegada de los españoles y la introducción de la rueda a la Nueva España se ampliaron las rutas y los espacios destinados para la venta de productos. “Actualmente en todo el país, y principalmente en la Ciudad de México, existe una gran cantidad de mercados y de tianguis con características de todas las épocas”.

Hierbas medicinales

“Hay que ver las hierbas y raíces, hojas y simientes que se venden, así para comida como para medicina; pues los hombres, mujeres y niños entienden mucho de hierbas casi todos sus males los curan con hierbas, pues aun hasta para matar los piojos tienen hierba propia y conocida” (López de Gómara, 2007).

“Las miles de plantas cuyas propiedades medicinales fueron conocidas por los indígenas de América y clasificadas por ellos de acuerdo con las enfermedades en que eran utilizadas, son indicio de la milenaria tradición” (Pérez, 1959). Algunas fuentes históricas en diversas décadas del Siglo XVI, sus imágenes en unos casos y en otros a las descripciones y ubicaciones de su localización, han ayudado a los especialistas a conocer la presencia de un gran número de especies de plantas, que siguen siendo utilizadas desde la época prehispánica donde los nombres populares, las imágenes, y descripciones auxilian en algunos casos a la comparación de plantas medicinales actuales. Numerosas plantas mencionadas en la obra de Martín de la Cruz (1552), se encuentran actualmente en el estado de Morelos; en el Códice Florentino (1558-1575), en el Libro Undécimo se habla “de las yerbas medicinales”. Francisco Hernández (1574-1577), visitó varios de los poblados del actual territorio morelense, reuniendo información empírica a cerca de 300 plantas del estado utilizadas para fines curativos: “Y qué diré de las yerbas, de las hojas, flores, raíces

y semillas que empleaban en la medicina Y qué de tanto unguento que ponen a la venta de tantos llamados jarabes, licores destilados y de tanta medicina compuesta. No se puede decir cuántas y cuán varias cosas exponen a la venta...” (De la Cruz, 1964; Sahagún, 1979; Hernández, 1984).

Nicolás Monardes (1574) cita en su obra en la que un alto porcentaje de la información está enfocada a las plantas medicinales. De igual forma, Gregorio López (1580-1589), vivió en el Hospital de la Santa Cruz de Cristo en Huaxtepec, donde también se dio a la tarea de reunir información sobre las plantas medicinales utilizadas para elaborar diversos remedios curativos; en su amplio recetario, menciona 68 especies nativas de México (Monardes, 1990, López, 1990, Aviles y Fuentes, 2011).

Muy importante en el comercio de plantas medicinales fue -aunque actualmente está en desuso, la raíz de Michoacán o de Jalapa que corresponde a diferentes especies del género *Ipomoea*. De acuerdo a los datos históricos y empíricos eran utilizadas como purgantes por los antiguos mexicanos y debido a su eficacia se comercializó ampliamente, extendiendo su uso hasta otros continentes (Avilés, *et al*, 2012).

Finalmente, en la Historia General de las cosas de la Nueva España, Fray Bernardino de Sahagún, en el siglo XVI, mencionaba a los que vendían maíz, frijol, semillas, pepitas, tamales, guisados, cactles (sandalias), miel, júcaras, frutas, de los que hacen pan, loza y jarros y de los que hacen chiquihuites, ollas, comales, cestos, sal, los que venden medicinas, escobas, hierbas comestibles y resina (Sahagún, 1979).

Este marco histórico nos ofrece un panorama de cómo los antiguos pobladores de México, amaban y conocían la naturaleza; la diversidad de especies de plantas útiles era numerosa y entre ellas están las plantas medicinales.

METODOLOGÍA

El comercio de plantas medicinales se realiza, principalmente, en puestos de mercados, plazas, tianguis o ferias, sitios apropiados para ello; eficaces o no, siguen siendo utilizadas por diversos tipos

de curanderos, entre los que se encuentran las parteras tradicionales, y por los habitantes de las zonas rurales y urbanas de México.

La información se obtuvo a través de la técnica de observación directa, entrevista abierta, entrevista-compra, visitas y recorridos a la Feria de Tepalcingo durante los años 2006 al 2013. Primero se llevó a cabo un sondeo a partir del cual se elaboró una base de datos; posteriormente se efectuó un registro de las materias primas y sus productos, con base en plantas, animales y minerales, considerando algunos aspectos relacionados con el evento religioso en cuestión del uso de las plantas para diversos fines (mapa 1).

Los datos de este trabajo contribuyen al seguimiento de un tema con amplia mirada antropológica, etnográfica, etnohistórica y sobre el campo de la diversidad biológica en la que sobresale el uso de las plantas, donde la investigación etnobotánica tiene un amplio quehacer.

Para fines de este artículo, con base en el listado de la flora, se da atención a las plantas que son utilizadas por el hombre, y en particular, a la herbolaria, que juega un papel importante dentro del tianguis.

RESULTADOS

Lo atractivo de esta celebración especial con significado propio, está en las múltiples características que en su conjunto permitan imaginar diversos aspectos del México antiguo, entre otros, su gente que deambula de uno a otro lado.

En la Feria de Tepalcingo es notoria la presencia de campesinos, muchos de ellos acompañados de sus familias; los cientos de puestos fijos y de vendedores ambulantes que ofrecen materias primas y una gran variedad de productos (figura 1).

El centro de este municipio se convierte en un sitio de encuentro de numerosos vendedores, peregrinos y visitantes, entre ellos los curanderos, que provienen de otras regiones rurales y urbanas de México. La mayoría de los habitantes locales convierten sus hogares en comercios temporales, agregados a éstos, están los múltiples y coloridos

puestos de los propios habitantes locales y de los visitantes foráneos. Existen varios caminos que conducen al Santuario del Señor de Tepalcingo, y a medida que pasan los días se transforman en un gran tianguis de enormes proporciones, donde se expone un amplio volumen y variedad de mercancías, en el que es evidente la relación hombre-naturaleza.

En la exposición de productos cuyo origen puede ser silvestre, agrícola y en menor escala ganadero, y por otra parte, en la heterogeneidad de objetos presentes, predomina el trabajo artesanal procedente de varios estados como Morelos, Puebla, Tlaxcala, Estado de México, Guerrero, Oaxaca, Veracruz y Michoacán, entre otros, siendo algunos, centros productores (Bonfil, 1971).

Por su variedad de plantas, México se reconoce como uno de los siete centros de origen, domesticación y diversificación de especies vegetales, fundamentalmente para la subsistencia humana. “La biodiversidad humanizada son las plantas y animales, que los hombres han alterado en sus características biológicas, abundancia y distribución” (Perales, 2008). Partiendo del escenario actual que nos brinda la Feria de Tepalcingo donde son evidentes diversas manifestaciones culturales, entre ellas el empleo de los recursos bióticos, de los cuales los vegetales son el recurso más predominante, como la venta de plantas de uso medicinal.

La recolecta, el acopio, la distribución y comercialización de este recurso vegetal, son actividades que practicaban los antiguos pobladores de lo que hoy es la región morelense, como se ha mencionado en párrafos anteriores.

Con referencia a la diversidad de las plantas expuestas en esta feria, desde el punto de vista cuantitativo y cualitativo, 196 registros conforman la base de datos; dichos registros han sido catalogados en tres rubros conforme a su origen natural: plantas, animales y minerales. La presencia de los animales es muy limitada, con tan sólo 12 registros (7%); los minerales cuentan con 16 que corresponden al (8%), y el de las plantas con 168 (85%).



Figura 1. a-e) Diversos puestos fijos y semifijos de plantas medicinales.
f) Partera tradicional en la Feria de Tepalcingo, Morelos.

Dentro del rubro de las plantas, se han considerado dos grupos: las medicinales con 103 registros (61.30 %) y las de otros usos –textiles, artesanales, fibras, ornato y comestibles- que sumando sus registros dan un total de 65 (38.69 %).

En el grupo de las plantas medicinales, se contemplan las de índole comestible, 32, y las que usan como condimento, 17, a las cuales se les atribuye además, el uso medicinal, y las estrictamente medicinales son 54 (cuadro 1) y cuadro 2 de plantas medicinales registradas en la Feria de Tepalcingo, Morelos.

Desde el punto de vista botánico se cuenta con el registro de 53 familias botánicas, las más representadas son las Fabaceae (con 13 especies representando 12 géneros), Asteraceae (con siete especies, incluidas en seis géneros), Rubiaceae (cinco especies en cinco géneros) y Burseraceae (cinco especies en dos géneros). Corresponde el (58.25%) a plantas cultivadas y el (41.74%) a plantas silvestres. Por otra parte, ya sean especies nativas o introducidas (94.17%) cuenta con antecedentes históricos sobre su uso medicinal.

La diversidad mostrada en este conjunto de especies botánicas, también refleja la variedad de fragmentos de las plantas que se utilizan con usos curativos tradicionalmente que incluyen desde raíces, cortezas de árboles, resinas, aceites, miel, tallos, hojas, flores, pétalos, semillas, hasta frutos e inclusive la cáscara. Es frecuente observarlos en estado fresco en los puestos ambulantes, no así en los puestos fijos.

Este tipo de mercancía puede ser producto de la agricultura, de los huertos, provienen del medio silvestre o son adquiridas en centros de acopio o mercados para su reventa. También se toman en cuenta la propagación de plantas, ya sean de ornato, medicinales o alimenticias y las que vienen de otras regiones rurales, con lo que se propicia un intercambio de productos, ya sea interregional o local.

A continuación, se presentan los registros fotográficos de este notable tianguis.

Figura 2: muestra imágenes de algunas especies de plantas de uso medicinal que se encuentran a la venta en los puestos de hierbas medicinales del tianguis de la Feria de Tepalcingo (Baytelman, 1980; Aviles y Suárez, 1994, Soto y Sousa, 1995; Monroy y Castillo, 2000, Fuentes y Linares, 2006).

Figura 4: en el área de resinas se venden varias especies de copal de origen natural y que corresponden al género *Bursera* spp; la mayoría de los puestos se localizan en la parte sur del tianguis, y pueden apreciarse los sintéticos. Los frutos del cirrián *Crescentia alata* Kunth. o *C. kujete* L. se ven por todos lados, ya sean verdes o secos; esta materia prima, se emplea desde la época prehispánica para elaborar jícaras (Aviles, 2012), a las que se les aplica una técnica decorativa de laqueado empleándose como utensilios domésticos o de uso medicinal .

Figura 5: la presencia de la flora en la festividad religiosa se manifiesta en varios espacios de la iglesia en el altar, en la entrada principal, así como en las entradas laterales siempre se encuentra un portal elaborado con adornos de flores que pueden ser naturales o artificiales, lo cual es importante para los peregrinos que tienen el compromiso de llevar a cabo dicha actividad; llama la atención, dentro del atrio, un árbol que corresponde a una Ceiba, *Ceiba pentandra* (L.) Gaertn, la cual mide entre 35 y 40 metros de altura, y cuyo tronco es aproximadamente de seis metros de diámetro. Esta especie forma parte de la Selva Baja Caducifolia, y es un componente importante de la vegetación que predomina en la cuenca del río Balsas.

Figura 6: los peregrinos que asisten por primera vez a visitar al Señor de Tepalcingo, llevan una corona de flores que depositan en un sitio específico de la Sacristía (formando un suchitl). Además, al costado de la iglesia, puede apreciarse una larga fila de personas que esperan su turno para que les realicen una limpia con la corona de flores que portaron.

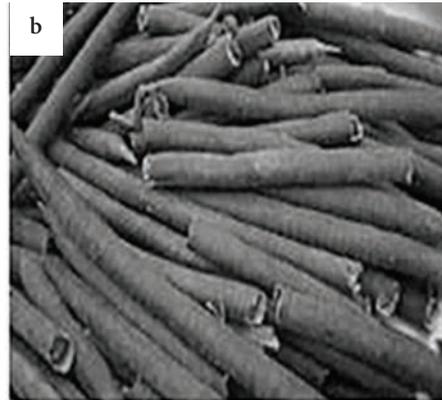
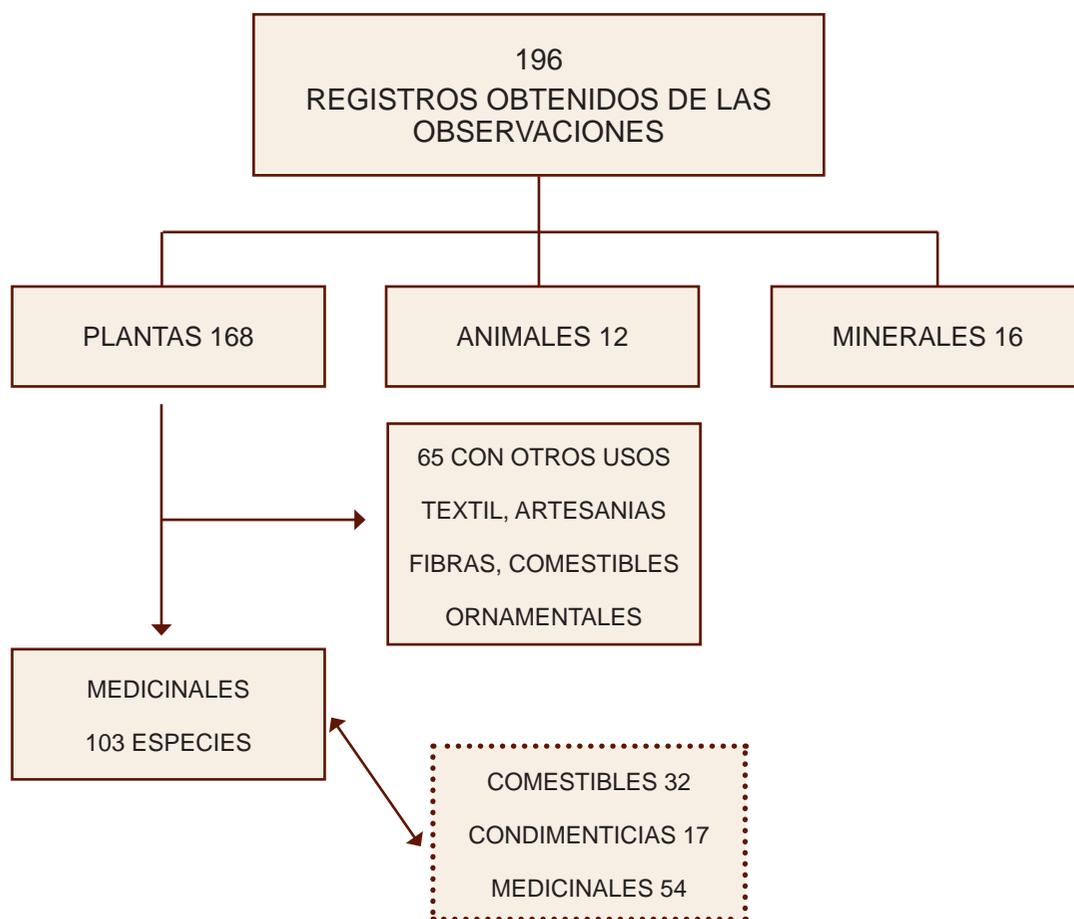


Figura 2: Imágenes de plantas medicinales expuestas en la feria de Tepalcingo, Morelos.. a) “Cabellitos de elote” *Zea mays* L. b) “Caña fistula” *Cassia fistula* L. c) “Codo de Fraile” *Thevetia thevetioides* (Kunth.) Schum. I) d) “Flor de manita” *Chiranthodendron pentadactylon* Lam.

Cuadro 1: Ciclo de ferias con fecha móvil, que se celebra durante la cuaresma en los estados de México y Morelos.

VIERNES DE CUARESMA	MUNICIPIO	ESTADO
1er	Amecameca	Edo. México
2do	Cuautla	Morelos
3er	Tepalcingo	Morelos
4to	Atlatlahuacan	Morelos
5to	Mazatepec	Morelos
6to	Amecameca	Edo. México



Datos cuantitativos de los recursos naturales expuestos en el tianguis de la feria de Tepalcingo, Morelos.



Mapa 1. Representación grafica del ciclo de ferias de cuaresma. Los números indican la secuencia de los Viernes de Cuaresma de este ciclo.



Figura 4. a, b y c) Diversos tipos de resinas aromáticas (incienso), de origen sintético y vegetal, de uso ritual; “Copal” que corresponde a varias especies del género *Bursera* spp. d, e y f) Fruto conocido como “Cirián” *Crescentia* spp., de uso medicinal y además se emplea para elaborar jícaras de adorno o como utensilio de cocina.



Figura 5. Imágenes: del Santuario de Jesús de Nazaret, del atrio de la iglesia, donde crece una “ceiba”, árbol de grandes dimensiones. a) Jesús de Nazareno / Señor de las tres Caídas. b) Santuario del Señor de Tepalcingo. c) *Ceiba pentandra* (L.) Gaertn. d) Majestuoso elemento arbóreo de la Selva Baja.



Figura 6. a y b) Presencia de las plantas en la fiesta religiosa, “portada” elaborada a base de plantas. c) Corona de flores portada por quienes acuden por primera vez a la iglesia del Señor de Tepalcingo. d) Personas que esperan su turno para que le realicen una “limpia”.

CONCLUSIÓN

La Feria de Tepalcingo trasciende el hecho de ser una feria anual, proporciona una amplia gama de información estrechamente vinculada. La atracción de esta festividad de profundo significado antropológico, reside en sus múltiples características que nos remiten a diversos aspectos del México antiguo y del actual. La relación hombre-naturaleza se ha mantenido a través del tiempo con diferentes connotaciones culturales, vinculadas a la tradición religiosa, en las que prevalecen el comercio, el intercambio, el festejo y el abastecimiento de mercancías y recursos para la vida cotidiana. Aquí, los compradores obtienen diversos productos comestibles, condimentos, medicinales y cosméticos; indumentaria, utensilios y productos para el hogar, insumos agrícolas y agropecuarios.

La venta de plantas medicinales es un proceso dinámico al que se incorporan nuevas especies, como las que están de “moda,” por ejemplo el “noni” *Morinda citrifolia* L., la “hierba o planta de la víbora” *Cyathea fulva* (M. Martens & Galeotti) Fée, además de las que tradicionalmente se venden. La herbolaria, eficiente o no, juega un papel importante dentro del tianguis como recurso curativo para la sociedad, ya que el volumen de plantas que se exponen para su venta es notable.

No hay duda de que el ecosistema más representado en la diversidad de especies vegetales observados en esta feria, corresponde a la Selva Baja Caducifolia, de la que se obtiene una considerable cantidad de productos, por lo que desde el punto de vista botánico y económico, juega un papel importante para el estado de Morelos.

A pesar de la modernidad del Siglo XXI, la explotación de la flora silvestre es la base de la economía para numerosas familias, soporte alternativo en un alto porcentaje del medio rural, sobre todo hoy, en que la actividad agrícola se ha visto mermada de manera notable.

Finalmente, el Jardín Etnobotánico y Museo de Medicina Tradicional del INAH, Morelos, fue creado en 1974 para realizar investigación, propiciar

la conservación y difundir el conocimiento tradicional y científico de la flora de uso con fines curativos, que forma parte de nuestro patrimonio cultural. En la colección nacional de plantas medicinales que se resguarda en este jardín, se encuentran gran parte de las especies mencionadas en este trabajo.

LITERATURA CITADA

- Aguilar, S. 1998. Ecología del estado de Morelos. Un enfoque geográfico, Instituto Estatal de Documentación de Morelos. México.
- Attolini, A. 2010. Intercambio y caminos en el mundo maya prehispánico. En: Long, J. y Attolini, A. (Coord.). Caminos y mercados de México, pp. 51-77, Universidad Nacional Autónoma de México e Instituto Nacional de Antropología e Historia, México, D.F.
- Árias, J., 2013. La concepción nahua de la relación alimentación y salud. (Instituto de Investigaciones Antropológicas-UNAM), Comunicación personal.
- Aviles, M. y Suárez G. 1994. Catálogo de plantas medicinales, Jardín Etnobotánico, Centro INAH Morelos. México, D.F.
- Aviles, M. y Fuentes M. 2011. Aportaciones de la obra de Gregorio López. Tesoro de Medicinas para diversas enfermedades, Ponencia presentada en el Seminario de Antropología Médica. DEAS-INAH.
- Aviles, M. 2012. Aproximación al estudio comparativo de los textos descritos por Fray Diego Durán y Fray Bernardino de Sahagún sobre las xícaras en el siglo XVI. Curso: Utilización de las Fuentes Primarias en el Desarrollo del Trabajo de investigación, Centro de Investigación y Docencia en Humanidades del Estado de Morelos.
- Aviles, M. Fuentes M., Malvido, E. y Rojas G., 2012. La raíz de michoacán una purga verdadera; información histórica y actual, Ponencia presentada, en el Congreso Internacional Salud-Enfermedad de la Prehistoria al Siglo XXI, 2009.

- Baytelman B. 1980. Etnobotánica en el estado de Morelos, SEP-INAH. México, D.F.
- Benassini, O. 1974. Los recursos hidráulicos de México y su aprovechamiento, Zoltan de Cserna/ Mosiño, P., A., / Benassini, O, en: El escenario geográfico. Introducción ecológica, pp, 179, 184 y 189, Primera parte, SEP-INAH, Departamento de Prehistoria. México, D.F.
- Bonfil G. 1971. Introducción al ciclo de ferias de cuaresma en la región de Cuautla, Morelos, México, en: Anales de Antropología, Vol. III: 167-202.
- Canto G. y Ledesma L. 2000. Historia antigua de Morelos, En: V Curso de actualización. Historia y Cultura de Morelos, Antología de Textos. México.
- CEAMA-CIB, s/f. Estado de Morelos. Ordenamiento ecológico del territorio. Caracterización y análisis de ocupación del territorio, 265, pp.
<http://www.ceamamorelos.gob.mx> (consultado 23/04/12)
- De la Cruz, M. 1964. Libellus de Medicinalibus Indorum Herbis, 394 pp. Instituto Mexicano del Seguro Social, México.
- Dirzo R, 1996. Diversidad de flora mexicana, CEMEX, México, D.F.
- Fuentes, M. M. y Linares M. E. 2006. Avances en la investigación plantas medicinales que se venden en los mercados de Tepoztlán, Tepalcingo y Jojutla, En: Canto, G., Ledesma, L., Tostado M., Fuentes M., Nau J., y Morayta M., Coordinadores. Memoria del IV Congreso Interno del Centro INAH Morelos, Colección Científica, 499: 217-222. INAH-CONACULTA, México, D.F.
- García, B. 2006. Rutas y Caminos en el México Prehispánico, Arqueología mexicana, 81: 24-53.
- García, M. A. 2008. Petates, peces y patos. Pervivencia cultural y comercio entre México y Toluca, El colegio de Michoacán, CIESAS, México D.F.
- Garza T. y González, N. 1995. La acrópolis de Xochicalco, en Xochicalco. pp, 89-143. Instituto de Cultura de Morelos, México,
- González, N. y Garza S. 2011. Proyecto Zona Arqueológica de Xochicalco. Comunicación personal.
- Hernández, F. 1984. Antigüedades de la Nueva España, En: Obras Completas, Tomo VI: 95-97, Universidad Nacional Autónoma de México. México.
- Heyden, D. 2002. Jardines botánicos prehispánicos, Arqueología mexicana, 57: 18-23.
- 1983. Dioses y fiestas, En: *Mitología y Simbolismo de la flora en México*, pp. 101-124, Universidad Nacional Autónoma de México, México.
- INEGI, 1999. Superficie de la República Mexicana por Estados. (consultado 23/04/12)
- INEGI, 2000, Marco Geoestadístico. http://www.inegi.org.mx/inegi/spc/doc/INTERNET/16-%20marco_geoestadistico_nacional.pdf
- <http://cuentame.inegi.org.mx/monografias/informacion/mor/territorio/default.aspx?tema=me&e=17>
- Johansson K. P. 1999. Los Pochtecas, en la obra de Sahagún, Arqueología Mexicana, 36: 47.
- konieczna, B. 1991. El concepto del mercado prehispánico. En: Suplemento Cultural, Tamoanchán, El regional del Sur, 149:12.
- López, G., 1990. Tesoro de Medicinas, IMSS-INAH. México
- López de Gómara, F. 2007. Mercados de México, En: Historia de la conquista de México, <www.bibliotecayacucho.info/downloads/dscript.php?fname=CL0065.pdf> (consultado 11 marzo 2013).
- Lozoya, X. 2005. SPA: Salute per Agua. El Temazcalli, Arqueología Mexicana, 74: 55-57
- Monardes, N. 1990. Herbolaria de Indias, Instituto Mexicano del Seguro Social, México.
- Monroy, C. y Castillo, P. 2000. Plantas medicinales utilizadas en el estado de Morelos, Universidad Autónoma del Estado de Morelos, México.

- Montúfar, A. 2007. Los copales mexicanos y la resina sagrada del Templo Mayor de Tenochtitlan. Instituto Nacional de Antropología e Historia, Colección Científica, 509, México, D.F.
- Morayta L. M. 2011. Coordinador, Los Pueblos Nahuas de Morelos, Atlas Etnográfico, To huaxcatogente. Lo nuestro, nuestra gente. Gobierno del Estado de Morelos, INAH, México.
- Ortiz, A. 2005. El temazcal arqueológico, *Arqueología Mexicana*, 74: 52-53.
- Ortiz, B. 2005. Medicina y Salud en Mesoamérica, *Arqueología mexicana*, 74: 32-37.
- Ortiz, S., 2012. La feria del Tercer Viernes de Cuaresma en Tepalcingo, Morelos., (en prensa).
- Perales, H. R., y J. Aguirre R., 2008. Biodiversidad humanizada, En: *Capital natural de México*.
http://www.biodiversidad.gob.mx/pais/pdf/CapNatMex/Vol%20I/I18_Biodivhum.pdf. (consultado 11/06/13)
- Pérez, A. 1959. La medicina, En: Acosta, Jorge R. *et al.*, Coordinadores, *Esplendor del México Antiguo*, Tomo I: 211. Centro de Investigaciones Antropológicas de México. México.
- Piña Chan R. 1959. Tianquiztli, En: Acosta, Jorge R. *et al.*, Coordinadores, *Esplendor del México Antiguo*, Centro de Investigaciones Antropológicas de México. México.
- Puente, A. y García, J. 2008. Inventario del Archivo Parroquial del Santuario de Jesús Nazareno Tepalcingo, Morelos, Apoyo al Desarrollo de Archivos y Bibliotecas de México, A. C. ADABI, México.
- Robles G., P. Dirzo, R y Raven P.H., 1999. Diversidad de flora mexicana, CEMEX. México.
- Rosales, H. 1991. Las fiestas populares en el estado de Morelos En: Tapia, M., Coordinador, *Primeras jornadas de investigación en el estado de Morelos*, UNAM, Centro Regional de Investigaciones Multidisciplinarias, Cuernavaca, Morelos, p, 7. (Tomado De León, 1988: 124-130.)
- Rzedowski, J. 1978. *Vegetación de México*, LIMUSA, México, D.F
- Sahagún, F. B. de, 1979. *Códice Florentino*, Secretaría de Gobernación / Archivo General de la Nación. México.
- Soto, J.C. y Sousa M. 1995. Plantas medicinales de la cuenca del Río Balsas. *Cuadernos del Instituto de Biología*. 25: 198. UNAM, México, D.F.
- Toledo, V. 1988. La diversidad biológica de México, en. *Ciencia y desarrollo*, 81: 7-30
- Toledo, V. 2003. Ecología, espiritualidad y conocimiento, de las sociedades del riesgo a la sociedad sustentable. En: Programa de las Naciones Unidas para el medio ambiente. Universidad Iberoamericana, México.
- Vela, E., 2012. El cacao...un fruto asombroso y el chocolate, el sabor mexicano del mundo. *Arqueología mexicana*, 45:12-88.
- Velasco, Lozano A. M. L. 1998. La utilización de los recursos naturales en la Cuenca de México (El conocimiento y uso de la naturaleza por los mexicanos, con base en su alimentación), Tesis de Maestría, Escuela Nacional de Antropología e Historia, México, D.F.
- Velasco, A. M. y Nagao D. 2006. Mitología y simbolismo de las flores. *Arqueología Mexicana*, 78: 28
- Vera, G. y Dorantes, J. 2002. Taller Regional sobre los Recursos Genéticos Forestales de Centroamérica, Cuba y México, [ref. septiembre de 2003], México. <ftp://ftp.pao.org/docrep/fao/005/ac827s/ap827s.pdf>.
2006. Los antiguos dioses y las flores. *Arqueología Mexicana*, 78: 46.



Cuadro 2. Plantas medicinales y otros usos, registradas en la feria de tepalcingo morelos.

NOMBRE COMÚN	NOMBRE CIENTIFICO	USO MEDICINAL
Magüey	<i>Agave</i> spp.	lactancia,
Cebolla	<i>Allium cepa</i> L.	procesos infecciosos, circulatorios, respiratorios
Ajos	<i>Allium sativum</i> L.	procesos infecciosos, circulatorios, respiratorios y piel
Cuachalalate	<i>Amphipterygium adstringens</i> (Schltdl.) Standl.	procesos infecciosos, digestivos, respiratorios, musculares y piel
Guanábana	<i>Annona muricata</i> L.	digestivos, piel y reproductivos
Cherimolla	<i>Annona cherimola</i> Mill.	digestivos y boca
Anona	<i>Annona squamosa</i> L.	digestivos y piel
Cacahuatate	<i>Arachys hypogaea</i> L.	lactancia
Pingüica	<i>Arctostaphylos pungens</i> Kunth	renal
Guaco, tlacopatli	<i>Aristolochia</i> spp.	circulatorios, reproductivos, respiratorios, digestivos, mordedura de víbora, piquete de alacrán
Carrizo	<i>Arundo donax</i> L.	respiratorios y reproductivos (baños)
Borraja	<i>Borago officinalis</i> L.	circulatorios, nerviosos, digestivos y en procesos infecciosos
Bugambilea	<i>Bougainvillea spectabilis</i> Willd.	respiratorios
Copal-mirra	<i>Bursera bipinnata</i> (DC.) Engl.	musculares, respiratorios, piel y en limpias
Copal-mirra	<i>Bursera copallifera</i> (DC.) Bullock	musculares, respiratorios, piel y en limpias
Copal	<i>Bursera grandifolia</i> (Schltdl.) Engl.	musculares, respiratorios, circulatorios, renales, piel y en limpias
Chile	<i>Capsicum annum</i> L.	piel, circulatorio, procesos infecciosos
Zapote blanco	<i>Casimiroa edulis</i> La Llave & Lex.	nervioso, circulatorio, ocular y en procesos reproductivos (baños)
Cañafístula	<i>Cassia fistula</i> L.	digestivos
Flor de manita, Macpalxóchitl	<i>Chiranthodendron pentadactylon</i> Larreát	circulatorios, nerviosos, neurológicos
Quina roja	<i>Cinchona</i> sp.	digestivos, endocrinológicos
Azhares	<i>Citrus</i> spp.	digestivos, procesos infecciosos
Coco	<i>Cocus nucifera</i> L.	digestivos, boca,
Anacahuite	<i>Cordia morelosana</i> Standl.	respiratorios
Cirián	<i>Crescentia alata</i> Kunth	respiratorios, musculares y piel, digestivos, renales, reproductivos

NOMBRE COMÚN	NOMBRE CIENTIFICO	USO MEDICINAL
Cirián	<i>Crescentia cujete</i> L.	respiratorios, musculares y piel, digestivos, renales, reproductivos
Azafrán	<i>Crocus sativus</i> L.	piel
Cominos	<i>Cuminum cyminum</i> L.	digestivos
Helecho macho	<i>Dryopteris filix-mas</i> (L.) Schott	digestivos
Cola de caballo	<i>Equisetum</i> spp.	renales, óseos
Colorín	<i>Erythrina americana</i> Mill.	nervioso, analgésico
Palo azul/palo dulce	<i>Eysenhardtia polystachya</i> (Ortega) Sarg.	circulatorio, renales, digestivos, piel
Corpionchi	<i>Galphimia glauca</i> Cav.	circulatorio, piel, musculares
Regalíz-Orozus?	<i>Glycyrrhiza glabra</i> L.	respiratorios, digestivos
Gordolobo	<i>Gnaphalium</i> spp.	respiratorios
Cuahuate	<i>Guazuma ulmifolia</i> Lam.	renales, digestivos, piel
Cancerina	<i>Hemiangium excelsum</i> (Kunth) A.C. Sm.	piel, digestivos, musculares
Arnica	<i>Heterotheca inuloides</i> Cass.	procesos infecciosos, piel, musculares
Jamaica	<i>Hibiscus sabdariffa</i> L.	circulatorios, digestivos
Cascara sagrada, copalchi	<i>Hintonia latiflora</i> (Sessé & Moc. ex DC.) Bullock.	digestivos, endocrinológicos, circulatorios,
Haba de San Ignacio	<i>Hura polyandra</i> Baill.	digestivos
Anís estrella	<i>Illicium anisatum</i> L.	digestivos
Camote	<i>Ipomoea batatas</i> L. Poir.	digestivos, piel
Tumba vaqueros	<i>Ipomoea stans</i> Cav.	nerviosos, circulatorios
Nuez	<i>Juglans regia</i> L.	procesos reproductivos e infecciosos
Bule	<i>Lagenaria siceraria</i> (Molina) Standl.	musculares, digestivos
Lentejas	<i>Lens esculenta</i> Moench.	circulatorio
Guaje	<i>Leucaena esculenta</i> (Moc. & Sessé ex DC.) Benth.	digestivos
Oregano silvestre	<i>Lippia graveolens</i> Kunth	digestivos, respiratorios y reproductivos
Estropajo	<i>Luffa cylindrica</i> (L.) Roem.	digestivos, piel
Magnolia	<i>Magnolia grandiflora</i> L.	circulatorios, digestivos
Mamey	<i>Mammea americana</i> L.	crecimiento del pelo
Guaco, tlacopatli	<i>Mikania houstoniana</i> (L.) B.L. Rob.	digestivos, musculares
Noni	<i>Morinda citrifolia</i> L.	endocrinos, diestivos, circulatorios
Ojo de venado	<i>Mucuna argyrophylla</i> Standl.	mal de ojo
Plátanos	<i>Musa x sapientum</i> L.	reproducción
Nuez moscada	<i>Myristica fragans</i> Hout.	reproducción, digestivos, circulatorios
Balsamo del Perú	<i>Myroxylon balsamum</i> (L.) Harms.	musculares, piel, digestivos
Nopales	<i>Opuntia ficus-indica</i> (L.) Mill.	digestivos, endócrinos, piel
Oregano	<i>Origanum vulgare</i> L.	digestivos, respiratorios, reproductivos

NOMBRE COMÚN	NOMBRE CIENTIFICO	USO MEDICINAL
Hoja de boldo	<i>Peumus boldus</i> Molina	digestivos, renales,
Ayocote	<i>Phaseolus multiflorus var. coccineus</i> (L.) DC.	digestivos
Frijol	<i>Phaseolus vulgaris</i> L.	musculares, digestivos, oculares, reproductivos
Anís	<i>Pimpinella anisum</i> L.	digestivos,
Piñón	<i>Pinus cembroides</i> Zucc.	respiratorios
Ocote	<i>Pinus teocote</i> Schltld. & Cham.	digestivos, respiratorios, musculares
Pápalo	<i>Porophyllum tagetoides</i> (Kunth) DC.	digestivos, condimento
Pápalo	<i>Porophyllum macrocephalum</i> DC.	digestivos, condimento
Copal	<i>Protium copal</i> (Schltld. & Cham.) Engl.	respiratorios, piel
Cuasia	<i>Quassia amara</i> L.	digestivos
Granjel	<i>Randia echinocarpa</i> DC.	renales, respiratorios, musculares, digestivos
Rosa de Castilla	<i>Rosa centifolia</i> L.	digestivos, nerviosos, piel
Líquén	<i>Usnea</i> sp.	respiratorios
Planta de la víbora	<i>Cyathea fulva</i> (M. Martens & Galeotti) Fée	renales, musculares, circulatorios, endocrinos
Chía	<i>Salvia hispanica</i> L.	digestivos, piel
Flor de sauco	<i>Sambucus mexicana</i> C. Presl ex DC.	respiratorios, digestivos, piel
Doradilla	<i>Selaginella lepidophylla</i> (Hook. & Grev.) Spring	renales, digestivos
Palo de tres costillas	<i>Serjania triquetra</i> Radlk.	renales, digestivos
Ajonjoli	<i>Sesamum indicum</i> L.	lactogeno, respiratorios, reproductivos
Árbol del zopilote	<i>Swietenia humilis</i> Zucc.	digestivos, circulatorios, piel
Árbol del zopilote	<i>Swietenia macrophylla</i> King.	digestivos, odontológicos
Clavo	<i>Syzygium aromaticum</i> (L.) Merr. & L.M. Perry	odontologicos, reproductivos
Anís	<i>Tagetes filifolia</i> Lag.	digestivos, nerviosos, respiratorios
Yoloxóchitl	<i>Talauma mexicana</i> (DC.) G. Don.	circulatorios, nerviosos
Tamarindo	<i>Tamarindus indica</i> L.	digestivos, renales,
Almendra	<i>Terminalia catappa</i> L.	respiratorios
Tila	<i>Ternstroemia sylvatica</i> Schltld. & Cham.	nerviosos
Tila	<i>Ternstroemia pringlei</i> (Rose) Standl.	nerviosos, circulatorios
Cacao	<i>Theobroma cacao</i> L.	digestivos, piel, reproductivos
Codo de fraile	<i>Thevetia thevetioides</i> (Kunth) Schum.	musculares, odontológicos, piel
Tila	<i>Tilia houghi</i> Rose.	digestivos, respiratorios, piel
Tila	<i>Tilia mexicana</i> Schldl.	nerviosos
Árnica	<i>Tithonia tubiformis</i> (Jacq.) Cass.	digestivos, musculares, piel
Valeriana	<i>Valeriana edulis subsp. procer</i> (Kunth) F.G. Mey.	nerviosos
Haba	<i>Vicia faba</i> L.	digestivos, piel
Cabello de elote	<i>Zea maiz</i> L.	renales, digestivos, respiratorios, reproductivos



HUERTOS TRADICIONALES DE AMATLÁN DE QUETZALCÓATL: ENFOQUE ETNOBOTÁNICO Y ECOLÓGICO

TRADITIONAL ORCHARDS IN AMATLAN DE
QUETZALCOATL: ETHNOBOTANICAL AND ECOLOGICAL
APPROACH

In memoria

*A Aurelio Ramírez, joven fundador del Centro de Medicina
Tradicional Atekokolli.*

*Extrañaremos tus entusiastas pláticas sobre la defensa de tu cultura
milenaria, de tu tierra, de la flora y de la fauna que crece en ella.*

Gracias por tu generosidad y amistad.

Un beso y un gran abrazo.

Montserrat



Montserrat Gispert Cruells

Daysi Vilamajó Alberdi

Miguel A. Vales García

Hugo Rodríguez González

Rafael Monroy Martínez †



A MATLÁN de Quetzalcóatl pertenece al municipio de Tepoztlán, Morelos, ubicado entre las coordenadas 18° 59' de latitud norte y 99° 02' de longitud oeste; a una altitud de 1,620 msnm, con relieves de lomeríos y cañadas propios de la Sierra Madre del Sur y del Eje Neovolcánico. El clima pertenece a los ACw1; con lluvias en verano, siendo la media anual de 2,099.5 mm; con una temperatura media anual de 15.6°C. Amatlán, voz que proviene del náhuatl y significa “árbol de amate” o “entre amates”, toma el nombre del árbol “Amaquahuitl” (*Ficus petiolaris* Kunth).

El propósito de esta contribución es dar a conocer la sabiduría tradicional que atesoran los pobladores sobre las especies arbóreas, su manejo sostenible, aprovechamiento y conservación, lo que se refleja en la estructura, abundancia, distribución y organización en 10 huertos familiares tradicionales.

De la información compilada en los huertos estudiados, se listaron 61 especies arbóreas, pertenecientes a 53 géneros y 33 familias. Los pobladores mencionaron 13 categorías de uso para esas especies, donde se destacan las medicinales (32%), las alimentarias (25%), las ornamentales (17.5%), las maderables (9%) y las restantes (rituales, tóxicas, cosméticas, artesanales, combustibles, cercas vivas, melíferas, sombra y rompevientos) con un 16.5%. La frecuencia relativa más alta correspondió al género *Citrus* spp. con presencia en los 10 huertos, mientras que las especies *Persea americana* Mill., *Psidium guajava* L. y *Spondias mombin* L., estuvieron representadas en 7.



A MATLÁN de Quetzalcóatl belongs to the Tepoztlán municipality, Morelos, located between coordinates 18° 59' north latitude and 99° 02' west longitude; at an altitude of 1,620 asl, with reliefs of hills and ravines, typical of the Sierra Madre del Sur and Neovolcanic Axis. The climate is ACw1 with rains in summer, with annual mean rainfall of 2,099.5 mm, and annual mean temperature of 15.6°C. Amatlán is a name that comes from Nahuatl and means “amate tree” or “between amates”, named after the tree “Amaquahuitl” (*Ficus petiolaris* Kunth).

The purpose of this contribution is to present the traditional knowledge that villagers hoard on tree species, their sustainable management, use and conservation, which are reflected in the structure, abundance, distribution, and organization of the species in 10 traditional family orchards

From the information gathered in the studied orchards, 61 tree species belonging to 53 genera and 33 families were listed. Villagers mentioned 13 categories of use for these species, highlighting medicinal (32%), alimentary (25%), ornamental (17.5%), timber (9%), and the remaining categories (ritual, toxic, cosmetic, craft, fuel, live hedges, melliferous, shade and wind breaks) with 16.5%. The highest relative frequency corresponded to the genus *Citrus* spp. with presence in the 10 orchards, while species *Persea americana* Mill., *Psidium guajava* L. and *Spondias mombin* L. were represented in 7.

INTRODUCCIÓN

Son escasos los estudios etnobotánicos y ecológicos realizados en Amatlán de Quetzalcóatl, sin embargo se destaca la investigación de Gómez y Chong (1985), realizada sobre las plantas medicinales de esta localidad y más recientemente las publicaciones de Gispert *et al.*, (2006) y (2007) sobre la creación de un Jardín Etnobotánico en el recinto del Atekokoli y un Catálogo de Plantas Medicinales y Alimentarias asociadas a él.

En lo que respecta a la investigación sobre huertos familiares nos basamos en las publicaciones de Gispert, (1981); Gispert *et al.*, (1993); Gispert *et al.*, (2004); Gispert *et al.*, (2009); Gispert *et al.*, (2010, 2012); y Gispert *et al.*, (2012), referidos a concepto, estructura, función, así como la parte metodológica, etnobotánica y ecológica. Igualmente se revisaron los trabajos de Castiñeiras *et al.*, (2002) y Vilamajó *et al.* (2011).

Han sido de particular apoyo y puntos de referencias las obras generales de Monroy Ortiz y Monroy (2006) “Las plantas compañeras de siempre...” y Monroy Ortiz y Castillo-España (2007) sobre “Las plantas medicinales utilizadas en el estado de Morelos”.

La investigación etnobotánica y ecológica de los huertos tradicionales familiares de Amatlán de Quetzalcoatl comenzó a principios de 2007 con las primeras entrevistas a los pobladores en su ámbito doméstico, en sus cultivos y en la vegetación circundante. Dos de los primeros colaboradores fueron el Sr. Felipe Alvarado†, cronista de la comunidad y la Sra. Leocadia Ramírez†, conocedora de la herbolaria tradicional, ambos parlantes del náhuatl, cuyos aportes fueron fundamentales para entender la cultura reinante y la vegetación silvestre y cultivada. A partir de sus experiencias fuimos extendiendo nuestras relaciones con el resto de los habitantes.

OBJETIVO

El propósito de esta contribución es dar a conocer la sabiduría tradicional que atesoran los lugareños sobre las especies arbóreas, su manejo sostenible, su aprovechamiento y conservación, lo que se refleja en la estructura, abundancia y distribución de estos

recursos en los diez huertos familiares estudiados en Amatlán de Quetzacoalt.

ANTECEDENTES HISTÓRICOS

En la época de la conquista española Amatlán fue denominada Santa María Magdalena. En la actualidad, pertenece a la cabecera municipal de Tepoztlán.

Del Paso y Troncoso en el siglo XVI hace alusión a esta comunidad como: “*la estancia de Santa María Magdalena, que es la segunda estancia de las seys y está vn poco hazia el oriente de esta villa, dicen llamarse Amatlán porque en tiempo antiguo tenía en el vn ydolo en que adoraban, que llamaban Amatecatl (que significa <el nativo de Amatlán> es a juzgar por lo que dice arriba el texto nombre de otro de los dioses de la embriaguez) y que rreconosca vasallaje al Tepuztlan diablo*” (del Paso y Troncoso, Ed. 1979)

Los estudios arqueológicos sobre el período prehispánico encontraron vestigios (raspadores, machacadores, entre otros) en las inmediaciones de Teopanzolco, Cuernavaca. Se estima que la región de Tepoztlán fue habitada desde el año 8 000 a 2 000 a.n.e. De este mismo tipo son los objetos que se encuentran en el Museo de Cuauhnáhuac (Cuernavaca).

Gómez y Chong, (1985) indican que en comunicación personal, la antropóloga Carmen Coock de Leonard en 1984 les comentó: “Los vestigios arqueológicos encontrados en las laderas de los cerros que rodean al pueblo, comprueban que desde el año 2 500 a.n.e. este pequeño valle alojó varios asentamientos humanos”.

Según Duvernard Chauveau, (1983), la continuidad poblacional se demuestra por los restos encontrados en los tres períodos: inferior (2000 a 1 000a.n.e.); medio (1 000 a 600 a.n.e.), y superior (de 600 a.n.e.). Los diferentes niveles cerámicos indican diferencias culturales de los Olmecas, los Toltecas y los Aztecas. El fundador del imperio tolteca Mixcóatl, invadió el Valle de Morelos a principios del siglo X, derrotando a los tlahuicas, grupo anterior que también hablaba la lengua náhuatl (Jiménez, 1963). El imperio tolteca fue destruido en 1246 por los aztecas, pero Tepoztlán no fue afectado hasta 1437,

cuando Moctezuma Ilhuicamina dominó esta población. Así es como el municipio de Tepoztlán ha sufrido varias conquistas y ha estado bajo el dominio político mucho antes de la llegada de los conquistadores españoles.

En el período revolucionario (1910-1920), Tepoztlán-Amatlán fue escenario de repetidas invasiones, primero de tropas insurgentes y después de tropas del gobierno, sufriendo grandes depredaciones. En 1914, tras el llamado de Emiliano Zapata para el alzamiento en el estado de Morelos, Tepoztlán-Amatlán se liberó del dominio de los caciques locales y de los sacerdotes.

Una de las aportaciones más importantes que hizo Amatlán a la cultura prehispánica fue la fabricación de papel. El protomédico Francisco Hernández, en la visita que hace a esta población en el siglo XVI (1570-1575), menciona acerca del “Amaquahuitl” o árbol del papel amate que: “es un árbol grande con hojas como de limonero; con flor y frutos blancos dispuestos en corimbos.....nace en los montes de Tepoztlán, donde con frecuencia se mira hormiguar una multitud de obreros que fabrican de este árbol un papel no muy a propósito para escribir o trazar líneas, aunque no deja pasar la tinta a su través, pero propio para envolturas y muy adecuado y útil entre estos indios occidentales para celebrar las fiestas de los dioses, confeccionar las vestiduras sagradas y para adornos funerarios”. (Hernández, Ed. 1965)

La descripción de este autor sobre el procedimiento de la elaboración del papel amate, tiene más de 4 siglos y refleja desde entonces la visión prehispánica del actual concepto de “conservación y uso sostenible” cuando escribe que: “se cortan solo las ramas gruesas de los árboles para dejar que los renuevos se endurezcan.....”.

ÁREA DE ESTUDIO

Amatlán de Quetzalcóatl, pertenece al municipio de Tepoztlán, Morelos; ubicado entre las coordenadas 18° 59' de latitud norte y a 99° 02' de longitud oeste (figura 1). A una altitud de 1620 msnm, con relieves de lomeríos y cañadas propios de la Sierra Madre del Sur y del Eje Neovolcánico. El clima pertenece a los ACw1 (García, 1973), con

lluvias en verano, siendo la media anual de 2 099.5 mm, con una temperatura media anual de 15,6°C. (INEGI, 2010)

Los moradores mantienen la leyenda de que Amatlán (voz náhuatl que significa junto a los amates) fue el lugar del nacimiento de “Ce Acatl Topilzin Quetzalcóatl”, por lo que en la actualidad llaman a la localidad Amatlán de Quetzalcóatl” (Alvarado, 1992).

En las partes altas de las montañas que rodean a Amatlán, el tipo de vegetación es un Bosque de Coníferas con oyameles, (*Abies religiosa* (Kunth) Schltdl. & Cham.), pinos (*Pinus pseudostrobus* Lindl.; *Pinus ayacahuite* C. Ehrenb. ex Schltdl.; *Pinus montezumae* Lamb.), pino piñonero (*Pinus patula* Schltdl. & Cham.) y encinos (*Quercus rugosa* Neé y *Quercus laurina* Bonpl.). En el valle, la vegetación es una Selva Baja Caducifolia, constituida por especies tales como: tehuistle negro (*Acacia bilimekii* J.F. Macbr.), huisache (*Acacia farnesiana* (L.) Willd.), palo negro o anacahuite (*Cordia morelosana* Standl.), capulín silvestre o capulín del zorro (*Ardisia compressa* Kunth), huaje rojo, colorado ó huaxin (*Leucaena esculenta* subsp. *collinsii* (Britton & Rose) Zárate), huaje blanco, pelón o tepehuaxin (*Leucaena leucocephala* (Lam.) de Wit), coyol o cuauhcoyotl (*Acrocomia mexicana* Karw. ex Mart.), chicalote o llora sangre, (*Bocconia arborea* S. Watson), árbol de amate (*Ficus petiolaris* Kunth), palo de chicharrón ó palo de brasil (*Haematoxylum brasiletto* H. Karst.) y cuahuilahua (*Heliocarpus terebinthinaceus* (DC.) Hochr.). Estas formaciones vegetales quedan incluidas en dos de las tres áreas protegidas del estado de Morelos: el Tepozteco y el Corredor Biológico del Chichinautzin (INEGI, 2010).

Las tierras que ocupa el pueblo de Amatlán, en un 80% son comunales y el resto es propiedad privada, las cuales pertenecen a los avecinados (originarios de Cuernavaca, Distrito Federal y extranjeros). El área urbana es de 375 ha. y se encuentra enclavada en las faldas de los cerros. Existen 400 habitantes que conforman las 70 familias, cada una de ellas cuenta con una parcela de 800 m² que representan el patrimonio familiar. (INEGI, 2010).



Figura 1. Doña Leocadia Ramírez transmitiendo sus saberes ancestrales ante estudiantes en su huerto familiar.

La mayoría de las casas están construidas con techos de tejas y muros de adobe, otras son de ladrillo y piedras con cemento, teniendo cada una de ellas un huerto familiar. La unidad básica social la constituye la familia.

En la comunidad, hoy en día se habla el español; el uso de la lengua nativa se ha perdido entre los jóvenes, quedando restringida a los ancianos. La causa principal de la pérdida del idioma náhuatl se debió a que en 1953 los maestros prohibieron a los niños y las niñas expresarse en dicha lengua, dando como resultado una educación monolingüe. Sin embargo, se mantienen en náhuatl, los nombres de las montañas (Ehecatépetl-Cerro del Aire; Malinaltépetl-Cerro de las Gotas de Agua; Chalchilhuitépetl-Cerro del Tesoro), los animales y las plantas, así como la cultura alimentaria, la herbolaria, y los ritos relacionados con el maíz.

Las principales ceremonias celebradas en la comunidad son: el nacimiento de Quetzacóatl el 19 de mayo; la de Santa Magdalena el 22 de julio; la fiesta del Yautli o Periconazo el 29 de septiembre; el Aniversario de la Revolución Mexicana el 20 de noviembre; los Días de Muertos o Difuntos del 31 de octubre al 2 de noviembre; la Semana Santa; el 3 de mayo día de la Santa Cruz y la Navidad el 25 de diciembre.

Amatlán posee una Escuela Primaria, una Telesecundaria, una biblioteca donada por Carmen Cook de Leonard, una Casa de Salud de la Secretaría de Salud Pública y un Centro de Medicina Tradicional "Atekokoli". La preparatoria y los estudios superiores deben realizarse fuera de la localidad.

La población cuenta con electricidad, telefonía, instalación de agua y transporte público durante el día. No existe drenaje, alcantarillado, ni mercado.

La agricultura es de temporal y representa la principal fuente de ingresos, siendo la mayor parte para autoconsumo y el excedente para venta.

MÉTODOS

Para recabar los saberes tradicionales en cuanto al manejo y conservación de especies arbóreas en los huertos familiares, se empleó la entrevista abierta a mujeres y hombres de todos los grupos etáreos

(Gispert *et al.*, 1979) (cuadro 1). Ellos aportaron los nombres náhuatl y vernáculos de las plantas autóctonas y los de las exóticas, así como las categorías de uso de cada una de ellas, añadiendo datos ambientales dados por su experiencia ancestral.

La investigación se llevó a cabo entre 2007 y 2010. Para las mediciones ecológicas se seleccionaron 10 huertos al azar en los cuales se establecieron parcelas de 10 x 10 m, donde se listaron todas las especies arbóreas y se hizo el conteo de individuos de cada una de ellas. En los casos en que los huertos fueron de mayores dimensiones, se establecieron 2 o 3 parcelas, y se promediaron las especies y los individuos. Las plantas fueron colectadas e identificadas en el herbario de la Universidad Autónoma del Estado de Morelos y en el Laboratorio de Taxonomía de la Facultad de Ciencias de la Universidad Nacional Autónoma de México. Para la clasificación taxonómica de las especies cultivadas seguimos los criterios de Acevedo-Rodríguez y Strong (2012). Además se determinó la procedencia de cada una de las plantas. A partir de los datos obtenidos del levantamiento de campo, se calculó el número y el porcentaje de especies; de familias botánicas; la frecuencia y los índices de biodiversidad absoluta y relativa (Simpson, Shannon-Wiener y Berger-Parker). Para el cálculo numérico de estos índices empleamos el Programa Biodiversity-Professional (Versión 2.0). Para el término frecuencia de especies se siguieron los criterios de Magurran (1989) que indica incidencia de una especie o número de individuos de esa especie. En tanto la frecuencia relativa la consideramos como la presencia de una especie en la totalidad de los huertos.

RESULTADOS Y DISCUSIÓN

Se listaron 61 especies arbóreas, pertenecientes a 53 géneros y 33 familias (cuadro 2). Las familias mejor representadas fueron: Fabaceae con 11 especies; Anacardiaceae y Rutaceae con 5; Bignoniaceae, Euphorbiaceae y Rosaceae con 4 (figura 2).

En cuanto a la procedencia de las plantas encontradas en los huertos tradicionales se denota un mayor número de árboles nativos con 41



Figura 2. La hija y la nieta de Doña Leocadia (Dionisia Torres Ramírez y Leticia Corrales Torres) en su huerto familiar dialogando sobre los saberes del pasado y presente.



Figura 3. Los primos Aurelio Ramírez y Raúl Ramírez laborando en el Atekokoli

especies (64%), mientras que 23 (36%) son exóticas, representantes de los 5 continentes: África 3 (5%); Asia 11 (18%); Europa 2 (3%); Oceanía 2 (3%) y América del Sur 5 (8%) (figura 3).

Los huertos 3 y 5 contaron con la mayor proporción de especies nativas, 76% y 75% respectivamente, mientras que en los restantes esta relación varió entre el 40 y el 60%

Los entrevistados mencionaron 13 categorías de uso, donde se destacan las medicinales (32%), las alimentarias (25%), las ornamentales (17,5%), las maderables (9%) y las restantes (rituales, tóxicas, cosméticas, artesanales, combustibles, cercas vivas, melíferas, sombra y rompevientos) con un 16,5%.

Los árboles frutales exóticos introducidos como alimento fueron los más aceptados desde un principio como fuente de medicamentos por los ancestros de este grupo de origen náhuatl. En la actualidad se sigue manteniendo y diversificando este aprovechamiento, quedando su aspecto comestible como frutos de “golosina o lujo”. Este es el caso del níspero (*Eriobotrya japonica* (Thunb.) Lindl.); la granada (*Punica granatum* L.) y los cítricos (*Citrus x aurantiifolia* (Christm.) Swingle y *Citrus x aurantium* L.). El género *Citrus* spp., mostró la frecuencia relativa más alta, al estar registrado en los 10 huertos.

Las especies nativas el aguacate, la guayaba y la ciruela (*Persea americana* Mill., *Psidium guajava* L. y *Spondias mombin* L.), estuvieron representadas en 7 huertos. La ciruela (*Spondias mombin* L.) es uno de los árboles frutales más apreciados por la población como alimento, medicinal y cercas vivas, lo que justifica su alta frecuencia (cuadro 3), encontrándose ejemplares de más de 200 años. Esta especie es cultivada en forma extensiva para su comercialización en los mercados urbanos cercanos, siendo en algunas de las familias una de las principales fuentes de ingreso.

En los huertos tradicionales de Amatlán conservan al aguacate (*Persea americana* Mill.) y a la guayaba (*Psidium guajava* L.) como elementos autóctonos indispensables, debido al uso múltiple de cada una de sus estructuras, al igual que en los huertos del poblado de Tepango, Guerrero, etnia mixteca

(Gispert *et al.*, 2010) y de la localidad de Rayón, Chiapas, etnia zoque (Vilamajó *et al.*, 2011). Así se explica, que la domesticación milenaria se vea reflejada en la alta frecuencia de estas especies nativas en los huertos familiares de tres diferentes culturas mexicanas: la náhuatl, la mixteca y la zoque.

El fresno (*Fraxinus uhdei* (Wenz) Lingelsh), especie silvestre encontrada en 7 de los 10 huertos, es otro de los casos de esta práctica.

En este estudio, corroboramos una vez más que los saberes tradicionales manifestados en los huertos familiares contribuyen a la formación de reservorios de diversidad florística silvestre, lo que se demuestra con la presencia de especies de la vegetación circundante, como son: tehuistle negro (*Acacia bilimekii* J.F. Macbr.), huisache (*Acacia farnesiana* (L.) Willd.), palo negro o anacahuite (*Cordia morelosana* Standl.), capulín silvestre o capulín del zorro (*Ardisia compressa* Kunth), huaje rojo, colorado ó huaxin (*Leucaena esculenta* subsp. *collinsii* (Britton & Rose) Zárate), huaje blanco, pelón o tepehuaxin (*Leucaena leucocephala* (Lam.) de Vit), coyol o cuauhcoyotl (*Acrocomia mexicana* Karw. ex Mart.), y cuahuilahua (*Heliocarpus terebinthinaceus* (DC.) Hochr).

Los llamados cazahuates (*Ipomoea arborescens* (Humb. & Bonpl. ex Willd.) G. Don e *Ipomoea murucoides* Roem. & Schult.), son otros ejemplos fehacientes del manejo común de la domesticación de plantas silvestres en los grupos étnicos mexicanos. Estas especies se siguen cultivando por sus llamativas flores blancas que se usan como ornamentales, rituales y en la elaboración de remedios. De sus maderas obtienen leña y postes para cercar; sus hojas las utilizan como forraje y como envoltura de quesos. También en el cazahuate negro crece el hongo comestible “oreja de cazahuate” (*Pleurotus ostreatus* (Jacq.) P.Kumm).

Es significativa la presencia de un individuo de la especie autóctona Amate amarillo o amaquahuitl (*Ficus petiolaris* Kunth) en uno de los huertos. A partir de esta planta se elabora el “papelamate” desde tiempo prehispánico. No obstante la antropización de la vegetación, se sigue encontrando ejemplares de amate en los alrededores de la localidad.

La estructura de los huertos evidencia la presencia de los estratos herbáceo, arbustivo y arbóreo, no hallándose en ningún caso el sinucio de lianas. Según los valores de los índices de Simpson y Berger Parker, existe dominancia de especies, lo que en el análisis de las plantas del huerto coinciden con las alimentarias, medicinales y ornamentales, lo que corrobora que éstos constituyen agroecosistemas de policultivo.

Es considerable la frecuencia de plantas autóctonas de la vegetación circundante con categorías de uso o de conservación de biodiversidad por parte de los pobladores. Estas especies, mayoritariamente ocupan los bordes o cercas vivas de los huertos, observándose que la composición y estructura varían, reflejando diferencias en condiciones ambientales así como, las estrategias de manejo. Estas cercas vivas juegan diferentes papeles productivos como son: barreras para el movimiento de animales, como fuentes de forraje, leña, madera, frutos y refugio de distintas especies de la fauna. Igualmente contribuyen al mantenimiento de varios servicios ecosistémicos como son: captación de carbono y hábitat de polinizadores naturales.

El análisis de los índices de biodiversidad estudiados demuestra que los huertos 6, 7 y 10 presentaron los valores más altos de diversidad, en tanto los huertos 1, 4 y 9 obtuvieron los máximos de dominancia de especies. (cuadro 4)

En el huerto 3, perteneciente a Doña Leocadia Ramírez (iamgen 1) se halló el mayor número de especies autóctonas: el capulín silvestre ó del zorro (*Ardisia compressa* Kunth); el zapote blanco (*Casimiroa edulis* La Llave & Lex.); el zapote prieto o negro (*Diospyros digyna* Jacq.); el cuajilote ó cuaulote (*Parmentiera aculeata* (Kunth) Seem.); la ciruela, palxocotl, ciruelo agrio ó amarillo (*Spondias mombin* L.); así como una alta frecuencia de aguacate (*Persea americana* Mill.). Esto se debe a que esta señora fue una de las residentes más antiguas, con un fuerte arraigo étnico, manifestó en su lengua y en la conservación de su cultura alimentaria. La continuidad de este conocimiento se expresa en la concepción y representación de

las especies en el huerto 6 perteneciente a la hija y a la nieta de Doña Leocadia (Dionisia Torres Ramírez y Leticia Corrales Torres) (Foto 2.) donde se evidencia la importancia de la trasmisión de los saberes tradicionales a lo largo de tres generaciones. El corolario de la trasmisión de los saberes tradicionales se patentiza en el establecimiento del pequeño Jardín Etnobotánico “Atekokoli” (fundamentalmente de plantas medicinales y alimentarias) creado por un grupo de jóvenes descendientes la familia Ramírez (Aurelio Ramírez, Raúl Ramírez, Leticia Corrales, Hortensia Ramírez) (Foto 3) con el entusiasmo y deseo de mantener sus tradiciones culturales y la conservación de la flora y fauna circundante.

CONCLUSIÓN

La predilección de las etnias mexicanas náhuatl, zoque y mixteca por dos especies domesticadas nativas de Mesoamérica, *Psidium guajava* L. (guayaba) y *Persea americana* Mill. (aguacate), se reafirma por la alta frecuencia de ellas en estos huertos familiares tradicionales.

La integración de nuestros resultados demuestra la convergencia entre la trasmisión cultural ancestral y la conservación de la diversidad vegetal silvestre y cultivada existente en los huertos familiares.

Las especies *Spondias mombin* L. (ciruelo), *Ipomoea arborescens* (Humb. & Bonpl. ex Willd.) G. Don, *Ipomoea murucoides* Roem. & Schult., (cazahuates) y *Fraxinus uhdei* (Wenz.) Lingelsh. (fresno) son ejemplos centenarios de la domesticación de la flora silvestre en esta comunidad.

Los índices ecológicos de diversidad proporcional (Shannon-Wiener, Recíproco de Simpson y Recíproco de Berger-Parker) muestran la correspondencia entre la diversidad de especies autóctonas y el conocimiento tradicional.

LITERATURA CITADA

Acevedo-Rodriguez, P. y Strong, M. 2012. *Catalogue of Seed Plants Plants of West Indies*. Smithsonian

- Institution-Scholarly Press, Washington D.C.
- Alvarado, P. F. 1992. *Ce-Acatl Topilzin Quetzalcoatl*. Juan Anzaldo Meneses, México, D.F.
- Castiñeiras, L., Shagarodsky, T., Fuentes, V., Fundora, Z., Barrios, O., Fernández, L., Cristóbal, R., Moreno, V., García, M., Hernández, F., Giraydy, C., Orellana, R., Sánchez, P., González, V. y Valiente, A. 2002. *Conservación de la diversidad de las plantas cultivadas en los huertos caseros de comunidades rurales de Cuba*. Ediciones INIFAT, Cuba.
- Del Paso y Troncoso, F. 1979. *Papeles de Nueva España*. Cosmos, México.
- Duvernard-Chauveau, J. 1983. *Apuntes para la historia de Tepoztlán (Morelos)*. Impresores de Morelos, México, D.F.
- García, E. 1973. *Modificaciones al sistema de Clasificación climática de Koeppen*. Instituto de Geografía-Universidad Nacional Autónoma de México, México D.F.
- Gispert-Cruells, M., Diego, N., Gómez, A., Jiménez, J. y García, L. 1979. Un nuevo enfoque de la Etnobotánica en México *Revista de Medicina Tradicional* 2(7):41-52.
- Gispert-Cruells M, 1981. Les jardins familiaux au Mexique: leur étude dans une communauté rurale nouvelle située en région tropicale humide. *Journal d'Agriculture traditionnelle et de Botanique Appliquée* XXVIII(2):159-182.
- Gispert-Cruells M, Gómez, A. y Núñez, A. 1993. Concepto y Manejo Tradicional de los Huertos en dos Bosques Tropicales Mexicanos. En: Leff, E. y Carabias J. Coords. *Manejo sustentable de recursos naturales renovables*, pp. 575-623, Miguel Ángel Porrúa-Centro de Investigaciones Interdisciplinarias en Humanidades, UNAM, México, D.F.
- Gispert-Cruells, M. y Moreno, E. 2004. "Els horts familiars i les artigues del tròpic mexicà i Cuba: un exemple de gestió sostenible". *Revista d'Etnologia de Catalunya* 24:76-87.
- Gispert-Cruells, M, Rodríguez, H, Coutiño, B., Díaz, A, Peralta, S., Ramírez A., Ramírez, R., Corrales, L. y Ramirez, H. 2006. *Creación de un Jardín Etnobotánico en el recinto del Atekokoli de Amatlán de Quetzalcoatl, Morelos*. Facultad de Ciencias-UNAM, México, D.F.
- Gispert-Cruells, M; Rodríguez, H; Coutiño, B. Díaz, A; Peralta, S.; Ramírez A.; Ramírez, R.; Corrales, L. y Ramirez, H. 2007. *Catálogo de plantas Medicinales y Alimentarias del Jardín Etnobotánico de Amatlán de Quetzalcoatl, Morelos*. Facultad de Ciencias-UNAM, México, D.F.
- Gispert-Cruells, M., González-Esquinca, A.R. y Rodríguez-González, H. 2009. Los Huertos Familiares y su Función en la Posible Formación de Corredores Biológicos en la zona Zoque de Rayón, Chiapas. *Revista Ciencia y Tecnología en la Frontera* VI(6):60-67.
- Gispert-Cruells, M., Vales, M. A. y Vilamajó, D. 2010. El's horts familiars de Mèxic i de Cuba. Interrelació existent entre l'entorn natural, la societat i les identitats culturals a l'Àmerica tropical. *Revista d'Ethnographica de Catalunya* 33:104 -115
- Gispert-Cruells, M. Vales, M.A. y Vilamajó, D. 2012. *Los Huertos Familiares de México y Cuba. Diversidad Cultural y Biológica*. Editorial Académica Española, Alemania.
- Gispert-Cruells, M., Colin, H., Monroy R., Vales, M.A., y Vilamajó, D. 2012. Comparación de los Patrones de la Diversidad de Algunos Huertos Frutícolas Tradicionales en Mesoamérica y Cuba. En: Flores-Guido S. Ed. y Comp. *Los Huertos Familiares en Mesoamérica*, pp.15-38, Universidad Autónoma de Yucatán-CONACYT, Mérida, Yucatán.
- Gómez-Salazar, L.C. y Chong de la Cruz, I. 1985. *Conocimiento y usos medicinales de la flora de Amatlán, municipio de Tepoztlán, Morelos*. Tesis de Licenciatura, Facultad de Ciencias, Universidad Nacional Autónoma de México, D.F. 185 pp.
- Hernández, F. 1965. *Historia de las plantas de Nueva España*. Universidad Nacional Autónoma de México, México, D.F.

- Instituto Nacional de Geografía Estadística e Informática (INEGI), 2003. Cuaderno Estadístico Municipal. Tepoztlán, Estado de Morelos. México, D.F.
- Instituto Nacional de Geografía Estadística e Informática (INEGI), 2010. Morelos. Información estadística. Estadísticas socio demográficas y económicas. <http://www.inegi.org.mx> (Consultada 4 mayo 2013)
- Jiménez-Moreno, W. 1963. *Historia de México*. Porrúa, México, D.F.
- Lewis, O. 1976. *Tepoztlán, un pueblo de México*. Joaquín Mortíz, México.
- Macazaga-Ordoño, C. 1979. *Diccionario de la lengua náhuatl*. Innovación, México, D.F.
- Magurran, A. 1989. *Diversidad ecológica y su medición*. Vedral, Barcelona, España.
- Monroy-Ortiz, C y Monroy R. 2006. *Las plantas, compañeras de siempre: la experiencia en Morelos*. CONABIO-UAEM, Cuernavaca, Morelos.
- Monroy-Ortiz, C y Castillo-España, P. 2007. *Plantas Medicinales utilizadas en el estado de Morelos*. CONABIO-UAEM, Cuernavaca, Morelos.
- Neil Mc Alece 1997. Programa Biodiversity-Professional.versión 2. (Versión libre).
- Vilamajó, D., Gispert, M., Vales, M. A., González, A. y Rodríguez, H. 2011. Los huertos familiares como reservorios de recursos fitogenéticos arbóreos y de patrimonio cultural en Rayón, México y el Volcán, Cuba. *Etnobiología* 9: 22-33.



Cuadro 1. Relación de entrevistados por cada número de huerto

NOMBRE DEL ENTREVISTADO	NÚMERO DE HUERTO
Ramón Escalante	H1
Felipe Alvarado	H2
Leocadia Ramírez	H3
Refugio Villalba	H4
Aurelio Ramírez	H5
Dionisia Torres y Leticia Corrales	H6
Carmen Molina	H7
Irene Ramírez	H8
Bonfilio Ramírez	H9
Remedios Ramírez	H10

Cuadro 2. Relación de especies registradas en los huertos, categorías de uso, procedencia y nombres vernáculos y náhuatl

FAMILIA	NOMBRE CIENTÍFICO	CATEGORÍAS DE USO	PROCEDENCIA	NOMBRE VERNÁCULO	NOMBRE NÁHUATL
Fabaceae	<i>Acacia bilimekii</i> J.F. Macbr,	Medicinal	Nativa	Tehuistle negro tehuistle	Tehuistle
Fabaceae	<i>Acacia farnesiana</i> (L.) Willd.	Ornamental	Nativa	Huisache	Huisachtl
Arecaceae	<i>Acrocomia mexicana</i> Karw. ex Mart.	Alimentaria	Nativa	Coyol	Cuauhcoyotl
Annonaceae	<i>Annona squamosa</i> L.	Alimentaria	América	Anona	Cuautzapotl
Annonaceae	<i>Annona cherimola</i> Mill.	Alimentaria, Medicinal	Nativa	Chirimoya	Cuauzapotl
Myrsinaceae	<i>Ardisia compressa</i> Kunth	Alimentaria	Nativa	Capulín silvestre o capulín del zorro	Cuaxilijtomatl
Fabaceae	<i>Bauhinia variegata</i> L.	Ornamental	Asia,	Orquídea de árbol, pata de vaca o buey	
Nyctaginaceae	<i>Bougainvillea</i> Choisy	Ornamental y medicinal	América	Bugambilia	
Solanaceae	<i>Brugmansia sanguinea</i> (Ruiz & Pav.) D. Don	Medicinal y ornamental	América	Flurifundio, Floripondio	
Malpighiaceae	<i>Byrsonima crassifolia</i> (L.) Kunth	Alimentaria	Nativa	Nanche	Ahoaxocotl
Caricaceae	<i>Carica papaya</i> L.	Alimentaria, medicinal y cosmética	Nativa	Papayo	Ochonitli
Apocynaceae	<i>Cascabela thevetia</i> (L.) Lippold	Toxica y ritual	Nativa	Yoyote	Cuahcolli, Yoyotetl
Rutaceae	<i>Casimiroa edulis</i> La Llave & Lex.	Alimentaria y medicinal	Nativa	Zapote blanco	Iztaczapotl
Casuarinaceae	<i>Casuarina equisetifolia</i> L.	Rompevientos, ornamental y sombra	Oceanía	Casuarina	
Meliaceae	<i>Cedrela odorata</i> L.	Maderable	Nativa	Cedro	
Rutaceae	<i>Citrus x aurantiifolia</i> (Christm.) Swingle	Alimentaria y medicinal	Asia	Limón , Limón Israel, Limón real toronja o limoncillo	Xaxococuahuitl
Rutaceae	<i>Citrus x aurantium</i> L.	Alimentaria, maderable y medicinal	Asia	Naranja agria o naranja	Pisoxocotl

FAMILIA	NOMBRE CIENTÍFICO	CATEGORÍAS DE USO	PROCEDENCIA	NOMBRE VERNÁCULO	NOMBRE NÁHUATL
Arecaceae	<i>Coccus nucifera</i> L.	Alimentaria, medicinal, artesanal y cosmético	Asia	Palma de Coco	
Rubiaceae	<i>Coffea arabica</i> L.	Alimentaria y medicinal	África	Café o cafeto	
Boraginaceae	<i>Cordia morelosana</i> Standl.	Ornamental, maderable, medicinal y cercas vivas	Nativa	Palo negro	Tlilcuauitl
Euphorbiaceae	<i>Croton draco</i> Schltld. & Cham.	Medicinal	Nativa	Palo de sangre	Etzcuahuitl Cuauchilcuahuitl
Ebenaceae	<i>Dyospyros digyna</i> Jacq.	Alimentaria y maderable	Nativa	Zapote negro	Tlilzapotl
Sapindaceae	<i>Dodonaea viscosa</i> Jacq.	Medicinal	Nativa	Ocotillo	Chapulixtle
Rosaceae	<i>Eriobotrya japonica</i> (Thunb.) Lindl.	Alimentaria	Asia	Níspero	
Fabaceae	<i>Erythrina americana</i> Mill.	Alimentaria, medicinal, cerca viva, y artesanal	Nativa	Colorín	Tzompantli
Myrtaceae	<i>Eucalyptus globulus</i> Labill.	Medicinal, ornamental, y Maderable	Oceanía	Eucalipto	
Euphorbiaceae	<i>Euphorbia pulcherrima</i> Willd. ex Klotzsch	Ornamental y medicinal	Nativa	Flor de Noche Buena o Pascua	Cuaetlaxochitl
Moraceae	<i>Ficus benjamina</i> L.	Ornamental	Asia	Benjamina	
Moraceae	<i>Ficus petiolaris</i> Kunth	Ornamental y artesanal	Nativa	Amate amarillo	Amacoxtli; Amacoztli
Moraceae	<i>Ficus retusa</i> L.	Ornamental	Asia	Laurel de la India	
Oleaceae	<i>Fraxinus uhdei</i> (Wenz.) Lingelsh.	Ornamental y medicinal	Nativa	Fresno	
Malvaceae	<i>Guazuma ulmifolia</i> Lam.	Medicinal, melífero y maderable.	Nativa	Cuaulote, Guazima	Cuahulotl
Malvaceae	<i>Heliocarpus terebinthinaceus</i> (DC.) Hochr.	Medicinal y cosmético	Nativa	Cuahuilahua	Cuahuilahua
Euphorbiaceae	<i>Hura polyandra</i> Baill.	Medicinal,	Nativa	Cuatlalalistli, Haba de San Ignacio	Cuahtlatlatzin
Convolvulaceae	<i>Ipomoea arborescens</i> (Humb. & Bonpl. ex Willd.) G. Don	Medicinal	Nativa	Cazahuatl blanco	Micaquáhuitl

FAMILIA	NOMBRE CIENTÍFICO	CATEGORÍAS DE USO	PROCEDENCIA	NOMBRE VERNÁCULO	NOMBRE NÁHUATL
Convolvulaceae	<i>Ipomoea murucoides</i> Roem. & Schult.	Ornamental, ritual y medicinal	Nativa	Cazahuate negro	Cazahuatl
Bignoniaceae	<i>Jacaranda mimosifolia</i> D. Don	Ornamental, medicinal	América	Jacaranda	
Fabaceae	<i>Leucaena esculenta</i> (Moc. et Sessé ex DC) Benth. ssp. <i>collinsii</i> (Britton & Rose) Zárate	Alimentaria, medicinal y maderable	Nativa	Huaje rojo ó colorado	Huaxin
Fabaceae	<i>Leucaena leucocephala</i> (Lam.) de Wit	Alimentaria y combustible	Nativa	Huaje blanco o pelón	tepehuaxin
Sapotaceae	<i>Lucuma salicifolia</i> Kunth	Alimentaria	Nativa	Zapote amarillo ó borracho	Costiczapotl
Anacardiaceae	<i>Mangifera indica</i> L.	Alimentaria	Asia	Mango	
Bignoniaceae	<i>Parmentiera aculeata</i> (Kunth) Seem.	Alimentaria y medicinal	Nativa	Cuajilote	Cuaxilotl
Lauraceae	<i>Persea americana</i> Mill.	Alimentaria, medicinal, maderable y sombra	Nativa	Ahuacate	Ahuacacuahuitl
Anacardiaceae	<i>Pistacia terebinthus</i> L.	Alimentaria	Europa	Pistache	
Fabaceae	<i>Pithecellobium dulce</i> (Roxb.) Benth.	Alimentaria, medicinal y maderable	Nativa	Guamuchil Huamuchil áspero	Cuahmochitl-coacauachalli
Apocynaceae	<i>Plumeria rubra</i> L.f. típica	Ornamental, medicinal y ritual	Nativa	Flor de mayo cacalosuchil	Cacalaxochitl
Salicaceae	<i>Populus arizonica</i> Sarg.	Ornamental	Nativa	Alamo	
Rosaceae	<i>Prunus persica</i> (L.) Batsch	Alimentaria	Asia	Durazno	
Rosaceae	<i>Prunus serasus</i> L.	Alimentaria	Asia	Cerezo ó cereza	
Malvaceae	<i>Pseudobombax ellipticum</i> (Kunth.) Dugand	Ornamental, medicinal y combustible	Nativa	Cabellito, clavellina	Iztlamatl
Myrtaceae	<i>Psidium guajava</i> L.	Alimentaria, medicinal y maderable	Nativa	Guayabo ó Guayaba	Xalxocotl
Punicaceae	<i>Punica granatum</i> L.	Alimentaria y medicinal	Europa	Granada ó granado	

FAMILIA	NOMBRE CIENTÍFICO	CATEGORÍAS DE USO	PROCEDENCIA	NOMBRE VERNÁCULO	NOMBRE NÁHUATL
Euphorbiaceae	<i>Ricinus communis</i> L.	Medicinal	África	Higuerilla óhiguerillo	Axaxapo
Anacardiaceae	<i>Schinus molle</i> L.	Ornamental, ritual y cercas vivas	América	Piruló Pirú	
Bignoniaceae	<i>Spathodea campanulata</i> P. Beauv.	Ornamental	África	Tulipán africano	
Anacardiaceae	<i>Spondias mombin</i> L.	Alimentaria, medicinal y cercas vivas	Nativa	Ciruelo agrio ó ciruelo amarillo	Palxocotl, Atoyaxocotl
Meliaceae	<i>Swietenia humilis</i> Zucc.	Maderable	Nativa	Caoba o Palo de zopilote	Tzopilcuahitl
Sapindaceae	<i>Thouinia villosa</i> DC.			Tecuaitl	Tecuaitl
Meliaceae	<i>Trichilia hirta</i> L.	Medicinal, combustible	Nativa	Tapa queso o tapaqueso	
Verbenaceae	<i>Vitex mollis</i> Kunth	Medicinal (animales)	Nativa	Capulincillo	Chichipahtli
Liliaceae	<i>Yucca filifera</i> Chabaud	Ornamental y alimentaria	Nativa	Iczoteó Yuca	Izotl

Cuadro 3. Frecuencia y frecuencia relativa de las especies

NOMBRE CIENTÍFICO	NÚMERO DE HUERTO										FREC. REL.
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	
<i>Acacia farnesiana</i> (L.) Willd.*					1				1		2
<i>Acacia bilimekii</i> J.F. Mackr*									2		1
<i>Acrocomia mexicana</i> L.*					1						1
<i>Annona cherimola</i> Mill.*						2			1	1	3
<i>Annona squamosa</i> L.						1					1
<i>Ardisia compressa</i> Kunth.*			2								1
<i>Bauhinia variegata</i> L.					1				1		2
<i>Bougainvillea glabra</i> Choisy.									1		1
<i>Brugmansia sanguinea</i> (Ruiz & Pav.) D. Don										1	1
<i>Byrsonima crassifolia</i> (L.) Kunth*						2					1
<i>Carica papaya</i> L.*	1					1	6			3	4
<i>Cascabela thevetia</i> Lippold.*		1									
<i>Casimiroa edulis</i> La Llave & Lex.*	1	1	1								3

NOMBRE CIENTÍFICO	NÚMERO DE HUERTO										FREC. REL.
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	
<i>Casuarina equisetifolia</i> L.					3	1			3		3
<i>Cedrela odorata</i> L.*						1	1				2
<i>Citrus aurantium</i> L.	1		2	1		9	3	1		1	7
<i>Citrus × aurantiifolia</i> (Christm.) Swingle	2	1	10	7	2	7	5	5	2	3	10
<i>Coccus nucifera</i> L.							1				1
<i>Coffea arabica</i> L.	3130	1		4							3
<i>Cordia morelosana</i> Standl.*				1		2					2
<i>Croton draco</i> Schlttdl. & Cham.*			3								1
<i>Diospyros digyna</i> Jacq.*			2								1
<i>Dodonaea viscosa</i> Jacq.*									2		1
<i>Eriobotrya japonica</i> (Thunb.) Lindl.	2			1			4			1	4
<i>Erythrina americana</i> Mill.*		4	1	2	2				1		5
<i>Eucalyptus globulus</i> Labill.									3		1
<i>Euphorbia pulcherrima</i> Willd. ex Klotzsch*		3				8	1				3
<i>Ficus benjamina</i> L.	1	2					1			3	4
<i>Ficus petiolaris</i> Kunth*	1										1
<i>Ficus retusa</i> L.	1					2			4	1	4
<i>Fraxinus uhdei</i> (Wenz.) Lingelsh.*	2		1			1	1	1	3	2	7
<i>Guazuma ulmifolia</i> Lam.*					1				2		2
<i>Heliocarpus terebinthinaceus</i> (DC.) Hochr.*					3						1
<i>Hura polyandra</i> Baill.*						3					1
<i>Ipomoea arborescens</i> (Humb. & Bonpl. ex Willd.) G. Don*									6		1
<i>Ipomoea murucoides</i> Roem. & Schult.*		1			7		1		6		4
<i>Jacaranda mimosifolia</i> D. Don	1	14	1			3		4		2	6
<i>Leucaena esculenta</i> (Moc. & Sessé ex DC.) Benth.*		2				2		1			3
<i>Leucaena leucocephala</i> (Lam.) de Wit*			1			3		1			3
<i>Lucuma salicifolia</i> Kunth*			1							1	2
<i>Mangifera indica</i> L.		2	1			1	1			1	5
<i>Parmentiera aculeata</i> (Kunth) Seem.*			2								1
<i>Persea americana</i> Mill.*	2	2	3	2		1	1			2	7
<i>Pistacia teribinthus</i> L.						1					1
<i>Pithecellobium dulce</i> (Roxb.) Benth.*								3			1

NOMBRE CIENTÍFICO	NÚMERO DE HUERTO										FREC. REL.
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	
<i>Plumeria rubra</i> L.*	1										1
<i>Populus arizonica</i> Sarg.*						1					1
<i>Prunus persica</i> (L.) Batsch						2				2	2
<i>Prunus cerasus</i> L.							1				1
<i>Pseudobombax ellipticum</i> (Kunth) Dugand*							1		1		2
<i>Psidium guajava</i> L.*	2		1	1	4	3	2			5	7
<i>Punica granatum</i> L.						2					1
<i>Ricinus communis</i> L.			1				2			2	3
<i>Schinus molle</i> L.										1	1
<i>Spathodea campanulata</i> P. Beauv.		11					1	1		1	4
<i>Spondias mombin</i> L.*	3	4	4		1	2		2		3	7
<i>Swietenia humilis</i> Zucc.*									2		1
<i>Thouinia villosa</i> DC.*						1					1
<i>Trichilia hirta</i> L.*						1					1
<i>Vitex mollis</i> Kunth*					1					1	2
<i>Yucca filifera</i> Chabaud*			2								1
NÚMERO DE ESPECIES/HUERTO	15	14	17	8	12	26	17	9	17	20	
NATIVAS	8	7	13	4	9	16	8	5	11	8	
PORCENTAJE NATIVAS/TOTAL	53	50	76	50	75	61	47	55	64	40	

* = especie nativa, Frec. Rel. = Frecuencia Relativa

Cuadro 4. Valores de los índices de biodiversidad

ÍNDICES	NÚMERO DE HUERTO									
	H1	H2	H3	H4	H5	H6	H7	H8	H9	H10
Shannon H' Log Base 10.	0.768	0.987	1.124	0.843	1,019	1.291	1.124	0.87	1.072	1.179
Shannon Hmax Log Base 10	1.204	1.176	1.255	0.954	1.114	1.415	1.255	1	1.301	1.301
Shannon J'	0.638	0.839	0.896	0.883	0.915	0.913	0.895	0.87	0.824	0.907
Berger-Parker Dominance (d)	0.596	0.286	0.27	0.368	0.241	0.143	0.182	0.263	0.354	0.135
Berger-Parker Dominance (1/d)	1.677	3.5	3.7	2.714	4.143	7	5.5	3.8	2.826	7.4
Berger-Parker Dominance (d%)	59.61	28571	27.027	36.84	24.14	14.286	18.182	26.316	35.385	13.514
Simpsons Diversity (D)	0.357	0.14	0.092	0.17	0.089	0.055	0.068	0.117	0.146	0.041
Simpsons Diversity (1/D)	2.803	7.127	10.918	5.897	11.278	18.252	14.667	6.55	6.865	24.667



ANTECEDENTES DE LA PÉRDIDA DE LA AGROBIODIVERSIDAD EN MORELOS

RECORDS OF LOSS IN AGROBIODIVERSITY IN MORELOS



Rafael Monroy Martínez †
Juan Manuel Rodríguez-Chávez
Hortencia Colín Bahena



EN este trabajo, se revisan los antecedentes de la pérdida de la agrobiodiversidad en la Cuenca del Río Grande Amacuzac en el estado de Morelos, el eje central del análisis es la relación sociedad naturaleza en el lapso 1970-1992, porque en éste las características de las políticas económica, social y ecológica indujeron el inicio de la crisis actual. Se documenta la participación de la sociedad organizada en torno a la defensa de la tierra y el agua; así como el acompañamiento de los miembros del Laboratorio de Ecología del Centro de Investigaciones Biológicas de la Universidad Autónoma del Estado de Morelos y las propuestas participativas que impulsaron.

En el área de estudio la dinámica de la producción de los cultivos básicos explica el desenlace entre 1982 y 1992 producido por el cambio de uso del suelo de 32% de agrícola a urbano, esta reducción de la superficie cultivable eliminó 12 cultivos en el municipio de Cuernavaca, seis en Jiutepec y Emiliano Zapata, y cuatro en Temixco y Xochitepec. La región de mayor pérdida de agrobiodiversidad enfrenta ahora una severa crisis socio ambiental que se expresa en una profunda desigualdad, escasez de alimentos y agua de consumo humano.



THIS paper discusses the history of the loss of agrobiodiversity in the basin of Rio Grande Amacuzac; the focus of the analysis is the relationship society-nature during 1970-1990, because the economic, social and ecological characteristics of policies in this period induced the onset of the current crisis. The organized society's participation around the defense of land and water, as well as the support and participatory approaches from members of the Laboratory of Ecology of the Center for Biological Research is documented. The basic crops production helps to explain the outcome between 1982 and 1992 produced by a change of 32% from agricultural to urban land use; this reduction in cultivable surface eliminated 12 crops in the municipality of Cuernavaca, six in Jiutepec and Emiliano Zapata, and four in Temixco and Xochitepec. The region of greater agrobiodiversity loss now faces a severe environmental crisis that is expressed in a deep inequality and scarcity of food and water for human consumption.

INTRODUCCIÓN

La ciencia de la biodiversidad aporta cuatro connotaciones: variedad de paisajes, hábitats, especies y genes. Por tanto, la conservación de la diversidad agro-biológica exige trabajar en las direcciones mencionadas (Trip, 2005). En esta contribución se analiza la pérdida de la variación genética por debajo del nivel de especies, variedades y razas manejadas en los sistemas o unidades productivas tradicionales, particularmente en las parcelas ejidales.

Los antecedentes de la crisis actual en la disponibilidad de alimentos y servicios ambientales como agua, suelo y aire (Peña, 2012), se discuten a la luz de los procesos concomitantes: 1. La dinámica en la reconfiguración de la Cuenca del Río Grande Amacuzac entre 1970 y 1992, porque a partir de este año el modelo económico agudizó la desigualdad (Monroy-Ortíz y Monroy, 2012a), 2. La organización social con referencia al acompañamiento académico que derivó en experiencias reproducibles, 3. La pérdida de la agrobiodiversidad cultural que sostuvo la potencialidad alimentaria planteada y 4. Las propuestas construidas entre sociedad y academia (Ghenai, 2012).

ANÁLISIS DE LA PÉRDIDA DE LA AGROBIODIVERSIDAD

La dinámica en la reconfiguración de la Cuenca del Río Grande Amacuzac

La vigencia de las unidades productivas tradicionales fue condicionada por la tenencia de la tierra, la concentración del ingreso, la política económica, la prolongada crisis económica y la falta de democracia. Sin embargo, en esa época la diversidad agrícola se redujo, afectando la calidad de vida y vulnerando a la población originaria (Monroy-Ortíz y Monroy, 2012b).

Las transformaciones económicas en la Cuenca del Río Grande Amacuzac, llevaron por un lado, al incremento en una tasa de 3.9% anual de las actividades industriales y de servicios y por otro, el sector agropecuario se contrajo a una tasa del 0.3% anual (Delgado, 1996).

La industrialización fue incentivada por la fundación de la Ciudad Industrial del Valle de

Cuernavaca (CIVAC), el tamaño de las empresas manufactureras fue menor que en el resto del país. El turismo sin planeación se desarrolló en desorden, a pesar de las ventajas comparativas del clima, riqueza de especies, paisajes, monumentos arqueológicos, conventos, ex haciendas, balnearios, parques nacionales y su cercanía al Distrito Federal, no generó el número de empleos esperado.

Los proyectos oficiales que se impulsaron en el mismo lapso privilegiaron intereses económicos reduciendo la agrobiodiversidad y originando conflictos en comunidades que aún conservaban su cultura.

La reconfiguración territorial estableció una nueva relación urbano-ambiental con el desarrollo de empleos en la industria y servicios, con la expectativa de que posibilitarían la recuperación del sector agropecuario, la preservación de la agrobiodiversidad cultural (Von- Mentz, 2012). En lo económico, se instrumentaron proyectos de desarrollo de escala regional con esquemas administrativos, financieros y de planeación, para la promoción del turismo y los servicios con objetivos de corto, mediano y largo plazo. Frente a los cuales, las comunidades establecieron alianzas entre los diversos actores para conservar sus derechos sobre su territorio.

En el terreno social y político el consenso del desarrollo con la población, exigió la apertura y creación de instrumentos de consulta más desarrollados que los actuales. En esa etapa, los sectores organizados de la sociedad sólo opinaban, pero eran los inversionistas y el gobierno los auténticos actores de los proyectos (Gracida-Galán, 2011). Los grupos regionales con poder político y económico se apropiaron del suelo para proyectos que generaran empleos mediante la corrupción de líderes y funcionarios, sin embargo, no favorecieron la protección de la diversidad biológica. Esto sugirió como reto de los académicos conservar y restaurar la biodiversidad porque era el atractivo turístico de Morelos. Mientras los ejidatarios comuneros y colonos fueron actores aislados en defensa del ambiente.

En el encuadre de la nueva relación urbano ambiental, surgió la búsqueda de una reforma económica para la recuperación agropecuaria y cubrir la demanda de suelo para vivienda de

pobladores que invadían, compraban ilegalmente, responsables indirectos de la pérdida de la diversidad biológica en hábitats como, relictos de bosque templado al norte, selva baja caducifolia al centro y barrancas, ríos y manantiales al sur.

En ese contexto, desde el Centro de Investigaciones Biológicas (CIB) de la Universidad Autónoma del Estado de Morelos (UAEM), se planteó el desarrollo como: el crecimiento equilibrado entre lo económico, lo ecológico y lo social, en tanto, el ambientalismo elitista consideraba la conservación desvinculada de la política económica, la distribución del ingreso y no atendía formalmente las necesidades sociales (Monroy, 1996).

Organización social y acompañamiento académico

La organización de los grupos sociales permitió vincularlos con los Organismos no Gubernamentales (ONG's), para planear la asistencia y el desarrollo.

El combate a la pobreza implicó la transferencia de funciones a las organizaciones sociales para aplicar los recursos financieros, humanos, tecnologías, conocimientos, insumos, facilidades administrativas en programas de desarrollo y además, poner los medios al servicio de los programas de las ONG's (Sandoval, 1996).

Las ONG's debían participar en tres sentidos: 1. Como asesores de proyectos de las organizaciones sociales, promoviendo alianzas (Monroy *et al.*, 2012), 2. Como promotores del desarrollo y 3. Como puente de comunicación entre los intereses de la sociedad, el gobierno y los partidos políticos, para hacer compatibles la economía y la política en escala regional. Su papel de interlocutores sociales, los convertía en la unidad ejecutora de programas y proyectos de conservación de la diversidad para el desarrollo, sin perder sus características de independencia política.

La planeación permitía la formulación y ejecución de programas de fomento en educación y difusión cultural, financiamiento de infraestructura, producción, comercialización de alimentos, medicinas, materiales de construcción entre otros. Las ONG's debieron desarrollar una participación

social y de coordinación con las dependencias públicas municipales, estatales y federales. El desarrollo propuesto, obligó a acompañar a la organización social en la sistematización de las necesidades para formular proyectos con el objeto de articular las relaciones institucionales y la promoción de alianzas, las organizaciones participantes notables fueron la Asociación de Usuarios del Río Alto Apatlaco, la Unión de Ejidos Morelos, el Movimiento Ciudadano en Defensa del Medio Ambiente y Acción y Desarrollo Ecológico, A.C.

El trabajo en la producción agropecuaria con las familias clave fue un factor básico de la organización, así como la relación con sus comunidades, organizaciones intermedias y agentes externos. Este fue responsabilidad de los técnicos de campo de Acción y Desarrollo Ecológico con el apoyo técnico del Laboratorio de Ecología del CIB-UAEM.

Los objetivos y las metas de la organización, para motivar y comprometer a los agricultores, se programaron y ejecutaron con actividades para producir resultados concretos (Colín y Monroy, 1998).

La cultura productiva, así como la socialización para lograr beneficios económicos, no puede existir sin la conservación de la agrobiodiversidad, sin crecimiento social y económico (FAO, 1976), porque está en función de las particularidades naturales, técnicas, condiciones de vida, sistemas de gestión, control, seguimiento y evaluación (Monroy y Colín, 1997).

La organización puede fracasar si no se definen los pasos para alcanzar los objetivos definidos, sólo tendrá éxito si la mayoría de sus miembros se articulan y comprometen, porque cuando unos pocos tienen atribuciones concretas (generalmente los miembros de la directiva) y la mayoría sólo asiste como espectadora, es probable que critique a los dirigentes, no valore el esfuerzo de la organización y no se comprometa con su éxito.

Actualmente, la formulación teórica de los objetivos en materia productiva sigue en construcción, los resultados habrán de revisarse críticamente.

PÉRDIDA DE LA AGROBIODIVERSIDAD

La participación del sector agropecuario en el producto interno bruto (PIB) estatal disminuyó del 21% en 1970 al 9% en 1985, con un crecimiento negativo del -0.3% promedio anual, mientras el industrial creció en el mismo período a una tasa media anual del 4.9% y los servicios al 4.5% (INEGI 1980, 1990).

El sector agropecuario a partir de los 70's entra en una recesión, registrando una caída del orden del 3% anual durante la década 1975/1985. Situación que se agudizó conforme se avanzaba en este período, pasó de un comportamiento negativo de 2.5% anual durante el quinquenio 75/80 a una tasa de -3.2% de 1980 a 1985 (Franco, 1990). Por ejemplo, la caña de azúcar y el arroz, frente al de importación, las flores frente a la producción de los invernaderos salieron del mercado.

La agrobiodiversidad del maíz antes de la década de los 60s, tenía más importancia que los demás en superficie sembrada y número de productores, pero fue desplazado por el sorgo, por el proceso de ganaderización del país, reduciendo la superficie sembrada de 1984 a 1992 a una tasa media anual del 3.6%, lo que da un acumulado negativo del 26%; en términos absolutos significa que este cultivo dejó de sembrarse en 13,600 has. En rendimientos el maíz, en el trienio 82/84 y 90/92, pasó de 1.39 a 2.25 Tons/Ha., lo que representó un incremento del 38%. El cultivo del frijol registró una reducción en su superficie mayor al 55% durante el mismo período. En 1984 se sembraba en 6,300 Has., para 1992 apenas llegó a las 2,810 Kgs/Has. Dicho incremento del 25%, al pasar los rendimientos durante el período de 766 Kgs/ha. a 900 kg (INEGI, 1980).

Los rendimientos del cultivo de arroz pasaron durante el trienio 82/84 de 6.9 Tons/ha. a 7.5 en 1990/92, 18% de incremento. En el estado existían en 1990, 56 mil hectáreas de riego. Sin embargo, el crecimiento urbano desordenado y la contaminación afectó las zonas con infraestructura de riego y suelo de primera en las zonas conurbadas de Cuernavaca, Cuautla y Jojutla, disminuyendo

la superficie cultivada entre 1984 y 1992 a una tasa anual de 3.3%, es decir, el 26%, dejándose de sembrar en el período 13,600 Has., se estima que cerca de 42 mil Has., se contaminaron (Delgado. 1996)

Las hortalizas registraron para 1992 la disminución de la superficie, esta crisis se agudizó cuando la Comisión Nacional del Agua (CNA), junto con la Secretarías de Salud y Recursos Hidráulicos las prohibieron en octubre de 1991, por el riesgo de cólera, debido a que los canales de riego transportaban coliformes fecales por arriba de la Norma Técnica de la CNA, esto disminuyó la superficie de los tres cultivos más importantes: cebolla *Allium cepa* L., jitomate *Lycopersicon esculentum* Mill. y tomate de cáscara *Physalis* sp, de 15,297 Has. En 1985 a tan sólo 9,448 hectáreas en 1992 equivalente al 40%. En el trienio 90/92 el rendimiento de la cebolla disminuyó 10% respecto al 82/84; para el jitomate la caída de los rendimientos fue de 12% y para el tomate de cáscara los rendimientos permanecen estáticos.

La superficie sembrada con sorgo se incrementa aceleradamente entre 1984 a 1987, al pasar de 29 a más de 40 mil Has., lo que representa un 40% en 3 años, por el contrario cambió la tendencia a disminuir un 20% entre 1987 a 1992 (SARH-SDA, 1996). La disminución de básicos en favor del sorgo, afectó la diversidad agrícola de las comunidades, que elevaron su dependencia de insumos y comercialización, además de aspectos culturales no cuantificados (Delgado. 1996).

En el estado de Morelos se reportan 224 ejidos y 38,750 ejidatarios para 1990 mientras la Secretaría de Agricultura y Recursos Hidráulicos (SARH) refiere una cantidad de 46,117 ejidatarios; es decir, tienen una diferencia del 19% que equivale en el censo a la clasificación de "trabajadores por su cuenta".

La producción agrícola en 1990 llega a 24,000 ejidatarios, el análisis permitió explicar que el número de ejidatarios que terciarizaron sus actividades, fue porque vendieron sus tierras debido al número de hectáreas ociosas por contaminación y la concentración de suelo en pocos agricultores.

El 75% de los productores, además del trabajo en su predio realizan otras actividades, la proporción es mayor en los predios de 5 a 10 hectáreas, y no se registran productores con otra ocupación fuera del predio en los mayores de 10 has.

Entre 1982 y 1992 el cambio de uso del suelo fue de 32% de agrícola a urbano, esta reducción de la superficie cultivable eliminó 12 cultivos en el Municipio de Cuernavaca, seis en Jiutepec y Emiliano Zapata, y cuatro en Temixco y Xochitepec (INEGI, 1991)

El valor de la producción hortícola en la zona, entre 1984-1992, disminuyó a una tasa media anual promedio de -3.2%, la disminución de los rendimientos a una tasa promedio de -7.3% anual y el decremento en la superficie cosechada, cuya tasa fue de más del 30% anual con la disminución significativa en la mano de obra (IMTA, 1992).

Hacia el centro y oriente de Cuernavaca, los cambios de uso del suelo han reducido zonas de refugio, tanto para flora, como para fauna silvestre en los terrenos cuya topografía no atrajo a las inmobiliarias. Sin embargo, en el poniente la vegetación de selva baja caducifolia y por tanto, de fauna silvestre reduce su distribución, porque en los lomeríos han sido eliminadas por desarrollar agricultura de temporal, particularmente unidades tradicionales de milpa con significado conservacionista.

La tendencia del crecimiento urbano hacia la región sur-oriental de Cuernavaca, cambió el uso para desarrollos residenciales como Sumiya, Tabachines y San Gaspar. Al poniente, los suelos de menor calidad fueron comprados en forma irregular por los pobres, a créditos flexibles con o sin intermediación política. Este problema repercutió en la calidad de vida de las comunidades campesinas despojadas de su tierra durante décadas y en el deterioro de los recursos naturales.

La pérdida de la agrobiodiversidad disminuyó la calidad de vida de los grupos originarios que dependían de ésta para su subsistencia. A la falta de planeación urbana, se agregó la especulación del suelo por fraccionadores, industriales y colonias populares, sin control de contaminación, además, del abandono técnico al campo por parte del estado.

Los insumos costosos aplicados en exceso y en forma incorrecta o a destiempo deben reducirse, por ejemplo, aplicar fertilizantes compuestos, sin hacer análisis previo del suelo para conocer las necesidades reales, o efectúan aplicaciones exageradas de plaguicidas, ya sea en cuanto a la frecuencia o la cantidad. Asimismo, se trabajaría en disminuir las inaceptables pérdidas de producción agrícola durante el proceso productivo, cosecha, transporte y almacenamiento, ocasionadas por manejo inadecuado o por plagas y enfermedades.

Las propuestas construidas entre sociedad y academia

Para el cumplimiento del objetivo de diversificación productiva, se trabajó en la aplicación de tecnologías como la rotación de cultivos, la densidad de siembra, la cosecha y otras labores en el momento oportuno, así como el mejoramiento de los sistemas de riego.

El mejoramiento de los procesos existentes se basó en la transición de una agricultura fuertemente dependiente de recursos materiales y financieros externos, hacia una agricultura basada en conocimientos tradicionales, tecnologías apropiadas, en la acción de los ejidatarios, uso de los recursos e infraestructura disponibles (Colín, 1996). Paralelamente se formularon, gestionaron y realizaron las alianzas para proyectos amplios de diversificación productiva con responsabilidad a nivel familiar o de Sociedad de Producción Rural (SPR) buscando su unificación a través de los contratos de comercialización, dentro y fuera de la red de distribución comunitaria.

Los proyectos en formulación, buscaban disminuir los costos de producción, bajando los costos unitarios, aumentando la productividad y mejorando los precios de las cosechas, a través del control de parte de la comercialización y distribución.

En ese trabajo se priorizó la identificación de las causas internas que originaban la descapitalización, ponderando los trabajos organizativos para producir y comercializar. Se debió evitar identificar causas externas y buscar infructuosamente agentes externos responsables, o que apoyen a solucionar los problemas, desperdiciando una enorme

cantidad de horas hombre, de dependencia en dependencia gubernamental. La organización democrática alrededor de objetivos específicos, contruidos participativamente, sistematizando su socialización para fortalecer el poder político y reivindicatorio, sólo así se incidiría en las profundas y rápidas transformaciones que exigían la formulación de las políticas y el funcionamiento de la institucionalidad para el apoyo al campo en el estado de Morelos.

Los productores reconocieron que la solución de sus problemas no dependía del gobierno, sino del esfuerzo colectivo. Esta emancipación debió llevarse para que asumieran la responsabilidad de su desarrollo, en tanto se organizaban.

La agricultura tradicional se orientaba al mercado como complementaria con los servicios, utilizando la infraestructura y los subsidios. Por eso, ante las circunstancias, fue necesario trabajar con ejidatarios en pequeños grupos y empezar por problemas simples, de tal forma que el equipo de técnicos y agricultores se autocapacitó en parcelas demostrativas, con tecnologías tradicionales, en pequeñas superficies y usando los recursos disponibles.

Al empezar en escala local con recursos propios, se disminuye la dependencia externa y se evitan riesgos innecesarios, en este marco se plantearon los proyectos: “*Producción de hortalizas orgánicas en condiciones de invernadero*”, “*Mejoramiento de la calidad y uso del agua del alto Apatlaco*” (McGonigal, 1996), “*Campo experimental segunda etapa de agricultura orgánica*” (Colín, 1996) y “*El sistema de distribución comunitario*” (Delgado, 1996).

En escala local y con una adecuada distribución de los proyectos en la zona de influencia de la Asociación de Usuarios del Río Alto Apatlaco, dentro de la cual se ubicó el proyecto, facilitó los resultados concretos. Esto contribuyó a elevar la confianza de otros ejidatarios para buscar soluciones a los problemas y organizarse para eliminar las causas externas a sus ejidos y comunidades. Es decir, actuar en lo local, para avanzar en forma gradual, y llegar a lo regional.

El concepto de agricultura sostenible y diversificada, engloba las características básicas para desarrollar las particularidades del campo, operando en mercados abiertos.

La vinculación productiva del sector agropecuario con el turismo, mediante la diversificación productiva con bases ecológicas y etnobiológicas, fue enfocada hacia la restauración, conservación y manejo sostenible de la diversidad agrobiológica y cultural. Esto permitiría disminuir costos de producción, optimizar las unidades productivas y formular proyectos con nuevas tecnologías, aumentar los beneficios económicos y fortalecer la organización social sobre la base de producir básicos que abastecieran la demanda de los servicios.

La diversificación productiva incorporaría a los productores experimentados e innovadores de acuerdo al mercado. Los factores bióticos que se consideraron para su instrumentación fueron la densidad de siembra, eficiencia fotosintética de cultivos, fechas de cosecha en toda la zona, selección de variedades, tomando en cuenta su resistencia a enfermedades.

Los factores abióticos fueron clima (Taboada *et al.*, 1992; Taboada *et al.*, 1993) dirección de vientos, radiación solar, humedad relativa, temperatura media del suelo; en la medida que esto permitiría programar la siembra con fechas, superficies y cantidad de semilla, de acuerdo al programa de comercialización.

La diversidad agrícola de la Cuenca se recuperaría promoviendo proyectos en los ejidos, que beneficiaran a los productores interesados en impulsarlos con financiamiento bancario, y los apoyos de la W.K Kellogg Foundation. En esta etapa de transición se diversificaría la producción instalando unidades pequeñas de agricultura orgánica controladas (Colín, 1996 y Hernández, 1996).

La agricultura orgánica durante el primer año se manejó con base en estiércoles y esquilmos vegetales de temporada, obtenidos en la periferia de la comunidad. Las unidades productivas generaron *in situ*, la biomasa necesaria para su mantenimiento y que consistiría en lignina y celulosa, producidas

en los apantles de riego a partir del lirio acuático, carbonatos de hojas de bambú y otras especies caducifolias utilizadas en las cercas vivas.

La organización productiva de carácter empresarial se fomentaría a través de la formación de Sociedades de Producción Rural (S.P.R.), Sociedades Anónimas (S.A.), Sociedades de Solidaridad Social (S.S.S.), Sociedades Civiles (S.C.), las cuales, de acuerdo a su especialización, se les estructuraría en lo operativo y administrativo, para dar seguimiento a sus proyectos de producción, selección, transformación, transporte, comercialización y distribución (Gordillo, 1988).

CONSIDERACIONES PRELIMINARES

La apertura agropecuaria (1982 - 1990) llevó a la crisis por la contaminación de aguas y suelo, afectó la riqueza de especies cultivadas en suelos ejidales, dejando de cultivar importantes superficies. La estrategia en el sector social, se encaminó a impulsar la reconversión productiva, aumentar la producción y productividad, con el objeto de integrarse al mercado nacional e internacional, y aunque la situación mejoró, en la zona no han logrado sustituir cultivos poco rentables, como el arroz y la caña que han dejado de competir en la producción hortícola y florícola, las inversiones privadas esperadas como consecuencia de la Ley Agraria de 1992, siguen ausentes y no parecen existir posibilidades en el corto plazo.

La capitalización vía el control del proceso productivo por parte de productores y la creación empresas de solidaridad, requirieron de la consolidación en el mercado para tener efectos multiplicadores en los niveles de vida de la población originaria y urbana.

Las empresas de solidaridad, estanques piscícolas, apiarios, talleres de costura, productores de cacahuate tostado y una gama de productores agropecuarios, agroindustriales y de básicos, se promovían ante la política de apertura y nuevas estructuras crediticias, y subordinados a la globalización del mercado nacional en el destino de su producción e insumos.

La estructura de los cultivos se transformó desordenadamente, ocasionando la descapitalización

de los productores de la zona, la caña de azúcar, hortalizas, flores, el arroz entre otros productos, languidecen o han desaparecido, sin que una nueva estructura de cultivos e inversión aparezca en el horizonte del nuevo campo morelense pauperizando a miles de familias campesinas.

En la agroindustria y en la pequeña y mediana industria productora de básicos, la historia de penurias largas, control comercial de los caciques, crisis económica, modernización económica entre otros elementos o políticas, afectaron su endeble organización. Programas como PIDER, COPLAMAR, o más recientemente, Empresas en Solidaridad y los apoyos de NAFIN a las pequeñas y medianas industrias, se vieron limitados en el proceso de integración a estructuras de comercialización internas caducas o canales de venta sin capacidad de competir.

En este contexto, los nuevos instrumentos de política económica que incidirán en la conservación de la agrobiodiversidad, la capitalización del sector agropecuario y la producción de básicos durante los próximos 25 años, deberán de articularse de tal forma que permitan la creación de mercados regionales, como condición de la expansión productiva a nivel local.

En suma, la disminución de la agrobiodiversidad y de sus beneficios económicos, así como el deterioro ecológico de la Cuenca del Río Grande Amacuzac, ha inducido a un Morelos menos agrario y más urbano e industrial.

Por tanto, los recursos naturales y culturales que subsisten, deben ser la base para una nueva forma de relación urbano-ambiental, en escala regional para la Cuenca del Río Grande Amacuzac, con base en la diversificación productiva, partiendo de que más del 80% de la superficie agrícola es ejidal, fortaleciendo los intercambios con el sector servicios, para reducir la dependencia externa en las decisiones productivas.

Se considera que en la búsqueda de vincular lo social, las instituciones gubernamentales y lo productivo, no fue suficiente hacerlo a través de “la organización para la producción”, es necesario

hacerlo con base en “la organización para la defensa de los recursos naturales y culturales”, propuesta que es factible si se incluyen la conservación de las unidades productivas tradicionales como la milpa, los huertos frutícolas tradicionales multiespecíficos, y la ganadería de traspatio por su potencial turístico y de sostenibilidad en un ejercicio democrático.

La producción orientada hacia la conservación debe contar con un archivo básico:

Una carta de fases de suelo con nombre vernáculo, rasgos tradicionales y características fisicoquímicas.

Descripción ecológica y etnobotánica de cada unidad productiva.

Inventario de flora silvestre asociada a cultivos y en relictos, incluyendo descripción biológica.

El inventario de fauna silvestre con descripción zoológica y etnofaunística, que por su valor de cambio representará una alternativa de integración a las unidades productivas.

LITERATURA CITADA

Colín, B.H y Monroy M.R. 1998. La vinculación de la universidad pública con la sociedad: una estrategia de desarrollo rural sustentable. En: Pedroza, A; Ruiz, J. y Alanís, L. (Eds.). *Desarrollo Rural Sustentable; experiencias, enfoques y perspectivas*, pp. 12-19, Ed. UACH. México.

Colín, B.H. 1996. Diversificación en el campo, reto de vinculación entre organizaciones no gubernamentales y académicas. En: *Por un Desarrollo Sustentable para la Economía Campesina*, pp. 117-130, Ed. ADE, A.C.

Delgado, O.M. 1996. Hacia una nueva relación campo-ciudad. En: *Por un Desarrollo Sustentable para la Economía Campesina*, pp.89-102, Ed. ADE, A.C.

FAO. 1976. Desarrollo Agropecuario (RLAC) Oficina Regional para América Latina y el Caribe. S/f.

Franco, I.J. 1990. *Producir para nosotros (Crisis económica y desarrollo del sector social)*, p. 126, Ed: I.I.E, U.N.A.M. México.

Ghenai, C. 2012. *Sustainable development-energy,*

engineering and technologies- manufacturing and environment. Ed: Intech. Croacia. 250 p.

Gordillo, G. 1988. *Campesinos al asalto del cielo, de la expropiación estatal a apropiación campesina*, pp. 288, Ed. Siglo XXI, México.

Gracida-Galán, J.N. 2011. El diagnóstico como herramienta estratégica de la investigación acción participativa. En: Romero-Rodríguez L.C. *Aspectos metodológicos en las Ciencias Sociales y Humanas*, pp. 67-132, Ed. P y V. México

Hernández, J.P. 1996. La visión de un productor de vanguardia. En: *Por un Desarrollo Sustentable para la Economía Campesina*, pp.131-134, Ed. ADE, A.C.

Instituto Mexicano de Tecnología del Agua (IMTA). 1992. Análisis Socioproductivo de la Unidad 0, Distrito de Riego N° 16. México. S/f.

INEGI. 1980. Estructura Económica del Estado de Morelos y Sistema de Encuestas Nacionales. México.

INEGI. 1990. Estructura Económica del Estado de Morelos y Sistema de Encuestas Nacionales. México.

INEGI. 1991. Censo agrícola y ganadero de Morelos. 1990. México.

Monroy, M.R, Sotelo B.M y Colín B.H. 2012. La organización social y planeación participativa ejes de la transferencia productiva tradicional en Morelos, México. En: López-Barbosa L, Aboites-Manrique G. y Martínez-Gómez F. Eds. *Globalización y agricultura. Nuevas perspectivas en la sociología rural*, pp. 1-20, Ed. AAAN-UAC. México.

Monroy-Ortiz, R Monroy M.R. 2012a. Impacto de la presión urbana. *Ciudades* 93: 50-58

Monroy-Ortiz, R. y Monroy M.R. 2012b. La fragmentación territorial causas y efectos en Morelos. En: Monroy R, Monroy – Ortiz R, Monroy-Ortiz C. Eds. *Las unidades productivas tradicionales frente a la fragmentación territorial*, pp. 13- 56, UAEM, México.

- Monroy, M.R y Colín B.H. 1997. *Manual para evaluación de proyectos de desarrollo rural*, pp. 20, Ed. UAEM, Morelos, México.
- Monroy, M.R. 1996. El desarrollo sustentable al alcance de la sociedad civil. En: *Por un Desarrollo Sustentable para la Economía Campesina*. Ed. ADE, A.C. p.21-26.
- McGonigal, D. 1996. Agrifiltros: un sistema de tratamiento de aguas de riego para cultivo de hortalizas. Ed. ADE, A.C. 47 p.
- Peña, J. 2012. *Crisis del agua en Monterrey Guadalajara, San Luis Potosí, León y la Ciudad de México (1950-2010)*, pp.233, Ed. UNAM, México.
- Sandoval, D. 1996. La legislación de Fomento de las Organizaciones de la Sociedad Civil, Documento del Foro de Apoyo Mutuo (FAM). Acción y Desarrollo Ecológico, S.C. México.
- Secretaría de Agricultura y Recursos Hidráulicos (SARH) y Secretaría de Desarrollo Agropecuario (SDR). 1996. Informe Técnico Morelos, México.
- Secretaría de Agricultura y Recursos Hidráulicos y Secretaría de Desarrollo Agropecuario. Informe Técnico (1996). México. S/f
- Taboada, M.T., Reyna T. y Oliver G.R. 1992. *Manual de temperaturas del Estado de Morelos*, pp. 96, UAEM/Facultad de Ciencias Biológicas. México.
- Taboada, M.T, Reyna T. y Oliver G.R. 1993. *Manual de Precipitación del Estado de Morelos, Periodo 1927-1991*, pp. 59, UAEM/Facultad de Ciencias Biológicas. México.
- Trip, R. 2005. *Self Sufficient Agriculture*. Earthscan, London.
- Von-Mentz, B. 2012. La relación hombre naturaleza vista desde la historia económica y social: trabajo y diversidad cultura. En: Von-Mentz B. Ed. *La relación Hombre naturaleza reflexiones desde distintas perspectivas disciplinarias*, pp. 68-101, Ed. Siglo XXI. México.





VI



**¿ALEJAMOS O ACERCAMOS A LOS NIÑOS A LA
NATURALEZA A TRAVÉS DE LA CULTURA?**

**DO WE BRING CHILDREN CLOSER OR AWAY FROM NATURE
THROUGH CULTURE?**



Claudia L. Mora Reyes



Sobre las manifestaciones culturales que pueden alejar a la sociedad de la naturaleza y cómo se puede revertir ese fenómeno. Además una pequeña obra de teatro infantil que simboliza ese fenómeno.



About culture features which take human being out from the nature and how to change this phenomenon. A little children play about the subject.

CULTURA E INFORMACIÓN

Gran cantidad de información científica en los últimos años nos ha revelado que muchas costumbres antiguas de la humanidad eran y/o son saludables y que además, surgieron de una observación concienzuda y profunda de la naturaleza y de lo humano, de este modo sabemos, por ejemplo:

- que es mejor comer poca carne.
- que es más saludable comer varias veces al día pero poco y no pocas veces y en gran cantidad.
- que los estiramientos corporales como los que se practican en algunas posiciones de yoga liberan músculos y tendones de toxinas.
- que la comida demasiado cocida pierde algunas propiedades nutritivas.
- que jugar con la naturaleza relaja a los niños.
- que el azúcar y las harinas refinadas inflaman el aparato digestivo.
- que el estrés daña el sistema inmunológico. etc.

A tal grado este tipo de información se ha difundido que, aunque no se ponga en práctica, al menos se conoce, y con ello muchas personas tienen la posibilidad de repensar sus conceptos respecto a la *civilización*, y la *cultura* y plantear de una manera distinta las relaciones con la niñez, la naturaleza y los grupos humanos que se han mantenido más cerca de ésta.

¿NATURALEZA VERSUS CULTURA?

Los niños y, en especial los más pequeños, defienden su vínculo con la naturaleza de una manera apasionada y contundente: les encantan las frutas, jugar con la tierra, buscar “bichos” en los jardines, trepar árboles, comer poco pero muchas veces, expresar sus sentimientos directamente, entre otros; paralelamente y desde su nacimiento crecen con una suave o feroz insistencia (según sea el caso) a integrarse a la cultura donde nacieron y aunque algunos niños puedan sostener guerras campales con sus padres y otros pequeños se integren más pacíficamente, lo cierto es que todos aprenden, finalmente, a usar los símbolos y el lenguaje del grupo humano al que pertenecen.

¿Implica lo anterior que la cultura puede separar al humano de su vínculo con la naturaleza?

Personalmente creo que hay muchos matices en este tema, pero observo que los niños nos dan con frecuencia muchas respuestas, o al menos guías al respecto.

¿Estimulación temprana o bloqueo temprano?

Como madre de unas traviesas gemelas y, como muchas madres de esta época, me he dedicado afanosamente a buscar literatura sobre crianza, educación y psicología infantil y como muchas madres caí en la tentación de tomar literalmente las clasificaciones de desarrollo físico, psicológico e intelectual de bebés y niños pequeños; al parecer mis niñas no *encajaban* en ninguna de esas tablas e incluso parecía que estaban bastante *atrasadas*. Un día decidí alejarme de las clasificaciones y simplemente aceptar a mis hijas fuesen como fuesen.

La siguiente tentación fue buscar para mis pequeñas de un año de edad, clases de natación, estimulación temprana, gimnasia y algunas cosas más, pero afortunadamente los precios me impidieron subirme al tren de la *estimulación obsesiva de bebés* y finalmente decidí simplemente *estar* con mis dos nenas y gastar nuestro *valioso tiempo* y nuestro *nulo dinero* tiradas en el suelo o la cama jugando con tapitas, botes, cordones, pelotas y otras muchas cosas. Algo que leí y que sí confirmé del todo fue que a los niños pequeños les gusta que los vean jugar, simplemente ser vistos les da seguridad y confianza y que “tu contacto visual con ellos les resulta más atractivo que cualquier sonaja” (Teich y France, 2003). En esas observaciones me di cuenta que a mis hijas le encantaba comer a nivel del suelo y de cuclillas: Darwin confirmado. Sabores dulces, comida suave, olores y sabores sutiles, sonidos agudos y queditos, juguetes “inventados”, las canciones, las telas de colores, el movimiento rítmico, las piedras, las hojas, los animales, pero sobre todas las cosas, a los niños pequeños les encanta su madre y su padre de buen humor, dispuestos a jugar. A través de la relación con sus padres el niño aprende a mantenerse cerca o totalmente lejos de su naturaleza y conforme

crece se adapta fluida o dramáticamente a lo que su familia le señala.

Cuando los psicólogos y los pediatras modernos empezaron a hablar de una crianza más cercana a la naturaleza, más relajada, con alimentos más saludables, sin harinas ni azúcares refinados etc. no estaban pensando en las abuelas ni en las fiestas infantiles, esto es, en casa uno puede intentar ser lo más saludable posible, pero socialmente este tipo de vida puede resultar impropio al menos hasta cierto punto, en fin, cada familia decide cómo y hasta qué punto adaptarse, negociar “estirar y aflojar” con quienes piden a los padres (de manera directa o indirecta) la integración social de sus hijos.

EL SENTIDO DEL APRENDIZAJE

¿Alguien trató de encontrar en Cuernavaca un preescolar sin inglés ni computación, ni enseñanza de lecto-escritura? Sí que lo hay, el modelo de preescolar público de la SEP que, desgraciadamente, por diversas razones, políticas, administrativas, sociales, etc. este modelo no se ha llevado a la práctica como debiera.

“Por encima de todo, el hombre necesita conocimiento para protegerse contra las incapacidades y la lenta aniquilación que le acarrearán sus malos hábitos” (Spencer citado en Henson y Eller, 2000)

El tema de la lecto-escritura, el inglés y la computación en preescolar son interesantes, especialmente a nivel cultural, veamos:

De Platón a Goleman prácticamente todos los estudiosos de la educación han hablado implícita o explícitamente del “*sentido del aprendizaje*” para el alumno. Rousseau, Freinet, Montessori y muchos estudiosos de la actualidad no han hecho más que confirmar este pequeño y profundo concepto: “*el sentido del aprendizaje*” (Trilla *et al.*, 2001) es decir, de acuerdo a su edad, su madurez y su bagaje cultural el alumno logra acomodar en su interior intelectual, físico y psicológico una determinada información, la integra y la asimila, lo cual implica que ya la puede *usar y aplicar*.

Si bien la psicología del desarrollo nos ha confirmado que los niños pequeños tienen una capacidad extraordinaria para aprender (lo cual desató una obsesión entre muchos norteamericanos por “educar” y “estimular” a los niños pequeños) ello no es razón suficiente para dirigir la educación inicial (de 0 a 2 años) y preescolar (3 a 5 años) hacia aprendizajes que a esa edad no tienen sentido. Aunque la manera en cómo se les enseña a los niños puede lograr que acepten aprender algunos contenidos, lo cierto es que se usa el *preciado tiempo* que debería dirigirse al desarrollo de otras habilidades propias de su edad y de su interés, ya que los niños pequeños necesitan moverse, manipular objetos, explorar con sus sentidos, aprender a controlar el cuerpo, a socializar y por supuesto jugar, lo cual les hace madurar el cerebro y todo su sistema nervioso para que, cuando llegue el momento, la lecto-escritura tenga un sentido social, de comunicación y de creación personal que sólo se da después de los seis años (Ollila, 1998).

Los niños instintivamente tratan de aprender lo que los adultos quieren enseñarles, no sólo para complacerlos y desarrollar un vínculo necesario, sino porque necesitan conocimiento para sobrevivir y saben que los adultos lo tienen, sin embargo, cuando el adulto no le da al niño el conocimiento acorde a su edad y madurez, puede ocasionarle un desbalance emocional importante para el resto de su vida. Tal vez, muchos de nosotros recordemos a alguna persona excepcionalmente inteligente, pero también excepcionalmente inmadura a nivel emocional; algunos adultos con grandes intereses intelectuales presionan a sus hijos para que adquieran *habilidades intelectuales de adultos* lo cual les produce un desbalance emocional que tiene serias consecuencias pero, como aparentemente, el niño está feliz, no reparan en la sutil tensión y estrés que están viviendo los pequeños.

Respecto a la enseñanza de la computación a edades tempranas, se puede repetir que los niños *necesitan moverse* y, además, estimular sus sentidos con cosas que no cansen el sistema nervioso (como las computadoras, televisores y otros aparatos eléctricos), sino que le den energía. En la escuela los niños tienen algo que usualmente no hay en casa: muchos amigos para jugar en un espacio apropiado y

materiales interesantes que sólo hay en esos lugares: ¿por qué desperdiciar esos recursos sentando a los niños frente a una computadora, especialmente cuando sabemos cuán rápido aprenden por ellos mismos en su casa, todo lo que necesitan y tiene sentido para ellos sobre computación?. No nos extrañemos cuando veamos a los adolescentes con una ansiedad y una rebeldía que tiene su origen en la falta de respeto a la naturaleza de la niñez y sus necesidades.

Finalmente, el tema de la enseñanza del inglés: el más pobre argumento que usan quienes defienden su enseñanza *universal y definitiva* es que los niños se acostumbran desde pequeños a la sonoridad de un lenguaje extranjero y pueden aprenderlo con mayor facilidad, fluidez y sin acentos. Algún otro pequeño argumento respecto al desarrollo del oído y alguna habilidad cerebral, pasa totalmente por alto el desarrollo extraordinario del cerebro cuando los niños tienen un lenguaje materno rico y sofisticado, cuando pueden expresar con claridad y exactitud sus pensamientos, sus necesidades, sus deseos, pero también cuando saben empatizar con el interlocutor y buscan un tipo de lenguaje que funcione de vínculo. En cambio perdemos el tiempo en enseñar mal el inglés y mal el español. Sin negar la importancia del inglés y la computación como herramientas indispensables de conocimiento y comunicación, no se debe pasar por alto que hay que considerar la edad en la cual se enseñan, los recursos con los que se cuenta, (especialmente maestros capacitados) y el tiempo que los niños están en la escuela, de otro modo resultará totalmente contraproducente.

CULTURA ANQUILOSADA Y PREJUICIOS

¿Qué tiene que ver lo anteriormente dicho con la biodiversidad? Pues bien, muchos biólogos y estudiosos de temas ambientales han señalado los daños que estamos haciendo a la naturaleza, no sólo por la contaminación más conocida, sino por el desconocimiento de los ecosistemas como complejos de relaciones vitales y procesos que mantienen en equilibrio la naturaleza. Sin embargo, aunque cada vez hay más información a ese respecto, como humanidad no tomamos las medidas necesarias para parar y revertir el daño.

¿Es la cultura determinante en este problema?

Tuve el privilegio de trabajar en una escuela primaria federal en Oacalco, Morelos. El día de la semana que iba a dar clases de música pasaba el tiempo de descanso platicando con niños mixtecos. Una de las razones por las que los niños mestizos despreciaban a los mixtecos en esa escuela, era porque cortaban y comían las hojitas de pápalo que crecían silvestres en el jardín de la escuela, sin embargo, para mí ese fue el primer vínculo con los niños mixtecos, pues tenía el gusto por esa hojita conocida por mi mamá guerrerense. También me enteré (de primera mano) de los robos y el despojo de los que eran víctimas los mixtecos, sin embargo, si algo desaparecía en la escuela, especialmente dinero, nadie dudaba en acusarlos. No se sorprenda estimado lector, que estábamos en una escuela con “proyecto de integración” para niños indígenas (bonita integración). Actualmente el pápalo y otras plantas están siendo revalorizadas por sus notables propiedades nutricionales. ¿En qué parte de la historia perdimos, como humanidad, el diálogo instintivo entre culturas? Los niños saben que hay que aprender de los otros, lo más que se pueda, ¿por qué nosotros no aprendemos de los mixtecos su fidelidad al trabajo y a la superación?

Asistí alguna vez a una cena con personas sumamente inteligentes y cultas. Un señor amablemente nos invitó a presentarnos, hablando de los gloriosos años que cada quien había pasado estudiando en el extranjero, cuando llegó mi turno, supongo que el amable caballero sospechó que yo iba a salir con mi humilde “soy maestra de música para niños” e inmediatamente me encomió a que hablara sobre *mis estudios en el extranjero*, ¿por qué?, ¿qué tiene de malo ser maestra de música de niños?, ¿y si no hubiera tenido una historia extranjera no hubiera merecido estar sentada en esa mesa?.

Propongo usar la mesa como metáfora de la cultura. En algunas mesas sólo se recibe a cierto tipo de personas, se usa sólo cierto tipo de lenguaje, se viste de cierta manera y se declara a los otros como acérrimos enemigos. La intención de los comensales es convencer al mayor número de personas para que acepten su mesa como única *opción de vida*, pasando

por alto las necesidades más íntimas y personales. El poder de convencimiento, curiosamente no radica en la violencia, sino en el poder de seducción a través del lenguaje y los mensajes estéticos. Cada comensal que se suma debe desacreditar cualquier mérito de las otras mesas repitiendo una y otra vez los mismos argumentos, casi sin variación. ¿Será posible y aceptable dejar de *comer* en nuestras mesas sólo un tipo de cultura y tomar nutrientes de cualquier mesa en el momento en que se ofrezca y de acuerdo a cada necesidad?

A pesar de que pareciera que, gracias a la tecnología podemos conocer otras culturas, lo cierto es que muchos deciden permanecer aferrados a un solo menú. Otros, sin embargo, aprovechan los medios, para probar de todo lo que sea posible: es realmente maravilloso cómo muchos jóvenes están explorando y nutriéndose del mundo desde el internet.

SENTIDO DE LA CULTURA Y SENTIR LA CULTURA

¿Existe alguna manera de abrir la cultura y utilizarla para nutrir de conocimiento indispensable a nuestra sociedad?, ¿somos servidores de la cultura o nos servimos de ella?

Soy profunda admiradora de uno de los intelectuales mexicanos más polémicos: Octavio Paz. Leía con cierta frecuencia la revista *Vuelta*, era una maravilla. Paz logró comunicarse con, extremadamente, diferentes tipos de personas, a muchos jóvenes de varias generaciones nos enseñó, a través de su lenguaje sencillo, claro y sofisticado, a amar la literatura, a entender el arte a conocer ideas de grandes intelectuales de todas partes del mundo y a analizar con serena distancia la cultura eurocentrista, en fin, a tomar nutrientes culturales sin prejuicios. ¿Tenía Paz esa capacidad o la quiso desarrollar como un compromiso social?, no sé lo primero, pero lo segundo, definitivamente. Aunque haya personas especializadas en difundir conocimiento científico, filosófico y artístico a la gente común y, especialmente a los niños, si quienes crean conocimiento no asumen la importancia social y cultural (en un sentido lo más amplio posible) de comunicación y dejan la tarea sólo a

los medios comerciales ¿cómo podremos aspirar a tener una sociedad sana, creativa, capaz de dar y recibir cultura y capaz de distinguir lo que hay que preservar, lo que hay que desechar o lo que hay que retomar?

Si tantos científicos nos están revelando lo insalubre de nuestra vida lejos de la naturaleza y aún pocas personas se mueven para re direccionar lo humano, es probable que tenga que ver con un anquilosamiento cultural, lo cual no quiere decir que nos aferremos a culturas pasadas, sino a culturas ajenas que no estamos asimilando y digiriendo, sino medio masticando.

¿Por dónde empezar?

Hay un discurso muy difundido que dice que los cambios de la humanidad empiezan por los niños, pero... si lo niños aprenden de los ejemplos que damos los adultos a mí me parece que si los adultos no cambiamos ¿cómo lograremos cambios en la niñez?

Quisiera terminar estas reflexiones con un cuento que me inspiraron dos personas: a Juanito lo conocí y me contó su historia, en cambio la historia de Refugio me la contó su nieta, una querida amiga. En homenaje a los niños que por diferentes razones han dejado a sus familias y en un intento por retomar personajes de la cultura antigua de México. Disculpe estimado lector, no soy escritora, sólo soy una maestra de música para niños.

El Conejo de la Montaña

Panchito salió de su pueblo para conocer lo que había afuera, lo que había lejos, tenía entonces ocho años y sólo hablaba purépecha, aún así logró que uno y otro trailerero lo llevaran hasta donde él quiso llegar.

Llegó a una ciudad muy grande que, para empezar olía muy mal. Hizo algunos amigos jugando con la pelota y la verdad es que jugando se aprende rápido el español, además, aprendió a hacer paletas de hielo, a llevarlas y venderlas en las escuelas. Se quedó a vivir con el dueño de la paletería y su familia, que eran de confianza porque también venían de Michoacán.

Refugio tenía doce años cuando salió de Zacatecas, se fue con su hermanito Juan, de ocho años, iban llorando porque sus tíos los corrieron de su propio rancho al morir sus padres.

Cuando Refugio y su hermano llegaron a la estación había tanta gente que unos empujaron a Refugio hacia afuera del tren y otros a su hermano hacia adentro, gritaron y gritaron pero nadie los escuchó. Refugio ya no encontró a su hermano. Con tanta tristeza que traía encima se dejó caer en una banca, cerró los ojos, apretó los dientes y gritó bien fuerte adentro de su corazón: “¡Dios mío! ¿Dónde estás? ¿No ves todo lo que me pasa? ¡Ya no quiero vivir más penas como estas! ¡No quiero una sola cosa triste en mi vida y no quiero quedarme sin hermano!

Cuando abrió los ojos ahí estaba, frente a ella, al final de una fila de piedritas y mirándola con atención: Panchito.

En la selva

Mona: y tu ¿qué haces ahí mirando perico?

Loro: No soy perico, soy loro

Mona: ¡uy, qué genio!

Loro: Y tú, ¿qué haces ahí chango?

Mona: No soy chango, soy una distinguida mona araña, ¿no has ido a la escuela, verdad?

Loro: Y ¿Tú sí????

Mona: Ay, mira, por qué no te cambias de rama y me dejas en paz? pues tú conmigo ¡NO VAS A DORMIR!

Loro: ¡Te lo prometo peluda!

Mona: ¡Pelado!

Silencio...ronquidos.

Loro: Y ¿qué hace la distinguida tan lejos de Chiapas?

Mona: pues si no me dejas dormir tal vez me puedas ayudar, ando buscando el merito centro de México, donde me han dicho que vive el viejo Conejo de la Montaña. Quiero que me ayude a

encontrar a mis hijos, pues cada vez que tengo críos los humanos se los llevan y ya quiero una solución a todo esto. Una iguana me aconsejó que buscara a Don Conejo, porque como se ha hecho guaje al coyote tantas veces ha de ser bien inteligente, seguro se va a hacer pinole a los ladrones de crías.

Loro: mira qué casualidad, yo salí de Veracruz para buscar los loritos que nos quitaron los humanos, pues mi lora Flora ya no quiere comer por la tristeza.... No sabía que alguien nos podía ayudar.

Mona: con la fama que tiene el Conejo espero que nos resuelva tu asunto y el mío.

Loro: ¿y Dónde vamos a encontrar el centro de México?

Mona: Ya me dijeron que el D.F. no es, pero ¡hay que seguir preguntando cotorra!

Loro: ¡No soy cotorra, soy Loro!

En la estación de tren

Eran once las piedritas que conducían a Panchito quien miró a Refugio con una gran sonrisa.

Refugio: ¿qué juego es ese de poner piedritas en frente de la gente que no conoces?

Panchito: ¡yo no las puse!, ya estaban ahí, yo sólo me puse al final como una piedrita más.

Refugio: Yo quiero a mi hermano no una piedrita más.

Panchito: ¿Y dónde está tu hermano?

Refugio: Nos separaron en la estación y ya no lo pude encontrar, se lo llevaron en un vagón.

Panchito: ¡Pues vamos a buscarlo! Yo te ayudo.

Refugio se levantó, recogió las piedritas, las metió a su bolsa y tomó la mano de Panchito.

Refugio: Está bien, vamos a buscarlo pero... ¿a dónde vamos?

Panchito: Ya sé, vamos a seguir las vías del tren

hacia donde se fue tu hermano ¿cómo se llama?

Refugio: Juan ¿y tú?

Panchito: Panchito

Refugio: Yo soy Refugio, toma este pan, era para mi hermano.

Cuando despertaron Refugio y Panchito miraron 22 piedritas de colores formadas en fila frente a ellos, apenas brillaban con el sol de la mañana. Al final de la fila los miraban curiosos, con los ojos bien abiertos, un loro y una mona araña.

Panchito: *(hace gestos y ruidos de mono)*

Refugio: ¿Por qué haces eso?

Panchito: Para hablarle a la mona.

Mona: no es necesario, cuando los humanos nos quieren hablar es suficiente que hablen con el corazón.

Loro. Te lo dije, algunos humanos sí escuchan.

Refugio: ¿por qué nos quieren hablar a nosotros, qué necesitan?

Mona: andamos buscando el centro de México donde vive el viejo Conejo de la Montaña. Ya les preguntamos a todos los animales, y que no saben, y que no saben.

Refugio: Yo no sé dónde está ese Conejo de la Montaña ¿y tú Panchito?

Panchito: Sí, bueno, mi abuelo me hablaba de él, me contaba muchos cuentos del conejo y me decía que era el más sabio de todos los mexicanos.

Todos: ¿y dónde vive?

Panchito: En la montaña del viejo Conejo de la Montaña.

Todos: sí, pero ¿dónde?

Panchito: (duda, recuerda) creo que me decía que cuando se quiere encontrar a Don Conejo hay que querer, de verdad querer y seguir el camino. Yo no entendía muy bien.

Mona: Pues yo sí que quiero, yo sí que quiero encontrarlo, necesito que me ayude a encontrar a mis hijitos y que se los quite a los humanos (llora).

Loro: Yo también quiero de vuelta a mis hijos, de verdad, de veras.

Refugio: Hablando de perdidos yo quiero encontrar a mi hermano Juan.

Panchito: Si eso es lo que quieren y de verdad lo desean, los vamos a encontrar.

En ese mismo instante crujió un árbol y se abrió la montaña que estaba frente a ellos.

-Suena un tambor como si fuera un corazón-

Loro: ¿quién entra primero?

Refugio: A ver Panchito, asómate.

Panchito: Necesitamos luz, voy a hacer fuego para alumbrarnos (frota dos palitos).

Mona: ¡yo no me espero más!, si esta montaña se abrió frente a nosotros es para entrar, ¡debe ser la casa del viejo Conejo de la Montaña!.

Entraron la mona, el loro, Refugio y al último Panchito que ya tenía un palo con fuego para alumbrar. Conforme se adentraban en la montaña empezaron a escuchar una flauta tocando con el tambor y siguieron su música hasta que encontraron al Viejo Conejo de la Montaña.

Conejo: ¿qué se les ofrece queridos amigos?

Estaban tan sorprendidos que no pudieron contestar ni abrir la boca, mejor dicho, no podían cerrarla.

Conejo: ¿están sorprendidos porque sí existo?, Pues ¡Claro que existo! Y aquí estoy para ayudar a quien me necesite ¿qué necesitan queridos amigos?

Refugio: Yo perdí a mi hermanito

Mona: A mí me robaron a mis monitos.

Loro: Y a mí a los míos, quiero decir a mis loritos.

Todos: ¡ayúdanos, conejito!

Conejo: sí, sí, ese sí que es un gran problema por aquí, los humanos adultos ya no quieren cuidar la vida como los de antes, andan dormidos, andan muy enojados, algo traen en su corazón que ya ni siquiera respiran a gusto.

Mona: Sí, así estaban los humanos que me quitaron a mis hijos.

Loro: Sí, así también estaban los humanos que se llevaron a los míos.

Refugio: ahora que recuerdo también había gente enojada en la estación donde perdí a mi hermano y también mis tíos cuando nos corrieron de la casa de mis padres.

Conejo: bueno, bueno, le vamos a poner una solución a esto pero creo que no va a ser fácil, porque es un asunto difícil. Esperen un rato que voy a cantar para meterme bien adentro de mi corazón y sacar una respuesta.

-Después de un buen rato-

Conejo. Ya tengo eso que ustedes necesitan amigos, amigos.

Refugio: Ay ¡Qué bueno!

Mona: ¡gracias conejito!

Loro: Al fin se acaban nuestras penas.

Conejo: bueno, pero para que se acaben las penas hay que trabajar mucho pero muuuucho.

Panchito: Dinos, dinos lo que tenemos que hacer.

Conejo: Tú sí que eres generoso Panchito porque no has pedido nada y aún así quieres ayudar.

Panchito: Sí, me gusta ayudar a los demás, pero también a los demás les gusta ayudarme.

Conejo: amigos, ahí les va lo que les tengo que decir.... Si quieren encontrar a los que quieren encontrar, tienen que usar la palabra y tienen que usar el corazón, y el corazón humano es el más poderoso y el más noble de todos, y el

corazón humano debe cuidar a los demás.

En ese momento se oyó una gran explosión y otra y otra, y la montaña se empezó a desmoronar, todos salieron corriendo y vieron cómo la montaña hecha polvo quedaba debajo de grandes máquinas que eran conducidas por humanos enojados.

Panchito: ¡El conejo, el conejo! ¿Dónde está el conejo?

Loro: Creo que sólo nosotros pudimos salir de ahí tan rápido.

Refugio: ¿nuestro amigo conejo? Y ahora, ¿qué vamos a hacer? ¡Apenas nos estaba diciendo qué hacer!

Panchito: Creo que ya nos había dicho todo.

Loro: A decir la verdad, yo no entendí nada.

Mona: Pero además, si el conejo murió ya no puede dar más consejos ¡conejitoooo! ¡Uno más que nos quitan los humanos!

Panchito: Lo de la palabra sí lo entiendo, porque mi abuelo también lo decía, nos enseñó que hay que hablar para convencer.

Refugio: Ya que lo dices, el conejo siempre se “marea” al coyote con su astucia.

Loro: ¿y lo del corazón?, no entendí a quien hay que sacarle el corazón.

Mona: Cacatúa sanguinaria.

Loro: ¡Que no soy ni perico, ni cotorra ni cacatúa, soy un loro porque soy mediano, tengo la cabeza amarilla y lo demás verde ¿entendiste o no entendiste? ¡Soy un loro!, un loro oriundo de Veracruz! *-Amenaza a la mona con su pico-*

Panchito: Acuérdense que el conejo nunca le hizo daño a alguien para ganar.

Loro: *-Avergonzado-*. Yo creo que estamos en las mismas que antes del conejo.

Refugio: ¿Por qué no hacemos lo mismo que hizo el conejo?: cantar para meternos adentro

de nuestro corazón y encontrar una solución.

Panchito: Sí, yo creo que hay que hacer eso.

Mona: Empiecen ustedes y nosotros los seguimos. *También imitan el sonido del tambor.*

-Después de un rato cantando-.

Panchito: Yo creo que el corazón es el alma.

Refugio: Yo creo que el corazón es la esperanza.

Mona: O sea, que yo voy con los humanos que se llevaron a mis hijos y les hablo con el alma llena de esperanza ¿y ya estuvo?

Loro: Yo creo que estamos peor que antes del conejo.

Escuchan todos una voz en eco: si el corazón inspira, la palabra cambia.

Panchito: Yo creo que en los cuentos el conejo le gana al coyote porque no se da por vencido y está convencido de que le tiene que ganar, no sólo tiene esperanza, sino que confía en su superioridad y en que tiene la razón.

Mona. Así que si yo llego con los ladrones de crías y les digo con superioridad que me regresen a mis hijitos ¿me los van a regresar?

Panchito: ¿te crees superior?

Mona: No, es que ¡no soy superior!

Refugio :Panchito, ¿tú crees que podemos convencer con palabras?

Panchito: No lo sé, ¿por qué no lo intentamos? Además, acuérdate que no son sólo las palabras, hay que hablar con el corazón.

LITERATURA CITADA

Henson K. y Eller B. 2000. *Psicología educativa para la enseñanza eficaz*. Thomson. México

Ollila L. 1998. *¿Enseñar a leer en preescolar?* Narcea. Madrid.

Teich J. y France B. 2003. *Los árboles son el mejor juguete*. Grijalbo. México D.F.

Trilla J. y otros, 2001. *El legado pedagógico del siglo XX para la escuela del siglo XXI*. Graó. Barcelona.





VII



**SELECCIÓN Y USO DE LAS PLANTAS DEL
BOSQUE TROPICAL CADUCIFOLIO EN LA
CUENCA ALTA DEL RÍO BALSAS**

**SELECTION USAGE OF THE PLANTS IN THE SEASONALLY
DRY TROPICAL FOREST THE HIGH BASIN OF THE BALSAS
RIVER**



Belinda J. Maldonado Almanza
Javier Caballero Nieto
Rafael Lira Saade
Andrea Martínez Ballesté



Se analizó el conocimiento que los pobladores de nueve localidades con un gradiente cultural indígena-mestizo en la Cuenca Alta del río Balsas han acumulado sobre el uso de la flora leñosa local, considerando variables como conservación de la lengua, antigüedad del poblado, distancias entre localidades y mercados. Con informantes especializados se realizaron recorridos en parcelas previamente establecidas y se aplicaron 20 entrevistas para conocer la frecuencia de uso de las especies. Se registraron 180 especies útiles de un total de 320 que correspondieron a 12 categorías de uso; destacando medicinales, alimenticias, de construcción y para leña. Las familias botánicas con más especies útiles fueron Fabaceae, Burseraceae, Asteraceae y Euphorbiaceae. Los árboles fueron la forma biológica más utilizada, seguida de arbustos y lianas. No hubo diferencias significativas en el porcentaje de especies usadas del bosque y su frecuencia de uso, pero sí en las categorías de uso entre los dos grupos culturales contrastantes; los indígenas usan y mencionan un mayor porcentaje de plantas medicinales, de alimenticias y de leña, mientras que los mestizos emplean mayor proporción de especies para construcción. La frecuencia de mención de uso es independiente de la presencia de la especie en los sitios, pues se consigue en los mercados locales. El número de especies útiles y la frecuencia de mención están principalmente relacionadas con la conservación de la lengua y el tiempo de asentamiento de la comunidad (37.9%, PCA). Lo anterior nos muestra una relación entre el conocimiento local y variables relacionadas con el cambio cultural.



The knowledge accumulated on the use of local woody flora by residents of nine locations with an indigenous-mestizo cultural gradient in the upper basin of the Balsas River, was analyzed considering variables such as local language maintenance, setting time in the community, and distances between locations and markets. Key informant tours were conducted in previously established plots and 20 interviews to determine the frequency of use of species were applied. 180 useful species of a total of 320 were register, highlighting medicinal, edible, construction and firewood categories of use. The botanical families with more useful species were Fabaceae, Burseraceae, Euphorbiaceae and Asteraceae. The trees were the most commonly used biological form, followed by shrubs and lianas. There were no significant differences in the percentage of forest species used and their frequency of use, but there were differences in the categories they use between the two contrasting cultural groups. Indigenous used a higher percentage of medicinal, food and firewood plants, while mestizos used a greater proportion of species for construction. The frequency of use was independent of the presence of the species in the forest because they can be obtained in local markets. The number of useful species and frequency of mention are mainly related to the preservation of the language and the settling time of the community (37.9 %, PCA). This shows a relationship between local knowledge and variables related with cultural change.

INTRODUCCIÓN

El análisis del conocimiento local de los recursos naturales entre los grupos indígenas junto con los factores que lo modifican, se ha convertido en un tema de creciente interés en Etnobiología (Hunn, 2001; Toledo *et al.*, 2003; Reyes-García *et al.*, 2007; Lepofsky, 2009). Un aspecto sobresaliente es la influencia de las variables socioculturales (lengua, origen histórico, tiempo de asentamiento) y las geográficas (aislamiento), en el uso y conocimiento de los recursos naturales de una comunidad en particular (Martínez-Ballesté *et al.*, 2006; Nesheim *et al.*, 2006; Cortés, 2007; Saynes-Vásquez *et al.*, 2013).

La riqueza biocultural de México, así como la larga historia de poblamiento de su territorio, se traduce en el desarrollo de una tradición etnobotánica. Ésta incluye el conocimiento, uso y manejo de varias especies vegetales a través de complejas formas de interacción entre las comunidades locales y su entorno vegetal (Bye, 1995; Casas *et al.*, 1996; Caballero *et al.*, 1998; Toledo *et al.*, 2003, González-Insuasti y Caballero, 2007). Dichos estudios, han contribuido a la valoración del conocimiento tradicional, enfatizando la complejidad de este proceso que incluye aspectos tales como, sabiduría, ideas, percepciones, capacidad innovadora y su relación con fenómenos ecológicos, biológicos, geográficos, físicos y económicos (Alcorn, 1989; Casas *et al.*, 1997; Caballero *et al.*, 1998; Toledo *et al.* 2001).

En diversas regiones del mundo se ha mostrado la existencia de patrones en la selección de plantas útiles y en la importancia relativa de los recursos vegetales para las poblaciones locales (Caballero *et al.*, 1998; Moerman *et al.*, 1999; Ladio y Lozada, 2004; Berlin y Berlin, 2005). Entre otros aspectos, se ha encontrado que las poblaciones indígenas conocen y usan una mayor cantidad de especies de plantas que los grupos mestizos (Caballero *et al.*, 1998; Toledo *et al.*, 2003; Ghimire *et al.*, 2004). Estos patrones pueden deberse tanto a la naturaleza de los procesos culturales de adquisición y transmisión de conocimientos, como a las características propias de la flora.

Los estudios más recientes han planteado la problemática de entender cuáles son los factores socioculturales que más influyen en el uso y manejo del recurso forestal en las comunidades (Reyes-García *et al.*, 2007). En México se han realizado algunos estudios bajo esta perspectiva, los cuales indican que la edad, grado de escolaridad, filiación cultural, persistencia de la lengua indígena, grado de urbanización y tiempo de asentamiento y contacto con otras comunidades, están relacionados con la forma y frecuencia de uso de las especies (Martínez-Ballesté *et al.*, 2006; González-Insuasti y Caballero, 2007; Camou-Guerrero *et al.*, 2008).

El Bosque Tropical Caducifolio (BTC) en México es un buen escenario para analizar las interacciones de los seres humanos con la vegetación, ya que éstas podrían remontarse a unos 8, 000-10, 000 años de historia (MacNeish y Eubanks, 2000). Durante los períodos clásico (250-1000) y postclásico (800-1520) (Florescano, 1988), varios grupos prehispánicos se establecieron en el BTC. Actualmente, de los 54 grupos étnicos conocidos para México, 23 habitan en regiones con BTC en donde se ha encontrado que los habitantes mantienen un profundo conocimiento de su entorno (Challenger, 1998). Estos grupos utilizan el mayor porcentaje de sus especies vegetales (55% o más) como medicina, alimento, en la construcción de vivienda, de enseres domésticos e instrumentos de labranza y como leña. En algunos casos, estos recursos tienen importancia económica y son susceptibles de comercialización (Bye, 1995; Challenger, 1998, Soto, 2010). Incluso, a nivel nacional el BTC provee al mercado el mayor número de plantas medicinales (Argueta, 1994), y proporciona una diversidad de usos que parece responder a las características ecológicas y sociales inherentes a estos bosques, como es la heterogeneidad florística y cultural (Aranguren, 1994; Bye, 1995; Challenger, 1998; Maldonado *et al.*, 2013).

En la región de la Cuenca Alta del Balsas existen varios estudios etnobotánicos realizados en poblaciones mixtecas y nahuas (Casas *et al.*, 1996), que mencionan especies útiles provenientes del BTC. Ramírez (1991) encuentra 126 especies de plantas usadas por las comunidades nahuas de la región central de Guerrero; de éstas, el 68% provienen

del BTC. Aranguren (1994), en su estudio sobre la utilización de recursos vegetales por comunidades nahuas de la Montaña de Guerrero, menciona que *Enterolobium cyclocarpum*, *Leucaena esculenta*, *Lysiloma divaricatum* y *Pithecellobium dulce* son las especies más importantes por el uso alimentario, medicinal y de recolección de leña.

Existen otros trabajos realizados con grupos mestizos, sobre plantas medicinales de la Cuenca del Río Balsas como los de Soto y Sousa (1995) y Soto (2010), así como sobre la importancia comercial de especies medicinales en Copalillo, Guerrero, por Rodríguez (2003). También existen estudios sobre especies arbóreas del BTC, como es el caso de los trabajos de etnobotánica y domesticación del guaje (*Leucaena esculenta*) y de la pitaya (*Stenocereus stellatus*) realizados por Casas *et al.* (2007), y sobre la determinación de la calidad de arbolado de 10 especies de selva baja caducifolia (Solares, 1997), entre otros.

Para esta región, se conocen más de 600 especies de plantas útiles pertenecientes a 17 categorías de uso, entre las que destacan como principales, las medicinales, alimenticias, las usadas para construcción y como leña (Bye, 1995; Soto, 2010; Maldonado *et al.*, 2013).

El presente trabajo hace un análisis comparativo de nueve poblaciones humanas, indígenas y mestizas, que viven en zonas de BTC de la Cuenca Alta del Río Balsas. Se documentan las formas de uso del BTC por estos grupos de población y la relación existente entre las formas de uso y los factores socioculturales que podrían influir en esto. Los procesos, mecanismos, tendencias y patrones en las formas de conocer, utilizar y manipular las plantas asociadas a este tipo de vegetación se analizaron de acuerdo con el planteamiento de Moerman *et al.* (1999), quienes argumentan sobre la existencia de un patrón global de conocimiento humano resultante del tipo de flora existente, así como de la transmisión cultural de conocimientos a través del tiempo y del espacio. Se plantea la hipótesis de que la heterogeneidad florística y ecológica de la región está influyendo en los patrones comunes de selección y utilización de los recursos vegetales entre los pobladores indígenas y mestizos.

MÉTODO

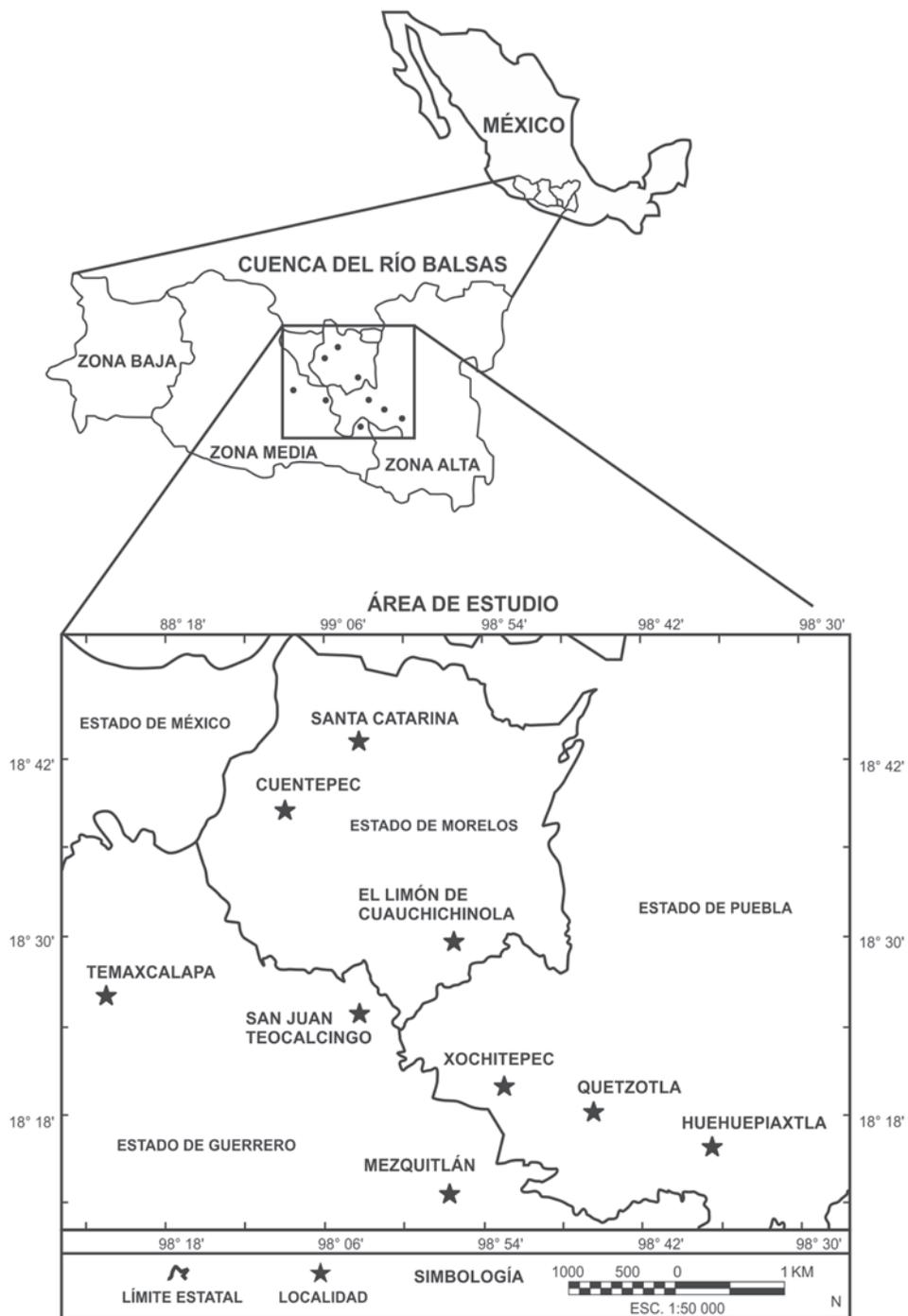
Selección del área de estudio

El trabajo se realizó en la región geográfica conocida como Cuenca Alta del Río Balsas, lugar donde convergen los estados de Guerrero, Morelos y Puebla (mapa 1). Para la selección de las poblaciones humanas, se consideró la cercanía de la localidad con las zonas de vegetación natural. Las localidades elegidas representan un gradiente de cambio cultural con proporciones variables de individuos indígenas y mestizos en el cual se reconocen tres grandes grupos. El primer grupo comprende localidades indígenas donde más del 50% de la población habla Náhuatl y cuyos asentamientos datan desde hace 350 años; el segundo grupo tiene menos del 50% de la población hablante de Náhuatl y una antigüedad del asentamiento en la región de entre 100 y 200 años y, el tercer grupo comprende pobladores que sólo hablan Español y cuyas localidades más recientes, tienen menos de 100 años (cuadro 1).

Dentro de esta zona se estudiaron las siguientes localidades: Teocalcingo, Mezquitlán y Temascalapa (estado de Guerrero), El Limón de Cuauhichinola, Santa Catarina y Cuentepec (estado de Morelos) y Quetzotla, Xochitepec y Huehuepiaxtla (estado de Puebla) (figura 1). Esta región fue poblada desde la época prehispánica 600 A.C. por la cultura Olmeca (Florescano, 1988) y aún existen evidencias arqueológicas como: Chalcatzingo, Chimalacatlán y Xochicalco en el estado de Morelos (Hirt y Cyphers, 1988) y Teopantecuanitlán en Guerrero. Actualmente, en esta región, habitan mestizos e indígenas que forman con el BTC una matriz biológico-cultural cuyas actividades productivas primarias son la agricultura de temporal, la ganadería extensiva y la extracción de productos forestales maderables y no maderables, principalmente.

Selección de los sitios de muestreo de vegetación

Los sitios de muestreo seleccionados fueron aquellos que mostraban los menores signos de alteración de la vegetación y se tomó en cuenta el punto de vista de los pobladores locales. Una vez elegidos los sitios se obtuvo la autorización de los propietarios de los



Mapa 1. Ubicación geográfica del área de estudio y sitios de muestreo.

Cuadro 1. Características socioculturales de las localidades de estudio.

SITIOS	LOCALIDAD/MUNICIPIO/ ESTADO	POBLACIÓN TOTAL	TOTAL DE HABLANTES DE NÁHUATL	PORCENTAJE DE HABLANTES DE NÁHUATL	TIEMPO DE ASENTAMIENTO (AÑOS)	GRUPO CULTURAL
1	Cuatepec, Temixco, Morelos	3105	2596	70	350	Indígena
2	Mezquitlán, Copalillo, Guerrero	333	190	60	300	Indígena
3	Xochitepec, Jolalpan, Puebla	1092	611	68	300	Indígena
4	Huehuepiaxtla, Axutla, Puebla	338	19	15	220	Heterogéneo*
5	Sta. Catarina, Tepoztlán, Morelos	4144	798	20	200	Heterogéneo
6	Teocalcingo, Atenango del Río, Guerrero	713	54	10	180	Heterogéneo
7	Temaxcalapa, Taxco, Guerrero	770	0	0	85	Mestizo
8	El Limón de Cuauchichinola, Tepalcingo, Morelos	171	0	0	75	Mestizo

* El Grupo Heterogéneo Incluye población indígena y Mestiza

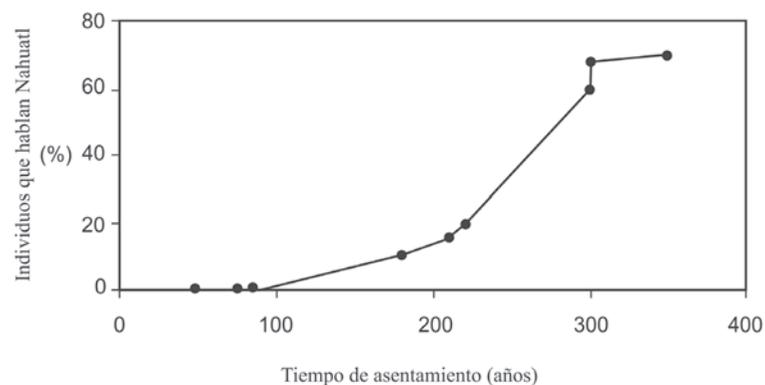


Figura 1. Gradiente de temporalidad de las localidades de estudio.

predios con el apoyo de las autoridades comunales y ejidales.

Se realizaron muestreos de vegetación en 10 parcelas de 50 x 2 m (0.1 ha en total), distribuidas dentro de un área que representa la vegetación del sitio y separados cada 25 m (figura 2). En cada parcela se contaron y midieron todos los individuos leñosos con diámetro a la altura del pecho (DAP) \geq 1.0 cm. Para las lianas que enraizaran dentro de la parcela se consideró el diámetro basal (Gentry, 1982; Trejo y Dirzo, 2002).

Estimación de la composición

La determinación botánica de las especies se hizo visualmente en campo y, en algunos casos, se colectaron muestras en cada sitio para ser determinadas en los herbarios HUMO de la Universidad Autónoma del Estado de Morelos, MEXU del Instituto de Biología de la UNAM y del herbario del INAH-Morelos (figura 3). Los sitios muestreados se compararon a nivel de presencia de especies y familias mediante el índice de Jaccard para estimar la semejanza florística entre ellos.

Estimación del uso de las plantas

Con la finalidad de conocer el uso de las especies leñosas del BTC en cada una de las localidades de estudio, se seleccionaron seis informantes clave, que por recomendaciones de las autoridades y pobladores son las personas que más conocen sobre el uso de las plantas (figura 4). Con ellos se realizaron recorridos *in situ* en cada una de las parcelas previamente muestreadas. Posteriormente de la lista de ejidatarios y comuneros de cada localidad se seleccionaron al azar veinte informantes, originarios del sitio de estudio y dedicados a las actividades productivas primarias, a los cuales se les aplicó una entrevista abierta usando la técnica de listado libre (Bernard, 1994) (figura 5). A los informantes se les preguntó sobre las especies del monte que utilizan con mayor frecuencia, correspondiente a las cuatro principales categorías de uso (medicinal, alimenticio, construcción y leña), los nombres comunes en español y/o náhuatl de cada planta, las partes de la planta que se usan y la fecha de la última vez que la usó. Con esta

información se calculó la frecuencia relativa de uso de cada una de las especies mencionadas en cada sitio.

Valor de uso del sitio

Se calculó un índice utilitario por sitio (IUS) de muestreo con la siguiente fórmula:

$$IUS = \sum \frac{N^{\circ} \text{ de usos por especie}}{N^{\circ} \text{ de especies \u00fasiles}}$$

Los resultados sobre vegetación y usos de las especies, se utilizaron para probar mediante la prueba no param\u00e9tricas Kruskal-Wallis, si exist\u00edan diferencias significativas entre el n\u00famero de especies registradas y el porcentaje de especies \u00fasiles en cada localidad, as\u00ed mismo, la prueba de Mann-Whitney se us\u00f3 para estimar si hab\u00eda diferencias en el n\u00famero de especies por categor\u00edas de uso mencionadas por los grupos culturales ind\u00edgenas y mestizos. Ambos procedimientos se trabajaron con el programa Statistica 7.

Relaci\u00f3n de la frecuencia de uso con variables sociales

La informaci\u00f3n de las variables (n\u00famero de hablantes de la lengua n\u00e1huatl, tiempo de asentamiento de las poblaciones, historia de uso del sitio, distancia entre localidades y mercado) fue obtenida de informaci\u00f3n existente (INEGI, 2005) y de entrevistas con los pobladores. Para determinar la asociaci\u00f3n entre \u00e9stas y el uso de los recursos flor\u00edsticos se realiz\u00f3 un an\u00e1lisis de componentes principales (PCA), usando el programa NTSySp-2.02c.

RESULTADOS

Un total de 320 especies fueron listadas por los nueve sitios, con un promedio de 83 (\pm 9) especies por sitio. De las especies presentes, 180 (56.25%) son plantas \u00fasiles, que corresponden a 12 categor\u00edas de uso. Las familias m\u00e1s importantes por el n\u00famero de especies \u00fasiles que incluyen fueron: Fabaceae (51), Burseraceae (20), Asteraceae (14), Euphorbiaceae (10), Malpighiaceae (9), Cactaceae (8), Convolvulaceae (8) y Anacardiaceae (6).

Los nueve sitios fueron flor\u00edsticamente muy heterog\u00e9neos, ya que s\u00f3lo dos sitios comparten



Figura 2. Muestreo de la vegetación.



Figura 3. Colecta de muestras botánicas.

Cuadro 2. Porcentaje de individuos por forma biológica en cada sitio.

SITIO	NO. TOTAL DE INDIVIDUOS	PORCENTAJE DE ÁRBOLES	PORCENTAJE DE ARBUSTOS	PORCENTAJE DE LIANAS
1	767	50.26	16.04	33.69
2	573	56.04	31.52	12.43
3	590	44.75	40.96	14.28
4	515	43.17	48.39	8.43
5	715	49.93	23.47	26.6
6	762	49.93	23.47	26.6
7	508	49.00	29.00	23.41
8	464	51.40	39.89	8.71

35% de las especies. Además, en todos los sitios solamente cinco especies estuvieron presentes y fueron referidas como útiles en los nueve sitios: *Bursera copallifera*, *Comocladia engleriana*, *Lysiloma divaricatum*, *Cissus sicyoides* y *Serjania triquetra*.

En todos los sitios las categorías más importantes por el número de especies usadas fueron: medicina (73), construcción (62), leña (48) y alimento (30); 74 especies tienen usos múltiples y 106 son usadas con un solo propósito (Anexo I).

Las formas biológicas de las especies reportadas son principalmente árboles (69%), arbustos (19%) y lianas (12%). En el (cuadro 2) se aprecia el porcentaje de individuos por cada una de las formas.

La prueba de Kruskal-Wallis mostró que no existen diferencias significativas entre los sitios ($p = 0.637$) con relación al número de especies registradas y al número de especies mencionadas como útiles por grupo cultural, pues en todos los casos se refiere el uso de más del 50% de las especies encontradas. Lo mismo ocurrió cuando se comparó el número de categorías de uso presentes por sitio, utilizando esta misma prueba. Sin embargo, cuando se considera a las categorías de uso y a los dos grupos contrastantes (indígenas y mestizos), la prueba Mann-Whitney mostró que sí existen diferencias significativas

entre los grupos ($p < 0.05$) para las categorías de uso: medicinal, construcción, alimento y leña. Esto se explica porque los grupos indígenas mencionan el uso de más especies, entre medicinales, alimenticias y para leña, mientras que, los grupos mestizos destacan por el aprovechamiento de especies útiles para la construcción (cuadro 3).

Frecuencia de uso

No se encontraron diferencias significativas en cuanto al número de especies frecuentemente usadas por grupo cultural. Sin embargo en general los sitios que corresponden a los grupos indígenas mencionan el uso de un mayor número de especies medicinales y alimenticias (cuadro 4). La frecuencia de mención de uso de las especies es independiente de la presencia de la especie en los sitios de estudio. En los nueve sitios las especies que se usan con mayor frecuencia por cada una de las categorías, casi siempre, son las mismas, independientemente del grupo cultural que se trate (cuadro 5). De las especies frecuentemente usadas, solamente el 55% se encuentran en el sitio, mientras que el restante 45% no se encuentran en la localidad, las tienen que traer de otro lugar, van a sitios específicos, las obtienen por intercambio. Los resultados de este estudio mostraron una tendencia similar. Algunos autores mencionan que las especies de uso múltiple tienen

Cuadro 3. Número de especies útiles por grupo cultural.

	9	777	60.96	27.41	11.63
CATEGORÍAS DE USO	INDÍGENAS (X2 ±SD)	HETEROGÉNEO (X2 ±SD)	MESTIZOS (X2 ±SD)	P	
Medicinal	27.7 (± 2.08)	20.0 (± 4.58)	17.3 (± 4.73)	p<0.049	
Construcción	12.7 (± 1.15)	16.7 (± 4.04)	17.0 (± 2.65)	p<0.046	
Combustible	16.0 (± 2.65)	12.7 (± 3.21)	10.0 (± 1.0)	p<0.049	
Alimenticia	10.7 (± 1.53)	8.7 (± 0.58)	5.3 (± 0.58)	p<0.046	
Cerca viva	5.3 (± 1.15)	5.0 (±3.61)	3.0 (± 1.0)	*	
Doméstico	2.0 (± 0)	2.0 (±1.0)	1.7 (± 0.58)	*	
Ornamental	1.7 (± 1.15)	3.3 (±1.15)	1.3 (± 0.58)	*	
Forraje	1.3 (± 0.58)	1.3 (±0.58)	2.3 (± 0.58)	*	
Artesanal	2.3(± 0.58)	0.3 (±0.58)	0.3 (± 0.58)	*	
Tóxico/Insecticida	1.0 (± 0)	1.0 (±0)	1.0 (± 0)	*	

* La comparación sólo se hizo para las principales categorías de uso ya que para el resto la información fue insuficiente.

Cuadro 4. Número de especies frecuentemente útiles por sitio.

Ritual	3.3 (± 1.15)	2.3 (2.08)	3.0 (± 1.0)	*	
Curtiente	0.0 (± 0)	0.3 (0.58)	0.3 (± 0.58)	*	
SITIO	MEDICINALES	ALIMENTICIAS	CONSTRUCCIÓN	LEÑA	PROMEDIO DE ESPECIES ÚTILES
1	29	22	20	11	20
2	38	29	29	12	27
3	34	25	25	10	24
4	20	19	13	8	15
5	19	16	17	13	16
6	17	15	15	10	14
7	19	18	14	10	16
8	22	12	12	10	14
9	23	16	12	7	15



Figura 5. Recorridos con informantes conocedores de la flora local.



Figura 6. Aplicación de entrevistas abiertas a los pobladores originarios del área de estidio.



Figura 8. Corteza de Cuachalalate.

Cuadro 5. Valores relativos de las especies leñosas frecuentemente mencionadas como útiles en cada sitio, correspondientes a las cuatro categorías de uso principales. El * indica que en el sitio no se reporta a la especie.

Promedio por categoría	24	19	17	10	18						
NOMBRE CIENTÍFICO	NOMBRES COMUNES	SITIOS I	2	3	4	5	6	7	8	9	PROMEDIO
Medicinales											
<i>Amphipterygium adstringens</i> (Schltdl.) Standl.	Cuachalalate	4.27	4.83	4.04	6.13	6.27	6.67	6.79	5.23	5.45	5.52
<i>Calea ternifolia</i> Kunth	Zacatechichi	4.77	4.35	3.01	6.13	5.92	7.45	6.79	5.23	5.45	5.46
<i>Hintonia latiflora</i> (Sessé & Moc. ex DC.) Bullock	Quina, Copalchi	4.77	4.13	4.01	5.81	5.28	6.67	6.79	4.96	5.45	5.32
<i>Haematoxylum brasiletto</i> H. Karst.	Palo de Brasil	4.68	4.13	4.01	6.13	5.23	5.49	6.42	5.23	4.36	5.08
<i>Croton morifolius</i> Willd.	Arnica de raíz	4.38	4.35	3.61	4.88	6.27	6.27	6.04	4.68	4.9	5.04
<i>Senna skimmeri</i> (Benth.) H. S. Irwin & Barneby	Paraca	4.27	4.11	3.61	5.16	5.57	6.67	5.28	5.23	4.9	4.98
<i>Bursera bipinnata</i> (DC.) Engl.	Copal	4.77	4.13	3.81	5.48	5.92	5.49	5.43	5.23	4.36	4.96
<i>Eysenhardtia polystachia</i> (Ortega) Sarg.	Palo dulce	4.52	3.93	3.61	5.48	5.57	5.49	5.28	5.23	4.9	4.89
<i>Crescentia alata</i> Kunth	Cuatecomate, Cirián	4.77	3.14	4.01	5.48	5.23	5.49	6.04	4.68	4.63	4.83
<i>Cordia morelosana</i> Standl.	Palo prieto, Anacahuite	4.77	3.14	3.21	4.52	5.57	6.67	5.28	4.96	4.9	4.78
<i>Serjania triquetra</i> Radlk.	Tres costillas	4.33	4.11	3.41	4.84	4.53	5.49	6.04	4.68	4.36	4.64
<i>Hippocratea excelsa</i> Kunth	Cancerina, Ixcate rojo	4.52	3.14	3.61	5.48	3.83	5.49	5.28	4.96	4.9	4.58
<i>Randia echinocarpa</i> Moc. & Sessé ex DC.	Grangel, Cabeza de negro	3.65	3.03	3.21	4.19	3.53	6.27	4.53	4.68	4.36	4.16

Alimenticias

<i>Leucaena esculenta</i> (Moc. & Sessé ex DC.) Benth.	6.06	5.32	4.85	6.32	10.05	7.83	6.43	10.47	4.63	6.88
<i>Byrsonima crassifolia</i> L. (Kunth.)	5.45	4.52	5.10	5.61	9.05	8.29	7.23	8.90	5.18	6.59
<i>Spondias purpurea</i> L.	6.06	4.52	5.10	6.32	5.53	8.29	6.83	10.47	4.63	6.42
<i>Psidium guajava</i> L.	5.15	5.05	4.59	4.56	10.05	6.91	5.62	7.33	4.90	6.02
<i>Malpighia mexicana</i> A. Juss.	5.45	4.52	4.59	3.86	8.54	6.91	5.22	10.47	4.36	5.99
<i>Jacaratia mexicana</i> A. DC.	5.45	4.26	4.59	5.61	9.55	6.45	6.02	7.33	4.63	5.99
<i>Erythrina americana</i> Mill.	5.15	3.72	4.59	5.26	9.55	6.91	5.62	7.33	3.54	5.74
<i>Leucaena macrophylla</i> Benth.	4.24	3.72	4.59	4.56	9.55	7.83	4.02	7.85	4.36	5.64
<i>Pithecellobium dulce</i> (Roxb.) Benth.	3.94	2.93	4.59	4.56	8.04	7.83	6.02	5.76	4.63	5.37
<i>Acacia acatensis</i> Benth.	4.24	3.99	4.34	4.91	5.53	6.45	5.22	8.38	4.36	5.27
<i>Stenocereus stellatus</i> (Pfeiff.) Riccob.	1.82	4.26	5.1	5.96	7.54	4.15	4.02	7.85	5.45	5.13
<i>Cyrtocarpa procera</i> Kunth	3.64	4.26	4.34	4.91	*	6.45	4.02	*	3.81	3.49

Construcción

<i>Comocladia engleriana</i> Loes.	5.95	5.07	4.66	9.52	6.87	8.14	8.93	9.13	9.74	7.56
<i>Mimosa bentharii</i> J. F. Macbr.	5.36	5.35	4.66	9.52	5.84	9.05	8.93	9.62	8.72	7.45
<i>Eysenhardtia polystachia</i> (Ortega) Sarg.	5.65	5.63	4.66	9.52	6.53	7.69	7.59	9.62	9.23	7.35
<i>Tabebuia impetiginosa</i> (Mart. ex DC.) Standl.	5.06	5.35	4.90	10.05	6.53	7.69	7.59	8.17	8.21	7.06
<i>Fraxinus purpusii</i> T. S. Brandegeee	5.36	4.79	4.66	7.94	6.19	8.60	6.70	8.65	8.21	6.79
<i>Lysiloma acapulcense</i> (Kunth) Benth.	5.06	4.79	4.17	8.99	5.15	7.24	8.04	8.65	8.72	6.76
<i>Lysiloma divaricatum</i> (Jacq.) J.F. Macbr.	4.76	5.35	4.41	8.47	5.84	6.33	6.25	9.62	9.23	6.70
<i>Crescentia alata</i> Kunth	5.36	4.23	3.68	7.94	6.19	6.33	7.14	8.17	7.69	6.30
<i>Guazuma ulmifolia</i> Lam.	5.36	4.79	4.41	8.99	5.84	6.33	6.25	6.73	7.69	6.27

<i>Brahea dulcis</i> (Kunth) Mart.	Palma	5.36	5.63	4.90	6.35	4.81	9.05	5.80	6.25	7.69	6.21
	Leña										
<i>Haematoxylum brasiletto</i> H. Karst.	Palo de Brasil	11.18	12.58	12.12	13.6	6.76	13.85	16.67	12.77	14.62	12.68
<i>Lysiloma divaricatum</i> (Jacq.) J.F. Macbr.	Tepemezquite	10.56	11.92	12.12	13.6	5.8	13.85	16.67	14.18	13.08	12.42
<i>Acacia cochliacantha</i> Humb. & Bonpl. ex Willd.	Cubata	9.94	12.58	11.52	12	9.18	13.08	16.67	13.48	13.08	12.39
<i>Leucaena esculenta</i> (Moc. & Sesse ex DC.) Benth.	Guaje	11.8	9.27	11.52	12	9.18	14.62	15.69	14.18	10.22	12.05
<i>Eysenhardtia polystachia</i> (Ortega) Sarg.	Palo dulce	11.8	11.26	9.7	13.6	6.76	10.00	15.69	13.48	10.77	11.45
<i>Senna skinneri</i> (Benth.) H.S. Irwin & Barneby	Paraca	7.45	9.93	9.09	12	6.28	10.00	13.73	12.77	13.08	10.48
<i>Acacia farnesiana</i> (L.) Willd.	Huizache	12.42	7.28	9.70	13.6	8.21	6.15	11.76	12.06	10.00	10.13
<i>Quercus glaucooides</i> M. Martens & Galeotti	Encino	10.56	9.93	10.30	*	8.7	10.77	12.31	11.35	13.08	9.67
<i>Mimosa bentharii</i> J. F. Macbr.	Tecolhuixtle	9.94	11.92	9.7	*	7.25	6.76	11.76	14.18	13.08	9.40
<i>Guazuma ulmifolia</i> Lam.	Cuahulote	11.18	8.61	0	*	6.76	10	12.75	9.93	*	6.58

Cuadro 6. Número de especies útiles del bosque tropical caducifolio y factores socioculturales de los sitios de estudio.

SITIO	NO. ESPECIES REGISTRADAS	ESPECIES ÚTILES	NO. ESPECIES ÚTILES, FRECUENTEMENTE MENCIONADAS	VALOR DE USO DEL SITIO	TIEMPO DE CONTACTO (AÑOS)	PORCENTAJE HABLANTES DE NAHUATL	DISTANCIA LOC. MÁS CERCANA (KM)	DISTANCIA LOC. AL MERCADO (KM)	TIPO DE TENENCIA DE LA TIERRA*	ANP
1	90	56	20	1.1	350	70	8.04	37.5	4	1
2	87	65	27	1.23	300	68	7.76	59.11	2	0
3	79	56	24	1.01	300	60	11.65	21.14	1	0
4	81	51	15	0.85	220	20	7.17	76.08	1	0
5	83	68	16	1.14	210	15	4.8	15.19	2	1
6	92	60	14	0.88	180	10	2	36.25	1	0
7	93	60	16	0.67	85	0	3.35	31.9	1	0
8	64	55	14	1.14	75	0	9.07	18.77	1	1
9	82	57	15	0.84	48	0	2.04	30.55	3	0

* Tipos de tenencia 1= ejidal, 2=comunal, 3=propiedad privada y 4= propiedad federal

En el cuadro 5 se presentan las especies frecuentemente mencionadas como útiles y su valor de frecuencia relativa de uso por sitio.

Factores socioculturales asociados al uso de la flora

Las variables sociales consideradas para este estudio, así como los resultados de usos de las especies, son diferentes en todos los sitios (cuadro 6).

Los factores socioculturales relacionados con el uso de los recursos naturales, fueron analizados mediante un Análisis de Componentes Principales. Los resultados muestran que los dos primeros componentes explican casi 60% de la variación: el primer componente explica 38% y el segundo 21.6%. Como puede observarse en la (figura 7), las variables que más contribuyen en la distribución de los sitios del primer componente son: el tiempo de asentamiento (+0.8976) y ser hablante de náhuatl (+0.9546), que corresponden al grupo indígena (sitios 1, 2 y 3); las variables riqueza de especies (+0.7958) y ubicación dentro de una ANP (-0.8063) contribuyen a la distribución de los datos en el segundo componente, mientras que, el número de especies útiles (+0.7875), así como la distancia al mercado, son las que más contribuyen al componente 3 (-0.5590).

DISCUSIÓN Y CONCLUSIÓN

El conocimiento acerca de los recursos florísticos del BTC pareciera ser homogéneo en cuanto a la proporción de especies útiles del bosque, reportadas por los diferentes grupos culturales estudiados. Sin embargo, cuando se analizan cada uno de los sitios de manera independiente y se consideran algunas variables socioculturales como el ser hablante de náhuatl, sí se encuentran diferencias. Esto indica que la cultura sí influye en el uso del recurso como ha sido documentado por diversos autores (Martínez-Ballesté *et al.*, 2006; Saynes-Vásquez *et al.*, 2013).

Los porcentajes de uso del BTC son consistentes con otros estudios realizados en este tipo de vegetación, donde se ha encontrado que más del 50% de las plantas leñosas de una región se usa

para diferentes fines (Bye, 1995, Maldonado, 2013). Asimismo, las familias más importantes por el número de especies útiles presentes, son también en las que se han registrado mayor número de especies en estudios florísticos realizados en otras regiones de BTC de México y corresponden a las Fabaceae, Burseraceae, Asteraceae, Euphorbiaceae, Cactaceae y Anacardiaceae (Lott y Atkinson, 2006; Trejo y Dirzo, 2002). Por ejemplo, en este estudio la familia Fabaceae, que es la de mayor riqueza (80 especies), es la que cuenta con el mayor número de especies útiles (51). La mayoría de estas especies son multipropósito, principalmente empleadas para la construcción de vivienda tradicional, instrumentos de labranza y como leña, y esto coincide con estudios etnobotánicos realizados en México y la Cuenca del Río Balsas (Aranguren, 1994; Casas *et al.*, 1996; Figueroa, 2000; Monroy, 1997; Maldonado, 1997). Lo anterior apoya la hipótesis planteada de que lo más disponible es lo más usado (Maldonado *et al.*, 2013). La familia Burseraceae, presenta una alta riqueza de especies en la región y es muy utilizada, pues 13 de las 21 especies presentes tienen uno o más usos.

Las principales categorías de uso de este bosque fueron: medicinales, alimentarias, construcción y leña, lo que concuerda con los estudios realizados en la región por Casas *et al.*, (1996); Martínez-Pérez *et al.*, (2012) y Maldonado *et al.*, (2013). Estudios en otras regiones con BTC muestran resultados similares, tanto en México (Bye *et al.*, 2002; Figueroa, 2000, Lira *et al.*, 2009) como en Centroamérica (Barrance *et al.*, 2009) y Sudamérica (Cunha y Albuquerque, 2006; Lucena *et al.*, 2007).

En general, los árboles del BTC en la región fueron los más usados para diferentes fines y la mayoría son especies multiusos, como el caso del copal (*Bursera copallifera*) y el cuahulote (*Guazuma ulmifolia*), para los que se identifican cinco diferentes categorías de uso. Estudios etnobotánicos de México (Bye, 1995; Maldonado *et al.*, 2013), Centro y Sudamérica (Phillips y Gentry, 1993a y 1993b, Marín-Corba, 2005; Lucena *et al.*, 2007), han encontrado pocas especies con uso múltiple, mientras que la mayoría tienen un solo uso.

mayor importancia cultural (Turner, 1988; Casas *et al.*, 1997; Caballero *et al.*, 1998; Pieroni, 2001). Sin embargo, en este estudio las especies que tienen un solo uso, son también reconocidas como importantes culturalmente, ya que muchas de ellas son frecuentemente usadas y tienen altos valores de uso medicinal, como el caso del cuachalalate (*Amphipterygium adstringens*) y la quina (*Hintonia latiflora*) (figura 6).

La frecuencia de uso de las especies es independiente de la presencia de la misma en el sitio, especialmente en este tipo de vegetación con alta diversidad beta. La estrategia que siguen los pobladores de esta región es que cuando necesitan una especie en particular, recurren al sitio específico donde se desarrolla la planta de interés, van a las comunidades aledañas o las compran en los mercados cercanos.

La combinación de una gran cantidad de factores sociales, culturales y económicos influye de manera diferenciada en las formas de interacción de las poblaciones mestizas e indígenas con sus entornos (Lepofsky, 2009; Turner *et al.*, 2009), lo que está conduciendo a un cambio en los patrones de selección y utilización de recursos dependiendo de las categorías de uso. Aun cuando en el gradiente cultural estudiado no se encontraron diferencias significativas entre los grupos culturales, los grupos indígenas mencionan el uso frecuente de más especies medicinales, alimenticias y para leña; y los mestizos las especies empleadas en la construcción, tal y como lo han mencionado otros autores (Caballero *et al.*, 1998; Toledo *et al.*, 2003; Berlin y Berlin, 2005). Esto podría deberse entre otros factores, al cambio de la actividad productiva primaria hacia actividades de tipo secundario y terciario; también influye el incremento en la escolaridad, ya que se podría estar erosionando el conocimiento ecológico tradicional, tal como ha sido mostrado por Martínez-Ballesté *et al.* (2006); González-Insuasti y Caballero (2007); y Saynes-Vásquez *et al.* (2013).

Cabe mencionar que en el presente estudio se observa un patrón interesante por sí mismo,

los sitios con población mestiza, quienes tienen menos de 100 años de interacción con el entorno y sólo hablan español, presentaron un alto nivel de conocimiento en el uso de los recursos vegetales. Según Atran *et al.* (2004), la exposición a cierto entorno, obliga a las sociedades a conocerlo para entenderlo y hacer predicciones para poder vivir en él y de él.

Es indudable que la investigación científica en esta área conduce a enriquecer el conocimiento sobre los recursos vegetales útiles de México, información importante para evaluar aquellos sitios relevantes y plantear diferentes líneas de investigación que puedan contribuir a la conservación y manejo de los mismos, así como resolver algunos de los problemas relacionados con el bienestar social.

LITERATURA CITADA

- Alcorn, J. B. 1989. Process as resource: the traditional agricultural ideology of Bora and Huastec resource management and its implications for research. *Advances in Economic Botany* 7:63-76.
- Atran, S., Medin D., y Ross N. 2004. Evolution and devolution of knowledge: a tale of two biologies. *Journal of the Royal Anthropological Institute* 10:395-420.
- Aranguren, B. A. R. 1994. Caracterización de los bosques tropicales caducifolios y el aprovechamiento de sus recursos por comunidades nahuas de la montaña de Guerrero. Tesis de Maestría, Facultad de Ciencias, Universidad Nacional Autónoma de México. México, D.F.
- Argueta, A. (Coord.) 1994. Atlas de las plantas de la medicina tradicional mexicana. Tomos I, II y III. Instituto Nacional Indigenista. México.
- Barrance, A., Schreckenberg K. y Gordon J. 2009. Conservation through use: Lessons from the Mesoamerican dry forest. Overseas Development Institute. London, England.
- Berlin, B. y Berlin E. 2005. Conocimiento indígena popular: la flora común, herbolaria y salud en Los Altos de Chiapas. Pp. 371-418. En: González-Espinosa M., Ramírez M. y Ruiz-Montoya

- L. (eds.) *Diversidad Biológica en Chiapas*. ECOSUR, COCYTECH, Plaza y Valdés, S.A. de C.V., Chiapas, México.
- Bernard, H. R. 1994. *Research methods in anthropology: qualitative and quantitative approaches*. Altamira Press, Walnut Creek, CA.
- Bye, R. 1995. Ethnobotany of the Mexican dry tropical forests. Pp. 423-438. En: Bullock S.H., Mooney H. A. y Medina E. (eds.) *Seasonally Dry Tropical Forests*. Cambridge University Press, Cambridge, UK.
- Bye, R., L. Cervantes y B. Rendón. 2002. Etnobotánica en la Región de Chamela, Jalisco, México. Pp. 545-559. En: Noguera F., Vega J., García A. y Quesada M. (coord.). *Historia Natural de Chamela*, Instituto de Biología, Universidad Nacional Autónoma de México, México.
- Caballero, J., A. Casas, L. Cortés y C. Mapes. 1998. Patrones en el conocimiento, uso y manejo de las plantas en pueblos indígenas de México. *Estudios Atacameños* 16:181-196.
- Camou-Guerrero, A., Reyes-García V., Martínez-Ramos M. y Casas A. 2008. Knowledge and use value of plant species in a Rarámuri community: a gender perspective for conservation. *Human Ecology* 36 (2):259-272.
- Casas, A., M. C. Vázquez, J. L. Viveros y J. Caballero. 1996. Plant management among the Nahua and the Mixtec in the Balsas River Basin, Mexico: an ethnobotanical approach to the study of plant domestication. *Human Ecology* 24:455-478.
- Casas, A., Caballero J., Mapes C. y Zárata S. 1997. Manejo de la vegetación, domesticación de plantas y origen de la agricultura en Mesoamérica. *Boletín de la Sociedad Botánica de México* 61: 17-31.
- Casas, A., Otero-Arnaiz A., Pérez-Negrón E. y Valiente-Baunet A. 2007. In situ management and domestication of plants in Mesoamerica. *Annals of Botany* 100: 1101-1115.
- Challenger A. 1998. Utilización y conservación de los ecosistemas terrestres de México. Pasado, presente y futuro. Comisión Nacional para el Conocimiento y Uso de la Biodiversidad. Universidad Nacional Autónoma de México y Agrupación Sierra Madre, A.C. México D.F. 847 pp.
- Cortés, G. J. J. 2007. Variabilidad intracultural y pérdida del conocimiento sobre el entorno natural en una comunidad zapoteca del sur de México (Nizanda, Oaxaca). Tesis de Maestría. Facultad de Ciencias, Universidad Nacional Autónoma de México. México, D.F.
- Cunha, L.V.F. y Albuquerque U.P. 2006. Quantitative Ethnobotany in an Atlantic Forest fragment of Northeastern Brazil, Implications to Conservation. *Environmental Monitoring and Assessment* 114:1-25.
- Figueroa, S. M. A. 2000. Uso agroecológico, actual y potencial de especies arbóreas en una Selva Baja Caducifolia perturbada del Suroeste del Estado de México. Tesis de Maestría en Ciencias. Colegio de Posgraduados, Montecillo, Texcoco, Estado de México, México.
- Florescano, E. 1988. Atlas histórico de México. Instituto de Geografía, Universidad Nacional Autónoma de México. México, D.F.
- Ghimire, S. K., D. McKey y Aumeerudy-Thomas Y.. 2004. Heterogeneity in ethnoecological knowledge and management of medicinal plants in the Himalayas of Nepal: implications for conservation. *Ecology and Society* URL: <http://www.ecologyandsociety.org/vol9/iss3/art6/>.
- Gentry, A. H. 1982. Patterns of neotropical plant species diversity. *Evolutionary Biology* 15:1-54.
- González-Insuasti, M. S. y Caballero J. 2007. Managing plant resources: how intensive can it be? *Human Ecology* 35:303-314.
- Hirt, K. G. y Cyphers G. A. 1988. Tiempo y asentamiento en Xochicalco, Universidad Nacional Autónoma de México. México, D.F.
- Hunn, E. S. 2001. Prospects for the persistence of "endemic" cultural systems of traditional environmental knowledge: a Zapotec example.

- Pp. 118-132. En: Maffi L. (ed.) *On Bio-cultural Diversity: Linking language, knowledge, and the environment*. Smithsonian Institution Press. Washington DC.
- INEGI (Instituto Nacional de Estadística, Geografía e Informática). 2005. *II Censo de Población y Vivienda*. Aguascalientes, México.
- Ladio, A. H. y Lozada M. 2004. Patterns of use and knowledge of wild edible plants in distinct ecological environments: a case study of a Mapuche community from Northwestern Patagonia. *Biodiversity and Conservation* 13:1153-1173.
- Lepofsky, D. 2009. The past, present, and future of traditional resource and environmental management. *Journal of Ethnobiology* 29 (2): 161-166.
- Lira, R., Casas A., Rosas-López R., Paredes-Flores M., Pérez-Negrón E., Rangel-Landa S., Solís L., Torres I., y Dávila P. 2009. Traditional knowledge and useful plant richness in the Tehuacan-Cuicatlan Valley, Mexico. *Economic Botany* 63(3):271-287.
- Lott, E. J. y Atkinson T. H. 2006. Mexican and Central American seasonally dry tropical forests: Chamela-Cuixmala, Jalisco, as a focal point for comparison. Pp. 315-342. En: Pennington R. T., Lewis G.P. y Ratter J. A. (eds.) *Neotropical Savannas and Seasonally Dry Tropical Forests*. Plant Diversity, Biogeography, and Conservation. The Systematics Association Special Volume Series 69, CRC Press. Taylor and Francis Group, Florida, USA.
- Lucena, R. F. P., Araújo E. L. y Albuquerque U. P.. 2007. Does the local availability of woody Caatinga plants (Northeastern Brazil) explain their use value? *Economic Botany* 61(4):347-361.
- Marín-Corba, C. 2005. Utilidad del valor de uso en etnobotánica. Estudio en el departamento de Putumayo. Colombia. *Caldasia* 27(1):89-101.
- MacNeish, R. H. y M. W. Eubanks. 2000. Comparative analysis of the Rio Balsas and Tehuacan models for the origins of maize. *Latin American Antiquity* 11:3-20
- Maldonado, B. 1997. *Aprovechamiento de los recursos florísticos en la Sierra de Huautla, Morelos*. Tesis de Maestría. Facultad de Ciencias, Universidad Nacional Autónoma de México. México, D.F.
- Maldonado, B., J. Caballero, A. Delgado y R. Lira. 2013. Relationship between Use Value and Ecological Importance of Floristic Resources of Seasonally Dry Tropical Forest at the Balsas River Basin, México. *Economic Botany* 67(1):17-29.
- Martínez-Ballesté, A., C. Martorell y J. Caballero. 2006. Cultural or ecological sustainability? The effect of cultural change on Sabal palm management among the lowland Maya of Mexico. URL : <http://www.ecologyandsociety.org/vol11/iss2/art27/>.
- Martínez-Pérez, A., P. A. López, A. Gíl-Muñoz y J.A.Cuevas-Sánchez. 2012. Plantas silvestres y prioritarias identificadas en la Mixteca Poblana, México. *Acta Botánica* 98:73-98.
- Moerman, E. D., Pemberton R. W., Kiefer D. y Berlin B. 1999. A comparative analysis of five medicinal floras. *Journal of Ethnobiology* 19:49-67.
- Monroy, O. C. 1997. *La leña como recurso energético implicaciones ecológicas y etnobotánicas*. Tesis de Maestría. Facultad de Ciencias, Universidad Nacional Autónoma de México. México, D.F.
- Nesheim, I., Dhillon S. S. y Stolen K. A. 2006. What happens to traditional knowledge and use of natural resources when people migrate? *Human Ecology* 34(1): 99-131.
- Phillips, O. y Gentry A. H. 1993a. The useful plants of Tambopata, Peru: I. Statistical Hypothesis Test with a New Quantitative Technique. *Economic Botany* 47:15-32.
- Phillips, O. y Gentry A. H. 1993b. The Useful Plants of Tambopata, Peru: II. Additional Hypothesis-Testing in Quantitative Ethnobotany. *Economic Botany* 47(1):33-43.
- Pieroni, A. 2001. Evaluation of the cultural significance of wild food botanicals traditionally

- consumed in northwestern Tuscany, Italy. *Journal of Ethnobiology* 21:89-104.
- Ramírez C. C. 1991. Plantas de la región náhuatl del centro de Guerrero, Centro de Investigaciones y Estudios Superiores en Antropología Social, México. p. 137-147.
- Rodríguez, L. T. 2003. Manejo y conservación de las plantas medicinales comerciales, en el municipio de Copalillo, Guerrero. Tesis de Maestría, Facultad de Ciencias. Universidad Nacional Autónoma de México. México, D.F.
- Reyes-García, V., Vadez V., Huanca T., Leonard W. R. y McDade T. 2007. Economic development and local ecological knowledge: A deadlock? Quantitative research from native Amazonian Society. *Human Ecology* 35:371-377.
- Saynes-Vásquez. A., Caballero J., Meave J. y Chiang F. 2013. Cultural change and loss of ethnoecological knowledge among the Isthmus Zapotecs of Mexico. *Journal of Ethnobiology and Ethnomedicine*. <http://www.ethnobiomed.com/content/9/1/40>.
- Solares, A. F. 1997. Determinación de la calidad de arbolado de 10 especies de selva baja caducifolia en dos unidades ecológicas del estado de Morelos. Secretaría de Agricultura, Ganadería y Recursos Hidráulicos, Instituto Nacional de Investigaciones Forestales, Agrícolas y Pecuarias. México. 27 p.
- Soto, J. C. 2010. Plantas útiles de la Cuenca del Río Balsas. Pp. 285-320. En: Ceballos G., Martínez L., García A., Espinoza E., Bezaury Creel J. y Dirzo R. (eds.) *Diversidad, amenazas y áreas prioritarias para la conservación de las selvas del Pacífico de México*. Fondo de Cultura Económica, Comisión Nacional para el Conocimiento y Uso de la Biodiversidad. México.
- Toledo, V.M., Alarcón-Chaires P., Moguel P., Olivo M., Cabrera A., Leyequien E. y Rodríguez A. 2001. El Atlas Etnoecológico de México y Centroamérica: Fundamentos, Métodos y Resultados. *Etnoecológica* 6(8):7-41.
- Toledo, V.M., B. Ortíz-Espejel, L. Cortéz, P. Moguey M. J. Ordoñez. 2003. The multiple use of tropical forest by indigenous peoples in Mexico: a case of adaptive management. *Conservation Ecology* 7(3):9.
- Trejo, I. y R. Dirzo. 2002. Floristic diversity of Mexican seasonally dry tropical forests. *Biodiversity and Conservation* 11: 2063-2084.
- Turner, N. J. 1988. The importance of a rose: Evaluating the cultural significance of plants in Thompson and Lillooet Interior Salish. *American Anthropologist* 90:272-290.
- Turner, N. J., Fikret-Berkes Y. A., Davidson-Hunt I., Fusun Ertug Z. y Miller A.. 2009. Cultural management of living trees: An international perspective. *Journal of Ethnobiology* 29(2):232-270.



ANEXO 1. LISTA FLORÍSTICA DE ESPECIES ÚTILES DEL BTC, SU NOMBRE COMÚN, NOMBRE NÁHUATL, FORMA DE VIDA Y PARTE USADA.

FAMILIA	NOMBRE CIENTÍFICO	NOMBRE COMÚN	NOMBRE NÁHUATL	CATEGORÍAS DE USO*	PARTE USADA*	FORMA DE VIDA*
AGAVACEAE	<i>Agave angustifolia</i> var. <i>deweyana</i> (Trel.) Gentry	Maguey	Titeomiti	A, M	H, D	Ar
AMARANTHACEAE	<i>Iresine calea</i> (Ibáñez) Standl.	Tlatlancuayo, Clancuayo		M	T, H	Ar
	<i>Iresine celosia</i> L.	Tlacancuayo		M	T, H	Ar
ANACARDIACEAE	<i>Actinocheita potentillifolia</i> (Turcz.) Bullock	Teclatia		C, Cv	T	A
	<i>Amphipterygium adstringens</i> (Schltdl.) Standl.	Cuachalalate, Chalalate, Cuachalala	Cuachalalati	M, Cv	Co	A
	<i>Comocladia engleriana</i> Loes.	Tetlati, Teclatia		C	T	A
	<i>Cyrtocarpa procera</i> Kunth	Coco. Coco de cerro, Chupandilla	Copaxocoti	C, A, Cv, M	T, Fr, T, Co	A
	<i>Pseudosmodingium multifolium</i> Rose	Cuajote, Hinchahuevos	Cuaxiotl	Cv		A
	<i>Pseudosmodingium perniciosum</i> (Kunth) Engl.	Cuajote colorado, Teclate		L, Cv, M	T	A
APOCYNACEAE	<i>Spondias purpurea</i> L.	Cirueta, Ciruela roja	Texococuahuitl, Xocotl	A, Cv, M	Fr, Co	A
	<i>Cascabela ovata</i> (Cav.) Lippold	Ayoyote, Babayo	Esquinyoyojtle, Yoyotli	Ar, O, M	Fr, E, L, S	A
	<i>Cascabela thevetioides</i> (Kunth) Lippold	Ayoyote	Yoyotli	Ar, O, M	Fr, E, L, S	A
	<i>Haplophyton cimidium</i> A. DC.	Hierba de la cucaracha		T	Tp	Ar
	<i>Plumeria rubra</i> L.	Cacalósúchil, Flor de mayo, Palo de oído	Kakaloxchitl, Chicalzo, Cacaloxochitl	R, M, O, F	F, L, H	A
	<i>Sarcostema pannosum</i> Decne			A, M		A
	<i>Stemadenia obovata</i> (Hook. & Arn.) K. Schum.	Chicililo, Torito	Mohitli, Temamatzin	M	L, H	A
	<i>Stemmadenia bella</i> Miers	Tepechicle, Torito	Mohitli	A	L	A

Continúa en la siguiente página

ARECACEAE	<i>Brahea dulcis</i> (Kunth) Mart.	Palma, Soyate	Soyatl	C, Ar, A, O	H, F	A
ASCLEPIADACEAE	<i>Gonolobus pilosus</i> Benth.	Pancolote		M	L	L
ASTERACEAE	<i>Calea ternifolia</i> Kunth	Zacatechichi, Prodigiosa, Hierba del becerro	Zacatechichik, Techichic	M	H	Ar
	<i>Montanoa grandiflora</i> DC.	Vara blanca, Sta. Teresa, Tlapaneca, Zoapatli, Cuilote	Tlapanecatl, Tecocuezolatli, Cihuapatli	C, M	T, H	Ar
	<i>Montanoa leucantha</i> (Lag.) S.F. Blake	Aclina, Cuilote		C	T	Ar
	<i>Pittocaulon praecox</i> (Cav.) H. Rob. & Bretell	Cachancapatle	Caxancapajtle	M	T, H	Ar
	<i>Roldana</i> sp.			M		Ar
	<i>Verbesina greenmani</i> Urb.	Palo de chicharron	Cuahchicarron	C	T	A
BIGNONIACEAE	<i>Arrabidaea mollissima</i> (Kunth) Bureau & K. Schum.	Bejuco vaquero		C	T	L
	<i>Arrabidaea patellifera</i> (Schltdl.) Sandwith	Bejuco vaquero		C	T	L
	<i>Crescentia alata</i> Kunth	Cuatecomate, Cirian, Guaje, Jicara	Cojtecumatl, Cuatecomatl, Kuthtekomatl	C, M	T, F, Fr	A
	<i>Pithecoctenium crucigerum</i> (L.) A.H. Gentry	Petaquitas		Ar	Fr	L
	<i>Tabebuia impetiginosa</i> (Mart. ex DC.) Standl.	Tlamiahual		C	T	A
	<i>Tecoma stans</i> (L.) Juss. ex Kunth	Tronadora, Estondele	Nixtamalxochitl, Huiztonxochitl, Iztontle, Huiztontli	M, O	H, F	A
BOMBACACEAE	<i>Ceiba aesculifolia</i> (Kunth) Britten & Baker	Pochote, Coya	Pochotl	C, D, A, L	T, R	A
	<i>Ceiba acuminata</i> (S. Wats.) Rose	Pochote, Coya	Pochotl	C	T	A
	<i>Ceiba parvifolia</i> Rose	Pochote de mayo	Pochotl	C, D, A, L	T, R	A
	<i>Pseudobombax ellipticum</i> (Kunth) Dugand	Rosal, Clavellino, Cabello de Angel	Xiloxochitl	O, M	F	A
BURSERACEAE	<i>Bursera aptera</i> Ramirez	Chical		Cy, M	T	A
	<i>Bursera ariensis</i> (Kunth) McVaugh & Rzed.	Palo de oro		Cy, M	T, Re	A

Continúa en la siguiente página

	<i>Bursera bicolor</i> (Willd. ex Schltld.) Engl.	Ticumaca, Espinazo de caballo				T, Re	A
	<i>Bursera bipinnata</i> (DC.) Engl.	Copal chino, Copal santo	Copalquahuitl		L, Cv, M, R	T, Re	A
	<i>Bursera copallifera</i> (DC.) Bullock	Copal, Copal santo	Copalquahuitl		C, L, Cv, M, R	T, Re	A
	<i>Bursera fagaroides</i> (Kunth) Engl.	Textioltl	Textioltl		Cv, T	T, Re	A
	<i>Bursera glabrifolia</i> (Kunth) Engl.	Copal manso, Copal liso	Copalquahuitl		C, L, Cv, M, R	T, Re	A
	<i>Bursera grandifolia</i> (Schltld.) Engl.	Palo mulato, Cacahuana			C, D, Cv	T	A
	<i>Bursera lancifolia</i> (Schltld.) Engl.	Cuajote colorado	Cuaxioltl		Cv	T	A
	<i>Bursera linanoe</i> (La Llave) Rzed., Calderón & Medina	Olinalé. Linaloe	Olinalcojtle		D, Cv, O	T, Tp	A
	<i>Bursera longipes</i> (Rose) Standl.				Cv	T	A
	<i>Bursera morelensis</i> Ramirez	Cuajote colorado	Cuaxioltl		Cv	T	A
	<i>Bursera xochipalensis</i> Rzed.				Cv	T	A
BYTTNERIACEAE	<i>Guazuma ulmifolia</i> Lam.	Cuahulote	Cuauolotl, Tsinyolkayo		C, D, E, L, M	T, Fr	A
CACTACEAE	<i>Escontria chiotilla</i> (F.A.C. Weber) Rose	Chiotilla			A	Fr	A*
	<i>Myrtillocactus geometrizans</i> (Mart. ex Pfeiff.) Console	Garambullo			A	Fr	A*
	<i>Opuntia atropes</i> Rose	Nopal manso	Nopalli		A, F, M	Fr, Cl, R	A*
	<i>Opuntia auberi</i> Pfeiff.	Nopal	Nopalli		A	Fr, Cl	A*
	<i>Pachycereus grandis</i> Rose	Órgano, Órgano cenizo			C, Cv	Tp, Hvl	A*
	<i>Pachycereus pecten-aboriginum</i> (Engelm. ex S. Wats.) Britt. & Rose	Órgano			C	Hvl	A*
	<i>Pachycereus weberi</i> (J.M. Coult.) Backeb.	Órgano			C	Hvl	A*
	<i>Stenocereus pruinosus</i> (Otto) Buxbaum	Pitaya de Mayo			A	Fr	Ar*
	<i>Stenocereus stellatus</i> (Pfeiff.) Riccob.	Pitaya			A	Fr	Ar*
CARICACEAE	<i>Jacaratia mexicana</i> A. DC.	Bonete, Cuahuayote	Cuahuiojtle		A	Fr	A
COMBRETACEAE	<i>Combretum fruticosum</i> (Loefl.) Stuntz	Peinetita			M	S	Ar

CONVOLVULACEAE	<i>Ipomoea arborescens</i> (Humb. & Bonpl. ex Willd.) G. Don	Cazahuate		M, L, F	Co, T, F	A
	<i>Ipomoea bracteata</i> Cav.	Empanadita, Flor de empanada	Cazahuate	M	F	L
	<i>Ipomoea konzattii</i> Greenm.	Bejuco de la candelaria, Flor de la candelaria		M	F	L
	<i>Ipomoea murucoides</i> Roem. & Schult.	Cazahuate blanco	Cuazahuatl	L, M	T, Co, H	A
	<i>Ipomoea pauciflora</i> M. Martens & Galeotti	Cazahuate	Cuazahuatl	L, M	T, Co, H	A
	<i>Ipomoea wolcottiana</i> Rose	Cazahuate, Cazahuate de guía, Palo bobo	Colocuzahuatl	L, M	T, Co, H	A
CORDIACEAE	<i>Cordia morelosana</i> Standl.	Palo prieto, Anacahuite	Mezcalojpatli, Cuamixton	M	E, Co	A
DIOSCORIACEAE	<i>Dioscorea remotiflora</i> Kunth	Camote de texcal	Tecamotli	A	T	L
EBENACEAE	<i>Diospyros verae-cruis</i> (Standl.) Standl.	Zapotito		A	Fr	A
ERYTHROXYLACEAE	<i>Erythroxylum compactum</i> Rose			L	T	A
	<i>Erythroxylum pringlei</i> Rose	Palo chino		C, L	T	A
	<i>Croton flavescens</i> Greenm.			M	L	Ar
EUPHORBIACEAE	<i>Euphorbia fulva</i> Stapf	Pega hueso, Palo de oro		M	L	A
	<i>Euphorbia pulcherrima</i> Willd. ex Klotzsch	Pascua, Noche buena	Cuetlaxochitl, Pascuaxochitl	O, R	F	Ar
	<i>Euphorbia schlechtendalii</i> Boiss.	Ixtomeca	Astomeca	F, Cv, M	T, L	A/Ar
	<i>Jatropha curcas</i> L.	Pistache, Piñoncillo	Cuauixtli	A, M	S, H	A/Ar
	<i>Sapium macrocarpum</i> Müll. Arg.	Lechón, Venenillo	Hueyamatl	T	L	A
	<i>Sebastiania adenophora</i> Pax & Hoffm.			M	H	Ar
FABACEAE	<i>Acacia acatzensis</i> Benth.	Borrego, Yopaquelite, Quelite	Yopaquilet, Ixcacahuatl	A, L	Re, Co, T	A
	<i>Acacia berlandieri</i> Benth.			M	Co	Ar
	<i>Acacia cochliacantha</i> Humb. & Bonpl. ex Willd.	Cubata		C, L	T	A

<i>Acacia farnesiana</i> (L.) Willd.	Huizache	Huizachi	M, F, L	T, Fr, H, R	A/Ar
<i>Acacia macilenta</i> Rose	Espino blanco, Tehuixtle	Tehuixtli	L	T	Ar
<i>Acacia pennatula</i> (Schltdl. & Cham.) Benth.	Timbre		M, L, F	Co, T, H	A
<i>Acaciella angustissima</i> (Mill.) Britt. & Rose			C, M, Cu	Co, T	A
<i>Acaciella houghii</i> Britt. & Rose			C, M	T	Ar
<i>Aeschynomene petraea</i> B.L. Rob.			C	T	Ar
<i>Albizia occidentalis</i> Brandege	Palo blanco	Cuanexticuahuilit	Cv, L	T	A
<i>Bauhinia mexicana</i> Vog.	Pata de vaca, Orquidea de árbol		O, C	F, T	A
<i>Brongniartia montalvoana</i> Dorado & D.M. Arias	Gallitos		C, F, L	T, H, Fr	A
<i>Caesalpinia cacalaco</i> Bonpl.	Cascalote	Nacaxcolotl	L, Cu	T, Co	A
<i>Caesalpinia pulcherrima</i> (L.) Sw.	Flor de camarón, Chamole, Chamolin	Chamalxochitl, Chacaloxochitl, Xiloxochitl	C, M	T, F, H	Ar
<i>Calliandra houstoniana</i> (Mill.) Standl.	Cabello de ángel.		M	R, H, F	Ar
<i>Centrosema pubescens</i> Benth.	Gallito		F	H	L
<i>Conzattia multiflora</i> (B.L. Rob.) Standl.	Palo blanco, Guayacan		D, M, C	T	A
<i>Coursetia glandulosa</i> A. Gray	Tepechoco		C, F, L	T, H	A
<i>Dalbergia congestiflora</i> Pittier	Carpencerán		C	T	A
<i>Dalea leptostachya</i> DC.	Escoba		D	T, H	Ar
<i>Diphysa americana</i> (Mill.) M. Sousa	Chicharroncillo		M	Co	A
<i>Erythrina americana</i> Mill.	Zompante, Colorín	Tzompancuahuilit, Zomplantli	C, Ar, A, Cv, O	T, F	A
<i>Eysenhardtia adenostylis</i> Baill.	Palo dulce		C, L, M	T	A
<i>Eysenhardtia polystachya</i> (Ortega) Sarg.	Palo dulce	Cohuahtli, Coapixtle	C, L, M	T, C, F	A
<i>Gliricidia sepium</i> (Jacq.) Kunth ex Walp.	Mata rata	Cuauyautli, Cojyaxitile	Cv, F	T, H	A
<i>Haematoxylum brasiletto</i> H. Karst.	Palo de Brasil, Brasil	Uitscojtli	C, L, M	T, M, Co	A

<i>Harvardia acatimensis</i> (Benth.) Britton & Rose	Cola de iguana		A, L	H, T	A
<i>Inga vera</i> subsp. <i>eritocarpa</i> (Benth.) J. León	Jinecuil cimarrón, Cuajinicuil		C, A	T, Fr	A
<i>Leucaena esculenta</i> (Moc. & Sessé ex DC.) Benth.	Guaje colorado, Huaje rojo	Huaxcuahuatl, Huaxin	C, A, L	T, Fr	A
<i>Leucaena macrophylla</i> Benth.	Guaspelón, Guaje blanco, Huaje del texcal	Texcalhuaxi	A, L, T	H, T	A
<i>Lonchocarpus caudatus</i> Pittier	Quebracha		O	F	A
<i>Lysiloma acapulcense</i> (Kunth) Benth.	Tepeguaje, Tepehuaje	Tepehuaxi	C, L, M	T, C	A
<i>Lysiloma divaricatum</i> (Jacq.) J.F. Macbr.	Tepemezquite		C, L	T	A
<i>Lysiloma tergemina</i> Benth.	Pata de cabra, Papalote	Papalocojtle	L	T	A
<i>Mimosa albida</i> Humb. & Bonpl. ex Willd.	Uña de gato, Dormilona	Pinahuiztli, Pinahuizt	M	R	Ar
<i>Mimosa benthamii</i> J. F. Macbr.	Tecolhuixtle		C, L	T	A
<i>Mimosa lactiflua</i> Delile ex Benth.	Uña de gato		L	T	Ar
<i>Mimosa mixteca</i> Brandege	Uña de gato		L	T	Ar
<i>Mimosa polyantha</i> Benth.	Sierrilla, Uña de gato		L	T	Ar
<i>Myroxylon balsamum</i> (L.) Harms var. <i>pereirae</i> (Royle) Harms	Guayacán amarillo	Hoitziloxitl	C, M	T, S	A
<i>Nissolia fruticosa</i> Jacq.	Candelilla, Zopilotillo		C, F	T, H	L
<i>Pachyrhizus erosus</i> (L.) Urb.	Jicamita, Cué, Jícama de monte	Xicama	A	Tu	L
<i>Pterocarpus orbiculatus</i> DC.	Llora sangre		M	Co	A
<i>Senna holwayana</i> (Rose) H. S. Irwin & Barneby	Retama		C, M	T, H	Ar
<i>Senna nicaraguensis</i> (Benth.) H.S. Irwin & Barneby	Paraca, Parácata		L	T	Ar
<i>Senna skinneri</i> (Benth.) H.S. Irwin & Barneby	Carrozo, Cuachochote, Palo verde	Coxoxoctle	L, Cv, M	T, Co, H	A
<i>Senna wislizeni</i> var. <i>pringlei</i> (Rose) H.S. Irwin & Barneby	Vara negra		L, M	T, Co	A/Ar
<i>Zapoteca formosa</i> (Kunth) H.M. Hern.			C	T	Ar

FAGACEAE	<i>Quercus glaucoides</i> M. Martens & Galeotti	Encino amarillo	Ahuacoztic	C, L, M		A
GREWIAEAE	<i>Helioarpus terebinthinaceus</i> (DC.) Hochr.			C, M	T, Co	A
	<i>Helioarpus tomentosus</i> Turcz	Cuahulahuá		L	T	A
	<i>Helioarpus velutinus</i> Rose	Cuahulahuá		L	T	A
	<i>Helioarpus microarpus</i> Rose	Cuahulahuá		L, M	T, Co	A
	<i>Gyrocarpus jatrophifolius</i> Domin	Palo hediondo, Palomitas, Palo justero	Quetzpaltlacuacuatzin	C	T	A
HIPPOCRATAEAE	<i>Hippocratea acapulcensis</i> Kunth	Ixcate blanco, Mata piojo	Temecaixcatl, Ajpactle	M, A	S	Ar
	<i>Juglans mollis</i> Engelm.	Nogal	Tezozoncuhuitl	A	Fr	A
JUGLANDACEAE	<i>Salvia sessei</i> Benth.			O	F	Ar
	<i>Vitex hemsleyi</i> Briq.	Cuyotomate	Coyotomatl	M	H	A
LAMIACEAE	<i>Vitex mollis</i> Kunth	Cuyotomate, Cuyotomate	Coyotomatl	M, A	H, Fr	A
	<i>Vitex pyramidata</i> B.L. Rob.	Querengue, Canelillo		M, A	H, Fr	A
	<i>Byrsonima crassifolia</i> L. (Kunth.)	Nanche, Nanche, Nantzi	Nanantzin	A, M	Fr, C, Co	A
	<i>Bunchosia canescens</i> (W.T. Aiton) DC.	Nanche de perro		M	Co	A/Ar
	<i>Echinopterys glandulosa</i> (A. Juss.) Small	Bejuco de margarita		M	T, H	L
	<i>Heteropterys brachiata</i> (L.) DC.	Bejuco de margarita		M	T, H	L
	<i>Heteropterys cotinifolia</i> A. Juss.	Coralilla		M		L
	<i>Malpighia mexicana</i> A. Juss.	Guachocote, Palo de nanche	Ajuaxocotl	A, M	Fr, Co	A
	<i>Cedrela oaxacensis</i> C. DC. & Rose	Cuachichil		C, D, Ar	T, Fr	A
	<i>Cedrela salvadorensis</i> Standl.	Cuachichil		C	T	A
MELIACEAE	<i>Cedrela saxatilis</i> Rose	Caobilla		C	T	A
	<i>Swietenia humilis</i> Zucc.	Palo de zopilote, Caobilla	Tzopilocuahuilitl, zopilotl	C, M	T, S	A
	<i>Trichilia hirta</i> L.	Limoncillo, Tapaqueso	Cuahtecomatl	C, D	T, H	A
MORACEAE	<i>Ficus petiolaris</i> Kunth	Amate amarillo	Amacojtle	M	Co	A
MUNTINGIACEAE	<i>Muntingia calabura</i> L.	Capulín, Capulincillo		A, M	Fr	A

MYRTACEAE	<i>Psidium guajava</i> L.	Guayaba	Xalxocotl, Xaxucotl	A, M	Fr, Coy H	A
GARRYACEAE	<i>Garrya longifolia</i> Rose	Cuachochole, Cuachichil	Coatzocol, Micaquahuitl	A, M	Fr, Co	A
OLEACEAE	<i>Fraxinus purpusii</i> T. S. Brandegee	Solerillo		C, D	T	A
OPILIAEAE	<i>Agonandra obtusifolia</i> Standl.	Suelda con suelda		M	H	A
	<i>Agonandra racemosa</i> (DC.) Standl.	Pegahueso, Suelda con suelda, Peinecillo, Achicoria	Atotoxochitltemecatl, Atotoxitle, Atotoxehuitl	M	H	A
PAPAVERACEAE	<i>Bocconia arborea</i> S. Wats.	Llora sangre, Sangre de toro	Cuahchilli	M	Co	Ar
PICRAMNIAEAE	<i>Alvaradoa amorphoides</i> Liebm.	Palo verde, Zocón		C, L	T	A
POLYGONACEAE	<i>Ruprechtia fusca</i> Fernald	Guayabillo		C	T	A
ROSACEAE	<i>Amelanchier denticulata</i> (Kunth) K. Koch	Duraznillo		M, D, R	F	A/Ar
RUBIACEAE	<i>Chiococca alba</i> (L.) Hitchc.	Oreja de ratón		M		A/Ar
	<i>Exostema caribaeum</i> (Jacq.) Roem. & Schult.	Palo santo, Quina roja		M	Co	A
	<i>Hamelia patens</i> Jacq.	Coral, Trompetilla	Imegchichi	D		Ar
	<i>Hintonia latiflora</i> (Sessé & Moc. ex DC.) Bullock	Quina, Copalchi, Quina amarilla	Tlachichitze Tlachichitze,	M	Co	A
	<i>Hintonia standleyana</i> Bullock	Quina amarilla, Quina blanca	Cocostic	M	Co	Ar
	<i>Randia echinocarpa</i> Moc. & Sessé ex DC.	Grangel. Tecolotillo, Cabeza de negro	Ahuizcolotl, Aguzcolojtle	M	E, Fr	Ar
	<i>Randia thurberi</i> S. Wats.	Cruceta, Granadillo	Pepeucho	M	F	Ar
SAMYDACEAE	<i>Casearia tremula</i> (Griseb.) Griseb. ex C. Wright			A		A
SAPINDACEAE	<i>Cardiospermum halicacabum</i> L.	Bejuco tronador, Farolitos.		M	T	L
	<i>Dodonaea viscosa</i> (L.) Jacq.	Chapulixtle, Ocotillo	Tonalocotl	C, M		Ar
	<i>Serjania racemosa</i> Schumach.	Vara de tres costillas		M		L
	<i>Serjania schiedeana</i> Schltld.	Palo de tres costillas		C, M	T	L
	<i>Serjania triquetra</i> Radlk.	Huevos de gato, Tres costillas, Tres lomos		C, M	T	L

		Tequahuitl	Tequahuitl	Tequahuitl	C, L	T	A
SAPOTACEAE	<i>Thouinia villosa</i> DC.	Tequahuitl			C, L	T	A
SOLANACEAE	<i>Sideroxylon capiri</i> (DC.) Pittier	Capire			F, M	Fr	A
STERCULIACEAE	<i>Cestrum anagyris</i> Dunal	Hediondilla			M		Ar
VITACEAE	<i>Ayenia mollis</i> Brandege	Tripas de judas, Sanalotodo, Tripa de vaca, Secapalo			O	F, Tp	A
	<i>Cissus sicyoides</i> L.	Uva silvestre	Temecatlixihuitl		C, M	S	L
	<i>Vitis bourgaeana</i> Planch.	Uva, Uvero			A	Fr	L
	<i>Vitis tiliifolia</i> Humb. & Bonpl. ex Roem. & Schult.				A	Fr	L

* A= Alimenticia, Ar= Artesanía, C= Construcción, Cv= Cerca viva, D= Doméstico, F= Forraje, L= Leña, M= Medicinal, O= Ornamental, R= Ritual, T= Tóxico

♣ C= Cáliz, Cl= Cladodio, Co= Corteza, D= Destilado, F= Flor, Fr= Fruto, H= Hoja, Hvl= Haces vasculares lignificadas, L= Látex, M= Médula, R= Raíz, Re= Resina, S=Savia, Se= Semilla, T= Tallo, Tp= Toda la planta, Tu= Tubérculo

♣ A= Árbol, Ar= Arbusto, L= Liana



VIII



ORGANIZACIÓN COMUNITARIA: TRADICIÓN Y CONSERVACIÓN AMBIENTAL

**COMMUNITY ORGANIZATION: TRADITION AND
ENVIRONMENTAL CONSERVATION**



María Cristina Saldaña Fernández



La protección de la naturaleza es un tema de actualidad que cobra importancia a medida que se difunde la gravedad del deterioro ambiental. Entre las acciones gubernamentales para la conservación ambiental se encuentra el decreto de las Áreas Naturales Protegidas (ANP). La designación de la Reserva de la Biósfera Sierra de Huautla (REBIOSH) en el sur del estado de Morelos, México, representó un importante cambio para los asentamientos humanos del área debido a las restricciones sobre el aprovechamiento de los recursos, principalmente en materia de cacería de fauna silvestre y recolección de leña para su comercialización. El objetivo de este trabajo es analizar la organización comunitaria referente a lo civil, lo religioso, lo familiar y la conservación ambiental, en un área natural protegida.

A partir del trabajo de campo realizado, se observa que en torno a la organización comunitaria destaca la organización de carácter civil, que se refiere a los cargos de gobierno local, en tanto que la organización comunitaria religiosa, como los comités para la organización de festividades religiosas, se ha debilitado. La organización para la conservación ambiental es reciente; en lo referente al uso y aprovechamiento de los recursos naturales han ocurrido transformaciones importantes para la población, que ha respondido con acciones como son la caza reglamentada, el ahorro en el consumo de leña para uso doméstico y el procesamiento a nivel artesanal de plantas medicinales, a través de grupos que llevan a cabo diversos proyectos en el marco de la conservación. Como conclusiones se observa que la organización social comunitaria refuerza identidades existentes y se adapta a las nuevas circunstancias políticas del área, a través de actividades enfocadas a la conservación ambiental.



Protection of nature is a today's subject that receives its importance as the gravity of the environmental deterioration spreads. Actions for environmental conservation include the governmental decree of Protected Natural Areas. The designation of the Biosphere Reserve Sierra de Huautla (REBIOSH) in the south of the State of Morelos, Mexico, represented an important change for human settlements in the area due to restrictions on the use of natural resources -mainly, hunting wild fauna and harvesting firewood for its commercialization. The aim of this paper is to analyze the community organization referring to the civil, religious and environmental conservation status in a Protected Natural Area. From work in field, we can see that around community organization it highlights civil society -concerning local government positions-, whereas the religious organization has been debilitated. The organization for environmental conservation is recent in respect to the use and ownership of natural resources. There have been important changes for the inhabitants that have responded with actions as regulated hunting, savings in the consumption of firewood for domestic use, and producing homemade medicaments from medicinal plants, all done through conservation groups. As conclusion, we observed that the community organization reinforces existing identities and adapts the new political circumstances of the area by activities focused in the environmental conservation.

INTRODUCCIÓN

La protección de la naturaleza se ha convertido en un tema de actualidad que cobra importancia a medida que se conoce la gravedad del deterioro ambiental. Una evidencia de la crisis ambiental es el “balance entre la capacidad biológica de regeneración para mantener los servicios ambientales básicos en un nivel determinado” y la pérdida anual de especies animales y vegetales, a nivel mundial casi la mitad de los ecosistemas naturales están impactados (Boege, 2008), la conservación ambiental por ello es una prioridad ineludible y las áreas naturales protegidas aportan servicios ambientales a todo el planeta. El objetivo de este trabajo es analizar la organización comunitaria referente a lo civil, lo religioso, lo familiar, la conservación y la educación ambiental, en un área natural protegida.

Entre las acciones para la conservación ambiental se encuentra el decreto de las áreas naturales protegidas, procesos llevados a cabo desde el ámbito institucional o bien a través de acciones comunitarias para la conservación. A la vez que se reconoce una urgente necesidad de protección de la naturaleza, la tendencia de la llamada civilización industrial representa un “paulatino incremento de la pobreza material de los países del tercer mundo y la miseria espiritual de los países dominantes”, el conflicto entre la sociedad humana y la naturaleza deriva de las contradicciones e injusticias sociales. Es innegable que el ritmo de existencia y reproducción de la naturaleza ha sido alterado por el ser humano, por la civilización industrial preocupada por la producción desmedida, y el consumo de energéticos (Toledo, 2000:8). Y en este panorama es indispensable la conservación ambiental.

La preocupación por la conservación es notoria; después de dos siglos de destrucción fue inminente el reconocimiento de que la supervivencia de la vida “es un aspecto crucial de los intereses del capital y la ciencia, mediante un proceso dialéctico iniciado por el capitalismo y la modernidad”. Lo biológico fue tema preponderante de las políticas globales del siglo XX. Desde el escenario del desarrollo, lo biológico ha generado la preocupación por la seguridad y el medio ambiente. De acuerdo con

esto, el discurso sobre la biodiversidad surge de la problematización de lo biológico y coloca las áreas en posiciones biopolíticas globales (Escobar, 1999:205). Al llegar a las altas esferas de la política y la economía, tal tema se vuelve ineludible.

ÁREAS PROTEGIDAS

Lo ambiental impacta a todos los ámbitos de la sociedad, la aceptación de las áreas protegidas parte de un proceso político, en el cual la gestión desde el ámbito académico sienta las bases para este reconocimiento. Estas son espacios de negociación, para lo cual se considera la participación política de las localidades inmersas en las áreas para lograr su reconocimiento, sin embargo, las consideraciones de la preservación de la diversidad biológica se enfrentan a las necesidades sociales de aprovisionamiento de la naturaleza.

Ante el requerimiento del uso de recursos naturales en una reserva “Lo ambiental se inscribe también en el ámbito de lo cultural y lo político, Escobar define “política cultural” como el proceso que se realiza cuando los actores sociales, formados por diferentes significados y prácticas culturales entran en conflicto. “La noción de política cultural asume que los significados y prácticas culturales, en particular aquellas teorizadas como marginales, de oposición, minoritarias, residuales emergentes, alternativas, disidentes y similares, todas ellas concebidas con respecto a un orden cultural dominante” (Escobar, 1999:206).

La designación de la Reserva de la Biósfera Sierra de Huautla (REBIOSH) en el sur del estado de Morelos, México (Periódico Oficial Tierra y Libertad, 1993), representó un importante cambio para los asentamientos humanos del área debido a las restricciones sobre el aprovechamiento de los recursos, principalmente en materia de cacería de fauna silvestre y recolección de leña para su comercialización. La prohibición acerca de la utilización de recursos naturales en la zona con fines comerciales se dio a nivel generalizado, de manera que los habitantes de la Sierra tuvieron que cambiar sus actividades productivas de caza y recolección, con las contradicciones que ello representó.

La confrontación entre la protección ambiental y el uso de los recursos se dio de manera focalizada con casos de detenciones, multas y prohibición de portación de armas, por ello había un cuestionamiento generalizado de la población, basado en el hecho de que tales actividades constituían formas de obtener ingresos económicos para las familias. En el lapso de una década se ha matizado tal confrontación, los habitantes de la zona al interactuar con los investigadores en su trabajo sobre diversidad biológica, restauración y conservación, han tenido cierta formación sobre el tema, de manera directa o indirecta. La población más que adoptar acciones de oposición al decreto de la reserva como un área protegida, modificó las formas de operar sus actividades productivas. Al paso del tiempo, la población se ha ajustado a las estrategias gubernamentales de conservación ambiental como son la creación de Unidades de Manejo Ambiental (UMA's) para la protección de algunas especies, es el caso de la cacería reglamentada de venado cola blanca (*Odocoileus virginianus mexicanus* Gmelin 1788).

El paisaje de La REBIOSH ha cambiado muy poco ya que se presenta una tasa de cambio baja de la superficie transformada (Figueroa, *et al.*, 2011:958); la organización en materia de conservación ambiental muestra que entre la población humana han habido cambios significativos respecto a la percepción sobre la finitud de los recursos naturales y la importancia de su protección.

La definida estacionalidad de la reserva, de secas y de lluvias, marca la pauta para las actividades en los pueblos, en tiempo de lluvias se dedican a la agricultura de temporal, el paisaje es verde con una gran variedad de flores; en tiempo de secas hace mucho calor, el paisaje se torna grisáceo, no tienen agua, y un sector de la población sale a trabajar a otros lugares, en jornales temporales. Los pobladores refieren con cierta nostalgia el pasado, señalan que antes cuando venía la lluvia, las barrancas y las pozas estaban llenas de agua, era bonita y azul, en temporal había mucha fruta de pitaya (*Stenocereus stellatus*. Pfeiff. Riccob), si seguía lloviendo ya tenían agua en la barranca donde iban a lavar y a bañarse. Antes les gustaba estar en el campo, refieren que actualmente ya no les gusta porque sienten el calor del sol más fuerte.

ORGANIZACIÓN COMUNITARIA

La organización comunitaria alude a la disposición para la participación en acciones que recrean la identidad de grupo. Catherine Good (1994), de acuerdo a sus investigaciones con los nahuas de Guerrero, propone abordar la organización comunitaria a partir de tres ejes significativos: el trabajo, la reciprocidad y un sentido de la continuidad histórica. Ello a partir de la riqueza de significados del término *trabajo* que incluye todas las actividades para la producción material y simbólica, reproducción biológica y muerte, es decir, todo uso de la energía humana –física, intelectual, espiritual, emocional– para lograr propósitos específicos (Morayta, *et al*, 2003: 28).

El planteamiento de los tres ejes organizativos alude a los pueblos indígenas que poseen una herencia cultural mesoamericana, y es un punto de partida para el análisis de otros contextos rurales e incluso en los urbanos. En diversos contextos de nuestro país la organización comunitaria tradicional aún juega un papel muy importante en la configuración comunitaria, en el caso de los chatinos y zapotecos del estado de Oaxaca, los cargos civiles y religiosos involucran a la población en una red de reciprocidad que se expresa principalmente en las fiestas de carácter religioso (patronales, Semana Santa, Todos Santos, Navidad, Año Nuevo) y cívicas (como las fiestas patrias), (Barabas, 2003:55), en el Valle del Mezquital la organización comunitaria ha mostrado cambios ante las condiciones socioeconómicas que han provocado un aumento en la migración (Oliver, 2003: 142), igualmente, entre los otomíes de Querétaro la organización social se estructura a partir del grupo doméstico y la comunidad entendida como una unidad social, territorial, política e identitaria para la cual la organización de las fiestas de carácter civil y religioso es muy importante (Prieto, Utrilla, 2003: 207). Entre los pueblos nahuas de Morelos prevalece la tradición cultural fundada en la sacralización de la naturaleza y el reforzamiento de lazos de reciprocidad mediante diversas celebraciones basadas en la organización comunitaria de carácter religioso (ver Morayta, 2011).

En este trabajo se abordará el contexto de diversas comunidades del sur de Morelos, asentadas en la REBIOSH, a partir de estos ejes (trabajo, reciprocidad, sentido de la continuidad histórica), también se parte de la identificación de cuatro ámbitos: lo civil, lo religioso, lo familiar y la conservación ambiental, que se expresan tanto en las actividades cotidianas para la reproducción social, como en las festivas. El trabajo voluntario para obras de carácter comunitario marca, en la memoria de los pobladores de la reserva, las distinciones entre el pasado y el presente. En la alusión a su vida en este lugar, y los trabajos que desempeñan refieren continuamente las dos estacionalidades marcadas en la Sierra de Huautla, la temporada de secas y la de lluvias.

Existen diferencias en cuanto al número de habitantes en las comunidades de la REBIOSH, Ixtlilco el Grande es la comunidad con mayor número de habitantes respecto a las otras localidades, es una de las causas de que su organización comunitaria tenga mayor vitalidad respecto a las demás que son más pequeñas. En este trabajo se hace referencia, principalmente, a las siguientes comunidades:

En la relación entre el territorio y la cultura, se aprecian tres dimensiones, éste es visto como un espacio de inscripción de la cultura, como un marco de distribución de instituciones y prácticas culturales localizadas, y apropiado subjetivamente como objeto de representación y de apego afectivo, “El territorio puede servir como marco de distribución de instituciones y prácticas culturales como la etnográfica, se trata de rasgos culturales objetivados como pautas distintivas de comportamiento, atuendos particulares, fiestas, rituales del ciclo vital –nacimiento, matrimonio y muerte- danzas, gastronomía local, formas lingüísticas” (Giménez, 1996:13).

ORGANIZACIÓN CIVIL

La organización civil referida a los cargos gubernamentales que conforman la autoridad local, está representada por el ayudante municipal, comisariado ejidal y representante de bienes comunales. En este apartado se toma como referencia la comunidad de Ixtlilco el Grande, debido a que es la que muestra mayor complejidad en su organización civil, respecto a las demás comunidades de la REBIOSH. Las autoridades

Cuadro

MUNICIPIO	COMUNIDAD	HABITANTES
Tepalcingo	Ixtlilco el Grande	3274
	El Limón de Cuauchichinola	129
Tlaquiltenango	Quilamula	703
	Sn José de Pala	
	Ajuchitlán	218
Puente de Ixtla	La Tigra	383
	El Salto	117
	El Zapote	97

Fuente: INEGI, ITER_17XLS10

principales son el ayudante municipal y el comisariado ejidal, de tal suerte que en algunas comunidades hay cierta rivalidad entre estas autoridades, debido a la cantidad de asuntos diversos que atienden, y es en las fiestas comunitarias donde se hace notorio el prestigio e influencia que estos representantes poseen, por ejemplo el comisariado ejidal, realiza varias gestiones en el gobierno, para la siembra, busca ingenieros, mejores semillas, propone qué fertilizantes utilizar, busca comercializar el grano, se encarga de las cercas; y gestiona los permisos para la cacería de venado cola blanca en el periodo permitido para tal actividad. Por lo general, el día 10 de cada mes los comisariados ejidales asisten a una asamblea a la cabecera municipal.

Hasta el año de 1999 en Ixtlilco el Grande, la organización civil estaba formada por cargos tradicionales como representante juvenil, secretario de junta de mejoramientos, presidente de agua potable y cabos que tenían a su cargo la ronda (formada por un número determinado de varones que hacían trabajo comunitario). Un distintivo importante en tiempo de secas era que los hombres que tenían entre 18 y 45 años, hacían seis días de jornales, trabajaban por *rondas* para obras del pueblo. Si no se presentaban a trabajar les cobraban una multa, aquéllos que se iban al monte y no podían aportar su trabajo a la comunidad sabían la obligación de que si no estaban en el pueblo tenían que pagar por que alguien hiciera lo que les correspondía. Fue una etapa importante para la localidad, a pesar de que muchos se iban, diariamente había un grupo de trabajo. Resultado de ese trabajo fue la instalación de drenajes, empedrado de calles, limpieza del cementerio, la construcción de las bardas del panteón, mejoramiento del zócalo y de la escuela. Un varón mayor de 18 años estaba obligado a realizar una jornada de un día de trabajo cada semana. Muchos señores tenían que pagar multas y si no lo hacían los llevaban presos. De enero a mayo hacían esos trabajos para la comunidad, en este periodo se dedicaban a la construcción o el pequeño comercio, de mayo a diciembre trabajaban en el campo en labores agropecuarias. Esa forma de organización desapareció en el año 2000. Una de las causas por las que la organización de rondas

se debilitó fue la remuneración de algunos trabajos que antes se hacían de manera voluntaria, la gente se disgustó al ver que a algunos les pagaban y las rondas no recibían nada, eso causó un gran descontento. A veces daban dinero para pagar, mismo que no llegaba a manos de los trabajadores, esas irregularidades eran evidentes. Ese tipo de trabajo comunitario se desvirtuó cuando empezó a responder a fines particulares, por ejemplo, casos en que la autoridad local en turno tratara de arreglar su calle mediante el trabajo de las rondas. El gobierno daba dinero y no lo repartían, sino que ponían a trabajar las rondas. Ahora ya no hay rondas, desaparecieron y algunos señores que participaron en esa forma de trabajo voluntario consideran que es muy importante recuperarla, porque se hacen obras de mejoramiento para el pueblo y se fortalecen los lazos de reciprocidad. En Ixtlilco el Grande la función de la ronda era de trabajo comunitario y de vigilancia. Mediante la organización de las *rondas* también se participaba en las celebraciones anuales más importantes como la fiesta del 16 de Septiembre, en la cual esa agrupación trabajaba en la organización de la elaboración de alimentos (desde conseguir y matar la res, hasta la preparación y ofrecimiento de todos los alimentos) para los participantes en la representación del movimiento de Independencia. También esta agrupación tenía que fungir como cuerpo de vigilancia en las corridas de toros. Los ronderos hacían una ronda por día, un día de la semana, y estaban bajo las órdenes de quien tenía el cargo de cabo.

Las festividades comunitarias

Constituyen un factor importante de integración a nivel local y regional para la gente de la REBIOSH. Las celebraciones cívicas se relacionan con su tipo de trabajo como es la agricultura y la ganadería. Algunas fiestas tienen referentes históricos, los ancianos de varias comunidades de la reserva recuerdan las penurias de la población que presenció los enfrentamientos entre los revolucionarios dirigidos por Emiliano Zapata y los soldados del gobierno, ello representaba la pérdida de sus reservas de alimentos: maíz, frijol, animales (gallinas, cerdos, caballos), por lo cual había hambruna y comían masa de maíz mezclada con corazón de bonete (*Jacaratia mexicana* A. DC),

también se alimentaban de alaches (*Anoda cristata* (L.) Schltdl), chipiles (*Crotalaria pumila* Ort), calabacitas (*Cucurbita pepo* L.), todo les quitaban; vivían tragedias como la quema de sus casas y la muerte de los parientes. En Quilamula se conserva aún la casa que habitan algunos descendientes del general Zapata, así como uno de sus cuarteles.

El pueblo de Ixtlilco el Grande es el que tiene mayor número de celebraciones a lo largo del año, esta comunidad es reconocida a nivel estatal y ha recibido apoyos gubernamentales (como el Programa de Apoyo a las Culturas Municipales y Comunitarias, PACMYC) para la realización de las fiestas más renombradas: el 10 de abril, conmemoración luctuosa de Emiliano Zapata y el 16 de Septiembre cuando se festeja la Independencia.

Para la conmemoración luctuosa de la muerte de Zapata, el 10 de abril, se lleva a cabo una representación. Esta fiesta es de mucha importancia para los agricultores, por toda la fuerza simbólica que representa la figura del héroe nacional, que inició la revolución con el lema “Tierra y Libertad, la Tierra es de quien la trabaja”.

La conmemoración del 10 de abril, puede considerarse como la fiesta más importante de Ixtlilco el Grande, en la que, por su carácter cívico, participa toda la población. Este día los ejidatarios cooperan según el tamaño del terreno que tengan, en el año 2006 un jornalero cooperaba con 25 pesos, un ejidatario daba 12 pesos por hectárea. Hay un grupo encargado del comisariado ejidal que prepara la comida, compra la pólvora, y la bebida.

La celebración inicia con un desfile, se reúnen varones que representan al ejército federal y a los revolucionarios, también participan representantes de la caja de ahorro Solidaridad, campesinos que llevan sus tractores, las diferentes escuelas de preescolar, primaria y la telesecundaria. En la plaza escenifican una milpa y cinco chozas de zacate, en esa área hacen la representación de la lucha entre federales y zapatistas. Los participantes, a través de la ayudantía, en Cuautla consiguen prestados uniformes de soldados, las armas, que son muy antiguas, son de la gente del pueblo. La gente se va turnando cada año para representar los personajes

de los zapatistas, las Adelitas y los federales. La celebración dura todo el día, cuando termina el desfile en la plaza se hace honores a la bandera, autoridades locales como el comisariado ejidal rinde su informe de actividades, anual o de finalización de su gestión, según el caso. Señalan la participación de varias instituciones que apoyan con proyectos productivos, mencionan a los invitados especiales como empresarios, el presidente municipal y sus colaboradores, autoridades de pueblos cercanos como Jonacatepec, Ixtlilco el Chico y Teotlalco, Puebla. También se informa a la concurrencia sobre resolución de diversos problemas comunitarios, la entrega de certificados parcelarios, apoyos gubernamentales y proyectos productivos, entre otros.

Después de ese informe, la concurrencia se dirige a la casa donde han preparado la comida, ahí invitan cerveza, sirven de comer carne de res en un caldo con picante y cilantro, frijol y tortillas. Ofrecen además de cerveza, una bebida tradicional que nombran “el torito”, preparada con refino llamado Zacualpan, jitomate, cebolla, cilantro, queso y Chile.

Esa comida la financian los ejidatarios que cooperan, de acuerdo al número de hectáreas que tienen. En cuanto la gente llega a la casa les sirven de comer, asisten muchos invitados que son funcionarios de la región, así reafirman sus lazos de amistad y establecen contactos y acuerdos con los habitantes de la localidad.

Amenizan la fiesta grupos reconocidos a nivel estatal, un grupo de mariachis, grupos de norteños entonan canciones en honor a Zapata. Mientras tanto, en el cerro se lleva a cabo una batalla simbólica, donde lucharán los federales y los zapatistas, finalmente ellos llegan a la fiesta y se sientan a comer. Poco a poco el alcohol provoca estragos en los asistentes. Las mujeres están en el área de la cocina, comen, sirven los alimentos y platican, en las mesas principales se observa que la gran mayoría de comensales son hombres.

Después de la comida, la gente va nuevamente a la plaza, a mirar la representación de la batalla entre zapatistas y federales, la cual se desarrolla entre

disparos estruendosos, que a veces llegan muy cerca de los espectadores.

La conmemoración de la Batalla de Puebla es el 5 de mayo. Se hace una representación de la batalla entre los moros y cristianos. La fecha es favorable porque no llueve y bailan durante tres noches. Asiste mucha gente, los pobladores señalan que en el mes de octubre “el frío no deja”, y en temporal, que es de junio a septiembre “no deja el agua”.

Otra fiesta importante a nivel nacional es el 16 de septiembre, en conmemoración a la Independencia de México. En Ixtlilco el Grande el comité de esta fiesta que dura tres años, junto con el ayudante, organiza la representación de la batalla entre mexicanos y españoles, así como una representación con los personajes de la Reina de las Fiestas Patrias, América, Patria y Libertad, éstos son electos por concurso. Ese día en un ritual cívico se hace honores a la bandera, después hay corridas de toros. El comité organizador ofrece una comida para todo el pueblo y los visitantes. Hacen una fiesta que dura todo el día. En el campo destinado para esa fiesta se reúne mucha gente, se van a bailar al cerrito que está por la secundaria. Van todos en short, pintados de rojo con “almagre”, un tipo de barro rojo que se encuentra en las afueras del pueblo; lo consiguen en la comunidad de Tlauzingo, municipio de Jolalpan, Puebla, ahí hay una mina en el cerro. Los jóvenes se tiñen de guinda todo el cuerpo, así andan los “mecos”, indios que llevan un gorro de plumas de guajolote o de papel, otros se visten de españoles. Los españoles andan con escopeta y sombreros que llevan rosas de papel. Hay gente que va muy arreglada y les arrojan esa pintura. Antes pintaban a toda la gente, este año (2006) el delegado les dijo que no pintarían las paredes ni a las personas, que el meco que lo hiciera lo iban a detener, pero los que se llevan entre sí se bañan. En el cerro bailan toda la tarde, representan una batalla entre españoles e indios. Salen de Apaches con vestidos de papel y un arco. Hacen comida para todos. A la fiesta llegan visitantes de localidades cercanas como Ixtlilco el Chico,

Quebrantadero, Tepalcingo, de Concla, Santa Cruz, Achichipico y Atotonilco.

Hasta hace algunos años el ambiente del 16 de septiembre era peligroso, los actores se tomaban su papel muy en serio, luchaban los aztecas con los españoles, los mecos iban a empujones, los españoles disparaban, había accidentes como fracturas, los españoles iban con trajes costosos, los mecos iban pintados con “almagre”, después iban a bañarse a la barranca, y los lastimados a curarse.

Organización religiosa

La organización comunitaria religiosa se ha debilitado en la REBIOSH. En las comunidades de la reserva es frecuente la mención de que en tiempos pasados las fiestas del pueblo eran más bonitas, aluden sobre todo a las fiestas religiosas, ello se asocia también a la participación comunitaria para organizarlas. La celebración de la fiesta patronal y del calendario festivo religioso que incluía la Semana Santa, Día de Muertos y Navidad, ha sido debilitada de manera considerable. Entre las causas de tal debilitamiento, en la organización religiosa, está la presencia de nuevas denominaciones religiosas distintas a la católica, lo cual ha influido de manera importante en la configuración comunitaria, ya que impacta en los ámbitos familiar y doméstico. La diversidad religiosa inhibe la participación comunitaria, la atomiza de alguna forma ya que las relaciones de reciprocidad se concentran en el grupo religioso y tiene que ver con la convivencia cotidiana, con la participación en proyectos, con la resolución de conflictos que es más viable entre miembros del mismo grupo religioso.

Otra celebración importante de carácter cívico pero asociada a las fiestas patronales era “El Toro de Once”, de importancia regional, que también ha venido a menos.

En Ixtlilco el Grande el 2 de febrero Día de la Candelaria: hacen una misa, hay una “junta de mejoramientos moral, cívica y material”, consistente en izar la bandera, hacer trabajo para la comunidad y corridas de toros. El día de la fiesta, hay feria, puestos, juegos mecánicos y baile. Traen

los toros de varios lados en las corridas, tres días se presentan los de a caballo y tres días los de reparo. En las localidades de la REBIOSH la comunidad católica durante la Semana Santa forma un comité religioso que se reúne en la iglesia para rezar rosarios y colocar ofrendas para el Santo Cristo.

Entre las fiestas de carácter agrícola, algunas se asocian al calendario festivo católico, éstas se han perdido en casi todos los pueblos de la reserva. En Quilamula recuerdan que al iniciar la siembra llevaban la semilla a bendecir el 15 de mayo, día de San Isidro.

29 de septiembre día de San Miguel, santo patrono de Ixtlilco el Grande, donde el comité organizador de esta fiesta tiene una duración de tres años. La comunidad hace donaciones para la fiesta como un becerro, un marrano, chiles, tortillas y bebidas. Queman toritos, se junta mucha gente, inician la música a la una de la mañana, van recogiendo flores y juntando los toritos. La gente hace promesas, va la banda a las casas por las flores, bailan en la calle aunque esté lloviendo. Ahora San Miguel sólo es santo de la devoción de los católicos, quienes pertenecen a otras denominaciones religiosas no participan en la fiesta patronal. Los católicos recrean su identidad con estas celebraciones y expresan su sentir respecto a la proliferación de otras religiones diciendo “yo soy católica, hay diferentes grupos religiosos pero, si Dios tuvo un camino, no tuvo tantos. Teniendo fe no se necesita tanto”. Como en otros estados de la república, en Morelos esta celebración religiosa coincide con la etapa de cosecha de la milpa, sobre todo del maíz tierno (elote), en la REBIOSH igualmente se refuerzan los lazos de reciprocidad mediante el intercambio y la invitación a degustar las primeras cosechas, entre la gente del pueblo o con invitados foráneos.

El día de San Miguel, se realiza la colocación de cruces de pericón (*Tagetes lucida* L.) en las puertas de las casas, en automóviles, y en las tierras de cultivo de maíz (ver Sierra, 2011:192). Tal celebración es importante en el área mesoamericana, en el contexto rural mexicano asociado a la agricultura. Entre las comunidades nahuas de Morelos el día de

San Miguel se realizan diversos rituales en los que se intercambian los elotes de las primeras cosechas, en Alpuyecá, municipio de Xochitepec, se lleva a cabo “La promesa de los elotes” (ver Saldaña, 2011: 199).

La celebración de los *Días de Muertos*, del 28 de octubre al 2 de noviembre, es de importancia nacional, en la REBIOSH las familias católicas colocan ofrendas domésticas en memoria de sus difuntos, en el templo se reúnen para rezar rosarios y colocan una ofrenda para la cual cooperan los fieles. La autoridad local convoca a una faena para limpiar el cementerio.

En Quilamula al terminar la cosecha, el 25 de diciembre hacen una misa, llevan flores, antes la gente estaba más unida, colgaban sus arados a los bueyes, encendían cohetones en los terrenos, se ayudaban a acabar su cosecha, enfloraban los toros, ahora ya no. A pesar de las transformaciones, señalan que “los católicos tienen más creencias”.

En las comunidades de la REBIOSH, ante el debilitamiento del grupo católico y por consiguiente de sus fiestas religiosas, lo cual es muy notorio en la fiesta patronal, han cobrado importancia las festividades cívicas como factor de integración comunitaria. Al igual que el paisaje, la calidad del agua y del suelo, las festividades comunitarias muestran transformaciones a las cuales la población se adapta de acuerdo a las interrelaciones ambientales, culturales y económicas.

Organización familiar

La organización familiar en la reserva responde a la reproducción social, para lo cual interactúan los grupos domésticos, en actividades de apoyo en el trabajo como jornadas agrícolas, cuidado de enfermos, y colaboración en las labores para la realización de fiestas familiares. Por ejemplo, en El Zapote, municipio de Puente de Ixtla, es en los festejos de cumpleaños en que las mujeres se apoyan en la elaboración de los alimentos, hacen parte de ellos en sus respectivas casas y después los juntan en la casa de la fiesta. Como se trata de una localidad pequeña, todos se conocen, son parientes y tienen fuertes lazos de compadrazgo. Otro ejemplo es la comunidad de El Salto, en el mismo

municipio, donde han existido casos en que debido a una enfermedad un agricultor no puede trabajar en su parcela y sus vecinos hacen ese trabajo de siembra o de cosecha. Así establecen compromisos tácitos para corresponder de la misma manera cuando se presente la ocasión.

En Ixtlilco el Grande, ante la diversidad de grupos religiosos, la interacción comunitaria se ha restringido al interior de esos grupos, de manera que se han recreado lazos de reciprocidad entre familias que tienen el mismo credo religiosos, sin que medien los lazos de parentesco, algunos grupos domésticos han establecido algún día de la semana para reunirse y compartir los alimentos, convivir y decirse las experiencias que tuvieron durante la semana. Suele ocurrir que al interior de un grupo doméstico los miembros de la familia tengan distintos grupos religiosos, entonces comparten la casa, conviven, y además interactúan por separado con personas de su mismo grupo religioso.

Fiesta familiar. En Ixtlilco el Grande conservan muchas tradiciones, entre ellas la del huentle. Previo a la boda era la petición de novia, ahora ya no es tan llamativa la fiesta. Antes la música era “dada” (de regalo), había tres días de baile y comida en casa del novio, eran bailadores. Buscaban pedidores de la novia, esa ocasión era el gasto más grande que hacía una familia, había cohetes y baile, mucho gusto, ahora no duran. Cuando una pareja se une sin casarse, las familias hacen la fiesta “de mala gana”.

El huentle consiste en una fiesta de bodas, los familiares del novio llevan regalos a la casa de la novia, como el vestido que usará al casarse, también llevan animales, maíz, leña, tablillas de chocolate, pan, marquesote, azúcar, media carga de maíz, una carga de leña y vino jerez. Entran bailando, entregan los regalos al papá de la novia para “que se echen un bocado”. El padrino de bautizo compra el traje del novio, entre los amigos se invita al padrino de refresco. En esa reunión los abuelos dan consejos a la pareja, después interviene el papá del novio, tanto los abuelos como los padres dan consejos durante una media hora. Después invitan de cenar a los asistentes y llega una banda de música de viento. La madrina se llevaba a la

muchacha a su casa el día anterior a la boda. El día del casamiento realiza la fiesta en la casa del novio. Todo el pueblo se entera de esas fiestas, cuando los protestantes ven que pasa la gente apurada para asistir, ellos expresan algo como “nosotros sí vamos a ir a la fiesta de todos los días, a oír la palabra de Dios”.

Todos los pueblos de la reserva coinciden en ayudarse cuando hay funerales, llevan azúcar, frijol, pan; acompañan en el sepelio, en estas situaciones hacen a un lado las distinciones religiosas y políticas.

Organización para la conservación ambiental

Con el paso del tiempo, la población de la Sierra de Huautla ha reconocido la importancia de que el lugar donde viven sea un Área Natural Protegida. En la zona se llevan a cabo distintos proyectos de investigación y acciones para la conservación ambiental. A nivel discursivo la protección ambiental ha impactado en grados distintos a las comunidades. En algunos casos la organización comunitaria, desde el ámbito civil, ha favorecido el aprovechamiento regulado de los recursos naturales, es el caso de la cacería de venado, la utilización de plantas medicinales; la regulación del consumo de leña; la pesca en las presas y la construcción de bordos para la captación de agua. Estas acciones favorecen la conservación, ya que no se pone en riesgo la fauna silvestre, como el venado cola blanca; mediante la preparación de productos galénicos elaborados a base de plantas medicinales se hace un mejor aprovechamiento de éstas, la prohibición del corte de leña para fines comerciales ha evitado la sobreexplotación de especies vegetales, y además, la utilización de fogones ahorradores de leña ha disminuido considerablemente el consumo de este combustible para uso doméstico; en lo referente a la construcción de bordos para la captación de agua, son un recurso importante como abrevaderos de ganado, y en aquellos donde se desarrolla la piscicultura, ésta constituye una fuente importante de alimento a nivel regional. Tales acciones han favorecido la recreación del conocimiento y la noción de conservación de la vegetación y la fauna del área. Entre los grupos organizados para el aprovechamiento de los

recursos sin ponerlos en riesgo, ha sido importante el intercambio de experiencias a nivel ínter comunitario acerca de la conservación ambiental, la caza regulada, la protección y propagación de especies.

En otros casos, las carencias económicas generan tensiones entre las regulaciones de conservación y la necesidad de utilización de los recursos como la leña, para obtener ingresos aun cuando éstos resulten ínfimos.

La población se ha apropiado de la forma de organización denominada UMA para la caza del venado cola blanca, actividad reglamentada que genera ingresos económicos. La SEMARNAT da permisos, consistentes en cintillos para diferentes tamaños de venados, por ejemplo, el rojo es el más caro y cuesta 8 mil pesos. En Ixtlilco el Grande, están organizados en UMAS y en el cerro hay dos cabañas para los que cuidan la fauna, cuidan el monte para que no maten venados en periodo de veda, van seis o siete personas semanalmente a cuidar, como salen diario les toca un día a la semana, así que una persona va cada ocho días, no les pagan y su ganancia es que cuando es periodo de cacería se reparten un venado. Están organizados en siete grupos, conformados por 10 o 12 personas, de manera que les toca ir a cazar una vez por semana en el periodo permitido que es de noviembre a enero. En las localidades de El Limón, Quilamula y Nexpa, se organizan de forma similar.

A los varones les gusta la cacería, señalan que lo hacen por gusto, por diversión y por distracción. Con la cacería “experimentan sus propios sentires, pensamientos y criterios, pueden conocer los campos y las veredas”, es una actividad emocionante para ellos pues van a la expectativa. Los cazadores arreglan su “itacate” para uno o tres días, les gusta comer tortillas calentadas en las brasas, el sentir de estar allá en el cerro.

La cacería requiere de conocimiento y experiencia que los adultos transmiten a los jóvenes, deben tener precaución para cazar, mirar, buscar el viento, ir en contra de él pues se trata de que no llegue su aroma al animal para que no olfatee al cazador. Los cazadores refieren historias o cuentos, casos de la vida, anécdotas, en esas circunstancias

cualquier cosa es motivo de diversión. Van en grupo, hace algunos años se juntaban entre 20 y 30 hombres, el camino es peligroso, algunos de ellos se tienen confianza y hacen bromas pesadas y a veces se suscitan peleas. Entre los años de 1940 y 1950 cazaban hasta 30 o 40 venados, algunos cazadores señalan “el venado dicen que desaparece por la humanidad, pero hay mucho venado”. Refieren que se pueden cazar otros animales sin permiso, como los armadillos, iguanas, conejos y güilotas.

En actividades como ésta, la tradición oral refuerza la identidad cultural, y las precauciones ante el riesgo que corre un cazador. Quienes van a cazar venados esperan no encontrarse con un duende al que llaman El Hachero, un personaje que protege a los venados de la cacería, dice que se aparece cuando hay luna llena y sorprende a los cazadores tirándolos de los árboles y espantando así a la presa que se pone a salvo. Los cazadores llegan a caballo y se suben a los árboles, no deben pisar el suelo pues los venados los olfatean y se alejan, cuando están sobre el árbol llega un hombre y empieza a cortarlo con su hacha, y se caen, después se dan cuenta que el árbol está intacto y que el venado se ha alejado de ahí. En Ixtlilco el Grande ahora tienen el proyecto de una presa de agua potable para el ganado, un proyecto de la carretera con cerco para los animales como el venado, la chachalaca, el tejón, la codorniz y zorras. Todos los días van a cuidar.

En Ixtlilco el Grande, El Salto, La Tigra, Ajuchitlán, Quilamula y San José de Pala, diversos grupos de mujeres han participado en los talleres de productos galénicos en la elaboración de champús, jabones, pomadas y tinturas a base de plantas medicinales, en algunos casos han generado una red local de consumidores de sus productos.

En lo referente a la leña, se promueve su consumo sólo para uso doméstico y la disminución de su comercialización. Ha habido una participación importante de la población para la implementación de fogones con un diseño especial que ahorra hasta en un 50% el consumo de leña, algunas familias han remodelado sus cocinas que ahora están enjarradas con barro, el humo ya no se concentra ahí y esto favorece el cuidado de la salud. Unas 18 comunidades de la REBIOSH, participan

activamente en el ahorro de leña mediante el uso de esta tecnología alternativa, entre ellas “Rancho Viejo, Quilamula, San José de Pala, Coaxitlán y Xochipala, del municipio de Tlaquiltenango; Los Sauces, Ixtlilco el Grande y El Limón del municipio de Tepalcingo; y el Zoquital del municipio de Amacuzac” (Alemán-Octaviano, 2011).

En la búsqueda de alternativas para el desarrollo de las comunidades, en el marco de la conservación ambiental, han sido importantes los acuerdos intercomunitarios. En los años sesentas fue construida una presa que se encuentra en colindancia entre Quilamula y San José de Pala, ambas comunidades acordaron que en San José se encargaran de la pesca de mojarra introducida, para ello se organizaron grupos de pescadores que vendían el producto en el pueblo y en las comunidades cercanas, por su parte, Quilamula aprovecha el agua de la presa mediante canales de riego para la agricultura.

La implementación del riego para la agricultura ha sido muy importante en las comunidades que cuentan con terrenos de poca pendiente. El pueblo de Nexpa, en Tlaquiltenango, a partir de los años 80 y 86, implementó la agricultura de riego, ello ha favorecido la comercialización de sus productos. En el año 2005 arreglaron la carretera, se averió pronto pues pasan muchos camiones cargueros que transportan entre 15 y 18 toneladas de carga, circulan con jícama, cebolla, elote, tomate, que son importantes para el comercio. Al pueblo llegan compradores, “coyotes” de Cuautla, México y Guanajuato. Hay necesidad de mercado, que hubiera compradores directos sería importante para ellos. Los productores corren algunos riesgos, los coyotes a veces no son de fiar, ha habido casos en que se llevan el producto y no pagan.

La recolección del copal también tiene relevancia económica, en Ixtlilco el Grande los intermediarios llegan al pueblo a comprar esta resina. La recolección se lleva a cabo en lugares alejados de las localidades a los que se les denomina simplemente “el cerro”, tal recolección representa un ingreso económico importante para las familias que la llevan a cabo. Esta actividad está íntimamente relacionada con el conocimiento local, tiene una

lógica de trabajo particular pues se lleva a cabo en tiempos específicos del ciclo anual y está aunada a referentes culturales de la zona, es decir, el conocimiento de las especies vegetales y animales, referido en la tradición oral relacionada con el entorno, entre otros, “El territorio es apropiado subjetivamente como objeto de representación y de apego afectivo, como símbolo de pertenencia socio-territorial, los sujetos interiorizan el espacio y lo integran a su propio sistema cultural” (Giménez, 1996). Los copaleros consideran que vivir en el cerro es diferente a vivir en el pueblo, que allá todo es bueno. Para hacer tal colecta se van en grupos familiares, ahí una persona sola corre más peligro, porque puede espantarse. Cuentan que “Iba un hombre mayor con un muchacho, dos noches lo espantaron, lo acusó de espantarlo y le dijo: cómo voy a ser yo, si yo temblando estoy”. En otra ocasión estaban en su casita en el monte y oían como rodaban grandes piedras en el techo, hasta polvo caía, salieron a asomarse y no había nada, se espantaron.

Varios recolectores dejaron de hacer ese trabajo cuando decretaron el área como Reserva Natural Protegida, porque eran acusados de ser delincuentes. Quienes hacen este tipo de trabajo en el monte narran una serie de anécdotas acerca de apariciones y ruidos extraños, refieren que los espantan güilotas, que les pican los pies, que se quedan paralizados, sin poder hablar, en casos así mentalmente dicen “La sangre de Cristo tiene poder”, mencionan que con esa oración sienten algo fresco que les baja de la cabeza a los pies, entonces el animal se va, se espanta. Cuando les ocurre esto, las personas consultan a un curandero que los limpia, en una jícara de agua echan maíces, copales o flores, y les sorben el pulso para sacarles el mal.

Interacciones, vivir en la reserva y conservarla

En lo referente a conservación ambiental ha habido transformaciones importantes para la población, como son la caza reglamentada, el ahorro en el consumo de leña para uso doméstico y el procesamiento a nivel artesanal de plantas medicinales. La condición política de esta área natural protegida ha generado en la Sierra de Huautla la creación de grupos que llevan a cabo

diversos proyectos en el marco de la conservación. Durante 2009 en la reserva se llevaron a cabo proyectos PRODERS, PROCODES de cultivo de hongos, en El Salto (Puente de Ixtla), Desasolve y rehabilitación de la presa en Ixtlilco el Grande e Ixtlilco el Chico, respectivamente, rehabilitación de la presa en El Limón, ampliación de la cortina en los Sauces y construcción de una presa en Pitzotlán, todos ellos en el municipio de Tepalcingo (Eva Martínez, 2010, comunicación personal).

En el programa de empleo temporal, del año 2006 a la fecha se han llevado a cabo proyectos de huertos familiares, propagación de plantas nativas, rehabilitación de cercos vivos y limpieza de acahuales, limpieza de ojos de agua, acequias y canales. Limpieza del pez “limpia vidrios” en el río Amacuzac (Carlos Vergara, 2010, comunicación personal).

La formación en torno a la protección ambiental requiere aún afianzarse entre la población, tal sensibilización debe ir acorde con la satisfacción de las necesidades básicas de la población: educación, empleo y salud. Es inminente la necesidad de hacer extensivo el conocimiento sobre protección ambiental a la población, tal formación pone en entredicho, sin embargo, la necesidad de brindar alternativas para su subsistencia y por ende su permanencia en ese lugar. Los apoyos a proyectos productivos de carácter agrícola, piscícola, el empleo temporal en la recolección de semillas y apertura de brechas cortafuego, si bien han sido importantes, resultan insuficientes dada su corta temporalidad.

CONCLUSIÓN

En la REBIOSH se observa que la organización social comunitaria de carácter cívico, religioso o ambiental es un generador de participación social que refuerza identidades existentes a través del ceremonial cívico y la colaboración intrafamiliar para las celebraciones festivas, el trabajo y estrategias de conservación ambiental. La organización comunitaria también se adapta a las nuevas circunstancias políticas de pertenencia a una reserva de la biosfera, que posee una estricta normatividad sobre el uso de los recursos naturales.

Implementar proyectos y estrategias para la protección ambiental tiene un gran potencial en tanto considere la cultura de la gente que habita en áreas protegidas, así como la reafirmación identitaria en la cual la organización comunitaria centre su atención en la memoria histórica, que la lleve a una reflexión acerca de la realidad de los contextos específicos, cómo recuperar las áreas deterioradas, detener la contaminación de los ríos para restablecer la fauna y la vegetación del área, que antaño era fuente de subsistencia para la población local, en qué grado de conservación se encuentran y qué medidas deben considerarse para asegurar una relación armónica entre la sociedad y la naturaleza. Quienes viven en estas áreas, a pesar de que se han reconocido por su riqueza biológica, enfrentan situaciones adversas como desempleo, migración, contaminación del suelo y el agua, carencias de infraestructura, etc., las áreas protegidas favorecen la biorregulación del planeta y esa es otra razón muy importante para reconocer la necesidad de su atención.

LITERATURA CITADA

Alemán-Octaviano, A. M. 2011. Impacto socioeconómico y ecológico de una Tecnología Alternativa (Tlecuil sin humo), en las Familias Rurales de la Reserva de la Biosfera Sierra de Huautla. Tesis para obtener el grado de Maestro en Ciencias con Rama terminal en Desarrollo Rural. UAEM, Facultad de Ciencias Agropecuarias.UAEM.

Barabas, A. 2003. “La ética del don en Oaxaca: los sistemas indígenas de reciprocidad”. En Millán, Saúl, Valle, Julieta, Coordinadores, La comunidad sin límites. Estructura social y organización comunitaria en las regiones indígenas de México, (Volumen I), INAH, México.

Boege, E. 2008. El patrimonio biocultural de los pueblos indígenas de México. Hacia la conservación *in situ* de la biodiversidad y agrodiversidad en los territorios indígenas, INAH- CNDPI, México.

Comisión Nacional de Áreas Naturales Protegidas,

2005. *Programa de conservación y manejo Reserva de la Biosfera Sierra de Huautla México*, UAEM/CONANP, México.
- Escobar, A. 1999. El final del salvaje. Naturaleza, cultura y política en la antropología contemporánea, Instituto Colombiano de Antropología, Centro de Estudios de la realidad colombiana, Santa Fe de Bogotá.
- Giménez, G. 1996. "Territorio y cultura", En: *Estudios sobre las culturas contemporáneas*, diciembre, año/vol. II, no. 004, Universidad de Colima, México, pp. 9-30.
- Good, E. C. 1994. "Trabajo, intercambio y la construcción de la historia: una exploración etnográfica de la lógica cultural nahua", en *Cuicuilco*, nueva época, 1,2, 1994, pp. 139-153.
- Martínez, Eva. 2010 (comunicación personal).
- Morayta, M., Good, C., Melgar, R., Paulo, A. y Saldaña, C. 2003. "Presencias nahuas en Morelos" En: Millan, S., Valle, J., (Coordinadores) *La comunidad sin límites. Estructura social y organización comunitaria en las regiones indígenas de México*, ISBN: 970-35-0098-6 (Volumen II), INAH, México, PP. 17 - 102.
- Morayta, M., (Coordinador), Hernández V., M. E., Paulo M. A., Saldaña R. A., Pacheco G. M. A. 2011. *Los pueblos nahuas de Morelos. Atlas etnográfico, Tohuaxca, to gente. Lo nuestro, nuestra gente*, Gobierno del Estado de Morelos - INAH, Serie Divulgación, 1ª ed., México.
- Oliver, B., Moreno B., Muñoz S., 2003. "Cambios y tradiciones, estructura comunitaria y transformaciones sociales en el Valle del Mezquital" En: Millán, S., Valle J., (Coordinadores) *La comunidad sin límites. Estructura social y organización comunitaria en las regiones indígenas de México*, (Volumen II), INAH, México.
- Periódico Oficial "Tierra y Libertad". Órgano Oficial del Estado Libre y Soberano de Morelos. Declaratoria que establece como Área Natural Protegida a la Sierra de Huautla, Morelos. 6ª. Época, No. 3633. Cuernavaca, Morelos, 31 de marzo de 1993 (a).
- Prieto, D. y Utrilla B. 2003. "Ar Ngú, ar hnini, ya meni. La casa, el pueblo, la descendencia (Los otomíes de Querétaro)" En: Millan, S., Valle J., (Coordinadores). *La comunidad sin límites. Estructura social y organización comunitaria en las regiones indígenas de México*, (Volumen II), INAH, México.
- Sierra, C. D. 2011. "La cruz de pericón y la primera cosecha ritual en Morelos", en *Los pueblos nahuas de Morelos. Atlas etnográfico, Tohuaxca, to gente. Lo nuestro, nuestra gente*, Gobierno del Estado de Morelos - INAH, Serie Divulgación, 1ª ed., México.
- Saldaña, F. M. C. 2011. "La promesa de los elotes" en *Los pueblos nahuas de Morelos. Atlas etnográfico, Tohuaxca, to gente. Lo nuestro, nuestra gente*, Gobierno del Estado de Morelos - INAH, Serie Divulgación, 1ª ed., México, 2011.
- Toledo, V. M. 2000. "Universidad y sociedad sustentable. Una propuesta para el nuevo milenio", *Tópicos en Educación Ambiental* 2(5), 7-20
- Vergara, Carlos. 2010 (comunicación personal).





IX



EL GANADO BOVINO Y LOS RECURSOS NATURALES EN EL GRUPO DOMÉSTICO

CATTLE AND NATURAL RESOURCES OF THE DOMESTIC
GROUP



Lourdes Trujillo Santiesteban



Las creencias, los valores y las posiciones de los actores ante un objeto, es decir, el conjunto de representaciones sociales que tienen y van construyendo, permite comprender qué es lo que está en la base de su forma de pensar, actuar y ubicar el mundo simbólico. En este caso interesa la relación que se establece con los recursos naturales ligados a la práctica ganadera.

El grupo doméstico como primer núcleo de organización social, va construyendo una forma de relación con la práctica ganadera y en un contexto cultural, con los recursos naturales con que está ligada.

La práctica generalmente es responsabilidad directa del varón adulto de la familia. A pesar de que mujeres y niños realizan una serie de actividades cruciales para el proceso productivo, en muchas ocasiones no participan en el conjunto de decisiones que se toman y que definen la práctica. Esta forma de tomar las decisiones está ligada a rasgos de identidad en la comunidad.

Además de explicar la forma cómo se construyen las representaciones sociales de los recursos naturales ligados a la práctica ganadera.

Palabras clave: grupo doméstico, mujer, representaciones sociales, práctica ganadera y recursos naturales.



Beliefs, values and positions that actors have face to an object -e.g. the group's social representations they have and construct- allow to understand what is at the base of their way of thinking, behaving and to locate the symbolic world. In this case, the interest is in the relationship established with the natural resources linked with raising cattle.

The family group, as the first nucleus of social organization, in a cultural context, builds a specific relationship between raising cattle and the natural resources linked to it.

This practice is generally a direct responsibility of the male adult of the family. Even though women and children carry out a series of activities crucial to the productive process, very often, they do not participate in the set of decisions taken that define the practice. Furthermore, these decisions remain linked to the characteristics of the identity of the community.

The present paper tries to explain the place in which social representations of natural resources linked to cattle raising are constructed.

Keywords: family group, women, social representations, cattle raising and natural resources.

INTRODUCCIÓN

Las representaciones sociales de la práctica ganadera (ganado bovino) en el grupo doméstico campesino está ligado a la disputa por los recursos a nivel local, así como el dilema generacional y genérico que implica esta práctica y el manejo de los recursos naturales.

La práctica ganadera es una de las actividades económicas más importantes que realizan los productores de Ixtlilco el Grande, sobre la cual construyen una serie de creencias, valores y posiciones. Este tema permite acercarnos a la forma de pensar de estos sectores, y por tanto nos permite comprender su forma de actuar, y con esto sus perspectivas, así como las relaciones que establecen con los recursos naturales.

Partimos de la idea que falta profundizar mucho para entender cómo las relaciones de poder al interior del grupo doméstico determinan las condiciones de conservación y manejo de los recursos naturales, el tema resulta tan complejo como contradictorio cuando se pretenden abordar intereses tan disímiles en una realidad cambiante.

En el presente trabajo nos interesa acercarnos a una explicación acerca de la forma cómo los diferentes sectores que conforman el grupo doméstico participan en la construcción de las representaciones sociales que se tienen acerca de la práctica y de los recursos naturales. Estos son mujeres, jóvenes (menores de 35 años) y adultos varones de una sociedad rural con actividades cada vez más diversas. Las decisiones colectivas en la comunidad resultan centrales para el manejo de los recursos ligados a esta actividad. Son los varones adultos quienes participan en estas asambleas por lo que, en ellos estarán centradas las decisiones más importantes al respecto. En estas decisiones tiene que ver el lugar que en la estructura social mantienen los grupos domésticos en la localidad y por tanto las interrelaciones que se establecen entre éstos alrededor de la práctica ganadera de bovinos. La práctica ganadera tradicional se ve inmersa en la discusión sobre el manejo de los recursos naturales en la región, ya que este pueblo forma parte de la Reserva de la Biosfera Sierra de Huautla (REBIOSH). La vegetación predominante es selva

baja caducifolia. Ixtlilco el Grande además es parte de la microcuenca del Amatzinac. Desde el punto de vista productivo, al igual en que muchos pueblos de Morelos, se instrumenta desde el gobierno un tipo de desarrollo que busca la “modernización” y la “eficiencia productiva” para los campesinos, donde la ganadería extensiva se considera una actividad viable tomando en cuenta las condiciones socioeconómicas y ambientales de la región.

Para la conservación, la ganadería tradicional se considera una práctica depredadora de los recursos naturales, debido a que es semiextensiva, hace uso de los recursos, de los espacios silvestres, donde se presenta un alto grado de biodiversidad. Desde el punto de vista técnico, resulta poco rentable económicamente, tomando en cuenta el tiempo que destina al proceso productivo y el tipo de ganado que se utiliza. Sin embargo, desde la perspectiva campesina es una actividad que presenta todavía ventajas desde el punto de vista productivo, con significados simbólicos e implicaciones en términos del patrimonio familiar y por tanto de las relaciones al interior del grupo doméstico.

Abordar la práctica ganadera como desde la perspectiva cultural, resulta prioritario debido a que las zonas de agostadero es donde se presentan un gran número de endemismos que sirven de alimento al ganado. Desde el punto de vista de los productores, el uso ganadero es el que imprime un valor “productivo” a esta área. Por lo anterior, la conservación actualmente compite por espacio y los recursos con esta práctica. Por otra parte ser ganadero implica aprovechar la mayor parte de la extensión del ejido, ya que el 57% de éste forma parte del agostadero de uso común (Trujillo, 2009: 122).

En estas zonas de agostadero también se presenta el aprovechamiento de ciertos recursos silvestres de uso local principalmente especies leñeras, copal, frutas, y material para la construcción, así como también se cuenta con la presencia del venado cola blanca. En cuanto al uso ganadero, este espacio tiene un uso “común”, considerado de libre acceso, tomando en cuenta que no hay un control con respecto al número de cabezas que cada productor introduce.

La agricultura en el ejido mantiene una complementariedad importante con la práctica ganadera. La siembra de sorgo se ha privilegiado sobre la del maíz debido, principalmente, a su valor comercial, su resistencia a la sequía y por ser al igual que el maíz, un insumo para la ganadería.

REPRESENTACIONES SOCIALES

Para captar el significado que tiene la actividad ganadera de bovinos, se retoma la teoría de las representaciones sociales como una herramienta, que permite abordar la forma en que los actores crean y recrean explicaciones acerca de esta práctica, las cuales funcionan como procesos dinámicos de creencias, valores y posiciones.

Los conocimientos disponibles y las experiencias previas del actor le permiten construir procesos de significación y de sentido común, se convierten en pautas de referencia que orientan su actuar en la sociedad. Este conocimiento lo lleva a construir tipificaciones, clasificaciones y valoraciones como modelos de comportamiento y de interpretación, es decir, lo que se debe o no hacer, lo que está permitido o no, desde las reglas sociales. Por ello, la forma en que los actores piensan y justifican sus actos depende de estos procesos, lo cual se traduce en formas de ver el mundo y por tanto en visiones sobre el desarrollo.

Las representaciones son consideradas conocimiento de “sentido común”, como construcciones sociales ayudan a ubicar al individuo en la sociedad y orientan sus prácticas (Jodelet, 1986). Esto implica una posición constructivista en la que “toda realidad es representada, apropiada por el individuo o el grupo y reconstruida en su sistema cognitivo, integrada en su sistema de valores que depende de su historia y del contexto social e ideológico que le circunda”:

Las representaciones sociales son sentimientos, pensamientos y percepciones de la realidad e implican una interpretación del mundo. Es una realidad reconstruida en el sistema cognitivo e integrada en los valores del individuo, constituyen un conocimiento construido socialmente (Abric, 2001). Funcionan como un sistema de interpretación de la realidad, que rige las relaciones

de los individuos con su entorno físico y social, brindándole un sistema de códigos compartidos para comunicarse y relacionarse; también dan cuenta de ciertos elementos identitarios de los grupos que permiten comprender las acciones realizadas y encontrarles sentido.

Las formas de significación están ligadas a formas semióticas como el lenguaje, pero también el comportamiento y la práctica cotidiana. En este trabajo se reflexiona en relación a las formas en que se construyen socialmente el significado de la práctica ganadera y de los recursos naturales.

En cuanto a los métodos utilizados, este trabajo forma parte de una investigación más amplia en la que se realizó casi un centenar de entrevistas a profundidad y se aplicaron cuestionarios de asociación de ideas. Se reportan los resultados obtenidos en cuanto a los aspectos ligados a las relaciones familiares y de manejo de recursos en la comunidad.

LA NUEVA FAMILIA CAMPESINA: EL GRUPO DOMÉSTICO

El nivel doméstico es el más cercano a los actores y donde se cimientan los valores, mantienen la base cultural del modelo de sustento y los esquemas tradicionales de cultivo y por lo tanto del manejo de recursos naturales en la comunidad. En este sentido las relaciones a nivel local son un reflejo de las relaciones de la familia o grupo doméstico. En las relaciones cotidianas entre jóvenes, mujeres y adultos varones es donde se elaboran los principios de intercambio económico, productivo y ambiental, así como las construcciones subjetivas de los actores.

En la economía campesina, la familia es quizá la más flexible de las formas de asociación, es una institución de fluctuaciones rápidas desde el punto de vista socioeconómico y la principal forma por la cual los individuos se adaptan para los ingeniosos cambios en oportunidades y limitaciones que los confrontan (Neeting, 1984). Las condiciones actuales de migración y multiplicidad de tareas campesinas, cuestiona el sentido de la familia como unidad económica de reproducción, y por lo tanto, a los lazos sanguíneos como única

forma de relacionarse de manera directa para la subsistencia.

La diferencia entre el concepto de parentesco, el cual es esencialmente estructural y el concepto de residencia, el cual se refiere a lo que la gente realmente hace (Wilk, 1984) permiten entender las nuevas formas como personas, sin ningún lazo sanguíneo viven juntos en una ciudad ajena y se apoyan; así también existen quienes siendo parte de la misma familia nuclear no comparten la misma residencia.

La unidad doméstica campesina se caracterizaba por compartir el aprovechamiento de los recursos, a partir del traspaso de los derechos y obligaciones ejidales, con los cambios legales en términos agrarios se pierde la capacidad de heredar la tierra a todos los hijos, por lo que la estructura familiar campesina pierde una de sus bases tradicionales de reproducción, lo que tiende a liberar lazos antes muy fuertes en la familia.

Uno de los efectos más importantes de estos cambios agrarios es que el grupo doméstico resulta cada vez menos autosuficiente económicamente, lo que implica un proceso de fragmentación del mismo. Algunos miembros de este nuevo núcleo se separan tajantemente de los ámbitos del sector rural y por tanto de todos los lazos de cooperación. El grupo doméstico no se puede analizar en sí mismo, sino que tiene que ser visto con relación a un contexto, de políticas agrícolas y agrarias, así como del manejo de los recursos y decisiones locales.

En este sentido las características de la familia campesina tienden a cambiar más radicalmente que antes y ahora puede ser considerada grupo doméstico. Para Lazos (2005:124) se trata de arreglos intergenéricos e intergeneracionales normados por pautas como el conflicto y el consenso. Este concepto se acerca a las nuevas condiciones de vida y reproducción de la vida campesina, donde la diversidad de actividades y formas de aprovechamiento de los recursos así como también los procesos de migración han tenido un peso importante.

Según Lazos (2005:122) los miembros tienen diferencias de acuerdo a sus intereses y metas

planteadas; mientras unos deciden, otros acatan. En este sentido el término de estrategia de sobrevivencia enmascara la estratificación y reprime las voces de los desapoderados. Lo que se expresa, por ejemplo, en que los jóvenes dejan de participar en ciertas decisiones colectivas debido a que su nueva trayectoria ya no se encamina a la actividad agropecuaria, por lo que sus decisiones ya no dependen del colectivo familiar. Por otro lado, esa ausencia de dominio también está presente en el núcleo familiar donde el joven asume un nuevo papel.

En la familia campesina a pesar de mantener los lazos de cohesión y solidaridad se presenta una diversidad de intereses entre sus miembros, los que luchan por la distribución igual de recursos y por la participación en la toma de decisiones. Es interesante cuestionarnos hasta qué punto en el caso de la práctica ganadera las relaciones familiares consanguíneas siguen siendo importantes en la medida en que el ganado se trata del patrimonio familiar. En este tema el aprovechamiento del agostadero y el reparto equitativo con las mujeres es significativo, ya que generalmente no reciben este tipo de herencia.

Las representaciones sociales que se construyen acerca de los recursos y la práctica ganadera surgen de la trayectoria y el lugar social de los actores, lo que determina sus valoraciones, creencias e interpretaciones y que se traduce en formas de pensar y actuar. Estas se concretan a partir del contexto histórico de acuerdos que se establecen entre miembros del grupo doméstico e impactan a nivel subjetivo y por tanto cultural en la localidad.

La vida y la participación social en el espacio público comunitario se centran en los varones adultos de la comunidad. En lo público es donde se dan los procesos de integración social y los proyectos de ascenso, por lo tanto el ejercicio de las relaciones de poder al interior de la familia (Tarrés 1999). En los aspectos productivos de la tierra, el ganado y manejo de los recursos naturales también impacta el reconocimiento social que adquiere el dueño, de acuerdo a la calidad y cantidad de ganado que posee.

Partimos de la idea de que esta situación limita el poder y el accionar del resto de los miembros del grupo doméstico, en especial jóvenes y mujeres adultas. Esto sucede en algunas decisiones determinantes que se toman a nivel de procesos que se expresan en su bienestar y en el manejo de los recursos, lo que resulta en una distribución y acceso desigual de los mismos en los diferentes sectores de la población.

En Ixtlilco como en muchas comunidades rurales el interés comunitario todavía está por encima del particular o familiar. Según Tarres (1999) en grupos con estas características es mucho más clara la división sexual y generacional del trabajo al servicio de las necesidades colectivas, por lo que el bienestar de estos grupos depende en gran parte de las principales decisiones que se toman en la asamblea comunitaria.

LA PRÁCTICA GANADERA EN EL GRUPO DOMÉSTICO CAMPESINO

Los recursos que se encuentran en el espacio común del ejido, que en este caso son parte del área protegida, garantizan la permanencia de la ganadería tradicional que realiza la mayor parte de las familias de la localidad. La subsistencia del grupo doméstico depende en buena medida del manejo de estos recursos que son directamente responsabilidad de la asamblea ejidal. Son en éstas donde se toman las principales decisiones del manejo de los recursos y quienes participan son los adultos varones de la comunidad. Con esto no estamos suponiendo una absoluta falta de comunicación y acuerdos entre los miembros del grupo doméstico, pero sí marcará el tipo de relación que se establece para tomar los acuerdos intergenéricos e intergeneracionales.

El ganado es parte del patrimonio familiar, como actividad trasciende generaciones, sin embargo, en cuanto al destino de éste, la participación no es igual para todos los integrantes; las diferencias de edad y género de los integrantes definen su participación. El grupo doméstico juega un papel fundamental en la decisión de llevar a cabo cierto plan productivo, asimismo, son las decisiones dentro del ejido y las condiciones ambientales locales las que definen las posibilidades productivas.

El dueño del ganado es el responsable directo de todo lo que le pase, de la misma manera todos los logros obtenidos se consideran recompensas de su trabajo.

Entre hermanos y familiares (sean consanguíneos o no) los esfuerzos se conjuntan para obtener beneficios en varios procesos productivos de manera simultánea, a partir de la diversificación de actividades; en este caso lo que se valora es la oportunidad del trabajo conjunto. La migración de algún miembro de la familia juega un papel fundamental en el proceso de asignación de tareas, ya que involucra cambios significativos en la dinámica interna.

En el caso de algunos grupos familiares extensos el dinero enviado por los migrantes cubre en primer lugar las necesidades básicas de alimentación y salud de quienes se quedan; resuelto lo anterior este dinero generalmente se utiliza para compra de ganado, en estos casos también se presenta la oportunidad de atender necesidades urgentes.

Con el proceso de migración e ingreso económico adicional es posible que el hato familiar se mantenga e incluso aumente, ya que tiene la ventaja de no requerir tanta fuerza de trabajo y tiempo diario, como en el caso de la agricultura, aunque la atención directa y permanente resulta imprescindible.

En el grupo doméstico cada quien recibe los beneficios de su trabajo de acuerdo a la jerarquía que guarda con relación a la propiedad de los bienes y procesos de producción de los que es responsable.

Con respecto a la labor desempeñada por los hijos, ellos juegan el papel de trabajadores con el objetivo de capacitarse en el proceso y en la responsabilidad de la producción. La importancia de los hijos en la práctica ganadera radica en que su tarea no se puede sustituir por un trabajador ajeno al grupo familiar, debido a que está en juego un patrimonio.

La configuración de intereses de los grupos domésticos explica algunas de las alianzas y estrategias que se dan en la distribución de los recursos a nivel comunitario. Tal es el caso de los espacios cercados dentro del uso común que mantienen familias tradicionalmente ganaderas; estos están definidos a partir de los lazos de

poder establecidos por estos grupos, y que están determinados por la ubicación de la familia en la estructura social. Esto se convierte en un conflicto local por el aprovechamiento de los espacios comunes.

La práctica ganadera si bien es una de las pocas posibilidades productivas de la región, es también tradición y por tanto tiene normas y valores establecidos. A su vez, esta práctica corresponde a parámetros culturales de gusto y placer de los actores, por todas estas razones resulta difícil sustituirla.

La introducción de infraestructura de riego en el ejido hizo más intensivo el uso del suelo agrícola, sin descanso ni rotación de cultivos. Este proceso ha incentivado la práctica ganadera no sólo intensiva, sino la extensiva también, en la medida en que existen mayores posibilidades de producir insumos, como son el maíz y el sorgo. Por ser esta última la que se adapta mejor a las condiciones productivas y socioeconómicas de los productores. Los ancianos varones y las mujeres de la localidad son los que generalmente sostienen otro tipo de ganaderías, de especies menores y que requieren poco espacio para su mantenimiento. Esto ubica a estos sectores en una escala menor dentro de la jerarquía familiar en la medida en que son ganaderías que aparentemente tienen un menor impacto en la economía familiar, pero que, sin embargo, tienen un consumo inmediato y cotidiano.

IDENTIDAD Y ACUERDOS

En las entrevistas realizadas, los habitantes de Ixtlilco el Grande manifiestan que el pueblo se distingue por ciertos rasgos de cohesión interna, solidaridad y formas de colaboración “con su gente”, esto permite un orgullo local y el reconocimiento de un cierto prestigio regional. Las formas de organización interna posibilitan, hasta cierto punto, el cumplimiento de una serie de acuerdos a nivel colectivo. Una de las formas de organización local que tiende a ayudar a quienes se consideran desprotegidos, como es el caso de ancianos, viudas, madres solteras o abandonadas, e hijos de ejidatarios sin tierra (generalmente

jóvenes). Esta ayuda se expresa en darles la preferencia en la recolección de la fruta silvestre o el copal que existe en espacios comunes e incluso parcelas particulares. Desde esta perspectiva las mujeres y los jóvenes merecen ser favorecidos por el sector de ejidatarios y ganaderos, quienes se consideran entre ellos mismos privilegiados por contar con posibilidades productivas.

REPRESENTACIONES SOCIALES DE LOS RECURSOS NATURALES Y LA PRÁCTICA GANADERA

La imagen que los actores construyen con relación a la naturaleza, depende de la relación que establecen con los recursos que utilizan; cuidan lo que les interesa del monte, aquello que les permite contar con cercos para su casa, frutos, leña o medicinas, así como también las hierbas forrajeras que crecen en el monte y que permiten el sustento de su ganado. En las entrevistas realizadas, en términos generales, las mujeres adultas se refieren en su discurso a animales y plantas destinadas a la alimentación y la atención de problemas dentro del grupo doméstico. Los jóvenes de ambos sexos, en cierto sentido, muestran un desinterés por las prácticas tradicionales ligadas a la agricultura y la ganadería, sin embargo, tampoco las desechan totalmente.

Sobre la forma en que se adjudica el daño del monte por las vacas, la narrativa de Chayo (mujer de 67 años, propietaria de 50 cabezas de ganado criollo) es elocuente: “El monte se está deteriorando porque nosotros mismos lo estamos deteriorando, por tener tantas vacas”. Esto se antepone frente a la afirmación de que las vacas son las que deterioran el ambiente, entonces la responsabilidad se ubica claramente en quienes organizan el proceso productivo y no en los animales.

Por otro lado, existe una visión en la que los recursos naturales son infinitos, idea que tiende a contradecir el principio técnico de evitar la deforestación. Ante esto se dice “¿Cuándo se va a acabar todo lo que hay en el monte?, aquí todo vuelve a nacer, nacen plantas por dondequiera”. Este es un ejemplo de una opinión más o menos generalizada entre los productores, tanto hombres como mujeres adultas, misma que corresponde

al poco cuidado que merecen las plantas para reproducirse y mantener la cubierta vegetal.

Aunque el deterioro ambiental pareciera no ser planteado como preocupación inmediata, cuando éstos hablan de los espacios y de la vida silvestre, se refieren a la necesidad de hacer algo para cuidarla, especialmente en el caso de animales, a los que es necesario proteger. Esto sucede cuando dicen por ejemplo que “ya no hay tanto” o “hay que conservar lo que está bien cuidado”, refiriéndose al mismo espacio. Estas opiniones, aunque parecen contradictorias, indican una añoranza a lo que antes existía, principalmente en términos de cantidad y no de especies ahora inexistentes; por otro lado, sí existe un reconocimiento de los recursos que poseen.

Diferencias generacionales y de género dentro del grupo doméstico

Las creencias, valores y posición con respecto a los recursos naturales, así como visiones de los modelos tradicional o moderno de la práctica ganadera no son cerrados y definitivos en cada uno de los grupos de edad y género; más bien se van definiendo a partir de su contexto y experiencia. Éstas van a depender también de las oportunidades y expectativas que tienen los actores en su trayectoria individual, lo que se verá reflejado en el grupo doméstico.

Los adultos tienen una representación muy clara cercana con respecto al ganado bovino, aun aquellos que no tienen ganado. Invariablemente lo relacionan a elementos como el agua y su sustento (pastos y forrajes), así como lo concerniente a la cruce, la producción de becerros y los cuidados del veterinario. Esto quiere decir que se ubican en relación directa con el ganado y sus cuidados. También se hace referencia a los subproductos y al proceso de comercialización; ellos tienen claridad sobre cada una de las etapas del proceso productivo. Lo que resulta interesante es que esta elocuencia en el tema está ausente en los jóvenes de ambos sexos.

Las opiniones de los viejos están ligadas a una imagen de su tiempo, donde predomina la práctica en un sentido tradicional. Esto no quiere decir que

una parte de su razonamiento no responda a una lógica de ganancia y a una racionalidad de mercado.

En cuanto a los jóvenes, en algunos casos, reconocen la práctica también como herencia y tradición, experiencia y valores transmitidos por los padres, lo que implica en términos de la cultura ganadera, la identidad y el gusto por los animales; en estos casos llegan a menospreciar lo que implican los procesos de un mundo moderno y urbano. Estas diferencias se ventilan a partir de la trayectoria vivida, por ejemplo, los casos de migrantes van a tener una visión diferente, así como el que tiene la oportunidad de llevar a cabo procesos productivos modernos con éxito, entre otros casos.

En todos los casos se reconoce en la práctica ganadera un recurso de seguridad económica que representa un “ahorro”, en la medida en que resulta una inversión recuperable. Lo anterior demuestra en que las opiniones no son cerradas hacia la ganadería moderna y la tradicional, es decir, que el objeto de representación es adaptable a los intereses del sujeto.

Las etapas en que transita la familia campesina y la disponibilidad de fuerza de trabajo posibilita en cada momento la reorganización de las tareas y las decisiones productivas. La responsabilidad que adquieren los niños y jóvenes en el proceso depende de las condiciones físicas de éstos, tomando en cuenta el riesgo que el adulto varón considera que representa su participación en la práctica. Estos criterios dan como resultado una división del trabajo y hace que sea muy marcada la diferencia entre quien puede realizarlas, lo que impide el desarrollo de ciertas habilidades en mujeres, jóvenes y niños para la realización de las mismas.

Un joven (varón) toma las riendas y decide el propio plan productivo cuando forma su propia familia o migra del lugar. Esto sucede aún cuando decida vivir en el mismo núcleo familiar de sus padres. Las responsabilidades como nuevo jefe de familia le dan autoridad para poseer su patrimonio y elegir su propio proceso productivo, mismo que puede estar dentro o fuera del plan familiar.

Estos procesos de reparto de tareas, responsabilidades y decisiones en la composición del grupo familiar

configuran también las nuevas formas de organización en la comunidad con respecto al uso del agostadero, porque depende de la familia a la que pertenezca el joven, el lugar que ocupe como heredero, y por tanto en qué momento se incorpora al grupo de ejidatarios y de esa manera participar en la toma de decisiones.

Las representaciones sociales de mujeres y jóvenes (de ambos sexos) resultan centrales a tomar en cuenta en la medida en que tienden a ampliar las posibilidades de protección de los recursos naturales, tomando en cuenta que están centrados en nuevas posiciones de subsistencia y aprovechamiento diversificado, intensivo y estratégico para el futuro rural, a diferencia de los varones adultos que deciden sobre espacio del ejido, donde las principales decisiones ya están tomadas.

Decisiones de la práctica ganadera

Las tareas que implica la práctica ganadera en la dinámica del grupo doméstico se dividen, como hemos planteado, entre quien decide y quien las realiza. El que decide es el que se considera el dueño, quien tiene una relación directa con los animales y es su responsable, en este sentido estos animales no necesariamente se consideran propiedad de la familia. Las decisiones se traspasan a quién hereda el ganado. Ocasionalmente son mujeres las herederas y otras veces compran el ganado, de esa manera se convierten en dueñas. Los hombres son quienes generalmente tienen el tiempo y son poseedores de espacios productivos destinados al manejo de ganado bovino.

Existen dos razones para ser ganadero, que muchas veces están desasociadas; una es porque hay una tradición familiar y por tanto un gusto, lo que lleva a mantenerla. Otra es porque se considera una actividad rentable, opciones que se distinguirán por el tipo de manejo y relación con los animales.

Desde la óptica de productores varones que dirigen el proceso, el trabajo conjunto entre los integrantes del grupo doméstico es el que permite que la práctica rinda mejores frutos.

Las mujeres participan en tareas importantes de la práctica ganadera y cuentan con un criterio al respecto de qué hacer en cada una de las etapas,

sin embargo, su opinión en muchos casos, resulta secundaria por no ser la responsable de los animales.

Las actividades de las mujeres de Ixtlilco han cambiado al reducirse significativamente la colecta de leña y plantas medicinales en el cerro, la ordeña y la elaboración de quesos en la época de lluvias. Actualmente el empleo y la búsqueda de ingresos fuera del grupo doméstico es más frecuente. Estos cambios importantes en el proceso productivo, han reducido su autonomía y también su poder dentro del grupo doméstico se ha visto mermado; sus nuevas responsabilidades cada vez están más separadas de la esfera directa del manejo de recursos en la localidad.

El modelo moderno de ganadería tiende a la intensificación del proceso y la participación exclusiva del responsable de la práctica. Esto conduce a cambiar la división tradicional del trabajo dentro del grupo doméstico, antes destinado a un conjunto de actividades complementarias y diversas como la siembra de productos agrícolas y recolección de especies silvestres, entre otros. Razón por la cual la ganadería tradicional muestra mayor versatilidad de acuerdo a las condiciones de grupos de subsistencia.

CONCLUSIÓN

Entender las representaciones sociales de los actores resulta estratégico desde el punto de vista ambiental en la medida en que corresponde a los patrones culturales de interpretación de la realidad y por tanto de comportamiento de la población. Esto puede constituirse en un indicador para la relación que establecen los actores con los recursos naturales, lo que permite configurar las características de manejo, y por lo tanto, las condiciones de deterioro y conservación de los recursos naturales. Las relaciones que se establecen al interior del grupo doméstico van a definir las principales tendencias en el manejo de los recursos a nivel local.

Las nuevas condiciones generan una diáspora de los miembros del grupo doméstico en la búsqueda de alternativas de sobrevivencia, lo que genera intereses muchas veces ajenos a lo que antes se consideraba

“unidad familiar”. En la recomposición de las actividades rurales y los procesos de migración, los actores, principalmente jóvenes, definen intereses propios y cada vez menos asociados a la familia tradicional campesina. Sin embargo, también algunos de estos jóvenes serán quienes decidirán el manejo de recursos en la localidad en un futuro cercano.

A pesar de estos cambios la práctica ganadera tradicional ha logrado continuar y permear la cotidianidad y la identidad del pueblo. El ganado, al igual que la tierra, es un patrimonio, símbolo de riqueza, prestigio y poder. En esa medida esta práctica establece el lugar del grupo doméstico en el campo social de la localidad. Esto quiere decir que es un patrimonio dispuesto a expresarse en formas de capital económico y simbólico, que define quién es el actor, a qué familia pertenece, y por lo tanto, qué posibilidades tiene para incidir en los acuerdos locales.

El grupo doméstico, como principal trasmisor de valores y creencias, consolida las disposiciones que el actor adquiere a lo largo de su vida; además convierte a la práctica en un patrimonio cultural, un legado de conocimientos que se materializan cotidianamente.

Las relaciones jerárquicas al interior del grupo doméstico implica la distribución desigual de los recursos. Tal es el caso en que las mujeres y algunos de los hijos no reciben, en muchas ocasiones, herencia en tierra o ganado; quienes por lo tanto, resultan desplazados de las decisiones locales en un manejo tradicional de los recursos y entrarán a una nueva dinámica, si quieren mantenerse en la localidad.

La vida en la comunidad demuestra que las mujeres adultas y jóvenes tienen un papel estratégico en la vida interna, ya que contribuyen al capital cultural, tienen perspectivas que deben ser escuchadas y que pueden encaminarse a promover la conservación de los recursos naturales, debido a que enfrentan a nuevas estrategias productivas.

Son las mujeres jóvenes las que más frecuentemente salen a estudiar y a trabajar fuera de la comunidad, pero regresan a integrarse a la vida del grupo

doméstico o a casarse, pero éstas son las que mantienen una relación directa, aportando el legado de conocimientos adquiridos al interior del grupo doméstico. Cuestión que no sucede con los jóvenes varones quienes actualmente al migrar es difícil que se integren nuevamente a la vida familiar de sus padres y hermanos.

La división actual de las tareas y las decisiones centradas en el grupo de varones adultos, impiden que se desarrollen las habilidades y facultades, principalmente de mujeres y jóvenes para un nuevo desarrollo rural, con mayor creatividad y considerando las nuevas condiciones productivas, que incluya la visión y los intereses de las mujeres y jóvenes; de esa manera evitar la migración y con esto la desintegración familiar y por tanto la pérdida de identidad local.

La situación actual del grupo doméstico y del pueblo de Ixtlilco el Grande tiende a una escasa dependencia de la mayoría de los jóvenes hacia el patrimonio familiar y recursos locales.

Habría que profundizar en el análisis para comprender en qué medida los actuales procesos comunitarios que concentran las decisiones en los adultos varones que limitan las facultades y el desarrollo de habilidades en jóvenes y mujeres, están contribuyendo a la conformación de grupos aptos para desarrollarse en una sociedad con cambios acelerados y que requiere de actitudes de amplios horizontes.

Sería interesante poner en juego el papel de jóvenes y mujeres en la esfera de una nueva cultura de aprovechamiento de los recursos naturales a nivel local. Cómo los intereses de los jóvenes de ambos sexos y las mujeres adultas se expresarían en la viabilidad de un plan productivo del grupo doméstico que se oriente a procesos intensivos y a la conservación de alimentos y plantas medicinales del trópico seco, dado que es ahí donde se concentran las representaciones sociales de estos sectores.

Este proceso podría habilitar a jóvenes en su etapa adulta a fin de definir reglas claras al interior del ejido, de aprovechamiento de los recursos en el agostadero, de gestión para proyectos con una orientación intensiva del ganado, que tienda a un

menor deterioro del espacio silvestre y un manejo de los recursos con opciones sustentables. Dadas las condiciones de pertenecer a un área protegida, numerosos proyectos podrían ser parte de estas perspectivas.

Resulta importante tomar en cuenta la cosmovisión propia de los jóvenes, formada a partir de las nuevas condiciones ambientales y de los procesos vividos en un área de conservación de los recursos naturales.

LITERATURA CITADA

Abric, Jean Claude (2001). "Las representaciones sociales: aspectos teóricos". En: J.C. Abric. *Prácticas sociales y representaciones*. Ed. Coyoacán, México.

Bourdieu, Pierre y Loïc J. D. Wacquant, (1995). *Respuestas por una antropología reflexiva*. Editorial Grijalbo, México.

Heller, Agnes (1998). *La revolución de la vida cotidiana*. Ed. Península, México.

Jodelet, Denise (1986). La representación social: fenómenos, concepto y teoría. En S. Moscovici (Ed.), *Psicología social, II. Pensamiento y vida social, Psicología y problemas sociales*, pp.469-493, Ed. Paidós, Barcelona.

Tarres, Ma Luisa (1999). "Vida en familia. Prácticas privadas y discursos públicos, entre las clases medias de Ciudad Satélite". En *Estudios Sociológicos XVII*, 50, pp 419-439. El Colegio de México, México.

Thompson, John B., (1988). *Ideología y cultura moderna. Teoría crítica social en la era de la comunicación de masas*, UAM-X, México.

Trujillo, Lourdes (2002). *Participación local, manejo y conservación de los recursos naturales en la Reserva de la Biosfera Sierra de Huautla, Morelos*. Tesis para obtener el grado de Maestría en Desarrollo Rural de la UAM-Xochimilco, México.

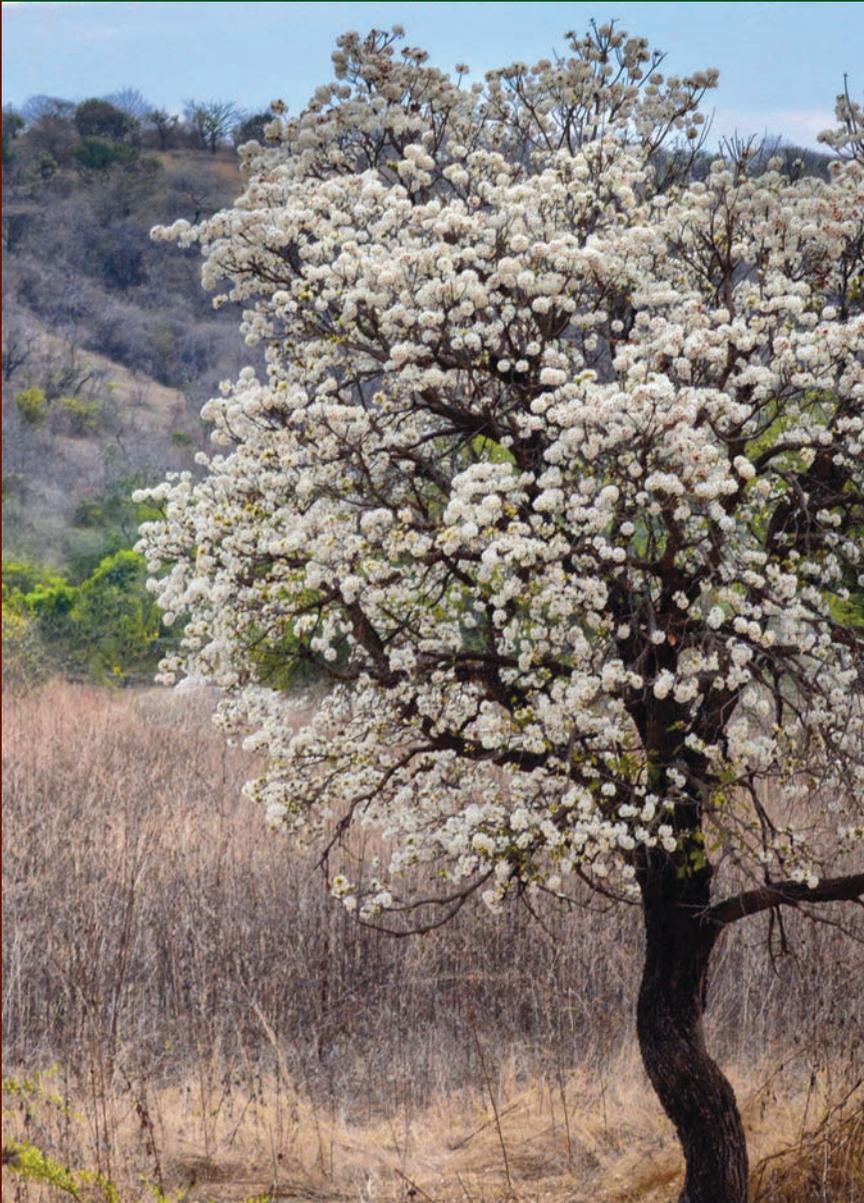
(2009). *El significado de la práctica ganadera en Ixtlilco El Grande, Morelos, una construcción desde los actores*. Tesis para obtener el grado de Doctora en Desarrollo Rural, UAM-Xochimilco, México.

Lazos, Elena (2005). *La tragedia de los individuales, el futuro ambiental y los devenires de las familias rurales del sur de Veracruz*. En Yolanda Massieu, Michelle Chauvet y Rodolfo García Z. (Coord). *Los actores sociales frente al desarrollo rural. Tomo 5: Transformaciones del campo mexicano: una mirada desde los estudios de género*, Sesia P. y Ema Zapata (Coord.), pp.113-159, Ed. AMER, Gobierno de Zacatecas, CONACYT, Praxis.

Neeting, Robert McC, Richard R. Wilk y Eric J. Arnould (1984). *Introduction: Studing the Household: Method and Theory*. En R. McC Neeting, R. Wilk y J. Arnould (Comps), *Households: Comparative and Historical Studies of Domestic Group*, pp.xiii-xxxvii, Berkeley, University of California Press.

Wilk, Richard R. y Robert McC Neeting (1984). "Households: Changing Forms and Functions" en R. McC Neeting, R. Wilk y J. Arnould (comps), *Households: Comparative and Historical Studies of Domestic Group*, pp. 1-28, Berkeley, University of California Press".





X



ÁRBOLES DEL TRÓPICO SECO DE MORELOS CON POTENCIAL ORNAMENTAL

TREES OF TROPICAL DRY FOREST OF MORELOS WITH
ORNAMENTAL POTENTIAL



Dulce M. Arias
José M. de Jesús
Óscar Dorado
Francisco J. Ortiz
Karime López
Jair E. López
David Sánchez



El crecimiento urbano es una de las causas principales de esta debacle ambiental; por ello, es fundamental la restauración ecológica de las áreas naturales, así como la reforestación en las ciudades a través de fomentar la creación de: huertos urbanos, muros vivos, áreas verdes públicas y cercas vivas a lo largo de las carreteras con especies nativas de la región. Este estudio presenta una lista preliminar de especies arbóreas de selva baja caducifolia (SBC) con flores llamativas que puedan servir como propuesta de árboles ornamentales para del estado de Morelos. Dicho propósito tiene varias vertientes: 1. integrar especies que estén adaptadas a condiciones locales; 2. incentivar el orgullo regional a través de plantas nativas que además complementen programas de educación ambiental y; 3. generar nuevas propuestas para diseño paisajístico y arquitectónico para las áreas verdes urbanas y periurbanas. La mayor parte de las especies ornamentales en el mercado son exóticas, la propuesta que se plantea es que además del valor estético, cumpla con una función ambiental. La SBC domina casi dos tercios de la superficie estatal; y ha sido ampliamente estudiada florísticamente; como resultado de estas investigaciones se cuenta con una lista de 177 especies arbóreas; de las cuales se seleccionaron 36 especies que presentan flores llamativas. Se describen diez características adicionales además de nombre común. Un total de 10 familias que representan 27 géneros se caracterizaron; siendo las más comunes, las leguminosas. La floración de especies en la época de secas, requerimientos hídricos bajos, son caracteres que las hacen atractivas desde el punto de vista ornamental; además, una amplia mayoría tiene un valor de uso regional y son especies locales que las sugieren como excelentes candidatas para proyectos de reforestación y/o restauración ecológica regional.



Urban growth is one of the main causes of this environmental debacle; for this reason, the ecological restoration of natural areas is essential, as well as reforestation in cities through the promotion of the creation of: urban gardens, living walls, public green areas and living fences along the roads with native species of the region. This study provides a preliminary list of tree species from low deciduous forest (with striking flowers that can serve as a proposal of ornamental trees for our state. This purpose has several aspects: 1. integrate species that are adapted to local conditions; 2. encourage regional pride through native plants that also complement environmental education programs; 3. generate new proposals for landscape and architectural design for urban and peri-urban green areas. Most of the ornamental species on the market are exotic, the proposal is that in addition to aesthetic value, comply with an environmental function. The TDF dominates almost two thirds of the state surface; and it has been widely studied floristically; as a result of these investigations, there is a list of 177 tree species; of which 36 species were selected by their striking flowers. Ten additional features are described in addition to common name. A total of 10 families representing 27 genera were characterized; legumes are the most common. The flowering of species in the dry season, low water requirements, are characters that make them attractive from the ornamental point of view; in addition, a large majority have a regional use value and are local species that suggest them as excellent candidates for reforestation projects and regional ecological restoration.

INTRODUCCIÓN

En algunos países, la integración de la ciudad a las áreas naturales se da a través de áreas suburbanas en las que literalmente siembran los barrios dentro de las áreas boscosas, respetando y armonizando las viviendas con los árboles nativos. En muchas ciudades el crecimiento urbano ha representado un enorme reto en muchos sentidos; el principal es la falta de organización y de ordenamiento que han generado grandes “selvas de asfalto” (Ezcurra, 2006; Sánchez, 2002). En términos generales, difícilmente se puede concebir una ciudad carente de vida. Los árboles, comúnmente forman parte importante de la identidad de las ciudades. Proveen estética y belleza a las calles, y también pueden funcionar como barreras naturales para separar espacios. Nos proveen de oxígeno y sirven como filtros de aire; regulan la temperatura, generan una sensación de bienestar y, durante ciertas épocas, muestran un espectáculo de colores cuando florecen (Bratman *et al.*, 2015; Goodwin, 2017). Incluso, se ha evidenciado que el estado psicoafectivo de las personas cambia estando en un sitio arbolado (o con naturaleza), lo cual mejora la productividad de los ciudadanos, baja los niveles de estrés e influye en la reducción de los índices delictivos (Kuo y Sullivan, 2001). En México existen diversas ciudades medianamente arboladas, pero lastimosamente se tiene la cultura de derrumbar toda la vegetación nativa principalmente para aumentar la visibilidad de espectaculares o letreros en tiendas departamentales. Asimismo, los árboles a menudo parecen un estorbo para el crecimiento urbano; por lo tanto, cuando se está construyendo un complejo habitacional, lo primero que se hace es derribar toda la vegetación nativa existente, para posteriormente volver a plantar árboles; pero no nativos del país, es decir especies exóticas (Rivas, 2005). Lo paradójico del asunto es que, a pesar de la gran diversidad biológica de nuestro país, la mayor parte de los árboles de las ciudades a lo largo y ancho del territorio mexicano han sido introducidos de diferentes regiones del mundo. Además de esto, la arborización se ha realizado con una diversidad muy reducida de especies como: Eucaliptos, Ficus, Palmeras, Casuarinas, Truenos y Pirules, entre los más comunes. Generalmente éstas

especies son seleccionadas por su disponibilidad en viveros, su crecimiento rápido y bajo costo (Yáñez-Espinosa, 2004). Sin embargo, plantar árboles de especies exóticas tiene un costo ambiental; por ejemplo, árboles exóticos como el eucalipto limitan el crecimiento de otras especies vegetales en las cercanías ya que desprenden sustancias tóxicas (alelopáticas) afectando su desarrollo y además demandan una gran cantidad de agua del subsuelo. Algunas especies arbóreas como las Grevileas australianas producen dermatitis al contacto (Lothian, 1989) y algunos árboles ornamentales como la lluvia de oro son tóxicos. Otros efectos negativos de algunos árboles como los *Ficus* incluyen graves problemas en las construcciones a través de la expansión de sus raíces. Pero lo más importante de este tema es que México es un país megadiverso debido a varias características particulares que han sido determinantes para ser un importante centro de origen de una gran variedad de especies y comunidades vegetales presentes en el país; esto ha originado su complejidad orográfica, geológica, edafológica y climatológica; además de la concurrencia de las regiones biogeográficas Neártica y Neotropical (Ceballos *et al.*, 2002; Flores Villela y Gérez, 1994; Mittermeier *et al.*, 1997). La pregunta es, ¿por qué si existe tal diversidad biológica, especialmente florística, no se utilizan especies nativas de México para fines ornamentales en sus ciudades? El uso de tal recurso tiene varias ventajas: **1)** comúnmente están mejor adaptadas a las condiciones ambientales locales, **2)** el uso del agua se optimiza debido a que en el Trópico Seco (TS) de México, por ejemplo, no requieren de grandes cantidades de agua, **3)** algunas relaciones biológicas (*i.e.* polinizadores) comúnmente también están presentes en su entorno, **4)** algunos enemigos naturales (como plagas) pudieran ya haber sido eliminados por selección natural, y **5)** tienen mayores posibilidades de estar más acordes al sitio escénica y bioculturalmente. Con base a lo anterior, resulta pertinente promover el uso de especies arbóreas nativas de México con fines ornamentales en diferentes regiones del país especialmente en el TS de México y particularmente en el estado de Morelos. La belleza y carisma biológico de muchas de sus especies arbóreas representa un invaluable

recurso potencial para ser utilizado en el país, con posibilidades -incluso- de ser un producto nacional como un importante aporte de México hacia el mundo particularmente en regiones tropicales en ambientes estacionales.

Como consecuencia de diferentes trabajos de la Flora Ilustrada del Estado de Morelos (FIEM) (Dorado *et al.*; *en prep.*) se realizó la presente investigación con el propósito principal de elaborar una lista preliminar de especies arbóreas de selva baja caducifolia (SBC) con flores llamativas. Esta propuesta concreta de especies nativas de árboles ornamentales para Morelos que además de estar mejor adaptadas a condiciones locales, incentivan el orgullo regional y fomentan la educación para la biodiversidad. Esta información es innovadora ya que incluye nuevas aportaciones para el diseño paisajístico y arquitectónico para las áreas verdes urbanas y periurbanas, especialmente para el centro sur de México, en la Cuenca del Rio Balsas. Además de esto, se incluyen imágenes a color tipo lámina de sus diferentes estructuras y de su porte general para fines ornamentales.

ANTECEDENTES

Especies ornamentales

Como se comentó anteriormente, los seres humanos armonizan sus áreas de vivienda con la presencia de plantas, particularmente árboles. Dichas especies comúnmente son seleccionadas para formar parte del entorno decorativo de la casa, jardín o entorno comunitario, primordialmente, por sus flores llamativas, además del porte de la planta, hojas y frutos. El atractivo puede ser temporal (floración, especies estacionales) pero hay otras cuyo follaje son permanentes. De acuerdo con Leszczyńska-Borys (1990) se puede clasificar a las plantas ornamentales por: 1) longevidad, 2) lugar de cultivo, 3) por su uso tradicional y 4) por su uso en jardinería. En la actualidad, sin embargo, debido a la crisis ambiental global, es importante planear el desarrollo de áreas verdes con especies de bajos requerimientos hídricos y tolerantes a las características ambientales locales (i.e. sequías, heladas, altas temperaturas) para evitar el alto costo de insumos y cuidados de jardinería. Una

de las ventajas colaterales de esta estrategia es la posibilidad de integrarlas a la fisonomía de las áreas de vegetación natural, además de que servirán como hábitat para otros organismos o como especies nodrizas para el desarrollo de estratos arbustivo y/o herbáceo (Nowak *et al.*, 1998) y para la fauna regional.

La Selva Baja Caducifolia

Las selvas bajas caducifolias (SBC, Miranda y Hernández-X, 1963) son comunidades vegetales complejas y diversas; este sistema biológico ha recibido diversos nombres en la literatura; Leopold (1950) lo denomina Tropical Deciduous Forest y varios autores en español lo consideran como Bosque Tropical Caducifolio o Deciduo (Rzedowski, 1978; 1998; 2006). La SBC se encuentra bien representada a lo largo del país cubriendo alrededor del 17% del territorio nacional (Challenger y Soberón, 2008); sin embargo, es el tipo de vegetación en mayor riesgo de desaparecer (Janzen, 1988; Trejo y Dirzo, 2002; Trejo, 2010). En este ecosistema tropical existe una gran riqueza de especies, particularmente arbóreas; por tal razón el número de individuos de cada una de ellas es menor en comparación con ecosistemas de clima templado. La SBC es un tipo de vegetación con una alta dominancia de elementos neotropicales y escasa o ausente presencia de los holárticos (Rzedowsky, 2006). El Trópico Seco (TS) mexicano (donde se agrupa la SBC con otros ecosistemas vegetacionales similares) representa alrededor del 40% de las especies de plantas endémicas del país (Rzedowski, 1991). Desafortunadamente, más de la mitad de la SBC ha desaparecido, se ha fragmentado o se encuentra en riesgo de perderse, por lo que se considera una de las 10 ecorregiones más vulnerables en el mundo (Stolton *et al.*, 2008). Algunas especies, debido a su capacidad para fijar nitrógeno atmosférico son utilizadas como restauradores de suelos erosionados (Dorado *et al.*, 2014), tales como algunas especies del género *Leucaena* (Guajes) y *Gliricidia sepium* (Mata rata) (Ferrari y Wall, 2004).

En el estado de Morelos la SBC ocupa una extensión cercana a los dos tercios del territorio estatal; se desarrolla típicamente en climas cálidos

y semicálidos subhúmedos (Dorado *et al.*, 2012b). La característica más sobresaliente de la SBC y en general del TS es una marcada estacionalidad. La mayoría de las especies vegetales pierden sus hojas durante la época seca (octubre-mayo); por lo tanto, se tienen dos estaciones contrastantes; durante la época lluviosa (junio-septiembre) el paisaje es de un verde exuberante con lianas y algunas epífitas (*Tillandsia*); la época seca tiene un aspecto grisáceo y desolador, excepto por el verdor de algunas cactáceas candelabroiformes y columnares y algunas especies de árboles en las riveras de los cuerpos de agua temporales (*Astianthus viminalis*, *Cephalanthus salicifolius*, *Ficus* sp., *Taxodium mucronatum*) donde permanecen algunas especies perennifolias. Por ello, no se le considera un ecosistema “carismático”; sin embargo, en la segunda parte de la época de sequía algunas especies leñosas se cubren solamente de flores y frutos. Generalmente, los árboles componen un dosel uniforme en el techo; aunque puede haber un estrato adicional. Comúnmente, los árboles miden alrededor de 10-12 (15) m de alto; algunas especies como *Conzattia multiflora* alcanzan hasta 16 m sobresaliendo en el dosel (Rzedowski, 1978). Las copas de los árboles son generalmente convexas o planas y su tamaño es igual o superior a la altura, lo que les da la característica “aparasolada”. Los diámetros de los troncos raras veces exceden los 50 cm, ramifican a corta altura de la base y las cortezas son comúnmente llamativas, brillantes o exfoliantes. El follaje mantiene un verdor claro y numerosas especies son de hojas compuestas.

La SBC de Morelos y sus árboles

La familia Fabaceae (Leguminosas) es la más abundante tanto por la riqueza de especies como por el número de individuos en los tres estratos (herbáceo, arbustivo y arbóreo). En Morelos las especies que dominan principalmente el paisaje son: *Conzattia multiflora* (Guayacán), *Lysiloma acapulcense* (Tepehuaje), *L. divaricatum* (Tepemezquite). En los lugares conservados se encuentran, además de los taxa antes mencionados, asociaciones con: *Amphiptherygium adstringens* (Cuachalalate), *Bursera copallifera* (Copal manso), *B. bipinnata* (Copal chino), *B. fagaroides* (Cuajote

blanco), *B. grandifolia* (Palo mulato), *B. linanoe* (Olinalá), *Cascabela thevetioides* (Ayoyote), *Ceiba aesculifolia* (Pochote), *Celtis caudata* (Tzatzanacle), *Comocladia engleriana* (Teclatia), *Cordia morelosana* (Palo prieto), *Crescentia alata* (Cuatecomate), *Cyrtocarpa procera* (Chupandilla), *Euphorbia fulva* (Pegahueso), *Haematoxylon brasiletto* (Palo de Brasil), *Ipomoea murocoides* (Cazahuate amarillo), *Jacaratia mexicana* (Bonete), *Pseudosmodingium perniciosum* (Cuajote), *Plumeria rubra* (Cacaloxochitl), *Ruprechtia fusca* (Guayabillo), *Trichilia hirta* (Tapaqueso), y *Vitex mollis* (Cuayotomate), entre otras. En la orilla de los ríos, arroyos o cañadas se presenta vegetación riparia o bosque de galería (Rzedowski, 1978) con árboles particularmente más altos que los de la SBC como: *Taxodium mucronatum* (Ahuehuete) asociado a *Astianthus viminalis* (Azúchil), *Bursera grandifolia* (Palo mulato), *Enterolobium cyclocarpum* (Parota), *Euphorbia fulva* (Pegahueso), *Ficus petiolaris* (Amate amarillo), *F. insipida* (Amate blanco), *Licanea arborea* (Cacahuananche), *Salix humboltiana* (Sauce) y *Sapindus saponaria* (Jaboncillo), entre otras (Dorado *et al.*, 2012). Algunas áreas que fueron perturbadas y que se encuentran en proceso de recuperación; como son las partes medias y altas de los cerros, presentan especies como: *Bursera bicolor* (Ticumaca), *Lysiloma acapulcense* (Tepeguaje) y *Lysiloma divaricatum* (Tepemezquite), generalmente representadas por pequeñas poblaciones; también especies nativas de crecimiento rápido son: *Conzattia multiflora* (Guayacán), *Ipomoea murucoides* (Cazahuate amarillo) y *I. pauciflora* (Cazahuate blanco). *Eysenhardtia polystachia* (palo dulce), *Heliocarpus terebinthinaceus* (cuahulahuja), *Jacaratia mexicana* (bonete), *Randia echinocarpa* (Granjel), *Spondias mombin* (Ciruelo) y *Vitex mollis* (Cuayotomate), entre las más comunes (Dorado *et al.*, 2012). Por otro lado, en algunas ocasiones, en áreas perturbadas se presentan asociaciones uniformes y con baja diversidad muy similar a los Huizachales; sin embargo, en Morelos la especie dominante es *Vachellia campechiana* (Cubata roja) y por ello se les denomina: “Cubateras”; esta especie se encuentra asociada a: *Vachellia farnesiana* (Huizache), *V. pennatula* (Espino blanco), *Mimosa polyantha* (Uña de gato), *Prosopis laevigata* (Mezquite) y *Havardia acatlense* (Cola de iguana).

Importancia económica de los árboles

La SBC tiene una importancia fundamental para la subsistencia de las comunidades rurales que la habitan y que están estrechamente vinculadas a este sistema biológico. El potencial utilitario de la SBC está altamente vinculado con las comunidades humanas que se han desarrollado en ellas; generalmente superior al 50 por ciento (Maldonado, 1997; Soto, 2010). Aunque la mayoría de las especies no tienen importancia forestal, las especies maderables se usan en la fabricación de artesanías, muebles, postes, construcción y como combustible doméstico; otros usos de los árboles son: medicinal, comestible, forrajero, curtiente, textil, alimenticio, condimentario, insecticidas, cerca viva, ornamental y religioso (Monroy y Castillo, 2007; Zepeda-Gómez *et al.*, 2017). Las plantas medicinales ocuparon un lugar destacado como recursos de apropiación en la SBC. En la actualidad, en México se estima que un alto porcentaje de la población sigue utilizando la farmacopea tradicional. Por ello, un número considerable de especies medicinales nativas de nuestro país son utilizadas por sus principios activos; ya sea como recurso primario medicinal o como recurso complementario (Maldonado, 2004; Rojas, 2009). El uso de plantas medicinales ha prevalecido sobretodo en comunidades que carecen de servicios médicos o que sus economías les impiden poder acceder a un médico. En muchos casos, las plantas medicinales son de fácil acceso ya que se pueden cultivarse en: traspatio, huerto familiar o extraídas de la flora local; aunque también, en todo el país se pueden encontrar negocios que comercializan su venta.

METODOLOGÍA

Área de Estudio

En el estado de Morelos la SBC abarca alrededor del 60-75% de la superficie de vegetación del territorio (Trejo y Dirzo, 2000), principalmente en la parte centro y sur del estado e incluye el área estudiada. En la actualidad, las regiones más importantes de SBC conservada en Morelos se encuentran principalmente en las serranías, en las que destaca la Sierra de Huautla al sur del estado en los límites con

Guerrero y Puebla. Esta zona representa la Reserva de la Biosfera Sierra de Huautla (REBIOSH), que circunscribe parte de los municipios de Amacuzac, Jojutla, Puente de Ixtla, Tlaquiltenango, Tepalcingo y Villa de Ayala. En la zona centro de Morelos se encuentra la Sierra de Monte Negro, la cual está ubicada en los municipios de Emiliano Zapata, Jiutepec, Tlaltizapán y Yautepec. En la parte norte del estado se encuentra principalmente la zona del Texcal, la cual comprende los municipios de Jiutepec y Tepoztlán, que es uno de los sitios de Morelos en el que la SBC se encuentra en lugares planos; finalmente, la zona de Cañón de Lobos que comprende los municipios de Yautepec y Jiutepec; éstas dos últimas podrían representar una zona importante para ser considerada como un potencial satélite de conservación. La SBC conservada también se puede observar de manera aislada en algunos cerros de diversos municipios del estado, al sur del estado: el cerro El Palmar (Mpio. de Coatlán del Río), Cerro Gordo (Mpio. de Jantetelco), Cerros Diolochi y Cuachi (Mpio. de Jonacatepec), Cerro Las Cantinas (Mpio. de Miacatlán); en la zona norte: Cerro La Corona (Mpio. de Tepoztlán), Cerro Las Mariposas y El Sombrerito (Mpio. de Tlayacapan), Cerro Rayado y El Aguacate (Mpio. de Villa de Ayala), sólo por mencionar algunos ejemplos. Todos estos puntos aislados de SBC, dadas sus características, representan áreas potenciales de conservación biológica en el estado de Morelos.

Insumos de este estudio

El presente estudio es el resultado de un trabajo intensivo en campo, particularmente en las regiones con SBC de Morelos; es decir, es la suma de la investigación generada durante los últimos 30 años por diversos investigadores y por integrantes del Grupo Trópico Seco (GTS) de la Universidad Autónoma del Estado de Morelos, que han desarrollado numerosos proyectos que apoyan el documento entre los que destacan los siguientes: **1)** Las leguminosas como indicadoras de conservación y perturbación, **2)** Restauración ecológica con plantas útiles en el Trópico Seco de la Cuenca del Río Balsas con énfasis en el estado de Morelos, **3)** Programa de conservación y manejo Reserva de la Biosfera Sierra de Huautla,

4) Convolvulaceae del Trópico seco de Morelos, 5) Árboles de Cuernavaca, 6) Reforestación o restauración ecológica, 7) El género *Bursera* en el estado de Morelos, 8) Vegetación arbórea como indicador ambiental, 9) Mimosoideae del Estado de Morelos, 10) Caesalpinioideae del Estado de Morelos, y una parte importante de esto confluye en 11) Árboles del Trópico Seco como parte de la FIEM (Arias *et al.*, 2002; Dorado, 1983; Dorado y Arias, 2006; Dorado *et al.*, 1984; Dorado *et al.*, 2005a; Dorado *et al.*, 2005b; Dorado *et al.*, 2005c; Dorado *et al.*, 2005d; Dorado *et al.*, 2011; Dorado *et al.*, 2012a; Dorado *et al.*, 2012b; Dorado *et al.*, 2014; Dorado-Ruiz *et al.*, 2015; Domínguez, 2014; Flores, 1990; Villafranco, 2014; Dorado, *en prep. a*; Dorado, *en prep. b*).

Fases de la investigación

El presente proyecto se dividió en dos actividades generales: trabajo de campo y revisión de herbario. El primero incluye la utilización de mapas y el programa Google Earth para realizar recorridos de selección de zonas de vegetación nativa en los diferentes municipios de Morelos, esto con la finalidad de determinar las especies arbóreas nativas (presentes en la vegetación primaria). Con los datos obtenidos se ha determinado la composición florística en las diferentes regiones del TS para registrar las familias, géneros y especies dominantes en cada zona. Por otro lado, el trabajo de herbario se realizó por medio de revisiones exhaustivas de los principales herbarios con colecciones de plantas para el estado de Morelos: Herbario HUMO), Herbario Nacional MEXU del Instituto de Biología-UNAM, y el Herbario MORE del CIB-UAEM y las colecciones del GTS. La revisión de los herbarios ayudó a complementar la información de campo y así como para obtener información sobre la presencia de especies en municipios en donde su observación fue limitada. Los datos obtenidos en estas revisiones fueron incluidos en una matriz junto con los datos del trabajo de campo y representan el insumo principal para elaborar la primera lista de especies arbóreas nativas del TS de Morelos. Esta lista sigue la clasificación de Angiosperm Phylogeny Group (2016). Las abreviaturas de las autoridades

taxonómicas siguen la propuesta de Brummitt y Powell (1992) y Villaseñor *et al.* (2008). Los autores, nombres científicos y publicaciones originales fueron ratificadas en TROPICOS (www.tropicos.org) y apoyados con monografías recientes. Dicha lista representa la materia prima para la subsecuente selección de especies con el mayor potencial ornamental de los árboles nativos de Morelos.

¿Qué es un árbol?

Existen diversas definiciones de lo que es un árbol, debido a diferentes enfoques y características estructurales, morfológicas, anatómicas y hasta socioculturales. El propósito de este artículo no es debatir acerca de las diferentes definiciones de lo que es un árbol. Para los alcances de este documento adoptaremos la definición de Harris y Harris (2001) la cual determina que: un árbol presenta un tallo de carácter leñoso y elevado que ramifica a cierta altura del suelo formando una copa; poseen un diámetro mínimo de 10 cm y un crecimiento de más de 2.5 m de altura; desarrollan ramas secundarias de dominancia apical, que se renuevan cada año y todas éstas tienen una base común que es el tronco. Su longevidad y altura, generalmente es mayor que el de cualquier otra planta (hierbas y arbustos).

Delimitación de especie ornamental llamativa

De los estudios anteriormente mencionados se obtuvo un listado florístico de los árboles nativos para el Trópico Seco de Morelos (TSM) de un total de 177 especies. En primer lugar, no se incluyeron en esta lista las especies del género *Ficus* (grupo de los amates) debido a que sus flores no son visibles al encontrarse dentro de siconos carnosos. En segundo lugar, se realizó una evaluación a cada una de las especies con respecto a sus flores e inflorescencias, las cuales se clasificaron en cinco niveles (valores de uno a cinco; siendo cinco las más llamativas) para seleccionar a las especies más vistosas y conspicuas en toda una gama de tamaños, colores y formas de las flores de los árboles nativos del TSM. De acuerdo con lo anterior, los niveles se seleccionaron de la siguiente manera:

Nivel 1. Flores simples no mayores de 2 cm, inconspicuas y floración poco abundante, dentro de este grupo se encuentran especies como: *Amphiptherygium adstringens*, *Bursera lancifolia* y *Sapium macrocarpum*.

Nivel 2. Flores simples o inflorescencias poco abundantes no mayores a los 3 cm, en este grupo podemos encontrar especies como: *Jacaratia mexicana*, *Euphorbia tanquahuete* y *Sapindus saponaria*.

Nivel 3. Flores simples o inflorescencias de tamaño intermedio, aproximadamente hasta 4 cm, floración escasa y de colores que se camuflan con el follaje. Especies como: *Enterolobium cyclocarpum*, *Haematoxylum brasiletto* y *Vitex mollis*.

Nivel 4. Flores simples o inflorescencias mayores de 5 cm o más con gran floración y flores blancas, amarillas o verdosas; como es el caso de los cazahuates (*Ipomoea* spp.) flores blancas y abundantes; además de que carecen de follaje por ser la floración en la época seca; lo que hace más espectaculares a estas especies. Otras consideradas en este apartado son: *Conzattia multiflora* y *Lonchocarpus eriophyllus*.

Nivel 5. Flores simples o inflorescencias mayores a 5 cm con floración abundante y flores de colores vistosos. Por ejemplo, *Cascabela thevetioides* y *Cochlospermum vitifolium* que tienen flores de colores brillantes (rojas y amarillas respectivamente) y son visibles a distancia.

Una vez clasificadas las especies en los niveles antes mencionados, se seleccionaron para el propósito de este estudio, las especies de las categorías 4 y 5; ya que su floración resulta llamativa. Se describen en el cuadro 1 un total de once caracteres cualitativos adicionales de las especies arbóreas del TS; estos caracteres se adicionan para contribuir a un mejor conocimiento de las especies propuestas, tales como: nombre común, porte, copa, temporalidad del follaje, tamaño de los frutos, espinas o aguijones, corteza, uso, requerimiento hídrico, distribución geográfica y fenología.

I) Nombre común. Los nombres comunes sirven para identificar a las especies en los mercados o invernaderos, ya que generalmente no se utilizan los nombres científicos cuando se ponen a la venta.

II) Porte. Se delimita por su altura, copa, tipo de tallo, grosor y ramificación que comienza a cierta altura, a veces considerable. Esta característica es importante al seleccionar las especies para el diseño paisajístico por lo tanto el porte se refiere a la simetría de la planta en su totalidad.

III) Copa. Representa la forma del follaje de la planta; su abundancia, color y temporalidad son fundamentales a la hora de seleccionar una planta ornamental después de la flor. Se seleccionaron dos caracteres para definir a las especies: frondosas (1) cuando tienen una amplia copa algunas veces igual o superior a la altura del árbol y reducida (2) cuando no la rebasa.

IV) Temporalidad del follaje. Éste es un rasgo fundamental en una planta ornamental y, generalmente, se prefieren perennes. El follaje se define como: caduco (1), semiperenne (2) y perennes (3). Las especies caducifolias presentan hojas durante la época lluviosa (4-5 meses), semiperennes aquellas que presentan hojas unos meses más, posterior a las lluvias (6-9 meses) y perennes aquellas que presentan follaje durante todo el año.

V) Tamaño de los frutos. En este estudio se definieron dos: pequeños (1) y grandes (2). La presencia de frutos grandes aumenta la visibilidad de una especie ornamental, y viceversa con frutos pequeños. Generalmente el tamaño, el color y la forma de un fruto son caracteres secundarios importantes en la elección de una especie ornamental.

VI) Espinas o aguijones. Generalmente, las plantas ornamentales se prefieren no armadas (1), aunque algunas veces se seleccionan armadas (2), –con espinas o aguijones–, utilizándose para la construcción de cercas vivas, pero también, dependiendo de sus características pueden ser un atractivo adicional para algunas especies.

VII) Corteza. La corteza de una planta ornamental se convierte en un atributo visible cuando el individuo está desprovisto de flores, hojas o frutos. Por esa razón, en el desarrollo del diseño paisajístico se puede considerar el tipo de corteza como un atributo de tomar en cuenta; por ello se ha definido este carácter en: lisa (1) y rugosa (2).

VIII) Uso. El valor de uso de una especie ornamental ha tomado particular importancia en la actualidad para construir: huertos urbanos, huertos de traspatio o aún para espacios interiores; por ello, se diferenciaron en: sin uso (1) o con algún uso (2).

IX) Requerimiento hídrico. El agua es una limitante muy fuerte en el desarrollo de espacios verdes públicos y aún en jardines particulares por ello es fundamental seleccionar especies que tengan poco requerimiento hídrico. Se definen como especies de alto (1) requerimiento hídrico aquellas que se distribuyen en barrancas, y áreas riparias; las especies de bajo (2) requerimiento se definió para el resto de las especies, ya que la SBC tiene una sequía prolongada (siete meses en promedio) y han desarrollado estrategias adaptativas para sobrevivir en este ambiente.

X) Distribución geográfica. Este carácter puede proporcionar información importante acerca de la disponibilidad de material genético para su cultivo; por ello se clasifican en: rara (1) cuando están presentes en 1-9 de los municipios del estado; amplia (2) en 10-18 municipios; y generalizada (3) en 19-27 municipios. Es importante mencionar que la SBC está presente en 27 de los 33 municipios de Morelos. Por otro lado, las especies sugeridas propuestas no están en alguna categoría de vulnerabilidad.

XI) Fenología. La información sobre la época de floración de las especies propuestas servirá para conocer la disponibilidad y disfrute de las mismas. Los meses se documentan de la siguiente manera: 1 enero, 2 febrero hasta diciembre que es representado por el 12.

RESULTADOS

De un total de 177 especies arbóreas documentadas se seleccionaron 36 especies arbóreas (20%) con flores y/o inflorescencias llamativas que representan a 27 géneros de 10 familias (cuadro 1). La familia mejor representada es: Fabaceae (19 especies) y le siguen Bignoniaceae (4 especies), Apocynaceae y Convolvulaceae (3 especies), Asteraceae (2 especies) y finalmente, Bixaceae, Boraginaceae, Malvaceae, Picramniaceae y Rubiaceae (1). La familia Fabaceae, a pesar de no poseer grandes flores, el tamaño de la

inflorescencia y la abundancia en la floración hacen que este grupo sea el mejor representado en este estudio. Algunas especies ya son utilizadas como ornamentales tanto en las comunidades rurales como urbanas. (*i.e.* colorín, clavellino, ayoyote, cazahuate). En la figura 1 se anexan fotos de las 36 especies que muestran características fotografiadas en vivo de las especies, todo ello, para servir como guía de campo.

Si bien estas especies son características del TS de México y particularmente de la SBC es fundamental que para los programas de reforestación, restauración ecológica o agrosilvicultura se tenga documentada la natividad de las especies y su potencial de invasividad en el caso de especies translocadas. Leyva (2016) ha reportado a *Caesalpinia pulcherrima*, *Enterolobium cyclocarpum*, *Erythrina americana*, *Leucaena leucocephala*, *Prosopis laevigata*, y *Pithecellobium dulce*. Otros atributos de las especies son su crecimiento rápido como en el caso de especies del género *Caesalpinia* (Huante *et al.*, 1995) y *Enterolobium cyclocarpum*; esta última, además de ser un árbol atractivo como ornamental por su tronco grueso y por su amplia fronda aparasolada. Los estudios de Huante y colaboradores (2002) sugieren una alta capacidad plástica para la utilización de los recursos y tolerancia al déficit ambiental

DISCUSIÓN

En el cuadro 1 se muestran los nombres comunes que permiten tener una referencia sobre las especies sobre todo si tienen algún uso, en este caso, el ornamental. Si bien el nombre científico es importante, éste, generalmente, tiene su referencia con artículos científicos y/o técnicos: El nombre común es de conocimiento local pero más amplio entre las personas y las comunidades. Las 36 especies seleccionadas tienen nombre común y se utilizó el que es más conocido por las personas que viven en la región. La relevancia de tener el nombre común es que es mucho más sencillo para cualquier persona identificar a las plantas.

El porte de las plantas (cuadro 2) es utilizado para cuestiones de diseño y arquitectura del paisaje. Lo anterior está relacionado con la estética natural de los árboles que debido a su simetría y su forma pueden ser empleados para armonizar espacios como jardines, parques o espacios interiores verdes, según su apariencia. La simetría es de suma importancia para el ojo humano por lo que tener una guía que nos ayude a identificar qué árboles seleccionar, nos da una mejor visión de la organización de los espacios. En el presente estudio se seleccionaron algunos portes cuya estética pudiera ser atractiva y se presentan en formas de siluetas. En el cuadro 2 aparecen todas las especies propuestas con sus portes; de los cuales, 16 (44.44%) tienen forma aparasolada, que de hecho es la forma típica de los árboles en el TS. Mas aún, se ha observado que estas especies sirven como “nodrizas” de plántulas. Sin embargo, existe una amplia variedad de formas en las especies propuestas, por ejemplo: 5 (13.89%) de las especies tienen forma de triángulo, 8 (22.22%) tienen una forma irregular con ramas errantes, 4 (11.11%) son de forma recta y 3 (8.34%) con silueta cuadrada.

Se describen 21 especies (58.33%) con copas frondosas que son ligeramente, más abundantes que las 15 especies con fronda reducida (41.67%) esta característica es importante considerar para la distribución espacial de los individuos, como en arquitectura del paisaje; además, es recomendable dejar entre árboles una distancia superior a los 4-5 m (óptimo 100 m² en total) cuando la fronda es amplia, para permitir el crecimiento saludable de los individuos y fomentar el desarrollo de copas amplias; en el caso de no ser así, tendrán que podarse frecuentemente.

Como ya se mencionó, en general, las especies arbóreas del TS del estado de Morelos tienen una estacionalidad muy marcada: en la época lluviosa presentarán follaje y en las secas exhibirán flores y frutos. En la lista de este estudio se encontraron 12 especies (33.33%) con follaje caduco, 22 semiperennes (61.11%) y 2 (5.56%) perenne. El follaje es un carácter importante en la selección de una especie ornamental; más aún, en las plantas de interior se convierte en la característica

fundamental para la selección de una planta. En el caso de las especies de SBC una amplia mayoría (94.45%) no presentan hojas de 3-8 meses del año; quizás sea la característica que más le reste posibilidad para ser seleccionada como planta de ornato.

Los frutos conspicuos en una planta ornamental aumentan el atractivo de las especies posterior a la floración no solo el tamaño, sino también la coloración y sus formas. Un total de 17 (47.22%) especies tienen frutos pequeños y 19 (52.78%) cuenta con frutos grandes. Algunas especies, como las Burseras (Cuajotes y Copales) son sumamente atractivas por el aroma de sus frutos; sin embargo, tienen flores poco conspicuas, por ello, están ausentes en el presente estudio; especies con frutos conspicuos son los Ayoyotes, Cuatecomates y las legumbres de las leguminosas.

Generalmente, las especies armadas dificultan la manipulación de los individuos; sin embargo, las especies que poseen espinas en tallos y ramas se usan para crear cercas vivas en las regiones rurales del TS de México. Un propósito similar, se le podría dar para la creación de barreras naturales en las carreteras donde transitan ganado ovino, caprino o caballar. La mayoría de las especies propuestas (31) no están armadas (86.11%) y un reducido número (5) presentan armas (13.88%).

A pesar de que la corteza, generalmente, no es un atributo fundamental en la selección de una especie ornamental; las cortezas de las especies del TS Morelense son bastante diversas y algunas muy conspicuas; por ejemplo, las 21 especies lisas (58.33%) pueden ser rojizas, verdes, plateadas y de tonalidades brillantes; por otro lado, las 15 especies de corteza rugosa (41.67%) pueden darle carácter a una planta como los cuajotes o las ceibas que presentan protuberancias en los tallos y que las hacen sumamente atractivas.

Por otro lado, las especies propuestas que no se han documentado con algún valor de uso son sólo 3 (8.33%), comparadas con las 33 especies (91.67%) que presentan algún uso; principalmente se reportan medicinales y/o comestibles. Si se observa en el cuadro 1, todas las especies tienen reportado

nombre común, lo que señala la amplia relación ser humano-planta en esta región y dan valor agregado a las especies propuestas.

Después de establecidas las plántulas, probablemente, 33 (91.66%) de un sistema de irrigación artificial; solo un pequeño porcentaje 3 (8.33 %) demandará aprovisionamiento de agua; ya que son especies ribereñas. Es importante señalar que, en el caso de especies arbóreas, entre mas tiempo pasen en el invernadero mayor será su éxito de establecimiento, pero aumentará su costo de producción.

Con respecto a la distribución geográfica de las especies se determinó como: rara (50%), amplia (50%). Las especies restringidas en su distribución contribuirán aumentar la diversidad de especies poco conocidas, aún dentro de nuestro estado. En las especies de amplia distribución se puede acceder al material genético para estudios posteriores hortícolas. Es fundamental, que se conozca la distribución microregional de las especies, particularmente, en proyectos de reforestación o restauración de áreas naturales.

La fenología floral de las especies vegetales de SBC es fundamental, desde el punto de vista ecológico-evolutivo. En este contexto, la floración tan marcada de algunas especies vegetales en la época más cálida del año es un proceso evolutivo atractivo desde el punto de vista ornamental para algunas especies (36.11%), ya que anticipadamente a la primavera presentan profusa floración. Además de las 23 especies (63.89%) restantes hay especies en la lista propuesta que no solo presentan flores durante la época lluviosa sino también en la época seca.

CONCLUSIÓN

En los últimos 20 años, según estudios de la Organización de las Naciones Unidas para la Agricultura y Alimentación (FAO 2016), México se encuentra entre los cinco países que más han disminuido sus bosques primarios, perdiendo más de 155 mil (probablemente hasta 746 mil) hectáreas de vegetación anualmente. Ésta disparidad en las estimaciones se adjudica a la fuente de información (SEMARNAT, 2013). Las causas de la deforestación son, fundamentalmente, la ampliación de la

frontera ganadera, agrícola y forestal y la expansión de los núcleos humanos. Lo anterior, ha dado como resultado la pérdida de la biodiversidad, además del agotamiento de mantos acuíferos, erosión del suelo, contaminación de suelos, ríos y mares y aumento en las emisiones de gases de efecto invernadero (Rivas, 2005; USDA Forest Service, 2012). La falta de políticas públicas sustentables, ponen en riesgo el sustento económico de miles de familias que viven en las regiones rurales de este país. La belleza y carisma biológico de muchas de sus especies arbóreas representa un invaluable recurso potencial para ser utilizado en México, con posibilidades -incluso- de ser un producto nacional como un importante aporte de México hacia el mundo particularmente en regiones tropicales en ambientes estacionales.

En el estado de Morelos poco se ha investigado sobre el potencial ornamental de la flora silvestre de Morelos (Rendón y Fernández, 2007), el presente trabajo es de gran relevancia ya que significa el primer acercamiento hacia el estudio específico de los árboles nativos del Trópico Seco de Morelos generando propuestas para incrementar nuestros recursos filogenéticos ornamentales. Como ya se mencionó con anterioridad el TS morelense ocurren en 27 de los 33 municipios; un poco más de dos tercios de la superficie estatal. Del total de especies encontradas (177) un 20 por ciento son candidatas para explorarse como nuevas especies ornamentales con flores llamativas; este porcentaje aumentaría si se considera otros caracteres como: aromáticas, fijadoras de nitrógeno, por mencionar algunas.

Las especies ornamentales son seleccionadas para formar parte del entorno decorativo de la casa, jardín o entorno comunitario; primordialmente, por sus flores llamativas, además del porte de la planta, hojas y frutos. El atractivo puede ser temporal (floración, especies estacionales) otras son permanentes (follaje). De acuerdo con Leszczyńska-Borys (1990) se puede clasificar a las plantas ornamentales por: **1)** longevidad, **2)** lugar de cultivo, **3)** por su uso y **4)** por su uso en jardinería. En la actualidad, sin embargo, es importante planear el desarrollo de áreas verdes

con especies de bajos requerimientos hídricos y tolerantes a las características ambientales locales (i.e. sequías, heladas, altas temperaturas) para evitar el costo de altos insumos y cuidados de jardinería y con posibilidades de integrarlas a la fisonomía de las áreas de vegetación natural. Además de que servirán como hábitat para otros organismos o como especies nodrizas para el desarrollo de estratos arbustivo y/o herbáceo (Nowak *et al.*, 1998).

Además de ornamentales, las especies propuestas pueden ser ocupadas en programas de reforestación y/o restauración ecológica ya que son especies nativas de la región. Los programas de reforestación tradicionales comúnmente utilizan un número reducido de especies que pueden ser, principalmente, especies exóticas o frutales; sin embargo y en el mejor de los casos, se han logrado plantaciones monoespecíficas y esto no es adecuado desde el punto de vista genético ya que pone en riesgo la el mantenimiento de las poblaciones para plantaciones numerosas. Más aún, las pocas especies nativas utilizadas para programas de reforestación, no toman en cuenta el conocimiento de la diversidad florística regional, a menudo con altas posibilidades de repercusiones ambientales similares a los de la flora exótica. Con base a los resultados obtenidos aquí, obliga a replantearse la necesidad de aprender a propagar especies nativas que aumenten la diversidad hortícola, para lo cual es fundamental conocer los inventarios florísticos y las características ornamentales de la flora local/regional.

En nuestro país, al igual que en muchas regiones del mundo, el agua se ha convertido en un problema de crisis y en algunos ha vulnerado la seguridad nacional de los mismos (WWAP/ONU-Agua 2018). Por ello, en algunas ciudades han desarrollado políticas públicas ambientales donde el ahorro de agua es eje rector. Es así como, en California, por ejemplo, tienen más de 30 años fomentando la jardinería y arquitectura de paisaje con especies nativas; lo anterior, para potenciar el ahorro de agua en las casas-habitaciones, al igual que en espacios verdes públicos. Por ejemplo, en la Ciudad de México se ha venido trabajando en el aumento de su

cubierta vegetal en áreas urbanas (PAOT, 2010); sin embargo, un asunto crucial es el aprovisionamiento de agua para la creación y mantenimiento no sólo de nuevas áreas verdes, sino de las ya existentes. El costo económico de la distribución, así como, la disponibilidad del agua son temas torales en materia ambiental urbana. Por esta misma razón, la lista aquí propuesta representa una invaluable opción para sustentar la perpetuidad de programas de reforestación y/o restauración ecológica; para incrementar sustancialmente la eficiencia y eficacia de la recuperación ambiental tanto en áreas urbanas como silvestres. Pero esto también implica el establecimiento de una legislación ambiental dirigida hacia la obligatoriedad en el mantenimiento de especies nativas en los nuevos desarrollos urbanísticos; además de políticas de recuperación de áreas verdes en complejos habitacionales establecidos y penalizaciones mucho más severas ante el incumplimiento de las leyes ambientales.

Las comunidades humanas que se han desarrollado en el trópico seco de México a menudo han desarrollado un estrecho vínculo con la naturaleza. Esto se ha documentado en casi todos los estudios etnobiológicos realizados (Maldonado, 2013; Palma, 2005; Rico-Gray *et al.*, 1991); en estos tipos de vegetación no sólo en especies domesticadas sino en vías de domesticación como: bonete, guajes, pitayas, ciruelas. En la actualidad, el desarrollo de huertos urbanos tiene como uno de sus propósitos principales educar sobre el valor de uso de nuestros recursos naturales; más allá de proveer de algunos insumos alimenticios. Por ello, las especies de SBC se convierten en excelentes candidatas para este propósito; además de fomentar una cultura que incentive el orgullo regional ambiental.

LITERATURA CITADA

- Arias D. M., O. Dorado y B. Maldonado 2002. Biodiversidad e importancia de la Selva Baja Caducifolia: La Reserva de la Biosfera Sierra de Huautla. Comisión Nacional para el Uso y Conocimiento de la Biodiversidad. *Biodiversitas* 45:7-12.

- Angiosperm Phylogeny Group [APG IV] 2016. An update of the angiosperm phylogeny group classification for the orders and families of flowering plants: APG IV. The Linnean Society of London, Botanical Journal of the Linnean Society 181:1-20.
- Bratman G. N., G. C. Daily, B. J. Levy y J. J. Gross 2015. The benefits of nature experience: Improved affect and cognition. *Landscape and Urban Planning* 138:41-50.
- Brummitt R. K. y C. E. Powell 1992. Authors of plants names. A list of authors of scientific names of plants with recommended standard Form of Their Names, Including Abbreviations. Royal Botanical Garden, Kew. 732 p.
- Ceballos G. A., A. Arroyo-Cabrales y R. A. Medellín 2002. Mamíferos de México. 377-413 pp. **En:** G. Ceballos y J. A. Simmonetti (*eds*). Diversidad y conservación de los mamíferos neotropicales. Comisión Nacional para el Conocimiento y Uso de la Biodiversidad/Universidad Nacional Autónoma de México-Instituto de Ecología, México.
- Challenger A. y J. Soberón 2008. Los ecosistemas terrestres. 87-108 pp. **En:** J. Soberón, G. Halffter y J. Llorente-Bousquets (*comps*). Capital Natural de México. Vol I: Conocimiento Actual de la Biodiversidad. Comisión Nacional para el Conocimiento y Uso de la Biodiversidad, México.
- Domínguez Q. A. 2014. La familia Burseraceae en el estado de Morelos. Tesis Licenciatura. Universidad Autónoma del Estado de Morelos-Facultad de Ciencias Biológicas, México. 100 p.
- Dorado O. (**en prep. a**). Árboles del Trópico Seco del Estado de Morelos. Ediciones Trópico Seco. Universidad Autónoma del Estado de Morelos, México. 280 p.
- Dorado O., J. M. de Jesús-Almonte, K. López-Díaz, D. M. Arias, G. Cuevas, J. C. Juárez, D. Gutiérrez. (**en prep. b**). Árboles de los alrededores de El Limón. Ediciones Trópico Seco, Universidad Autónoma del Estado de Morelos, México. 150 p.
- Dorado O. 1983. La subfamilia Mimosoideae (familia Leguminosae) en el estado de Morelos. Tesis de Licenciatura. Universidad Autónoma del Estado de Morelos/Escuela de Ciencias Biológicas, México, 190 p.
- Dorado O., M. Sousa, y G. Soria. 1984. Mimosoideae of the State of Morelos, México. *Bull. IGSM* 12: 8-13.
- Dorado O. y D. M. Arias 2006. Reforestar o restaurar para la recuperación ambiental. *Inventio* 3:39-43.
- Dorado O., B. Maldonado, D. M. Arias, V. Sorani, R. Ramírez, E. Leyva, y D. Valenzuela 2005a. Programa de conservación y manejo de la Reserva de la Biosfera Sierra de Huautla, Comisión Nacional de Áreas Naturales Protegidas, México. 210 p.
- Dorado O., D. M. Arias, R. Ramírez, y M. Sousa 2005b. Leguminosas de la Sierra de Huautla. Universidad Autónoma del Estado de Morelos/Centro de Educación Ambiental e Investigación Sierra de Huautla, México. 176 p.
- Dorado O., D. M. Arias, R. Ramírez y M. Sousa 2005c. Leguminosas de la Sierra de Huautla: imágenes y descripciones. Comisión Nacional de Áreas Naturales Protegidas/Universidad Autónoma del Estado de Morelos- Centro de Educación Ambiental e Investigación de la Sierra de Huautla, México. 176 p.
- Dorado O., D. M. Arias, V. Sorani, J. M. de Jesús, R. Ramírez, y E. Leyva 2005d. Las leguminosas como indicadores de conservación-perturbación (en línea). Cuba. Disponible en www.dama.gov.co
- Dorado O., J. M. de Jesús-Almonte y D. M. Arias 2011. Cuajotes y copales en México diverso. *Hypatia* 38 p.
- Dorado O., A. Flores, J. M. de Jesús-Almonte, D. M. Arias y D. Martínez 2012a. Árboles de Cuernavaca: nativos y exóticos, guía para su identificación. Trópico Seco Ediciones. Universidad Autónoma del Estado de Morelos, México. 357 p.
- Dorado O., D. M. Arias, J. M. de Jesús-Almonte, K. López, J. Reyes, G. Cuevas, M. Menéndez

- 2012b. Biodiversidad. Trópico Seco del Estado de Morelos. Universidad Autónoma del Estado de Morelos, México. 32 p.
- Dorado O., D. M. Arias, K. López y J. M. de Jesús-Almonte 2014. Reserva de la Biosfera Sierra de Huautla. 26-34 pp. **En:** Una mirada a la Biodiversidad y Conservación de Morelos desde un enfoque educativo. D. M. Arias, C. Barona y O. Dorado (**coords**). Universidad Autónoma del Estado de Morelos, México.
- Dorado-Ruiz O. A., O. Dorado, J. M. de Jesús-Almonte, D. M. Arias, K. López, M. Pascual, A. Flores y D. Martínez 2015. Convolvulaceae. Flora Ilustrada del Estado de Morelos. Universidad Autónoma del Estado de Morelos, México. 120 p.
- Ezcurra E. 2006. La cuenca de México. Aspectos ambientales críticos y sustentabilidad. Fondo de Cultura Económica, México. 286 p.
- FAO 2016. Evaluación de los recursos forestales mundiales 2015. ¿Cómo están cambiando los bosques del mundo? 2015. 2ª. Edición. Organización de las Naciones Unidas para la Alimentación y la Agricultura, Italia. 45 pp.
- Ferrari A. E. y L. G. Wall 2004. Utilización de árboles fijadores de nitrógeno para la revegetación de suelos degradados. Revista de la Facultad de Agronomía, La Plata 105:63-87.
- Flores Franco G. 1990. La subfamilia Caesalpinioideae (familia Leguminosae) en el Estado de Morelos. Tesis de Licenciatura. Universidad Autónoma del Estado de Morelos/ Facultad de Ciencias Biológicas, México. 135 p.
- Flores-Villela O. y P. Gérez 1994. Biodiversidad y conservación en México: vertebrados, vegetación y uso del suelo. Comisión Nacional para el Conocimiento y Uso de la Biodiversidad/ Universidad Nacional Autónoma de México, México. 439 p.
- Goodwin D. 2017. *The Urban Tree*. Editorial Routledge, USA. 272 p.
- Harris J.G. y M. Woolf Harris 2001. Plant identification terminology. An illustrated Glossary. 2ª. Edición. Spring Lake Publishing, USA. 206 p.
- Huante P., E. Rincón y I. Acosta 1995. Nutrient availability and growth rate of 34 woody species from tropical deciduous forest. *Functional Ecology* 9:849-858.
- Huante P., V. Barradas y E. Rincón 2002. Ecofisiología Vegetal. 473-490 p **En:** F. Noguera, J. H. Vega Rivera, A. N. García Aldrete y M. Quezada Avendaño (**eds**). Historia Natural de Chamela. Universidad Nacional Autónoma de México, México.
- Janzen D.H. 1988. Tropical Dry Forest the most endangered major tropical ecosystem. 130-137pp. **En:** E. O. Wilson y F. M. Peter (**eds**) Biodiversity. National Academy Press. Smithsonian Institution, EUA.
- Kuo F. E. y W.C. Sullivan 2001. Aggression and violence in the inner city. *Environment and Behavior* 33:543-571.
- Leopold A. S. 1950. *Vegetation Zones of México*. *Ecology* 31:507-518
- Leszczyńska-Borys H. 1990. Introducción a la horticultura ornamental. Universidad Popular Autónoma del Estado de Puebla-Escuela de Fitotecnia. México. 42 p.
- Leyva, E. 2016. Natividad de plantas del trópico seco de México. Tesis de Maestría. Centro de Investigaciones Biológicas-UAEM, México. 181p.
- Lothian N. 1989. *Grevillea* species and hybrids causing contact dermatitis. *Australian Journal of Dermatology* 30:111-113
- Maldonado B. 1997. Aprovechamiento de los recursos florísticos en la Sierra de Huautla, Morelos. Tesis de Maestría. Universidad Nacional Autónoma de México-Facultad de Ciencias, México.
- Maldonado B. 2013. Patrones de uso y manejo de los recursos florísticos del Bosque Tropical Caducifolio en la Cuenca del Río Balsas, México. Tesis de Doctorado. Universidad Nacional Autónoma de México/ Instituto de Biología, México. 166 p.
- Maldonado, A., A. Ortiz y O. Dorado. 2004.

- Preparados galénicos e imágenes de plantas medicinales una alternativa para promotores de salud en la Reserva de la Biosfera Sierra de Huautla. Universidad Autónoma del Estado de Morelos-Centro de Educación Ambiental e Investigación Sierra de Huautla, México. 85 p.
- Miranda F. y E. Hernández Xolocotzi 1963. Los tipos de vegetación y su clasificación. Boletín de la Sociedad Botánica de México 28:291-279.
- Mittermeier R. A., C. G. Mittermeier y P. Robles Gil 1997. Megadiversidad: Los países biológicamente más ricos del mundo. CEMEX/Agrupación Sierra Madre A. C./Instituto de Ecología, México.
- Monroy-Ortiz C. y P. Castillo-España 2007. Plantas medicinales utilizadas en el estado de Morelos. Universidad Autónoma del Estado de Morelos/ Comisión Nacional para el Conocimiento y Uso de la Biodiversidad, México. 405 p.
- Nowak D. J., J. F. Dwyer y G. Childs 1998. Los beneficios y costos del enverdecimiento urbano. 17-38 pp. *En*: L. Krishnamurthy y J. R. Nascimento (eds) Áreas Verdes Urbanas en Latinoamérica y el Caribe. Universidad Autónoma Chapingo, México.
- Palma, J. M. 2005. Los árboles en la ganadería del trópico seco. Avances en Investigación Agropecuaria [en línea]: Disponible en: <<http://www.redalyc.org/articulo.oa?id=83709101>> ISSN 0188-7890
- Procuraduría Ambiental y de Ordenamiento Territorial (PAOT) 2010. Presente y futuro de las áreas verdes y del arbolado de la Ciudad de México. Gobierno del Distrito Federal, México. 259 p.
- Rico-Gray V., A. Cemás y S. Mandujano 1991. Uses of Tropical Deciduous Forest species by the Yucatecan maya. *Agroforestry Systems* 14:149-161.
- Rivas T. D. 2005. Planeación, espacios verdes y sustentabilidad en el Distrito Federal. Tesis Doctoral. Universidad Autónoma Metropolitana, México. 210 p.
- Rendón A. y R. Fernández 2007. Plantas con Potencial Uso Ornamental del Estado de Morelos, México. *Polibotánica* 23:121-165.
- Rojas M. 2009. Tratado de Medicina Tradicional Mexicana. Bases históricas, teoría y práctica clínico-terapéuticas. Tomo I y II. Tlahui Edu. A. C., México. 623 p y 1158 p.
- Rzedowski J. 1978. Vegetación de México. Editorial Limusa, México. 505 p.
- Rzedowski J. 1991. El endemismo de la flora fanerogámica mexicana: una apreciación analítica preliminar. *Acta Botánica Mexicana* 15:47-64.
- Rzedowski J. 1998. Diversidad y orígenes de la flora fanerogámica de México. 129-145 pp. *En*: T. Ramammoorthy, R. Bye, A. Lot y J. Fa (comps). Diversidad Biológica de México: orígenes y distribución. 1ª. Edición. Universidad Nacional Autónoma de México-Instituto de Biología, México.
- Rzedowski J. 2006. Vegetación de México. 1ª. Edición Digital. Comisión Nacional para el Conocimiento y Uso de la Biodiversidad, México. 509 pp.
- Sánchez R. A. 2002. Sustentabilidad Urbana, descentralización y gestión global. 305-326 pp. *En*: Leff, E., E. Ezcurra, I. Pisanty y P. Romero Lankao (comps). La transición hacia el desarrollo sustentable: perspectivas de América Latina y el Caribe. Instituto Nacional de Ecología-Secretaría de Medio Ambiente y Recursos Naturales y Pesca/Universidad Autónoma Metropolitana/ Programa de Naciones Unidas para el Medio Ambiente. México.
- SEMARNAT, 2013. Ecosistemas terrestres: 2.3. Procesos del Cambio del Uso del Suelo. Revista Digital El medio Ambiente en México. Secretaría de Medio Ambiente y Recursos Naturales, México.
- Soto J. 2010. Plantas útiles de la cuenca del Balsas. 285-320 pp. *En*: G. Ceballos, L. Martínez, A. García, E. Espinosa, J. Bezaury Creel y R. Dirzo (eds). Diversidad, amenazas y prioridades de las selvas secas del pacífico de México. Fondo de Cultura Económica/Comisión Nacional para el Conocimiento y Uso de la Biodiversidad/

- Comisión Nacional de Áreas Naturales Protegidas, México.
- Stolton S., T. Boucher, N. Dudley, J. Hoekstra, N. Maxted y S. Kell 2008. Precaria protección de las ecorregiones de cultivos silvestres emparentados. *Biodiversity Journal of Life on Earth* 9:52-55.
- Trejo I. 2010. Las selvas secas del pacífico mexicano. 41-52 pp *En*: G. Ceballos, L. Martínez, A. García, E. Espinosa, J. Bezaury Creel y R. Dirzo (eds). *Diversidad, amenazas y prioridades de las selvas secas del pacífico de México*. Fondo de Cultura Económica/Comisión Nacional para el Conocimiento y Uso de la Biodiversidad/Comisión Nacional de Áreas Naturales Protegidas, México
- Trejo I. y R. Dirzo 2002. Floristic diversity of Mexican seasonally dry tropical forests. *Biodiversity and Conservation* 11:2063-2084.
- USDA Forest Service 2012. *Benefits of Urban Trees. Urban and Community Forestry: improving our quality of life*. Washington, DC. 18 p.
- Villafranco O. 2014. *La familia Rutaceae en el estado de Morelos*. Tesis Licenciatura. Universidad Autónoma del Estado de Morelos-Facultad de Ciencias Biológicas, México. 84 p.
- Villaseñor J. L., E. Ortiz y R. Redonda-Martínez 2008. *Catálogo de autores de plantas vasculares de México*. 2ª. Edición. Universidad Nacional Autónoma de México-Instituto de Biología/Comisión Nacional para el Conocimiento y Uso de la Biodiversidad. México. 69 p.
- WWAP/ONU-Agua 2018. *Informe mundial de las Naciones Unidas sobre el desarrollo de los recursos hídricos. Soluciones basadas en la naturaleza para la gestión del agua*. Unesco, Francia. 152 p.
- Yáñez Espinosa L. 2004. *Las principales familias de árboles de México*. Universidad Autónoma de Chapingo, México. 189 p.
- Zepeda-Gómez C, C. Burrola Aguilar, L. White Olascoaga y C. Rodríguez Soto 2017. *Especies leñosas útiles de la selva baja caducifolia en la Sierra de Nanchititla, México*. *Instituto de Ecología A. C. Maderas y Bosques* 23:101-119.



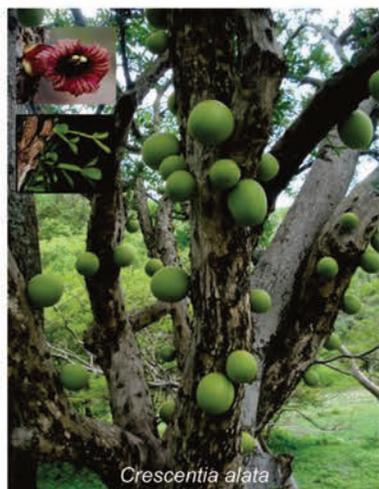
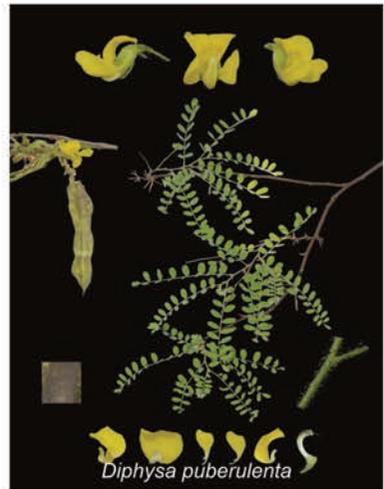
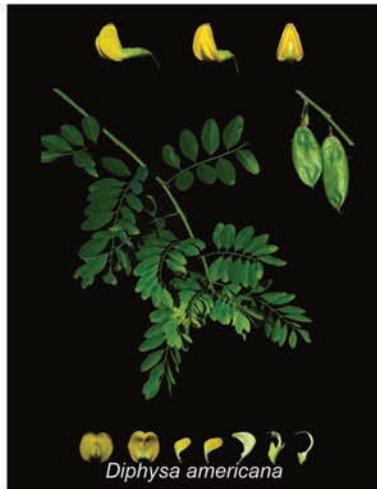
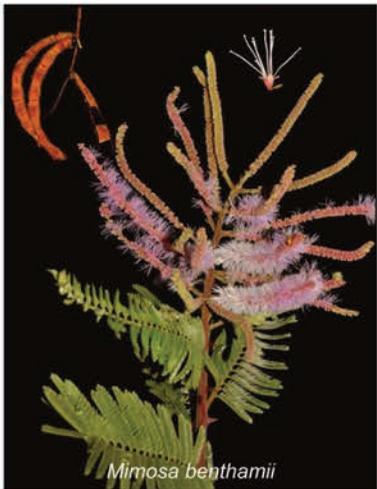
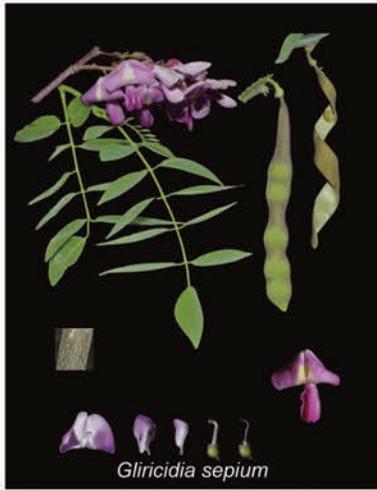


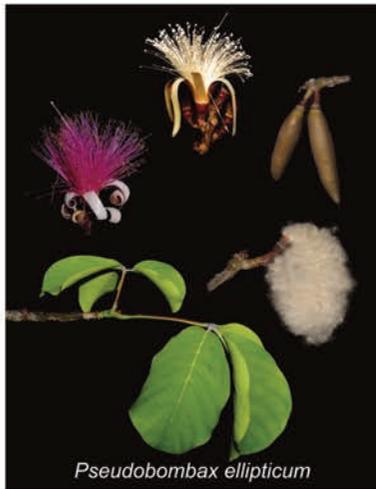
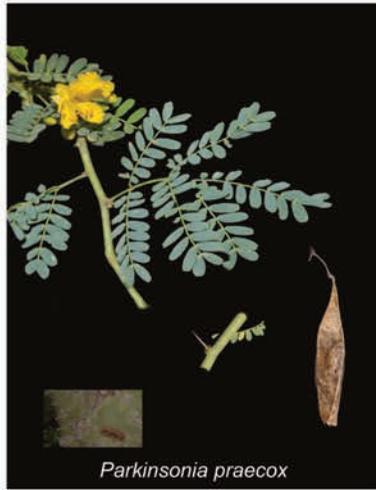
Figura 1. Fotografías de las 36 especies propuestas como ornamentales de la SBC del estado de Morelos.



Continuación



Continuación



Continuación

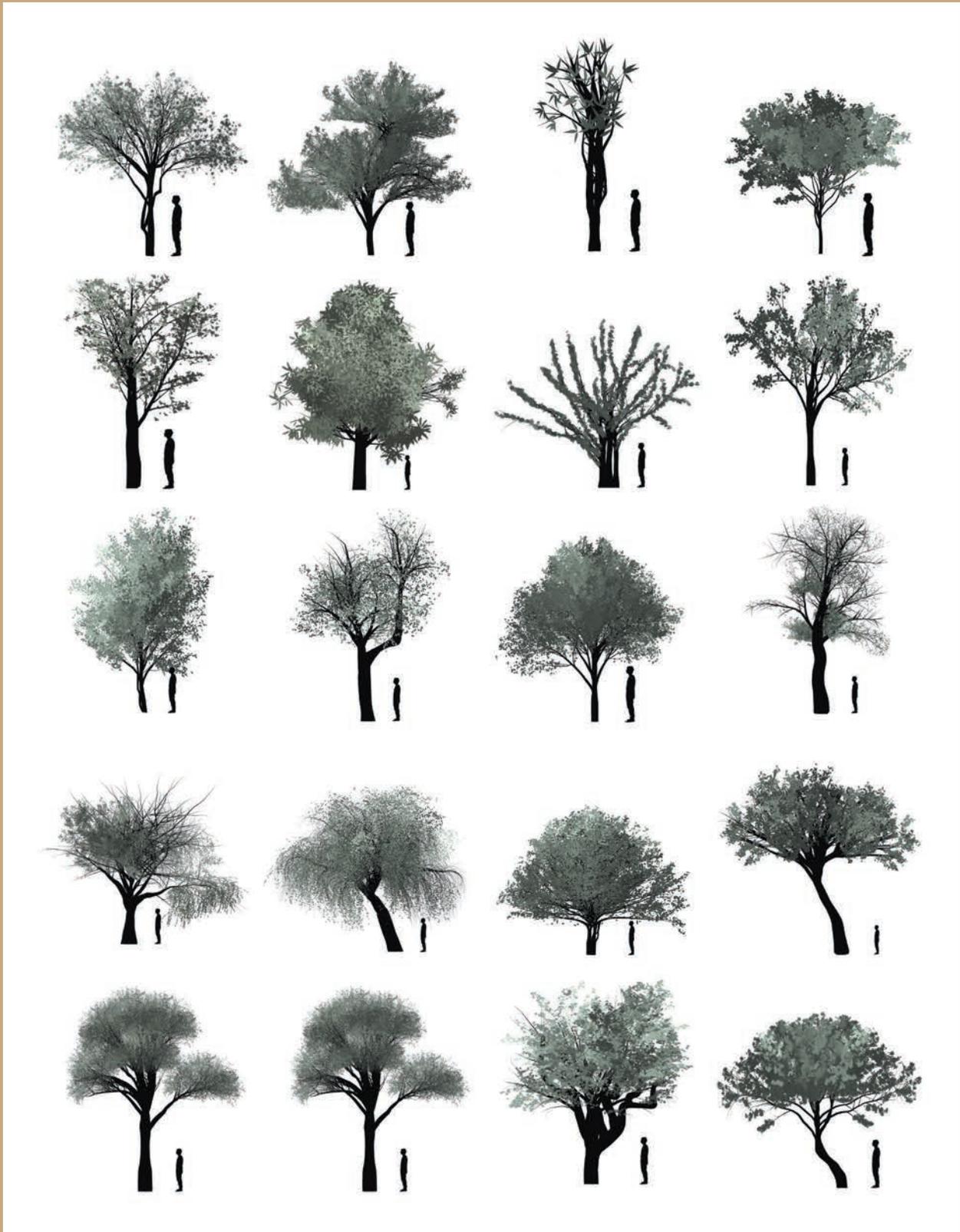
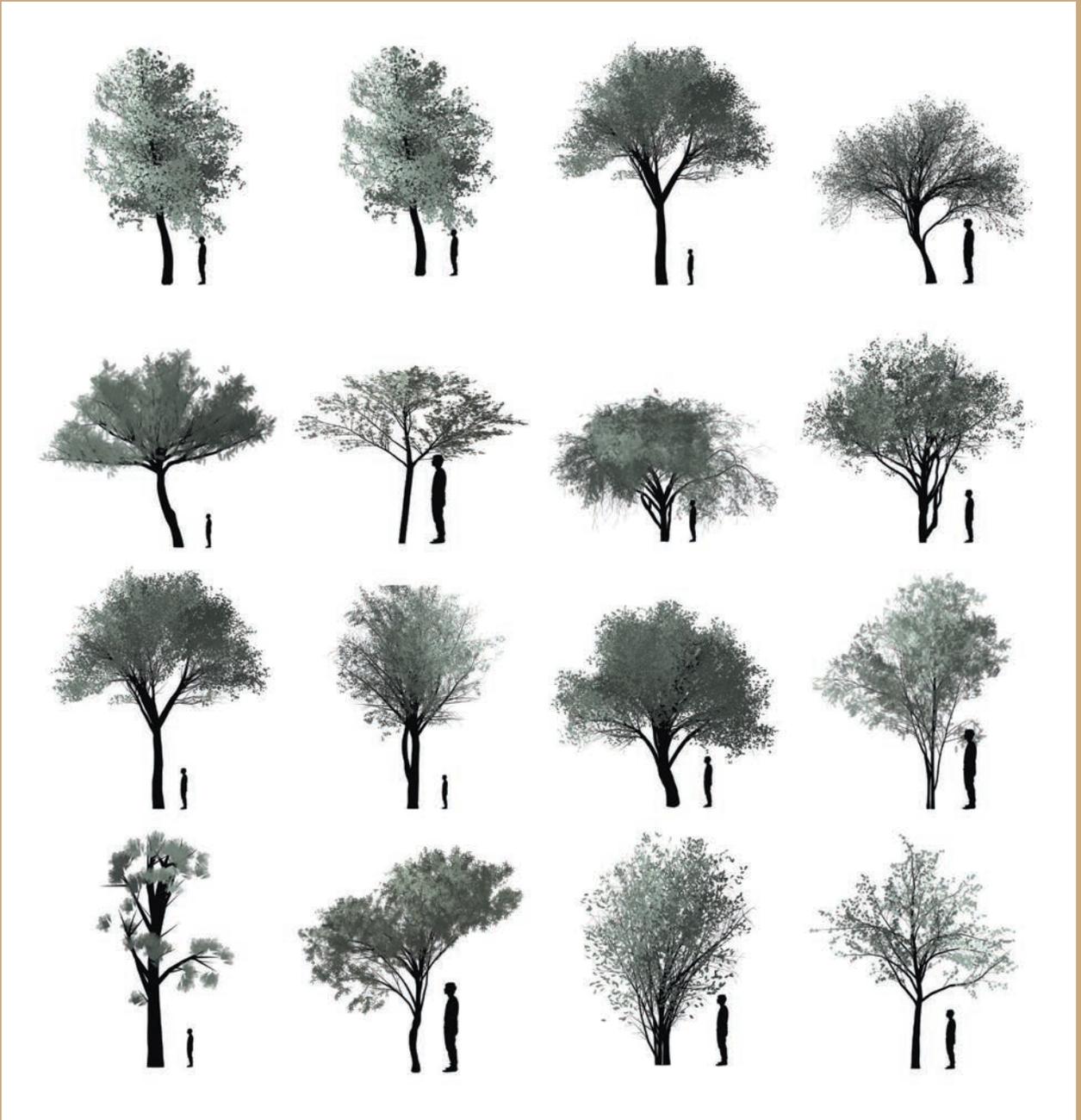


Figura 2. Portes de las 36 especies de árboles propuestos como ornamentales de la SBC del estado de Morelos. La numeración de los portes corresponde al orden numérico de las especies en el cuadro 1.



Continuación

Cuadro 1. Lista de especies arbóreas con potencial ornamental representativas de SBC del estado de Morelos. Se describe las características de importancia ornamental: I) Nombre Común (el de mayor uso), II) Porte: (1) aparasolada, (2) triangular, (3) irregular, (4) recta, (5) cuadrada ; III) Copa: frondosa (1), reducida (2); IV) Temporalidad del Follaje: caduco (1), semiperenne (2), perenne (3); V) Tamaño de los Frutos: pequeños (1), grandes (2); VI) Espina o Aguijones: no armada (1), armada (2); VII) Corteza: lisa (1), rugosa (2); VIII) Uso: sin uso (1), con uso (2); IX) Requerimiento Hídrico: alto (1), bajo (2); X) Distribución Geográfica: Rara (1), Amplia (2) XI) Época de Floración: se describen con números los meses siendo enero 1 y diciembre 12.

	FAMILIA	ESPECIE	I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII	IX	X	XI
1	Apocynaceae	Cascabela ovata (Cav.) Lippold	Ayoyote	1	1	2	1	1	1	2	2	2	4 a 7
2	Apocynaceae	Cascabela thevetioides (Kunth) Lippold	Ayoyote	1	1	2	1	1	1	2	2	2	3 a 10
3	Apocynaceae	Plumeria rubra L.	Cacaloxochitl	1	2	2	2	1	1	2	2	2	2 a 7
4	Asteraceae	Montanoa grandiflora (DC.) Sch.Bip. ex Hemsl.	Santa Teresa	1	1	1	1	1	2	2	2	1	9 a 11
5	Asteraceae	Sinclairia glabra (Hemsl.) Rydb.	Árbol de Agua	4	1	1	1	1	1	2	2	1	8 a 1
6	<i>Bignoniaceae</i>	Astianthus viminalis (Kunth) Baill.	Azuchil	1	1	3	1	1	2	2	1	1	3 a 5
7	Bignoniaceae	Crescentia alata Kunth	Cuatecomate	3	2	2	2	1	2	2	2	2	5 a 9
8	Bignoniaceae	Handroanthus impetiginosus (Mart. ex DC.) Mattos	Tlamiahual	1	2	1	2	1	2	2	2	1	11 a 1
9	Bignoniaceae	Tecoma stans (L.) Juss. ex Kunth	Tronadora	1	1	2	2	1	1	2	2	2	8 a 5
10	Bixaceae	Cochlospermum vitifolium (Willd.) Spreng.	Pánicua	3	2	1	2	1	1	2	2	1	12
11	Boraginaceae	Cordia morelosana Standl.	Palo Prieto	2	2	1	1	1	2	2	2	2	1 a 3
12	Convolvulaceae	Ipomoea arborescens (Humb. & Bonpl. Ex Willd) G. Don	Cazahuate de Monte	4	1	2	1	1	1	2	2	2	10 a 2
13	Convolvulaceae	Ipomoea murucoides Roem. & Schult.	Cazahuate Amarillo	1	1	2	1	1	1	2	2	2	10 a 3

14	Convolvulaceae	<i>Ipomoea pauciflora</i> M. Martens & Galeotti	Cazahuate	2	1	2	1	1	1	1	2	2	2	2	2	2	9 a 12
15	Fabaceae	<i>Caesalpinia cacalaco</i> Bonpl.	Cola de Iguana, Caxcalote	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	1	8 a 12
16	Fabaceae	<i>Conzattia multiflora</i> (B.L. Rob.) Standl.	Guayacán	1	1	2	2	1	1	1	2	2	1	2	2	2	4 a 5
17	Fabaceae	<i>Diphysa americana</i> (Mill.) M.Sousa	Chicharroncillo	1	1	2	1	1	1	2	2	1	2	2	1	1	10 a 11
18	Fabaceae	<i>Diphysa puberulenta</i> Rydb.	Mata piojo	1	1	2	1	1	1	2	2	1	2	2	1	1	4
19	Fabaceae	<i>Erythrina americana</i> Mill.	Colorín	1	2	1	2	2	2	1	2	2	2	2	2	2	1 a 5
20	Fabaceae	<i>Gliricidia sepium</i> (Jacq.) Kunth ex Walp.	Mata ratón	5	2	2	2	2	1	1	2	2	2	2	2	2	10 A.5
21	Fabaceae	<i>Lonchocarpus argyrotrichus</i> Harms	Quebracha	4	1	2	2	1	2	1	2	2	1	2	2	1	5 a 7
22	Fabaceae	<i>Lonchocarpus eriophyllus</i> Benth.	Moradilla	4	1	2	2	1	2	1	2	2	2	2	2	1	5 a 7
23	Fabaceae	<i>Lonchocarpus rugosus</i> Benth. subsp. <i>apricus</i> (Lundell) M. Sousa	Quebracha	1	1	2	2	2	1	2	2	2	2	2	2	1	8
24	Fabaceae	<i>Lysiloma tergeninum</i> Benth.	Pata de Cabra	1	1	2	2	2	1	1	2	2	2	2	2	2	3 a 7
25	Fabaceae	<i>Mariosousa coulteri</i> (Benth.) Seigler & Ebinger	Palo Blanco	2	1	2	2	2	2	1	2	2	2	2	2	2	5 a 8
26	Fabaceae	<i>Mimosa benthamii</i> J.F. Macbr.	Tecolhuixtle	2	2	2	2	1	1	2	2	2	2	2	2	2	3 a 6
27	Fabaceae	<i>Mimosa lacerata</i> Rose	Serruchito	1	2	1	1	2	2	2	2	2	2	2	2	1	7 a 3
28	Fabaceae	<i>Parkinsonia aculeata</i> L.	Retama	5	2	1	2	1	1	1	2	2	2	2	2	1	8 a 1
29	Fabaceae	<i>Parkinsonia praecox</i> (Ruiz & Pav.) Hawkins	Palo Verde	3	1	1	1	1	1	1	2	2	2	2	2	1	6 a 7

30	Fabaceae	<i>Piscidia grandifolia</i> (Donn. Sm.) I.M. Johnst.	Palo Sope	1	1	2	1	1	1	2	2	2	1	1 a 3
31	Fabaceae	<i>Pterocarpus orbiculatus</i> DC.	Llora Sangre	3	2	1	1	1	1	2	2	2	1	5 a 9
32	Fabaceae	<i>Senna skinneri</i> (Benth.) H.S. Irwin & Barneby	Paraca	5	2	2	2	1	1	2	2	2	2	10 a 4
33	Fabaceae	<i>Senna wislizeni</i> (A. Gray) H.S. Irwin & Barneby	Carrozo	3	2	2	2	2	1	2	2	2	2	5 a 10
34	Malvaceae	<i>Pseudobombax ellipticum</i> (Kunth) Dugand	Clavellino	3	2	1	2	2	2	1	2	1	2	2 a 3
35	Picramniaceae	<i>Alvaradoa amorphoides</i> Liebm.	Zocón	3	1	3	1	1	2	2	2	2	1	5 a 12
36	Rubiaceae	<i>Hintonia latiflora</i> (Sessé & Moc. ex DC.) Bullock	Quina Amarilla	3	1	1	2	1	1	2	2	2	1	7



XI



**REPRODUCCIÓN SOCIOCULTURAL DEL
HUAXOLOTL EN DOS REGIONES DE TRADICIÓN
CULTURAL MESOAMERICANA, EN EL ACTUAL
ESTADO DE MORELOS**

**SOCIOCULTURAL REPRODUCTION OF THE HUAXOLOTL
IN TWO REGIONS OF MESOAMERICAN CULTURAL
TRADITION IN THE CURRENT**



Alfredo Paulo Maya
Edith Yesenia Peña Sánchez



A través de la etnografía sobre el huaxolotl en dos regiones indígenas en el actual estado de Morelos, se expondrá cómo es que derivan saberes de la tradición mesoamericana.

En torno de la crianza del huaxolotl se involucran diversas representaciones del tiempo, espacio y la persona. Mientras que la preparación de alimentos y elaboración de ofrendas que tienen como base la carne de huaxolotl, implica concepciones sobre la vida en la tierra y su devenir. No obstante en torno del ave también se simbolizan vínculos de reciprocidad entre grupos familiares: bodas.



Through ethnography on huaxolotl in two indigenous regions of the State of Morelos, will present how knowledge is derived from mesoamerican tradition.

Around huaxolotl raising various representations of time and space involves. While the food preparation and elaboration of offerings that are based on the meat of huaxolotl, implies conceptions about life on Earth and its evolution. However turkey environment also are symbolized, bonds of reciprocity between family groups.

INTRODUCCIÓN

La antropología tiene por método a la etnografía, el cual implica la estancia prolongada en una región bajo estudio y la interlocución con diferentes sectores sociales, ya que su fin es la de comprender y describir la lógica de las representaciones y prácticas de los actores (Crivos y Pochettino, 2012).

Dado el enfoque holístico de la antropología, la etnografía a partir de un hecho social, debe de dar cuenta de la relaciones que establece, con otros aspectos socioculturales, aparentemente inconexos; es decir, dar cuenta de un sistema cultural (Argueta, A. *et al.*, 2012). Este trabajo, tiene por objetivo mostrar las posibilidades que ofrece el realizar una etnografía sobre el guajolote, ya que puede dar luz, sobre los saberes de una larga tradición cultural, sobre su crianza, cuidado, sacrificio y cocinado en su relación simbólica ritual en dos regiones del actual estado de Morelos, que se

caracterizan por la presencia de hablantes de lengua indígena (náhuatl) se dará cuenta de las prácticas y representaciones de la tradición mesoamericana; es decir, de la reproducción sociocultural de un saber.

DESCRIPCIÓN DE LAS REGIONES DE ESTUDIO

El municipio de Tetela del Volcán se ubica en los 18°57' 48'' de latitud norte y los 99°15'12'' de longitud oeste, a una altura de 2,040 metros sobre el nivel del mar. Al norte colinda con el Estado de México; al sur con Zacualpan de Amilpas; al este con el Estado de Puebla; y al oeste con el municipio de Ocuituco. El municipio de Cuautla se ubica en la zona oriente del Estado, bajo las coordenadas 18°49' latitud norte y 99°01' de longitud oeste, a una altura de 1.300 msnm. Limita al oeste con Yauatepec, al norte con Atlatlahucan, al este con Yecapixtla y al sur con Ciudad de Ayala. Extensión de 153.651 Km² (figura 1).



Figura 1. Mapa de localización geográfica de las zonas de estudio.

BIODIVERSIDAD Y AGROBIODIVERSIDAD MESOAMERICANA

Referirse al patrimonio biocultural de las comunidades con tradición cultural indígena, es integrar un sistema que tiene por base el territorio: tierras, paisajes, recursos naturales, saberes y conocimientos tradicionales y simbólicos sobre la biodiversidad, que permitieron un manejo adaptativo, de creencias y posiblemente sostenible para la interacción hombre-naturaleza-sociedad a través de la historia. Los recursos naturales se han utilizado tradicionalmente e integrado innovaciones para la satisfacción de necesidades básicas asociadas con la alimentación, vestimenta, vivienda, prácticas curativas y de higiene. Pero también se han desarrollado complejas necesidades sociales y simbólicas, en torno a la naturaleza, la agricultura, la pesca y la caza, ligadas a creencias, rituales y mitos de origen (Peña, en prensa). De acuerdo con Boege¹ (2008:23) "...el patrimonio biocultural de los pueblos indígenas se traducirá en bancos genéticos, de plantas y animales domesticados, semidomesticados, agroecosistemas, plantas medicinales, conocimientos, rituales y formas simbólicas de apropiación de los territorios." De ahí que podemos hacer mención de que la agrodiversidad incluye estrategias múltiples de intervención o domesticación de los recursos y la producción de cultivos y especies del entorno que se habita, en el que interviene un proceso de selección cultural sistemática, intercambio y mercado. Saberes locales o conciencia histórico-comunitaria, que pasa de generación a generación como patrimonio colectivo, que concretiza la historia del territorio de cada grupo cultural y su tradición, que en este caso ejemplificamos entre los nahuas del estado de Morelos, pertenecientes a la tradición mesoamericana (Peña, en prensa).

Vavilov ha identificado ocho centros geográficos de dispersión de plantas y animales domesticados

1 Lo que hace posible "La biodiversidad culturalmente creada" (producto de un largo proceso de intercambio y de selección cultural sistemática) (Boege, 2008:20).

2 Plantas domesticadas en esta región a partir de los 7.000-8.000 antes de nuestra era (Gadgil, 1995).

en el que establece la localización en Mesoamérica (México, Belice, Guatemala, Honduras, El Salvador, Nicaragua y Costa Rica) no sólo del maíz, el amaranto, el frijol, las habas, el tomate, la calabaza, el algodón, el chile², el aguacate, la vainilla y el cacao³, sino también de dos especies animales: el perro izcuintle y el guajolote (Toledo y Barrera, 2008).

EL ALIMENTO COMO REPRESENTACIÓN SIMBÓLICA

En la alimentación y la nutrición intervienen aspectos sociales y culturales, así como también biológicos que permiten relacionarlas con la historia social de la transformación de los recursos naturales y culturales de las poblaciones en torno a su *continuum* satisfacción-insatisfacción colectiva. De acuerdo con De Garine y Vargas (1997) este proceso se disgrega a partir de sus interrelaciones en cadena alimentaria o ciclos alimentarios⁴ la fase físico-química que no depende del sujeto y su expresión en el fenotipo y salud del sujeto. Al ubicarnos en los ciclos alimentarios se observa una gran variedad de éstos, ya que forman la base de los patrones de alimentación e integran los siguientes componentes: la percepción de los alimentos, aspecto relacionado con el contexto social, cultural y de preferencias o gustos colectivos y particulares; la obtención de alimentos, aspecto relacionado con el medio ecológico, producción, distribución, accesibilidad, formas de obtención (compra, recolección, cosecha, intercambio, etc.) y entorno social; el consumo de alimentos

3 Descritos ampliamente por (Boyden, 1992).

4 Es un mecanismo de eslabones que depende, en primera instancia, del medio ecológico donde se puede conseguir aquello que el individuo y el grupo consideren comestible, no sólo mediante su compra sino también por medio de la caza, pesca, recolección, domesticación, así como la agricultura y ganadería para el propio consumo de animales, plantas e incluso algunos minerales. Esto no limita el obtener alimentos que no son producidos en el entorno en que se vive, sino que son integrados a partir de un intercambio comercial con otras regiones. Incluye las técnicas empleadas para procurarse la comida como las oportunidades de desarrollo, el acceso a los recursos y las fuentes de trabajo Peña (2012).

orientado a tiempos específicos de preparación del alimento (forma de prepararlos, tecnologías empleadas, ingredientes y combinación de éstos), quiénes lo elaboran, la distribución, los horarios y organización para consumo, así como la manera (individual o en grupo) de comer; almacenamiento del alimento, tiene que ver directamente con las condiciones de vida, servicios (electricidad, agua), bienes materiales que tenga la unidad doméstica, estrategias y tradiciones; y el desecho del alimento se relaciona con el tipo de desechos existentes, cómo se utilizan y dónde se depositan (Peña, 2012).

En ese sentido, bajo el estudio antropológico de la alimentación, se abre una perspectiva que permite establecer entre sus ejes temáticos un especial interés etnográfico en torno a la alimentación, y en particular, por la reproducción cultural de aquello que consideran alimento, de qué manera se simboliza y significa. Contemplando que dicho ciclo, si bien parte de una necesidad biológica en diversos contextos sociales, se vuelve esencialmente un hecho simbólico e intercultural en sus interrelaciones. De ahí la importancia de conocer y describir la reproducción y crianza de una de las especies domesticadas en Mesoamérica, el guajolote (*Meleagris gallopavo L.*)⁵, cuya denominación ha cambiado según el momento histórico, por ejemplo, entre los nahuas se le conoce como *huexolotl* (al macho) y *cihuatotolin* (a la hembra) y entre los españoles como gallo de las Indias, gallipavo o gallipollo. La domesticación del guajolote permitió no sólo su reproducción y crianza, sino acceder a un abastecimiento constante de carne, huevos, plumas, huesos, además de su valor simbólico que guardaba en la cosmovisión de los diversos pueblos indígenas, cuya representación iconográfica se observa en códices como el Borgia, Borbónico, Tonalamatl Aubin, Mendoza, Magliabecchi, Fejérváry-Meyer,

5 Grupos indígenas y campesinos contemporáneos, utilizan los saberes ancestrales para la crianza y reproducción en traspatio del guajolote doméstico (*Meleagris gallopavo L.*) el cual tiene un alto valor nutricional, 100 gramos de carne equivalen a 160 kcal. (20.40% de proteínas, 8.0% de grasas y 70.40% de humedad). El guajolote doméstico es una ave que somáticamente es más pequeña que el guajolote silvestre (*Meleagris ocellata L.*) (Paulo, Peña y Zaragoza, 2013).

Laud, Vaticano, Dresde, Cortés, etc. En el que se representa como alimento sagrado, ofrenda de sacrificio, investidura del Dios de la lluvia, ancestro alimentador (Peña y Paulo, 2012). En la cosmovisión mesoamericana del posclásico, el guajolote era considerado un ente paralelo al ser humano, en el sentido de que se tenía la creencia de que en algún momento de su historia generacional estos animales habían sido hombres (Valdez, 1999). Esta noción del mito de origen es recreada en la Leyenda de los Soles que data de 1558, en el que se manifiesta que cada ciclo de vida se expresa en una nueva alimentación que presenta un modelo corporal distinto e identificable (Millán, 2010) En ese sentido Pitarch (1996) manifiesta que el alimento traza una barrera conceptual que distingue a los seres humanos de las entidades no humanas.

MATERIAL Y MÉTODO

La investigación etnográfica de largo aliento (Tetela del Volcán y Hueyapan) el trabajo de campo prolongado (Morayta, Good, Melgar, Paulo y Saldaña, 2002, 2003a, 2003b) sirvió de base para identificar que existe una práctica comunitaria de huertos y manejo tradicional de animales (Mariaca, 2013 y Monroy y García, 2013). En la que la población refería la presencia de personas que destacaban por su conocimiento en la crianza de los guajolotes, los cuales suelen ser utilizados exclusivamente para los rituales de carácter religioso. Por lo que se identificó y estableció una relación de confianza e interlocución con un campesino reconocido por su habilidad en la crianza de los guajolotes de uso ritual. Mediante diversas entrevistas informales, se obtuvo información en torno a la vida cotidiana, con el fin de dar cuenta de sus saberes de la tradición mesoamericana (Valdez, 2012, Peña y Paulo, 2012).

En el caso de Tetelcingo, durante más de siete años se realizó observación participante de los ciclos ceremoniales religiosos y de la construcción de la persona (Paulo, 2012a, 2012b y 2012c), lo que permitió dialogar con los diferentes interlocutores involucrados en su realización. Una vez establecidos los diferentes ciclos rituales y ceremonias, se identificó la elaboración y consumo de diversos

alimentos de origen animal y vegetal; sin embargo, se descubrió que con el fin de ofrendar y establecer relaciones de “negociación” con las entidades sagradas; únicamente se preparaban alimentos que tienen como base la carne de guajolote. De igual forma, se identificó que el intercambio de guajolotes vivos o preparados en los alimentos, permitía simbolizar el reforzamiento de las relaciones entre diferentes organizaciones familiares, conocida como “*notch hiloua*” o “*to gente*”. De ahí que sea indispensable conocer la crianza y cómo se da la reproducción cultural del guajolote, ya que los pueblos de tradición indígena del estado de Morelos, durante su ciclo anual realizan diversas ceremonias y rituales en las que se elaboran alimentos de carácter sagrado.

LA CRIANZA Y REPRODUCCIÓN CULTURAL DEL GUAJOLOTE

Cuando una hembra de guajolote tiene entre seis meses y un año de vida, empieza aovar, no hay una estación en particular para que lo hagan. Así entre las poblaciones aledañas al volcán Popocatepetl, señalan las pípilas que “están poniendo”, por tal motivo se preparan huacales –cajas de madera que se utilizan para transportar frutas– con ramas de ocote u otras hierbas, para dar forma a los nidos.

“Nomás se echan cuando ponen, ahorita si queremos, llenamos las cajas con barbas de ocote, así le decimos, son como unos carricitos, ahí se los ponemos en las cajas” (entrevista a campesino de Tetela del Volcán, octubre de 2012).

Una vez que la guajolota tiene su “empollada”, es muy importante que no se mueva el nido, para que los pueda empollar a gusto; caso contrario el ave lo abandonará. Es entonces que se dice que la pípila “se echó”.

Cuando el ave se levanta del nido para comer, se aprovecha para seleccionar los huevos que serán empollados, ya que según sus saberes se eligen los potenciales para desarrollarse y que puedan ser machos, pues estos al desarrollarse son preciados por su carne.

“Deben de ser más pintitos que blancos, que lisos, pues, tienen unas manchitas así como cafecitas. También a veces hay que saber cuándo se va a echar

una guajolota hay que escoger el más grande, porque supuestamente son los puros pípilos” (entrevista a campesino de Tetela del Volcán, junio de 2013).

Entre la población, es sabido que quien se dedica a la crianza de Guajolotes, debe poner mucha atención y cuidados, pues “no a todo mundo se le da”. Entre las prácticas de atención, resalta la de hablarles con cariño a los huevos, pues se cree que desde el interior, los polluelos pueden escuchar.

“Los van empollar, los van a cuidar ¡No se vayan a chiquear! ¿Eh?” (entrevista a campesino de Tetela del Volcán, febrero de 2013).

De igual forma se le habla a la pípila, con el fin de que empollen adecuadamente los huevos.

“¿Sabes qué? ¡Te vamos a poner unos huevos! ¿Eh? ¡Arrúllalos bien, cuídalos, caliéntalos bonito!” (entrevista a campesino de Tetela del Volcán, mayo de 2013).

Durante el tiempo que el ave empolla, su alimentación será a base de maíz quebrado, por lo que se evitará proporcionarle alimentos industrializados, caso contrario se tiene la creencia de que los huevos no madurarán adecuadamente.

“Se engüeran los huevos, no empollan, no salen” (entrevista a campesino de Tetela del Volcán, mayo de 2013).

En el momento que el ave rompe la cáscara del huevo y nace, se les nombra polluelo. Al ir creciendo de tamaño muestra un importante dimorfismo sexual, así los machos presentan excrecencias carnosas de diferentes tonalidades y aumenta el tamaño de plumaje, por lo que se le nombra guajolotito. A partir de que los machos desarrollan un “moco” o redecilla, se le nombra pípilo.

A diferencia de las gallinas, los guajolotes en su crecimiento, enfrentan muchas enfermedades, como las diarreas o las fiebres, que hacen que las aves tengan la “cabeza caliente y dejen de comer”, las cuales atienden suministrándoles gotitas de “tempra o pedacitos de desenfriol en los depósitos de agua”. Pero una de las enfermedades más peligrosas es el “mal de ojo, no más se ponen tristes, no quieren comer y se mueren”. Se cree que ello se

debe a la “mirada fuerte” de alguna persona, que al verlos, les llamó la atención y lo desearon.

No existe estimación precisa para saber si una persona es un buen criador, pero se considera que al echarse una guajolota, ésta puede empollar hasta 12 huevos, por lo que con los cuidados adecuados “sólo uno no se logrará”. Por ejemplo, si cuatro pípilas “se echan”, se espera que empollen un total de 48 huevos por lo que “si se logran” 44 polluelos, se considera que el criador tiene una buena mano,

Cuando un guajolote macho tiene una vida cercana a los dos años, se vende o se sacrifica, pues se considera que su carne con el paso del tiempo se “arrecia” (endurece) y puede hacer que el sabor de los alimentos, en particular del mole, cambie significativamente. Si el guajolote tiene más de años de vida y es puesto a la venta, su precio puede disminuir significativamente. A menos que se trate de un guajolote semental, que guste pisar a las pípilas todo el año.

En el caso de las guajolotas, se ponen a la venta o sacrifican al año de vida, justo unos meses después de su primer “empollada” y cuando sus polluelos han crecido como para valerse por sí mismos.

“Y también tiene su chiste porque un guajolote, dice mi vecino: ¡No, ese ya está viejo, ya no se va a cocer, ya no, le da otro sabor al caldo!” (entrevista a campesino de Tetela del Volcán, julio de 2013).

Una vez que son vendidos o sacrificados todos los guajolotes, se busca conseguir polluelos de otros lugares, para darle variación a la crianza. Se eligen por el color del plumaje, café, negro, blancos o “mezcladitos”

Los guajolotes se ponen a la venta en el mercado de Yecapixtla, los jueves por la mañana. Un ave joven y grande, puede alcanzar los ocho kilos, con un valor de 300 a 400 pesos. Pero la mayoría, son buscados por las personas del pueblo que próximamente realizarán un ritual de carácter familiar, en particular las bodas.

En todas las comunidades de tradición nahua del estado de Morelos, los guajolotes machos jóvenes son muy preciados, ya que en las bodas se prepara

un mole que tiene como base el caldo de ésta ave y su carne se considera preciada. Si bien en las bodas se ha popularizado el consumo de la gallina, en la preparación del mole, se procura utilizar el caldo del guajolote que es sacrificado. A los padrinos se les ofrece el muslo, pierna o la pechuga, como una forma de agradecer por su apoyo y respeto; mientras que al resto de los invitados se les ofrece una pieza de pollo.

“Ese caldo es el que le da sabor al mole de guajolote. Legítimo caldo guajolote. Cuando son bodas grandes, se matan dos guajolotes grandes. 15 kilos de chile se compran para elaborar el mole y unos 10 kilos de arroz” (entrevista a campesino de Tetela del Volcán, agosto de 2014).

Si por algún motivo, a los padrinos de boda, se les ofrece un mole a base de gallina, se considera una descortesía, que favorece que los padrinos y familiares digan “algo faltó”. Es decir, una situación de vergüenza ante amigos y familiares que hay que evitar. De igual manera, a los padrinos de la boda, se les hace entrega de dos guajolotes vivos, para que los bailen en un ritual, mejor conocido como Xochipitzahuatl.

Un día posterior a la boda, se realiza un ritual conocido como el recalentado, por lo que se prepara un caldo a base de los huesos del guajolote, los cuales se ofrecerán a los padrinos y familiares de los recién casados. En dicho acto ritual, a los padrinos se les hace entrega de una canasta conteniendo arroz, una botella de licor y mole a base de guajolote. También se les hace entrega a los padrinos de uno a dos guajolotes macho, como una forma de agradecimiento por su apoyo. Estos guajolotes suelen ser sacrificados, para preparar un mole que es compartidos entre los familiares.

“Ya se hace una mezcla también, todo el huesamento que sobró del pollo de granja con el guajolote, se puede mezclar y se hace el caldo más, es lo que se acostumbra uno, pues, regalarle un guajolote al padrino de bodas, su canasta pues, se le pone aquí, ponerle su canasta” (entrevista a campesino de Tetela del Volcán, agosto de 2013).

Existen otros rituales, como los XV años, presentaciones, bautizos, cumpleaños, en donde

no es obligatorio cocinar mole de guajolote, pero algunas familias que “se quieren lucir” contratan a una cocinera del pueblo, quien se encargará de cocinar el mole de guajolote.

Las cocineras actualmente cobran de 200 a 300 por preparar el mole a base de guajolote, aunque como parte del pago, se incluye un itacate del mole preparado y algunas piezas del guajolote. Debe ser señalado, que existen algunas mujeres cuya fama como cocineras les hace ser muy preciadas, por lo que para contratarlas, se requiere visitarlas con tiempo, invitarlas con protocolos elaborados y establecer vínculos de reciprocidad, pues la paga con dinero, no suele ser suficiente. Incluso como parte de las negociaciones, se incluyen la pieza del guajolote y las cantidades, que le serán entregadas por su labor: que va de las patas, hasta las piernas. Es importante destacar que las cocineras, se le entrega la pasta de los ingredientes mezclados que darán forma al mole, pues ellas únicamente se encargarán de cocinarlo.

“Pues nosotros aquí le decimos, el chile pasilla, el mulato, y ancho, así se les llama, esos nombres, de ese tipo de chile para elaborar el mole. Ya los condimentos plátano macho, canela, nuez, chocolate, pan tostado, pimienta y clavos, esos deben de ser los condimentos. Ya posteriormente se hace una mezcla, se fríe y para que el otro día se lleva a moler todo lo que es el chile, el ajonjolí, perdón también el ajonjolí, y ya se hace todo la mezcla. Y a la hora de guisar el mole ya se juntan todos los condimentos con la pasta del chile que se había molido. Y ya se empieza a freír y para freírlo, se utiliza el caldo de guajolote, de puro guajolote” (entrevista a campesino de Tetela del Volcán, mayo de 2013).

Para matar al guajolote, se le amarran las patas y se le cuelga de una rama, con la cabeza hacia abajo. Acto seguido, se le introduce un cuchillo delgado en el gañote y se espera que se desangre, por un tiempo aproximado de 10 minutos. Ello se realiza para que la carne del guajolote no salga tan roja y tenga una buena presentación al ser cocinado. Algunas personas, recolectan la sangre del guajolote para preparar una moronga, en la que se utilizan

las tripas del ave; sin embargo, su elaboración, es complicada, por lo que paulatinamente se ha dejado de preparar.

“Si hay personas que les gusta, saben elaborar la rellena con la sangre de guajolote. En un balde limpio donde está desangrando el guajolote, lo ponen y hay recolectan la sangre, ya posteriormente se le aplican otros condimentos, ellos elaboran la rellena” (entrevista a campesino de Tetela del Volcán, mayo de 2013).

EL GUAJOLOTE EN EL RITUAL DE BODA

En Tetelcingo, Morelos, las “*nonontleme*” (nuestras madres mayores) suelen encargarse de la preparación de los alimentos de carácter sagrado. Entre estos, destaca el mole verde de semilla de calabaza “*ayóuách mule molede*”, el champurrado “*chokuolo atule*”, la salsa de jitomate con guajolote “*xitoma chile yeka bexulutl*”, el tamal de frijón “*tamale tlátlauyo*”, el tamal de sal “*tamaltet*” y las manitas de cerdo “*tomachile yeka yeste petsoltl*”. Es importante destacar que con la excepción del cerdo (*Sus scrofa doméstica*), resulta ostensible la presencia de alimentos generados a partir de una conocida serie agrícola prehispánica: maíz (*Zea mays*)- frijón (*Phaseolus vulgaris*)- chile (*Capsicum* sp)- calabaza (*Cucúrbita Pepo* Lin). De ahí la relevancia que adquiere el guajolote en el levantamiento de Totazin, Semana Santa, en el ritual de boda y en el rito funerario. Para este caso nos ubicaremos en el ritual de boda.

Tetelcingo, Morelos, la boda representa la unión de dos familias y también sus respectivas redes de reciprocidad, es decir, se refuerzan los vínculos de apoyo; por lo que utilizan la frase “*nochti, tlatlachichiuale*” lo que significa “*vamos a echarnos una tortilla*”. Es importante destacar, que quien lo hace está indicando el reconocimiento, reafirmación o invitación de pertenencia a una familia.

Desde la madrugada, “la gente” del novio acude al hogar de sus padres para matar los cerdos, limpiarlos y destazarlos. Se utilizan pequeñas varas para medir los cortes de carne, pues deben ser del mismo tamaño (piezas cuadradas que contienen

carne y grasa). Entre tanto, las mujeres amasan y mezclan las semillas que prepararon un día anterior, después las colocan en una bandeja ubicada frente al altar. En el solar, los hombres preparan un tamal con los sesos del cerdo, que sólo es repartido para la gente que participó en la cocina.

Entrada la tarde y después de comer, el novio se traslada a una habitación para vestirse con la ropa que sus padrinos le compraron, solía portar ropa de manta, con una cobija sobre los hombros y un sombrero; pero en la actualidad la tendencia es utilizar saco, pantalón, camiseta y una corbata. Entre tanto, las mujeres, encabezadas por la madrina del novio, sahúman el altar del hogar, colocan dos cajas de plátanos y dos jarros que contienen “tepache”; seguido de dos cajas de cerveza en igual número de ayates.

Un rezandero sitúa al novio enfrente del altar hogareño, para darle un sahumerio, cadenas de flores y dos velas. Después de invocar la gracia divina de los santos y vírgenes, le pide los objetos sagrados y ubica sobre el altar.

En el patio de la casa, la madrina del novio se pone un *ayate* sobre la espalda y una jícara roja sobre la cabeza, lo que significa que es la responsable de encabezar la celebración. Mientras un músico interpreta su violín, la madrina reparte alcohol entre los asistentes. Las mujeres rodean al novio y el rezandero, toma dos grandes cruces que se ubican en el altar para entregárselas al padre del novio y al rezandero. Todos bailan alrededor del novio, quien permanece inmóvil. Posteriormente se les unen las mujeres quienes cargan coronas de flores y un sahumerio.

El baile es conocido como “*xochilpizaua*”, caracterizado porque se cargan dos guajolotes y dos cruces adornadas con flores de diferentes especies, a las cuales les nombran “*xuchecuaajtupile*”, palabra compuesta de “*xuchetl*” (flor) y “*cuajtupile*” (palos o árbol) que en su conjunto significa árbol floreciendo; es decir, lo que se espera de la pareja “que va vivir en su etapa de apogeo”.

Acto seguido, las mujeres salen de la habitación para distribuirse alrededor del solar y esperar la salida del novio, para luego dirigirse hacia las

calles del poblado. Encabeza el trayecto el padre y el rezandero, quienes cargan las cruces, y los guajolotes, mientras que otros hombres con la ayuda de ayates, trasladan dos grandes ollas; un ayate contiene leña y dos bules. Cuando la madrina empieza a bailar frente al joven novio, cada mujer enciende un cigarrillo con el sahumerio que sostiene y se unen al baile. Al salir de la casa, las mujeres se sitúan detrás del novio, de su padre y del rezandero. Toman rumbo hacia la casa de la novia, en donde les esperan sus padres, un rezandero y su “gente”.

Al llegar al hogar de la novia, se dirigen a la habitación donde está el altar. Posteriormente salen al solar en donde continúan con el baile. Los padres de la novia permanecen sentados sobre petates, mientras que un rezandero les ofrece pulque en jícaras pequeñas y les entrega dos grandes ollas con la bebida.

De nueva cuenta ingresan a la habitación donde se ubica el altar⁶ y después de que los rezanderos invocan la “gracia divina”, las ofrendas y los dos guajolotes son entregados al padre de la novia. Al finalizar, a cada uno de los hombres se le hace entrega de un cigarrillo encendido, mientras que las mujeres permanecen sentadas frente al altar. Pasada media hora, todos se dirigen al solar, pues la “gente” de la novia formará dos hileras, del lado izquierdo se colocan los hombres y del derecho las mujeres. Encabezados por el rezandero y con un adorno de flores, los padres del novio y las mujeres de su “gente”, ponen un collar de flores a cada hombre y mujer.

El *rezandero* y el novio saludan a los familiares de la novia, se acercan a sus mejillas sin tocarlas; con la música de violín inician el baile, encabeza la madrina del novio, quien se distingue por la jícara roja en su cabeza y el ayate en la espalda.

Algunos meses posteriores a la boda, los padres del

6 En el altar, la novia espera sentada a un costado, vestida tradicionalmente con una falda, huipil y faja azul, mientras se cubre el rostro con un manto blanco. Con su mano izquierda sostiene un sahumerio y con la derecha un ramillete de flores.

novio y los recién casados preparan el “*tietlamakas puorino*” es decir, una comida especial para sus compadres. Es una manera de agradecer el apoyo y cumplimiento en el compromiso de la boda; por su compañía a la pareja recién formada. Los rezanderos que apoyaron al padrino del joven también estarán pendientes para recibir esta comida-ofrenda.

El agradecimiento consiste en una comida con carne de cerdo, mole de pipián (o mole verde), atole de cacao (champurrado), dos guajolotes preparados en un guiso llamado “*tomachile*” y un guiso preparado con las vísceras del cerdo. Para los santos y vírgenes del altar hogareño, se ofrendan dos velas con ramilletes de flores; una bandeja con plátanos, piezas de pan y un recipiente que contiene cacao preparado con azúcar; se cree que su olor hace sensibles a las personas permitiéndoles mostrar respeto hacia la casa de los padrinos.

CONCLUSIÓN

La etnografía del guajolote en estas dos regiones indígenas, nos muestra que en torno al guajolote, derivan saberes cuyo origen nos remiten a la tradición mesoamericana e involucra diversas representaciones del tiempo y espacio, ya sea en torno de su ciclo de reproducción y crianza o periodos del año en donde se hace presente la preparación y ofrenda de la carne en el ritual de bodas.

Es un alimento, que representa el reforzamiento de las relaciones entre diferentes organizaciones familiares, conocida como “*notch hiloua*” o “*to gente*”. Por otra parte, el intercambio de guajolotes vivos es otra forma de simbolizar el establecimiento de vínculos de reciprocidad, entre las familias cuyos cónyuges se unen; pero también entre los padres de los novios, con sus compadres. No obstante, el guajolote también es un elemento que permite establecer vínculos de reciprocidad con las entidades sobrenaturales que son comunes, tanto en Tetela del Volcán, como en Cuautla, Morelos. Consideramos que la crianza de guajolotes y sus usos sociales a nivel familiar y comunitario, deben ser conceptuados como saberes culturales. Es decir, de acuerdo con Peña (en prensa) son conocimientos

y prácticas, adquiridos y reelaborados a través de una larga tradición cultural, donde los platillos elaborados que contienen como ingrediente principal al guajolote, no sólo son el resultado del proceso de domesticación del guajolote sintetizado en la agrobiodiversidad de las comunidades indígenas, sino de su interacción hombre-naturaleza-sociedad, profundo conocimiento y aprovechamiento integral de los recursos naturales que se concretiza en los testimonios recreados etnográficamente, en la reproducción cultural de una historia dinámica donde está el guajolote internalizado en la memoria y costumbres alimenticias y simbólicas encaminadas a la cohesión social a través de su presencia en complejos ritos que representan mitos de origen. Conocimientos que se producen de manera colectiva y son de carácter generacional, y acumulativo porque permiten incorporar nuevos elementos o innovaciones en la alimentación que forman parte de su patrimonio biocultural.

LITERATURA CITADA

- Argueta, A; Corona, E; Alcántara, Santos, D; Santos Dídac; Aldasoro Elda; Serrano Rafael; Teutli, C. y Astorga M. “Historia, situación actual y perspectivas de la etnozoología en México” En: *Etnobiología* 10: 18-40, 2012.
- Boege, E. *El patrimonio biocultural de los pueblos indígenas de México*, México, Instituto Nacional de Antropología e Historia: Comisión Nacional para el Desarrollo de los Pueblos Indígenas, México, 2008.
- Boyden, S. *Biohistory: the interplay between human society and the biosphere, Past and present*, Man and the Biosphere Series, UNESCO/The Parthenon Publishing Group, Londres, UK, 1992.
- Crivos, M.R. y Pochettino M. L. El aporte etnográfico en estudios interdisciplinarios acerca de la relación hombre-entorno natural (comunidades mbyá-guaraní, provincia de misiones, argentina). *Etnobiología* 2: 74-83, 2002.

- De Garine, I. y Vargas, L. A. Introducción a las investigaciones antropológicas sobre alimentación y nutrición. *Cuadernos de Nutrición*, 20 (3) 1997: 21-28.
- Gadgil, M. "The history of human impact on biodiversity", *Global biodiversity assessment*, UNEP/Cambridge University Press, Cambridge, 1995: 718-732.
- Mariaca Méndez, R. El conocimiento de la gallina (*Gallus gallus domesticus*) entre los Tseltales y Tsotsiles de los Altos de Chiapas, México, *Etnobiología*, Núm. 11, 2013: 29-43.
- Millán Valenzuela, S. "La comida y la vida ceremonial entre los nahuas de la sierra Norte de Puebla" en *Diario de Campo*, Nueva época, julio-septiembre, Núm. 1, 2010: 18-22.
- Morayta Mendoza, M. Good Eshelman, C. Melgar Bao, R. Paulo Maya, A. y Saldaña Fernández, M.C. "Señas y reseñas de los nahuas de Morelos" En: Barabas, Alicia (coord.) *Las regiones indígenas en el espejo bibliográfico*, Vol. I, Serie Bibliografía Comentada, INAH, México, 2002: 73-126.
- Morayta Mendoza, M. Good Eshelman, C. Melgar Bao, R. Paulo Maya, A. y Saldaña Fernández, M.C. "Presencias nahuas en Morelos" En: Millán, Saúl y Julieta Valle (coords), *La comunidad sin límites: la estructura social y comunitaria de los pueblos indígenas de México Vol. II*, Colección Etnografía de los Pueblos Indígenas de México, Serie Ensayos, INAH, México, 2003a: 17-102.
- Morayta Mendoza, M. Good Eshelman, C. Melgar Bao, R. Paulo Maya, A. y Saldaña Fernández, M.C. "Chichahualistle, "La fuerza" en el paisaje sagrado de Morelos" En: Barabas, Alicia (coord.) *Diálogos con el territorio. Simbolizaciones sobre el espacio en las culturas indígenas de México Vol.II*, Colección Etnografía de los Pueblos Indígenas de México, Serie Ensayos, INAH, México, 2003b: 307-396.
- Monroy, R. y García Flores, A. "La fauna silvestre con valor de uso en los huertos frutícolas tradicionales de la comunidad indígena de Xoxocotla, Morelos, México" En: *Etnobiología*, 11(1), 2013: 44-52,
- Paulo Maya, A. "Lo que cura y lo que enferma en los pueblos Indígenas de Morelos", en los pueblos indígenas de Morelos. Atlas Etnográfico; Serie Divulgación y Colección General de los pueblos indígenas de México. Instituto Nacional de Antropología e Historia, 2012a.
- Paulo Maya, A. "La visión del mundo: La fuerza divina, el chichahualistle", en los pueblos indígenas de Morelos. Atlas Etnográfico; Serie Divulgación y Colección General de los pueblos indígenas de México. Instituto Nacional de Antropología e Historia, 2012b.
- Paulo Maya, A. "Singularidades de la tradición Cultural Nahua", en los pueblos indígenas de Morelos. Atlas Etnográfico; Serie Divulgación y Colección General de los pueblos indígenas de México. Instituto Nacional de Antropología e Historia, 2012c.
- Paulo Maya, A. "La visión del mundo entre las agrupaciones de pedidores del temporal en el norte de Morelos", en los pueblos indígenas de Morelos. Atlas Etnográfico; Serie Divulgación y Colección General de los pueblos indígenas de México. Instituto Nacional de Antropología e Historia, 2012d.
- Paulo Maya A, Peña Sánchez, E.Y. y Zaragoza Álvarez, J. "Hacia una etnografía del guajolote" *Revista El Volcán*, número 18, febrero, 2013: 43-45. <http://www.enelvolcan.com/feb2013/229-hacia-una-etnografia-del-guajolote>
- Peña Sánchez, E.Y. *El Enfoque biocultural en antropología. Alimentación-nutrición y salud-enfermedad*. Santiago de Anaya, Hidalgo. CONACULTA-INAH. México, 2012.
- Peña Sánchez, E.Y. *Biodiversidad, Patrimonio y cocina. Dulces, postres tradicionales e innovaciones*. CONACULTA-INAH, en prensa.
- Peña Sánchez E.Y. y Paulo Maya A. *El huexólotl y totolín*, alimento sagrado en Tetelcingo, Morelos,

- En: *Arqueología Mexicana*, Vol. 19, Número 118, 2012: 78-83.
- Pitarch, P.R. *Ch'ulel: una etnografía de las almas tzeltales*, Fondo de Cultura Económica, México, 1996.
- Valdez Azúa, R. “Los animales domésticos” En: *Arqueología Mexicana*, Vol. VI, Núm. 35, CONULTA-INAH, enero-febrero, 1999: 32-39, 1999.
- Toledo Víctor M. y Barrera-Bassols, N. *La memoria biocultural. La importancia ecológica de las sabidurías tradicionales*. Icaria, Barcelona, España, 2008.
- Seler, E. *Las imágenes de animales en los manuscritos mexicanos y mayas*, editorial Juan Pablos, México, 2008.





XII



EL MOLE VERDE. RELACIONES SIMBÓLICAS, CULTURALES Y ASTRONÓMICAS

GREEN MOLE. RELATION SYMBOL OF CULTURAL AND
ASTRONOMICAL RELATIONSHIPS



César Augusto Ruiz Rivera



En el municipio de Tepoztlán, Morelos, en México, el año ritual agrario comienza el 29 de abril, con la fiesta patronal en el Barrio de San Pedro de Verona, quien en la mitología local es quien envía las nubes de lluvia que se crean en el interior de los cerros. Esta misma creencia existe en San Andrés de la Cal, uno de los pueblos del municipio, en donde ubicamos nuestro análisis.

Existen fiestas y rituales en todos los barrios y pueblos del municipio, pero me enfocaré en el pueblo de San Andrés de la Cal, pero la fiesta del Barrio de San Pedro es el portal necesario para comprender algunas de las creencias y costumbres rituales agrarias respecto al maíz, la calabaza y la semilla de calabaza, y las relaciones simbólicas que ligan la adopción del mole verde como alimento ritual.

Normalmente cada fiesta patronal es local, aunque cada barrio y pueblo recibe invitados y visitas de toda la región, de esta manera se transmite y comparte su cosmovisión; adoptando las de otros pueblos. De esta manera se puede comprender la difusión cosmológica entre los pueblos en la antigua Mesoamérica, y en la actualidad.



In the Municipality of Tepoztlán, Morelos, México, the agricultural ritual year begins on the 29th day of April, with the patronal feast in the district of San Pedro de Verona, who in the local mythology sends the rain clouds which are created inside the hills. And the very same belief exists in San Andrés de la Cal, a town of the municipality in which I will center my analysis.

There are celebrations and rituals in all districts and towns in the municipality, but I will focus in San Andrés de la Cal, even though the celebration of the district of San Pedro is the vestibule necessary to include/understand some of the beliefs and agrarian rituals that are related to maize, pumpkin and pumpkin seeds, as well as to symbolic relations that bind the adoption of the green mole like ritual food.

Usually each patronal feast is local, although each district and town receives endless guests and visits of the entire region, this worldview is transmitted and shared; so each town adopts worldviews from other towns. This way, the cosmological diffusion between towns in the old Mesoamerica, and the present time, can be included/understood.

INTRODUCCIÓN

Se estudia algunas relaciones simbólicas con el mole verde, (el cual) comienza con la concepción mítica y simbólica inmersa en la siembra y cosecha de la calabaza y su semilla, contemplando el medio ambiente y los fenómenos atmosféricos y celestiales. Los datos etnográficos se cotejan con la concepción mítica, con sus raíces dentro de la cosmovisión mesoamericana, sin importar su origen étnico, ya que se contempla a la Mesoamérica como una sola región histórica social con una gran difusión, no solamente mítica-religiosa.

El segundo festejo del calendario ritual del municipio de Tepoztlán, es el día de la Santa Cruz el 3 de mayo; el tercer ritual es el 15 de mayo y está dedicado a San Isidro Labrador, patrón de los campesinos. El cuarto festejo se realiza el tercer viernes de mayo, de manera exclusiva en el pueblo de San Andrés de la Cal y a favor de toda la región; un ritual de petición de lluvia, en cuevas y barrancas, con ofrendas para propiciar una buena cosecha (Ruiz-Rivera, 2001).

Para comprender algunos símbolos se debe revisar el santoral católico. Uno de los barrios de Tepoztlán es el de San Pedro de Verona, que nace en Verona el 29 de junio de 1205, y fallece en el 1252; hijo de cátaros, ingresó, sin embargo, a la Orden de los Dominicos con su fundador, Fray Domingo de Guzmán, en 1221.

En 1252, Pedro dijo en un sermón que se estaba formando un complot contra él, pero, según se dice, añadió: “dejadlos tranquilos después de mi muerte seré todavía más poderoso”.

Fue nombrado inquisidor por el Papa para luchar contra los *cátaros*, quienes según la historia fueron quienes le asesinaron en una emboscada, de un hachazo en la cabeza y se dice que con su propia sangre logró escribir en el piso “Creo en un solo Dios”. Le atribuyeron milagros en vida y después de su muerte, y fue canonizado por el Papa Inocencio IV el 9 de marzo de 1253, a sólo 337 días después de su muerte.

Una creencia en Tepoztlán dice que San Pedro de Verona, protege a niños y jóvenes, para que no

caigan en vicios, y contra robos. El día de su fiesta (29 de abril) se lleva a los niños tardos en hablar y con una llave, se les abre la boca para que hablen.

La iconografía de San Pedro de Verona consta de un hábito blanco con negro, propio de los predicadores; el elemento más destacado es un hacha que corta su cabeza. Una palma, símbolo del martirio, y porta un libro, símbolo de sus conocimientos teológicos. En el sincretismo tepozteco San Pedro de Verona tiene entre otros iconos una llave (icono propio a San Pedro Apóstol, quien es representado con una llave en la mano símbolo de “atar y desatar” y para “abrir las puertas del Reino de Dios,”). En la mitología local la llave representa el poder de hacer llover, por ejemplo, cada vez que sacan a San Pedro de Verona en procesión, sopla fuerte el viento, llovizna o llueve. A reserva del barrio y de algunos católicos del pueblo de Tepoztlán, es común que la gente no sepa que no es el San Pedro apóstol el que representa al barrio. El barrio se fundó en la parte más alta del pueblo, “donde se forman las nubes”; los dominicos aprovecharon esto para implantar a San Pedro de Verona como su patrón, el tiempo y la ignorancia sincretizó a ambos santos con la cosmovisión nahua local. Por ejemplo, una creencia referente al Tepozteco es que cuando está enojado sopla fuerte el viento o llueve, y no olvidemos el hacha que porta el Tepozteco.

Hoy en día pocos aceptan que el animal representativo del barrio era un tlacuache, Hace un poco más de 80 años se adoptó al león africano que colocan a un costado de San Pedro de Verona, siendo que es símbolo iconográfico del evangelista San Marcos. Según en un peñón cercano existieron gatos monteses, hoy casi extintos en la serranía del lugar.

Esta Incursión iconográfica, es parte de la evolución del pensamiento de la mitificación de imágenes a la historia verdadera; leyendas y relatos tienen múltiples significados en disímiles épocas de su desarrollo. La evolución iconográfica y sincrética de San Pedro de Verona, en Tepoztlán, ilustra variabilidad de las creencias locales, y relaja la vida religiosa.



Figura 1. San Pedro de Verona. Óleo de Miguel Jiménez, 1505. Gótico, hispano-flamenco, Edad Media. Museo Huesca, lugar de Procedencia Iglesia de San Pablo, Zaragoza, España.

SIMBOLISMOS ENCONTRADOS

Después de las ofrendas a los Señores del Tiempo, y después del 21 de junio, el cultivo de las milpas (del maíz, calabaza, y frijol en conjunto) se lleva a cabo en intervalos de 20 días (veintenas) comenzando con el 13 de junio, hasta llegar a principios de agosto, después de lo cual los campos se dejan de cultivar. Al final del temporal de lluvia, el 28 y 29 de septiembre, día de San Miguel, se realiza en toda la región la periconeada, que consta de colocar cruces de flor de pericón en milpas con el fin de ahuyentar a Satanás quien anda suelto en ese momento (Ruiz-Rivera, 2001).

Cada una de las fiestas patronales de los barrios y pueblos del municipio de Tepoztlán está unida al sistema simbólico ritual agrícola local, con un sustento simbólico particular, con la inserción del santoral católico con todo y sus fechas conmemorativas (de barrio o de pueblo), y celebraciones compartidas (entre uno o dos barrios, o pueblos, e incluso regional-estatal). La temporada de lluvia es la misma, pero las aguas caen un mes más tarde en San Andrés de la Cal, pueblo donde se recaban los datos referentes al mole verde, *xoxoxtimolli* en *nahua*, ya que el pueblo está enclavado en un valle a 800 metros por debajo de Tepoztlán, esto provoca que la montaña “jale”



Figura 2. Cuchillo de sacrificio Azteca en Silex, expuesto en el Museo del Templo Mayor, en la Ciudad de México. Con cara humana, símbolo de la semilla de calabaza.

las primeras nubes hacia arriba en donde inicia el temporal. En San Andrés de la Cal, San Pedro apóstol es el que abre las llaves de la lluvia.

La segunda y última cosecha ritual llega el 18 de octubre día de San Lucas, con ello el final del crecimiento del maíz, y como ritual de anticipación a la fiesta de los muertos. Se cree que San Lucas es el encargado del inframundo, el que permite a los muertos volver a sus hogares en su fiesta anual. San Lucas es representado por el icono de un toro, ya que su Evangelio comienza con un sacrificio oficiado por Zacarías. El toro es símbolo del rayo, del trueno y de los temblores (esto es una de las creencias locales), fue común en los sacrificios judíos, y San Lucas trata extensamente el sacrificio de Jesús en la Cruz; resaltamos el significado principal iconográfico de este santo: El sacrificio, elemento preciso en nuestro análisis.

En San Andrés de la Cal, la fiesta de los muertos prevé el simbolismo total de la muerte de la vegetación en la naturaleza, el comienzo del invierno, y la cosecha del maíz dentro de los campos de cultivos secos (muertos); el maíz se cosecha a partir del 12 de diciembre día de la Virgen de Guadalupe (Ruiz-Rivera, 2001).

En San Andrés de la Cal, ya es raro en nuestros días escuchar entre los jóvenes, y la nueva generación de adultos, que San Pedro está a cargo de las lluvias, y San Lucas regula el término de las lluvias para equilibrar la vida y la muerte cíclica de la naturaleza; Los datos comparados del calendario azteca de Sahagún, con el calendario ritual agrario en San Andrés de la Cal en periodos de 20 días, para el cultivo, nos lleva al análisis de estos intervalos, y nos hace pensar que el calendario ritual fue apropiado por herencia ancestral de los aztecas, las veintenas descritas en el Códice Florentino y el ciclo del planeta Venus son apropiadas al temporal local y para el cultivo de la calabaza (Ruiz-Rivera, 2001, 2007).

La siembra y cosecha de la calabaza (*chompola*, *Cucurbita mixta*), palabra que deriva del náhuatl *tzompolli*, que significa “vieja cabeza grande.” Su consumo se ajusta a las creencias mesoamericanas, y relacionadas con el planeta Venus en su ciclo

como estrella de la mañana. El primer período de 236 días comienza del 13 al 21 de junio hasta el 28 de octubre. Cultivadas ancestralmente, la variedad de la calabaza *Cucurbita mixta* al mismo tiempo, con el maíz, y el frijol. La fruta joven de la calabaza se cosecha aproximadamente tres meses después de ser sembrado, entre octubre y diciembre, no obstante la calabaza *chompola* se cosecha después de que su cáscara endurece, posteriormente se extraen las semillas. 129 días entre el 13 de junio y el 20 de octubre (día de San Lucas), al siguiente día se parte la calabaza para extraer sus semillas, y se ponen a secar para el mole verde. El guiso que da origen al mole verde sería una variante mesoamericana del *pipián* o el *chilmolli*. El mole verde se guisa sin tomate verde a diferencia del *pipián* y el *chilmolli*. Para preparar el mole verde: 1) Se muele medio kilo de semilla de calabaza; 2) Se disuelve en unos dos litros de caldo de pollo la semilla molida, integrándole molidos chile verde serrano (*Capsicum annuum* L.) y cilantro (*Coriandrum sativum* L.); 3) Se cuece a fuego lento, sazonando con sal al gusto y dos kilos de carne de puerco, de pollo, o de res.

El mole verde es un alimento tradicional para ocasiones especiales, el Jueves Santo de la Semana Santa; en la fiesta de los Muertos el 31 de octubre, el 1 y 2 de noviembre; al final del cultivo el 1 de septiembre; el día de la Virgen de Guadalupe el 12 de diciembre. Después de los funerales, y a los 8 días en el levantamiento de la cruz, dependiendo del sexo de los difuntos (Ruiz-Rivera, 2001).

Se cocina sin sal para los *Aires* y los *Ahuaques* en el ritual de ofrenda de petición de lluvia en mayo, y en rituales de limpiezas de enfermedades causadas por los *Aires* o los *Ahuaques*.

Una relación simbólica con referencia al ciclo del planeta Venus, hay una creencia popular sobre el período humano de gestación que es de 8 meses si es mujer, y 9 para los varones, lo que sugiere una comprensión simbólica del tiempo en la creencia del renacimiento de la naturaleza, así como del uso de la cuenta referente al ciclo de la conjunción inferior de Venus, 8 días y 9 noches. Este sistema periódico de 8 y 236 días que atiende la extracción de la semilla de la calabaza *chompola*, coinciden

con los rituales observados en las culturas mesoamericanas para las fases inferiores de la conjunción del planeta Venus como estrella de la mañana. Esta asociación es muy significativa entre la periodicidad, y el retiro de la calabaza, y el cálculo antiguo mesoamericano de Venus como estrella de la mañana (Brotherston, 1979). Otro concepto importante, que asocia a la semilla de calabaza con el pedernal, lo encontramos en el siglo XVII, en una cita de Ruiz de Alarcón (1984):

OTRO CONJURO PARA LA SIEMBRA DE CALABAÇAS

“Para siembra de calabazas que en esta tierra llaman tamalayòtli, y es la que en este género se auentaja a los demas en magnitud, vsan del conjuro siguiente al poner la pepita: Contigo habló, mi madre la princesa tierra, que estas cariarriba; y a ti digo mi Padre vn conejo: en las palmas de tus manos pongo un pedernal (la pepita), cubrelo bien y aprietalo mucho en tus manos, no lo cudiçien sus tios los que viuen en las casas de los que pican, o muerden (las hormigas) que son los chichimecos vermejos. Su fertilidad ha de assombrar a los espiritados; anse de admirar viéndose enredar los pies a cada passo con las cuerdas que son las encantadas tripas de lo que es nuestro mantenimiento, y viendo que cada momento tropieçan en las encantadas caçegas. Y tu, señora tierra, finalmente aora te amonesto que no te auerguençes cayendo en falta, no empieces a reçongar y reçongando, dexes de cumplir con tu obligaçion”.

Sahagún (1969), relata cómo la semilla de calabaza y el chile fueron elementos para la elaboración del pipián y el *chilmolli* en ocasiones rituales.

En Mesoamérica el cultivo de diversas especies de chile, es tierra de origen del género *Capsicum* formado por aproximadamente 20,630 especies que se distribuyen en el área tropical de Mesoamérica (Long-Solís, 1998).

La aplicación simbólica múltiple de la semilla de calabaza, por su color verde, da origen al mole verde como alimento prehispánico ritual.

En rituales mesoamericanos el color verde *xoxoctic*, o la variante *chalchihuitl* en *nahua*, que significa jade o piedra verde, símbolo de la fertilidad y el resurgimiento de la vida en la naturaleza; (hace referencia a toda roca verde, pero en especial al jade, y es un vocablo que designa todo lo precioso, rico y bello. La palabra verde en *náhuatl* es *xoxoctic*, y la variante *xoxoco* designa al azul turquesa, ambas piedras por su color representan la vida, y están asociadas a la fertilidad. En maya al jade se le conoce como *ya'ax chich hun*, y reverdecer *ya'axtal*, o también *áak'tal*, a la turquesa *tuunich ch'ooh*, o también *k'áak' ch'ooh*, cada una de estas palabras mayas tiene el mismo significado que en el *náhuatl*.

Entre los *navajo*, en Estados Unidos, hay un diseño de joyería hecho de turquesa y plata al que llaman collar de flor de calabaza.

Un ejemplo de los hechiceros del siglo XVII, menciona la sangre, las semillas de calabaza, y el chile (Ruiz de Alarcón, 1984).

DEL CONJURO Y ENCANTO PARA SANGRAR

“...como suele suçeder mas comúnmente entre gente...que tienen por diuino... esto supusto, el que ha de hacer la sangria dice assi:

Yo el sacerdote y principe de encantos voi ia en seguimiento de las 4 cabeças: ea, nuestras hermanas haldas en çinta, coged y recoged vuestras melenas y vuestros liços primideras y tempiales: a vosotras hablo mis hermanas las que teneis sayas de color y como culebras: y tu espiritado, que eres como un tigre, acude, que finalmente beberás sin rienda hasta perderte, pero mirad mui bien de adonde podrá venir lo que todos buscan que es chile y pepitas...

Vanashan salido vuestras esperanças, ndiligencias,, que luego los podreis lleuar, esperad que los quiero buscar en todas partes, dentro de los guesos de las piedras preciosas, donde está de assiento la mujer colorada (la sangre).

Madre mía, la de la saya de piedras preciosas (el agua), ya es tiempo que busques con cuidado lo

que daña... Ea ya, arredraos Dioses silvestres O, menores verdes. Ea, escondeos verdes arañas, no sea que yo por yerro os destruya. Apártate tu también araña xochua” (Ruiz de Alarcón, 1984). Simbólicamente vemos cómo “la semilla de calabaza y el frijol se siembran juntos como compañeros sacerdotales (de *Tláloc* y *Quetzalcóatl* respectivamente) propiciadores de la fertilidad de la tierra y el resurgimiento de la naturaleza por medio de la lluvia que trae el viento, propiciando el crecimiento del maíz en sus diferentes etapas (*Cintéotl* como Dios del maíz, *Xilonen*, como Diosa

del jilote o de la mazorca tierna, *Ilamatecuhtli* como la deidad de las mazorcas viejas y secas) y la calabaza (nubes) como recipiente contenedor de agua (lluvia). La calabaza y el frijol se cosechan poco después que el maíz, en una milpa o campo de cultivo devastado, semejante a un campo de batalla, que en medio de la basura, las vainas de frijol y las guías secas de calabaza, el levantar el fruto de la tierra significa el recogimiento de los restos de los cuerpos (frijol) y las cabezas (calabaza) de los sacerdotes que acompañaron el crecimiento del Dios: el maíz. A todos se les da el destino más honroso, el mantenimiento de la



Figura 3. Cuchillo de sacrificio Azteca en pedernal, expuesto en el Museo del Templo Mayor, en la Ciudad de México, símbolo de la semilla de calabaza.

raza humana” (Ruiz-Rivera, 2007). Así el tallo de la calabaza y del maíz representaría al cuerpo humano, y la semilla del frijol y la calabaza encarnaría la cabeza que es el depósito o asiento del tonal (espíritu), que está situado en la coronilla de la cabeza, a la vez se le designa depósito de agua, *atl*, en *náhuatl*; las semillas de la calabaza simbolizan el renacimiento cíclico de la calabaza, y del espíritu alimenticio que le da sentido y esencia a la vida.

El mole verde, con sal da vida al ser humano; y la esencia del mole verde sin sal es alimentar a los espíritus de los “aires, y ahuaques”.

Para toda cultura la sal es parte de la vida, pero en el inframundo mesoamericano, la sal constituye la muerte o exterminio de los espíritus. Ésta es la razón por la cual se prepara mole verde sin sal para los *ahuaques* y los *aires*; es creencia en San Andrés de la Cal que todo lo que sucede en el mundo real, en el inframundo sucede lo contrario. Si se ofreciera sal a los *ahuaques* y a los *aires* es como rechazar la lluvia y la influencia de los Señores del Tiempo, o en su caso despreciar la curación en el caso de las ofrendas para curación. Para los antiguos nahuas *Huixtocihuatl* era la deidad que personificó la sal; la adoraban, durante el tiempo en que era esencial que las lluvias pararan, como consorte de *Tláloc*, representó al agua terrestre; Así como la sangre alimenta al cuerpo humano; el agua alimenta la tierra; La sangre de los sacrificados fue una ofrenda de pago al Sol, para apaciguar el calor causante de la sequedad de la tierra. He aquí el porqué del mole verde sin sal.

Al igual que la sal, la cal, tanto en las antiguas prácticas aztecas como en los mayas, la cal era considerada una entidad femenina pura a la que llamaban Señorita Blanca, *ch'och* para los mayas era lo salado, también le conocían como (1 *Sak Chupal*, 2 *Sak ch'úupal*, 3 *Sak ba'al*, y 4 *Sak lo'bayan*) como a la cal, o *Yztac Cihuatl* en *náhuatl*; la cal era creada y liberada en un proceso de transformación de la piedra caliza en cal viva por medio del fuego, como lo es la extracción de la sal de la tierra, por medio del Sol. Tanto la cal como la sal son indispensables en el proceso doméstico alimenticio.

El oro representa al calor y al **sol**; así en San Andrés de la Cal, el color oro de la planta de maíz

cuando seca por el calor se torna dorada antes de ser cosechada la mazorca. El oro y la plata se consideran excrementos de los dioses surgidos del cielo, *teocuitlac*.

El término *náhuatl* para la calabaza es *ayotli*, pero también *ayo* significa semen o nuestro líquido (López-Austin, 1984); esto nos da otra relación simbólica.

Para la gente del pueblo de San Andrés de la Cal, la palabra que designa a la semilla de la calabaza es *ayohuachtli*. Propongo relacionar al mole verde como semen divino, igual que el *cuitlacoche*,

o *huitlacoche*, del *náhuatl cuitlac* que significa excrecencia divina (igual que el oro), es una enfermedad de la mazorca conocido también como *papíotl*, *pupíol*, o carbón del maíz, causada por un hongo patógeno, *Ustilago maydis*, que deriva del verbo latino *ustilare* (quemar); la palabra *Cochi* significa dormido, y dio origen a las palabras cochino, *concho*, o *chancho* para llamar al marrano. Los *mexicas* vieron que los cerdos europeos hacían ruido, como cuando roncan los humanos al dormir, y les llamaron *cochini*, dormilón que ronca.

Simbólicamente estas excrecencias divinas orgánicas que menciono, se encuentran dormidas, y al despertar se convierten en alimentos por sacrificio.

El sacrificio humano era parte de la religiosidad maya; El sacrificio ritual más frecuente por decapitación, y representaba la creación. El sacrificio de prisioneros de guerra, fue la extracción de las entrañas, y recreaba los mitos que permitían el establecimiento del orden cósmico, y el sustento de la ideología de los señoríos mayas. El sacrificio de niños encarnaba la pureza y la vida (Stuart, 2003). Otros sacrificios mayas fueron la decapitación y el despeñamiento de víctimas, atadas, por las escaleras de los templos. Esta se menciona con el término *cucul eb* (rodar escaleras abajo). En inscripciones del Clásico se hacía referencia a esto como *yal*, ‘arrojar’ a un cautivo (Stuart, 2003).

Un texto maya, da tres acontecimientos mitológicos en los que ocurre el sacrificio por decapitación. La escalinata del Edificio 33 de *Yaxchilán* tiene

un texto de tres secuencias de información que muestran idéntica estructura y un claro vínculo entre el sacrificio por decapitación y la noción de creación. Registra sacrificios míticos, en tres secuencias de fechas y fragmentos que muestran idéntica estructura:

- 1) El verbo *ch'ak-b'aah*, 'decapitar'.
- 2) El nombre de una deidad o figura ancestral.
- 3) Un número ordinal (primero, segundo, tercero) antes de la palabra *ahil*, que significa 'despertar' o, de manera figurativa, 'creación' (Stuart, 2003).

Recordemos la decapitación simbólica con la cosecha de la calabaza, el pedernal como símbolo de la semilla de calabaza, el sacrificio y la creación en la cocina del mole verde.

Al analizar el hacha que parte la cabeza de San Pedro de Verona, y el hacha en la mano del Tepozteco, en los glifos para 'decapitar' se ve que el signo inicial es *ch'ak*, 'hacha de mano', con un elemento parecido a un peine, *ka*, que da la terminación fonética de la palabra, 'cortar'. Un signo con cabeza de animal 'topo o tuza' es *b'aah*, o *ba'* (persona *wiinik may*. Cabeza *Pool ho'ol*). Juntos, dan el término común para 'decapitación'. Los tres fragmentos se leen así:

En *13 manik, 5 pax* es la decapitación de [nombre 1], es la primera creación.

En *9 kan, 12 xul* es la decapitación de [nombre 2], es la segunda creación.

En *1 ajaw, 13 xul* es la decapitación de [nombre 3], son tres creaciones (juntas) (Stuart, 2003).

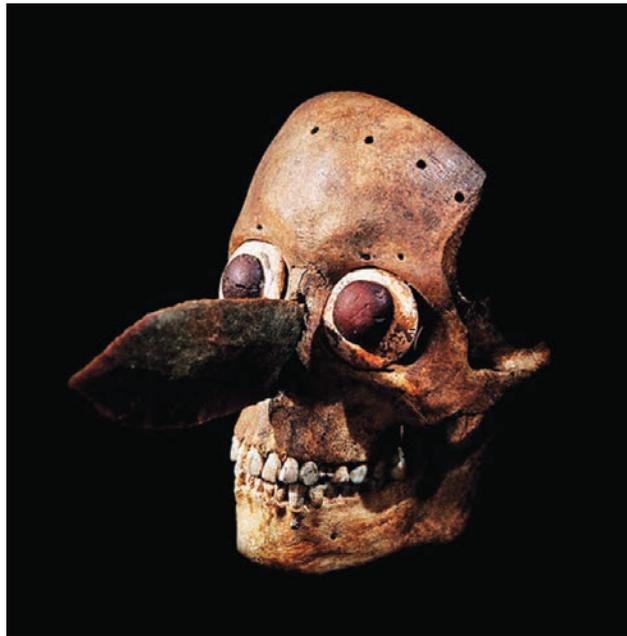


Figura 4. Incrustaciones de concha y pirita en los ojos; una daga de pedernal clavada en la cavidad nasal simbolizando "corte del aire", elemento vital, simbolización de la muerte. En excavaciones del Templo Mayor, se encontraron 33 máscaras-cráneo representando a Mictlantecuhtli (dios de la muerte). Cultura azteca.

Estos acontecimientos están separados por periodos largos: casi 120 años entre los dos primeros y 1300 en los últimos. Son acontecimientos mitológicos que se confirman por el final de una inscripción de *Yaxchilán* donde se lee: ‘sucedió en el lugar del hoyo negro’, del Clásico maya para nombrar el inframundo (Stuart, 2003).

Una deidad maya, en relación a la fertilidad y al elemento simbólico del hacha, es la deidad *K'awil* que aparece con un hacha en la cabeza al igual que San Pedro de Verona, o el peine denominado *ka*. En maya Huracán o *Hurakan* significa ‘el de una sola pierna’, se le conoce también como Dios del viento, tormenta y fuego; nombres alternativos *Tohil*, *Bolon Tzacab*. Se le representa de pie con una pierna humana, y la otra pierna al aire en forma de serpiente (en la danza azteca se realiza un movimiento con una sola pierna dando vuelta imitando el movimiento del huracán, en las manos de los danzantes, una sonaja, plumas o un hacha), en una advocación es un dios viejo con arrugas en la boca y cabellos blancos cortos y esponjados, tiene el ojo de Gran Dios, con pupila en vírgula o formando un arco (asociándose al Dios *Chac*, como signo del agua), la frente como escudilla con un punto negro en forma de espejo, tiene nariz larga y ramificada, con una larga trompa en forma de reptil con molares, y un largo colmillo aludiendo al elemento tierra.

La descripción de *Yaxchilán*, y de *K'awil* son importantes, muestran un claro vínculo entre el sacrificio por decapitación, la noción de ‘despertar’ y de ‘creación’. Se creía que la muerte conduce a la formación de un nuevo orden (Stuart, 2003).

Los prisioneros destinados al sacrificio, a través de su muerte cumplían el papel religioso y político del rey de perpetuar y ordenar el cosmos (Stuart, 2003).

Otro tipo recurrente de sacrificio fue sangrarse en ofrenda a los ancestros, deidades y otras fuerzas cósmicas. Estos ritos de sangrado existieron a lo largo y ancho de Mesoamérica. Eran importantes, dado que la sangre era la sustancia de la vida y el alma. Entre los gobernantes y élites el sangrado tuvo mayor importancia, puesto que sus vidas y

almas constituían dimensiones importantes del cosmos (Stuart, 2003).

Para los pueblos mesoamericanos en general, la sangre formaba parte del crecimiento de todo lo que nos rodea en el mundo. Todos los días ofrecían sangre e incienso al sol; sangre de las orejas, y sangre de codornices decapitadas, y las alzaban hacia el sol ofreciéndole aquella sangre; diciendo: “Señor nuestro, haced prósperamente vuestro oficio”, ofrecían cuatro veces sangre al sol, y una vez más durante la noche (Sahagún, 1969).

“El sacrificio humano mesoamericano fue una manera de utilizar los posibles sentidos de la muerte ritual para mantener la vida y prolongarla después de la muerte, y controlar al universo que se percibía muy inestable. El sacrificio humano era expiación y un medio de destruir el cuerpo-materia para sobrevivir después de la muerte. Así lo confirman las palabras de las víctimas liberadas por Pedro de Alvarado antes de la matanza en la fiesta de *tóxcatl*: decían que querían morir para ir a la casa del Sol. Se trataba también de un medio para alimentar a los dioses y vitalizarlos, aunque esto también podía hacerse con animales u otras comidas, incienso, hierbas, flores, papel... Además del sacrificio de guerreros había también el de imágenes, o representantes, *ixiptlas*, de los dioses, por lo común esclavos que recibían un baño ritual –eran purificados–; niños (para los dioses de las lluvias y de los montes); muchachas nobles; condenados por diversos crímenes; voluntarios, etc. Así, estas víctimas eran los dioses, que morían a través de ellas para renacer más fuertes y rejuvenecidos... muchos de los dioses eran ellos mismos *ixiptlas* de otra cosa: el agua, la tierra, el fuego, el maíz, los astros, etc.; tal vez eran éstos, ante todo, los que eran regenerados y vivificados” (Graulich, 2003).

“Los dioses morían a través de las víctimas humanas y lo mismo ocurría con los sacrificantes, los que ofrecían a la víctima, ya fuera un guerrero cautivo, un esclavo o un hijo... Había otras muchas ocasiones que requerían de sacrificios humanos: guerras...; desajustes del orden cósmico, como eclipses, sequías, hambres, inundaciones; la expiación por ofensas en el culto a los dioses, como

robo de objetos sagrados, dejar escapar víctimas, etc.; motivos personales, como cuando un padre que escapaba de la muerte ofrecía a su hijo en pago; y, la inmolación de acompañantes de difuntos” (Graulich, 2003).

“Una misma víctima podía morir para expiar y sobrevivir en el más allá; para hacer morir y renacer en una deidad y a lo que encarnaba, así como a su propio ‘señor’, su sacrificante; para alimentar y ‘vivificar’ a una deidad; para sostener la bóveda celeste; para fecundar la tierra; para aplacar a los dioses, darles las gracias, reconocer su superioridad y poner de manifiesto la dependencia del hombre” (Graulich, 2003).

La sangre, *yeztli* en *náhuatl*, que se derramaba en los sacrificios mesoamericanos, por su color rojo, *chichiltic*, se le relacionaba con el Sol o *tonal-tzintli*. Así, la sangre de los guerreros capturados ofrecidos en sacrificio bañaba la roca donde se ejecutaba, o las escalinatas de las pirámides donde se llevaban a cabo los sacrificios al Sol; el derramamiento de sangre era un pago para propiciar la fertilidad. Hoy en día, hemos visto en diferentes pueblos del municipio de Tepoztlán que esta costumbre se utilizó por medio de un pollo o guajolote negro para fines de consagración de una casa o territorio (Ruiz-Rivera, 2001, 2008).

Para la gente de San Andrés de la Cal, el eje de la vida y de la muerte es la dirección que sigue el Sol del Este (rojo, masculino, caña) al Oeste (blanco, femenino, casa), el Norte (negro, muerte, pedernal), y el Sur (azul, la vida, conejo), y el centro (verde representa el renacimiento y el equilibrio cíclico en la naturaleza, a la madre tierra) (López-Austin, 1984; Ruiz-Rivera, 2001); el Norte en dualidad con el Sur: muerte y vida; y el Este en dualidad con el Oeste: masculino y femenino; y el centro la fertilidad del plano terrestre. Pero el mole verde es un símbolo de la sangre, es un sacrificio realizado para alimentar al ser humano, y a los espíritus del inframundo.

La relación simbólica la vemos entre los antiguos *nahuas* que identificaban las semillas de la calabaza con la daga de pedernal, herramienta esencial para los sacrificios, conocida como

tecpatl, se le representaba como cara humana con dientes bañados en sangre, en los códices, es también símbolo de la vagina dentada, en periodo menstrual, y era uno de los dos símbolos asociados al Dios del fuego, *Xiuhteuctli*, pero también aparece con *Tlahuizcalpantecutli* como la estrella de la mañana. En el Códice *Laud* (Kingsborough, 1964), vemos tres representaciones, en la figura 20 a un sacerdote con cabeza decapitada con un pedernal, en la figura 21 un pedernal dentado, y en la figura 24 un decapitado con su propia cabeza en mano, con hacha en la otra mano.

A la semilla de calabaza se le simboliza como daga que hiere la tierra, como lo leímos en el conjuro para la siembra de calabazas de Ruiz de Alarcón.

Una relación simbólica encontrada, en Mesoamérica se deificaba al planeta Venus. Las hazañas del héroe *Hunahpú*, que se identifica con el planeta Venus, se describen en el *Popul Vuh*, donde se narran los esfuerzos de los dioses para crear la humanidad. En la primera parte se lee sobre la siembra, la cosecha, y de cómo se convierte el maíz en alimento precioso, en carne de los seres humanos, en modelo de los dioses y gobernantes que manejan las fuerzas cósmicas; esto y el viaje de los gemelos al inframundo está presente en escenas del *Popol Vuh*.

El descenso a *Xibalbá* de los gemelos *Hun Hunahpú* y *Vucub Hunahpú*, recordando el ruido causado por el juego de pelota entre los gemelos se interpreta como el ruido causado durante las fases del cultivo del maíz, el ruido causado durante la cosecha, a la limpia, a la remoción y preparación del suelo para la siembra, al igual que el ruido del juego de pelota en la cancha oriental de la superficie de la tierra... Por eso, enojados los señores de *Xibalbá* ordenan a los gemelos bajar al inframundo, lo cual termina con la decapitación de *Hun Hunahpú* en la cancha del juego de pelota, lo cual simboliza el corte de la mazorca y de la calabaza indistintamente. Después de la decapitación, la cabeza es colocada sobre un árbol que nunca dio fruto, y que germina cual semilla, convirtiéndose en árbol rebosante de frutos de calabazas-calaveras. Esta germinación se satisface por el encuentro de *Ixquic*, una hija de los señores

del inframundo al ser atraída por la exuberancia de frutos. Tras esto surge el embarazo de *Ixquic*, del cual nacen *Hun Hunahpú* y *Xbalanqué*; aunque *Hun Hunahpú* no nace porque los señores de *Xibalbá* deciden retenerlo en el interior de la tierra hasta que los seres humanos no paguen el tributo debido a los dioses del inframundo (Florescano, 1996). Como sabemos los Gemelos Divinos vencen a los Señores de *Xibalbá* en el juego de pelota, evadiendo sus trampas, sacrificándolos, y regresan victoriosos a la tierra convertidos en astros luminosos. El descenso de *Quetzalcóatl* al *Mictlán* tiene el mismo propósito: rescatar las semillas y los huesos de la humanidad que mueren para asegurar su regeneración periódica.

Xiuhteuctli, representó, a través de sus numerosos númenes al “Dios viejo” (*Huehhuehteotl*). El libro VI del Códice Florentino retrata las manifestaciones múltiples de *Xiuhteuctli* como el padre de los dioses, el Dios viejo quien se separó en el ombligo de la tierra dentro del círculo de turquesa. Él que mora en las aguas del color del ave azul, él que mora en las nubes, el Dios viejo, él que habita la tierra de los muertos, el señor del fuego y del tiempo. Como el Dios *Ayauhmicltan*, *Xiuhteuctli* también era responsable de la humedad y de la lluvia. Según del Paso y Troncoso, el *Ayauhmicltan* significa el “abismo, de nieblas” y, *Xiuhteuctli*, es el “padre de los dioses” quién reside en “el depósito del agua,” donde “el vapor del agua caliente se suelta de las profundidades de la tierra” (Robelo, 1888). En San Andrés de la Cal se cree lo mismo.

Xiuhteuctli como el ‘Dios del centro’ y como el ‘Dios del año’, ‘Dios del calor’ durante dos veintenas, *huetzi de Izcalli* y de *Xocotl*. Estas dos veintenas (10 y 18) ocurren en la transición de lo mojado a frío-seco y de seco a mojado en el calendario agrario ritual de San Andrés.

Al respecto de la temporada de frío, y recordando el hacha cortante que podría ser de obsidiana o de pedernal, Cecilio Robelo (1888) nos dice que *Itztic*. *Cecec*. *Itztic* se deriva de *itztlí*, obsidiana, navaja, y en general, es ideológico de ‘cosa cortante.’ Al frío intenso... que parece que corta la cara, lo han de

haber llamado los nahuas *itztic*, cortante (Robelo, 1888).

Un elemento importante que liga a San Pedro de Verona y su fiesta a la época de transición en nuestro calendario ritual, se encuentra en el animal protector por el cual se le conoce a los habitantes del barrio *tepozteco* de San Pedro: el león (tlacuache). Así como la relación simbólica sincrética que encontramos en la manera de cómo muere San Pedro de Verona, por medio de un hacha que parte su cabeza, cual calabaza partida con una daga de pedernal para extraer su semilla.

El tlacuache en la cosmovisión mesoamericana es un animal que simboliza la época y el espacio de transición (este animal representaba a la gente del Barrio de San Pedro), y en el Códice Vindobonensis se le ve en tres de las ceremonias del Fuego Nuevo en Mesoamérica (Munn, 1984). La capacidad mítica del tlacuache de restablecerse después de muerto; a la manera católica San Pedro de Verona resucita listo para la adoración, por esto lo implantaron como santo patrón en la fundación del Barrio de San Pedro en Tepoztlán; esto a la vez nos remite a los portadores mayas del cielo, los *Bacabs*, son tlacuaches en las ceremonias del Año Nuevo en el Códice Dresden (Thompson, 1988), y aliados del dios maya *Mam*, que entra en contacto con la transformación; como San Pedro de Verona que extiende su reinado temporal en San Andrés de la Cal hasta el 18 de octubre día de San Lucas.

Se conocen numerosas descripciones pictóricas del inframundo en Mesoamérica, pero en San Andrés de la Cal es muy raro escuchar una descripción, y aún más raro sobre la convivencia entre los *Ahuaques* y los *aires* en el inframundo. Pero hemos escuchado que en el otro mundo la existencia es lo contrario al mundo real. Los *aires* y *ahuaques* intervienen en el temporal de lluvia, y atacan al ser humano con enfermedades, en el inframundo es lo contrario, se premia con riquezas como la Tienda Encantada; esta es la relación simbólica de la lluvia, con la cabeza, y el ciclo del planeta Venus, y algunas de las cuevas sagradas del ritual agrario en la falda del Cerro de la Cal; asociándose la aparición

de Venus como estrella de la mañana, durante diciembre, mes cuando la Tienda Encantada se deja ver (Ruiz-Rivera, 2001).

Otra relación simbólica la encontramos con *Quetzalcóatl*, es uno de los dioses mesoamericanos que tiene múltiples advocaciones e invade otras características de dioses: Es Dios Creador en los panteones maya, mixteco y nahua. Es *Ehecatl* dios del Viento; *Tlahuizcalpantecuhtli* como estrella de la mañana, o Dios de la Aurora; como *Xólotl* es la Estrella Vespertina, una deidad celeste importante; entre los mayas del Clásico es Dios del inframundo, está asociado con los dioses de la lluvia y el agua; como *Xilonen*, diosa del maíz tierno; como *Chicomecóatl* (7 serpiente, diosa del maíz); como *Centeotl* representa la mazorca madura; es el Dios del Maíz y de la vegetación; en el Clásico es el Dios de la Muerte y la resurrección; en su designación calendárica 1 *Tecpatl*, es uno de los símbolos de *Tezcatlipoca*, de *Huitzilopochtli*, y de *Camaxtli*. Es el ancestro deificado; el primer padre de los mayas del Clásico; el ancestro tutelar de los *toltecas*, y también es el sacerdote *Ce Acatl Topiltzin Quetzalcóatl* fundador de la dinastía *tolteca*.

Pero entre el mito y la historia se describe cómo *Quetzalcóatl* se convierte en la estrella de la mañana después de salir exiliado de Tula y de viajar al este, la tierra del rojo-negro. *Quetzalcóatl* entonces se prende fuego... y tan pronto como sus cenizas se consumen, se ve el corazón de un quetzal que se levanta volando. Entonces se supo que había entrado en el cielo. Cuando *Quetzalcóatl* muere desaparece para ir al inframundo con los muertos; y después de ocho días *Quetzalcóatl* sale como la estrella de la mañana (Velázquez, 1945).

Los ocho días que *Quetzalcóatl* pasa en el inframundo empata al período de Venus en la conjunción inferior con el Sol. El puente temporal entre la desaparición del planeta como la estrella de la tarde y su reaparición como estrella de la mañana, concuerda con la cosecha de la calabaza y el secado de la semilla.

Venus ilumina la tierra después de su tránsito nocturno por el inframundo a condición de las ofrendas otorgadas en las cuevas, símbolos de

entrada al inframundo, espacio de la creación del cosmos y origen del orden.

Como encargado de la lluvia San Pedro de Verona se aleja cerca del día del solsticio de invierno, dando el turno a San Lucas, y comienza la cosecha.

CONCLUSIÓN

El simbolismo sincrético que encontramos de cómo muere Pedro de Verona, por medio de un hacha que parte su cabeza, cual calabaza partida con una daga de pedernal para extraer su semilla. El por qué se halla este santo en Tepoztlán, se debe a que fueron los dominicos los que llegaron a esta región sincretizando a los dos San Pedros, y sobreviviendo la cosmovisión mesoamericana, con la conquista española.

Es evidente que los mitos, creencias y costumbres de los antiguos pueblos mesoamericanos se unen unos con otros, lo cual conforma todo un cuerpo cosmológico-religioso. El ejemplo utilizado en este estudio y análisis simbólico remite a diferentes campos cosmológicos que aparentemente no tienen nada que ver el uno con el otro; es como una telaraña, la cual está conectada cada segmento distante que responde con impulsos a cualquier segmento, y en nuestro caso los ciclos agrícola y planetario de Venus están ligados con la mitificación del cultivo y el cocinado del producto cultivado: el maíz, el frijol, el chile, la calabaza y su semilla.

La estación seca en Morelos comienza a finales de octubre, y dura hasta principios de Mayo; y es a partir de mayo y junio cuando las lluvias comienzan, y en adelante se desarrollan las costumbres y mitos agrarios con la importación o implantación del calendario *mexica*, como parte del imperio *azteca* (Ruiz-Rivera, 2001).

Como ejemplo, el ciclo de Venus, la estrella de la mañana, que ocurre en el período entre el 29 de abril y el 21 de diciembre, y abarca la época de la precipitación máxima como la cosecha; la identidad del tlacuache, como *Bacab* entre los mayas, y su asociación con la fiesta del barrio de San Pedro en Tepoztlán dan crédito a su importancia sugiriendo simbolismos múltiples similares en la antigua Mesoamérica.

La calabaza se presenta como símbolo de la cabeza de un dios que, después de la degollación, se convierte en el planeta Venus, su semilla se convierte en alimento sagrado: el *pipián*, el *chilmolli*, y el mole verde, símbolo de la sangre, se erige como el alimento que da la vida al ser humano, a los espíritus en el inframundo y al universo.

LITERATURA CITADA

- Brotherston, G. 1979. *Image of the New World. The American Continent portrayed*". NativeTexts, London and New York.
- Florescano, E. 1996. *El mito de Quetzalcóatl*. FCE, México.
- Graulich, M. 2003. El Sacrificio Humano en Mesoamérica. *Arqueología Mexicana*. XI(63):16-21.
- Kingsborough, S.E.K. 1964. *Antigüedades de México*. 3 Vol., *Estudio e interpretación de J. Corona Núñez*. SHCP, México.
- López-Austin, A. 1984. *Textos de medicina náhuatl*, IIH-UNAM, México.
- Long-Solís, J. 1998. *Capsicum y cultura. La historia del chilli*, FCE, México.
- Munn, H. 1984. The Opossum in Mesoamerican Mythology. *Journal of Latin American Lore* 10 (1): 23-62.
- Robelo, C. 1888. *Diccionario comparativo castellano y náhuatl*. Para contestar el cuestionario filológico formulado por la Dirección General de Estadística de la República Mexicana. Luis G. Miranda Impresor, Cuernavaca, México.
- Ruiz de Alarcón, H. 1984. *Tratado de las supersticiones y costumbres gentilicias que hoy viven entre los indios naturales de esta Nueva España, de 1629*. Introducción de María Elena de la Garza Sánchez. SEP, México.
- Ruiz-Rivera, C. A. 2001. *San Andrés de la Cal: Culto a los señores del tiempo en rituales agrarios. Historia y antropología de un pueblo de Tepoztlán Morelos*. Ed. Ayuntamiento de Tepoztlán, UNICEDES-UAEM, CÍDHEM, México.
- Ruiz-Rivera, C.A. 2007. *La producción milpera de la calabaza y frijol. Tradiciones, mitos y simbolismo mesoamericano*. *Revista Investigación Agropecuaria* 4: 231-240.
- Ruiz-Rivera, C.A. 2008. La esencia divina y la consagración del territorio físico. *DADU, Revista de Arquitectura Diseño y Urbanismo* 2(5):159-170.
- Sahagún, F.B. de. 1969. *Historia General de las Cosas de la Nueva España*. Porrúa, Vols. I y II. México.
- Stuart, D. 2003. *El sacrificio humano. La ideología del sacrificio entre los mayas*. *Arqueología Mexicana* XI(63):24-29.
- Thompson, J.E.S. 1988. *Un comentario al Códice de Dresde: Libro de jeroglifos mayas*. FCE, México.
- Velázquez, P.F. (editor, traductor). 1945. *Códice Chimalpopoca*. Instituto de Historia, UNAM, México.





XIII



**EL VALOR ECONÓMICO DE LA DIVERSIDAD
EN MORELOS. UNA VISIÓN DESDE EL SUR**

**ECONOMICAL VALUE OF DIVERSITY IN MORELOS. A
VISION FROM THE SOUTH**



Rafael Monroy-Ortiz
Columba Monroy-Ortiz
Alejandro García Flores
Rafael Monroy Martínez †



La crisis ambiental afecta a la sociedad y a la actividad económica; la causa principal de dicho proceso es la adopción de criterios marginales de producción. La equivalencia de desarrollo y crecimiento económico ha puesto en vilo el funcionamiento sistémico del ambiente y ha agudizado las variables sociales. Para abordar tales desequilibrios se utilizan mecanismos de mercado que persiguen la internalización, o por el contrario, se desarrolla tecnología menos dañina ambientalmente; no obstante, los beneficios obtenidos son poco significativos porque la racionalidad económica prevalece. En general, se considera que la estabilidad sistémica, la pérdida de especies y de funciones ambientales son centrales en los países subdesarrollados para la autosuficiencia alimentaria, la capacidad de resiliencia y la conservación de la Racionalidad no Occidental de Aprovechamiento Ambiental (RNOA) que las soporta, dados sus patrones de extracción socialmente determinados en sectores rurales. Dicha racionalidad es puesta en evidencia con base en la valoración ambiental de la diversidad en Morelos, adoptando al instrumental analítico desde una perspectiva sur-sur, concentrándose en su relevancia económica equiparada con las múltiples posibilidades de aprovisionamiento de satisfactores esenciales de la canasta básica del sector rural. Se estima que la diversidad vegetal y animal son capaces de cubrir 60% y 47% de dicha canasta, por lo que los crecientes efectos de la fragmentación territorial son susceptibles de mitigarse debido directamente a la diversidad.



Environment crisis affects society and economics; the main cause of this process is the adoption of marginal production criteria. The fact that development is considered equivalent to economic growth has exposed systemic environment functioning and increased the deterioration of social indicators. To address such imbalances, market mechanisms have been used, pursuing internalization or, conversely, less environmentally harmful technology is developed; nevertheless, the benefits still remain of little significance because economic rationality prevails. In general, systemic stability, loss of species and environment functions are relevant to mitigate factors of underdevelopment countries like alimentary auto sufficiency and resiliency capability, where conservancy of non-occidental environmental profiting rationality (NOEPR) supports them due to the prevailing social extraction and conservation patterns. Such rationality becomes evident on an environment assessment of Morelos diversity under a south-south perspective, focusing on its economic relevance equated with the multiple possibilities of supply of the basic basket goods and services. Vegetal and animal diversity have the capability to cover 60% and 47% of that basic basket, that's why the increasing effects of territorial fragmentation are sensible to be mitigated directly due to diversity.

INTRODUCCIÓN

La pérdida de la biodiversidad o el desplazamiento de especies normalmente se asocian al equilibrio sistémico del ambiente; éstos también guardan una relación con la salud, la alimentación o con los patrones de producción mismos, cuyos efectos son considerados de orden social.

La sociedad depende de la estabilidad sistémica del ambiente (De Groot *et al.*, 2002), pero los desequilibrios derivados de su aprovechamiento se clasifican como externalidades negativas, asignándole al mercado la propiedad de mitigación a pesar de ser responsable en su origen, de la escala e intensidad de uso de recursos naturales y energéticos (Gómez *et al.*, 2007).

La crisis ambiental en ciernes y sus efectos sociales, no han sido factores suficientes para redefinir los criterios de aprovechamiento ambiental incompatibles con los ciclos naturales (IPCC, 2007a). Por el contrario, la racionalidad de mercado ha prevalecido a costa de una mayor competencia regional por los recursos (Torres, 2006) y a pesar de que dicha estrategia representa mayores costos de producción.

Los países subdesarrollados en particular, proveen recursos locales y mano de obra para la operación del proceso global de producción, así como para sostener los patrones de consumo del hemisferio norte (Gutiérrez y González, 2010; Bellamy y Clark, 2004). Estos países demuestran consistentemente una limitada capacidad de reproducción social y una mayor fragmentación territorial (Martínez y Roca, 2001) que afecta al sector agrícola en términos de la pérdida de la autosuficiencia alimentaria o por la sustitución progresiva del conocimiento tradicional (Monroy y Monroy-Ortiz, 2012), caracterizado entre otras cosas por un aprovechamiento ambiental no occidentalizado. Las políticas públicas de los países subdesarrollados están orientadas a la consolidación de las capacidades económicas, bajo la expectativa de que el desarrollo permita la mitigación de los efectos sociales y ambientales (Polése, 1998; Camagni, 2005), cuya escala en el caso mexicano alcanza a

40% de la población, identificada en condiciones de pobreza e indigencia (CEPAL, 2008).

Ante esta forma de integración regional, se pone en evidencia una confrontación entre el desarrollo económico considerado como condición sine qua non para aspirar al desarrollo social y los esquemas de aprovechamiento ambiental no occidentalizado que guardan un equilibrio ecosistémico diferente; es decir, se confrontan una visión económica del desarrollo y una visión de reproducción social ambientalmente favorable.

El discurso occidentalizante implica una argumentación economicista del aprovechamiento ambiental y en su caso, el uso de estrategias de mercado para su mitigación, aun cuando éstas cumplen las veces de permisos para conservar los criterios intensivos. Por el contrario, la crisis en el subdesarrollo obliga a una contrapropuesta considerada aquí como racionalidad economicista sur-sur, cuyo principio es la valoración económica de los recursos, dada la prevalencia de un sistema de mercado, pero subrayando los beneficios de los patrones de aprovechamiento ambiental no occidentalizados (PANO). El encuentro discursivo con la visión economicista está previsto para reconocer la importancia económica de la conservación tradicional de los recursos y para consolidar un uso social de la misma.

En este trabajo, se estima la importancia económica de la conservación tradicional de los recursos con base en la valoración económica de la biodiversidad en el estado de Morelos, México, particularmente las especies de animales y vegetales, identificadas en sitios de muestreo en Selva Baja Caducifolia (SBC).

Se asume que la importancia económica de la diversidad está subsumida por la adopción del desarrollo de las capacidades económicas, a pesar de que las especies animales y vegetales representan un factor tradicional para completar los recursos económicos necesarios para la reproducción social de las comunidades y cuya pérdida agudiza la vulnerabilidad de un sector afectado estructuralmente por la racionalidad económica.

PRECISIONES METODOLÓGICAS

La subsunción de la diversidad es ocasionada por el desarrollo de las capacidades económicas, particularmente, la fragmentación territorial; ésta lleva a la reducción del hábitat y la pérdida de especies, lo que implica una reducción progresiva de beneficios de orden humano.

En términos metodológicos, la fragmentación territorial puede ser considerada un factor que presiona los recursos disponible bajo el criterio de que “la cantidad utilizada en el presente tiene consecuencias en la disponibilidad futura” (Common y Stagl, 2008) es decir, afectando tanto a su estructura y composición, como a su posible uso económico y social. Este tipo de recursos se clasifican en renovables cuando son “poblaciones bióticas capaces de reproducirse” (Common y Stagl, 2008) o no renovables porque tienen una oferta limitada, como el petróleo o el gas.

En este sentido, los recursos disponibles renovables pueden explicarse con base en la siguiente notación:

$$S_t = St - I + Ct - Et$$

La cual demuestra una relación entre recurso disponible y flujo en un período de tiempo, necesario para su recuperación. En este caso, $St - I$ significa una cantidad de los recursos disponibles en un periodo de tiempo, mientras que Ct se refiere a la regeneración de dichos recursos y Et a la extracción.

Los recursos renovables están en el supuesto de una relación lo suficientemente equilibrada, pero la diversidad demuestra una pérdida y una reducción progresiva de su capacidad de autorregulación (Tietenberg, 2000; Field y Field, 2003). Debido a ello, los recursos renovables disponibles demuestran un estatus no renovable; al respecto, la pérdida de diversidad puede categorizarse como recurso renovable, pero agotable (Martínez y Roca, 2001).

Por tanto, la notación de dicha condición es la siguiente:

$$S_t = St - I - Et$$

Donde St son los recursos disponibles sometidos a la reducción del hábitat, que afectan su disponibilidad original Et . Considerando esto, se estima la fragmentación territorial de la Selva Baja Caducifolia (SBC) en Morelos, para calcular los efectos económicos derivados de la pérdida de la diversidad. Por tanto, $St - I$ son las especies animales y vegetales utilizadas en las comunidades tradicionales en un periodo de tiempo y Et , la fragmentación territorial. La expresión Ct equivale a cero debido a la baja capacidad de recuperación ocasionada por la fragmentación territorial (figura 1).

La disponibilidad de recursos se asocia a la tasa de fragmentación de la Selva Baja Caducifolia, mientras que la pérdida de beneficios se estima con base en el valor de uso de las especies vegetales y animales aprovechadas de forma no occidentalizada en las comunidades.

El criterio de la valoración ambiental de la diversidad es calcular la proporción en que ésta contribuye con la canasta básica de satisfactores esenciales del sector rural, lo cual también es interpretado aquí como una forma de compensación tradicional (CT), es decir, un criterio de valoración ambiental sur- sur. (figura. 1)

Fragmentación territorial

En México la mayor fragmentación territorial se estima en áreas de Selva Baja Caducifolia y bosque (Monroy-Ortiz y Monroy, 2007), lo cual implica la pérdida directa del espacio vital y de la diversidad. Es un hecho que las condiciones regionales son consistentes con un proceso de estructuración económica más rentable, pero a costa de la pérdida de la heterogeneidad, la multidimensionalidad social y ambiental.

Morelos forma parte de la región central de México, donde se presenta tal proceso de fragmentación; consistente a dichos patrones territoriales, la entidad demuestra una reestructuración territorial en torno a Cuernavaca y Cuautla (Monroy-Ortiz y Monroy, 2012), lo cual trajo consigo la formación de dos zonas metropolitanas, conformadas por los municipios de Cuernavaca, Emiliano Zapata, Xochitepec, Temixco, Tepoztlán, Yautepec,

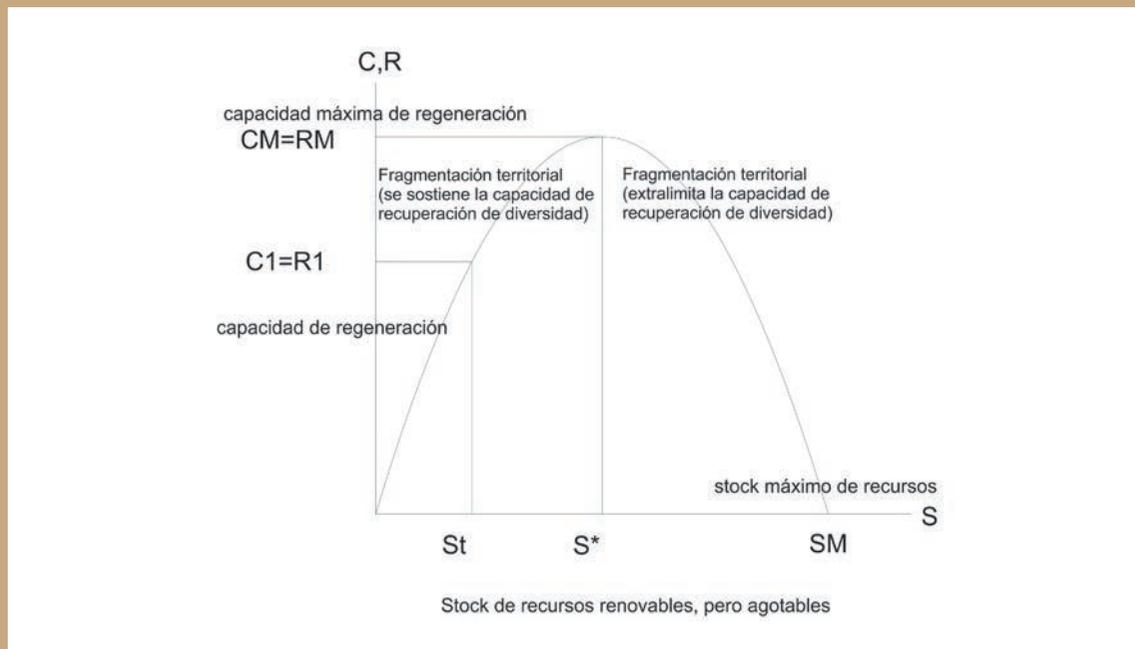


Figura 1. Stock de diversidad condicionada por la fragmentación.
Fuente: elaboración propia basada en Common y Stagl, 2008.

Jiutepec, Cuautla, Yecapixtla, Ayala, Atlatlahucan, Tlayacapan. Mismas que están interrelacionadas particularmente con el Distrito Federal. (mapa 1)

El mayor proceso de expansión urbana se concentra entre los 1200 y los 1800 msnm (Monroy-Ortiz y Monroy, 2012), debido principalmente a la accesibilidad y los costos de transporte que dicha localización provee. En términos económicos, es posible validar una tendencia de aprovechamiento de los factores de producción y su consolidación competitiva (mapa 1).

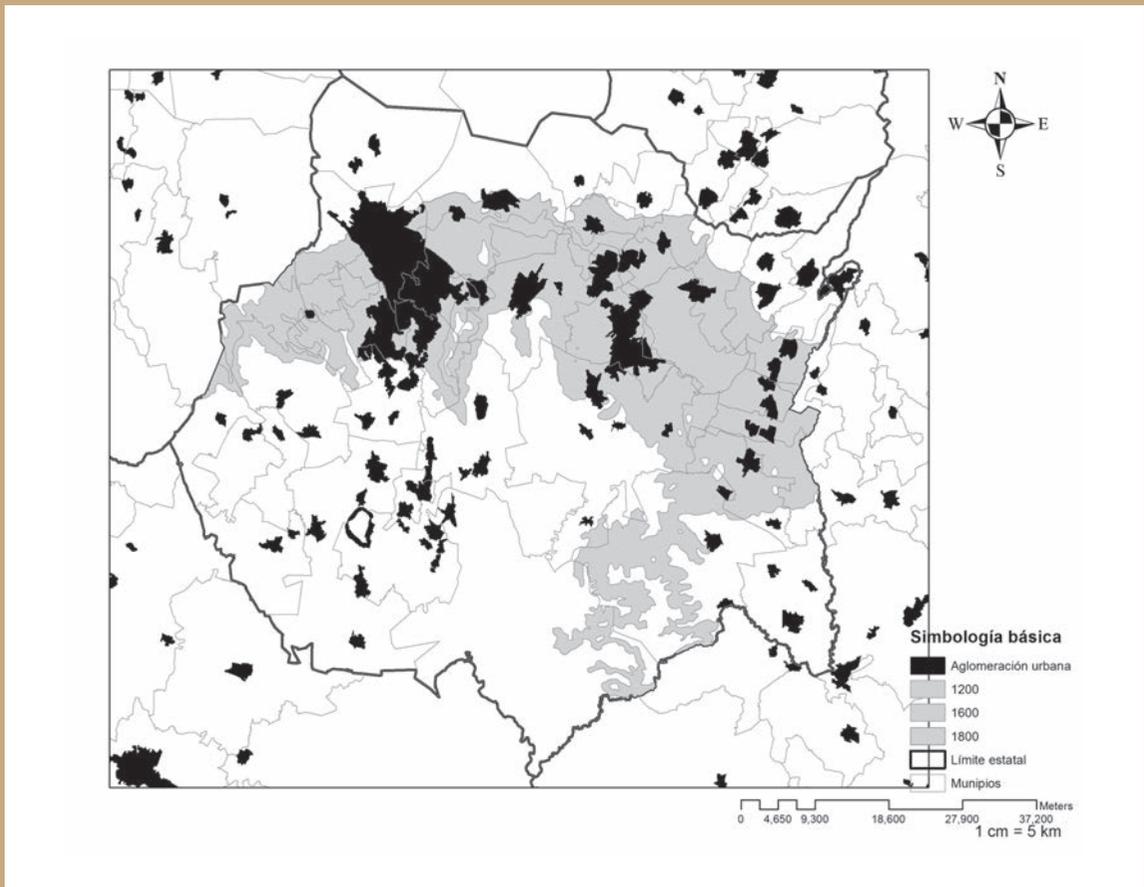
Al respecto, el sector inmobiliario ha ampliado su oferta, particularmente, en torno a las zonas metropolitanas antes mencionadas.

La adopción de un enfoque de competencias económicas en el territorio implica el aprovechamiento occidental de recursos, lo cual redundará en la fragmentación y la pérdida de hábitat para la diversidad; se trata de un proceso

que demuestra el encuentro discursivo de dos racionalidades.

En Morelos, la reestructuración competitiva responde a la localización de emplazamientos económicos, aprovechando la disponibilidad de vialidades regionales, así como la proximidad con el principal mercado de consumo proveniente del Distrito Federal.

A pesar de ello, algunas restricciones ambientales limitan la reestructuración competitiva, incluyendo las pendientes escarpadas en el norte de la entidad, las áreas de protección o reservas ambientales, así como la conservación de zonas naturales homogéneas. En este sentido, las reservas de Selva Baja Caducifolia y las extensiones agrícolas que funcionan como unidades productivas tradicionales (UPT) coinciden precisamente con las zonas de mayor expansión urbana y por ende, de mayor fragmentación territorial (mapa 2).



Mapa 1. Configuración de los asentamientos humanos en Morelos
Fuente: Elaboración propia basada en Comisión Nacional Para el Uso y Aprovechamiento de la Biodiversidad, (2011), [Metadatos y mapoteca digital]. Instituto Nacional de Geografía Estadística e Informática, (2009), [Metadatos y mapoteca digital].

La expansión urbana ocasiona una serie de interacciones o relaciones dispares con los sectores rurales; éstos se ven afectados por la desincorporación de suelo agroforestal e indirectamente por la sustitución del aprovechamiento ambiental no occidentalizado, el cual guarda una relación estrecha con la diversidad.

Considerando los patrones de fragmentación territorial en Morelos, el aprovechamiento ambiental no occidentalizado se estima en prácticamente 80% del territorio del estado (figura 2). Dichos patrones

de aprovechamiento se estructuran con base en las actividades agrícolas y el manejo de recursos de la Selva Baja Caducifolia, particularmente de la diversidad de especies vegetales y animales.

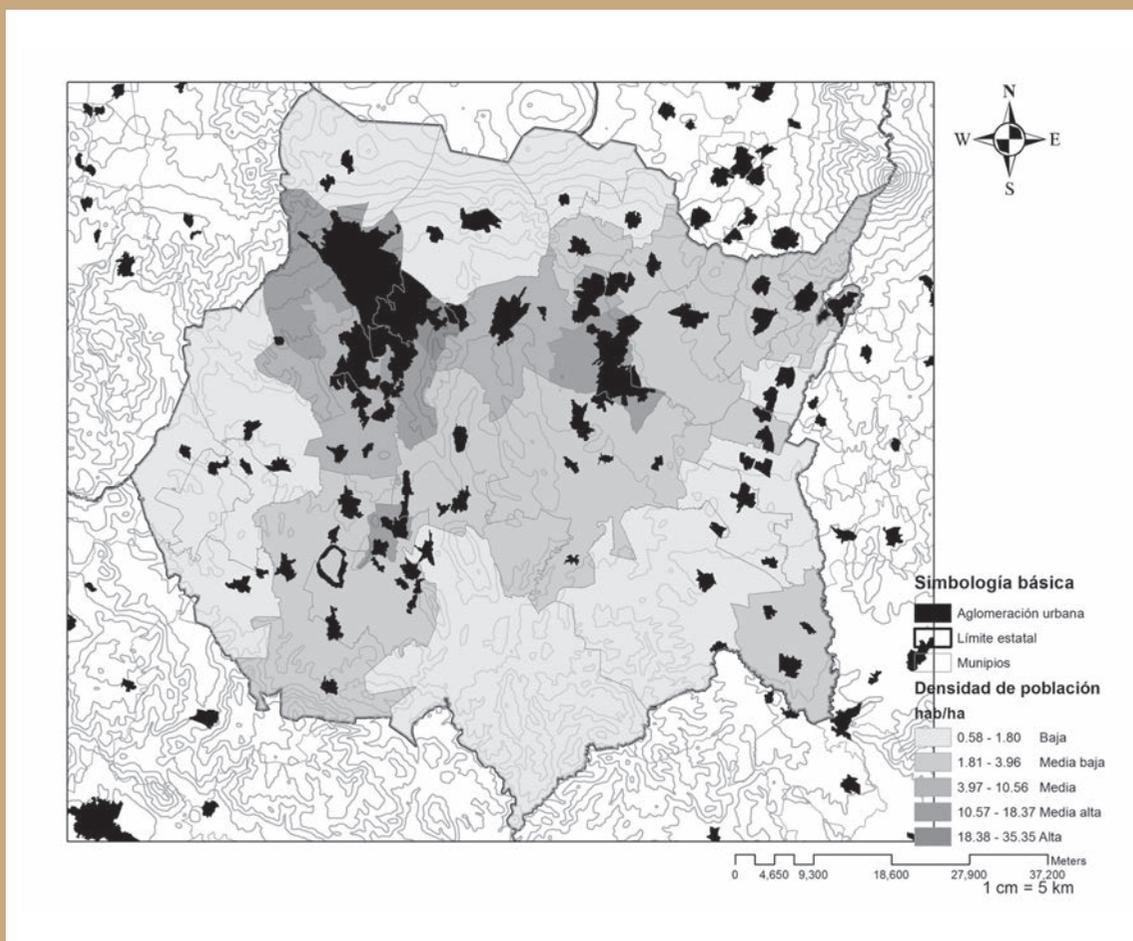
La escala de la relación dispar cobra importancia dada la expansión urbana y su correspondiente fragmentación territorial; se estima que 60% de las localidades no occidentalizadas del estado se encuentran en tal circunstancia.

BENEFICIOS ECONÓMICOS DE LA DIVERSIDAD

Especies vegetales

El aprovechamiento social de la biodiversidad ha sido evidenciado con base en el reconocimiento del valor de uso de las especies vegetales y animales; las localidades no occidentalizadas o Unidades Territoriales de Aprovechamiento no Occidental (UTAO) incluyen una racionalidad agrícola y de manejo de la selva baja caducifolia (mapa 3).

Las especies vegetales demuestran cinco categorías de valor de uso, incluyendo salud, vivienda, hogar, alimento y equipo, consistentes con la canasta básica de satisfactores esenciales del sector rural. En general, los servicios del ecosistema están integrados por procesos que forman parte de la cotidianidad, particularmente aquellos como la provisión de agua, el oxígeno, la captura de carbono o la conservación de la diversidad misma, los cuales resultan implícitos para la vida cotidiana, pero cuyo origen está asociado a la diversidad.



Mapa 2. Densidad de población y referencia de accesibilidad
Fuente: Elaboración propia basada en Comisión Nacional Para el Uso y Aprovechamiento de la Biodiversidad, (2011), [Metadatos y mapoteca digital]. Instituto Nacional de Geografía Estadística e Informática, (2009), [Metadatos y mapoteca digital].

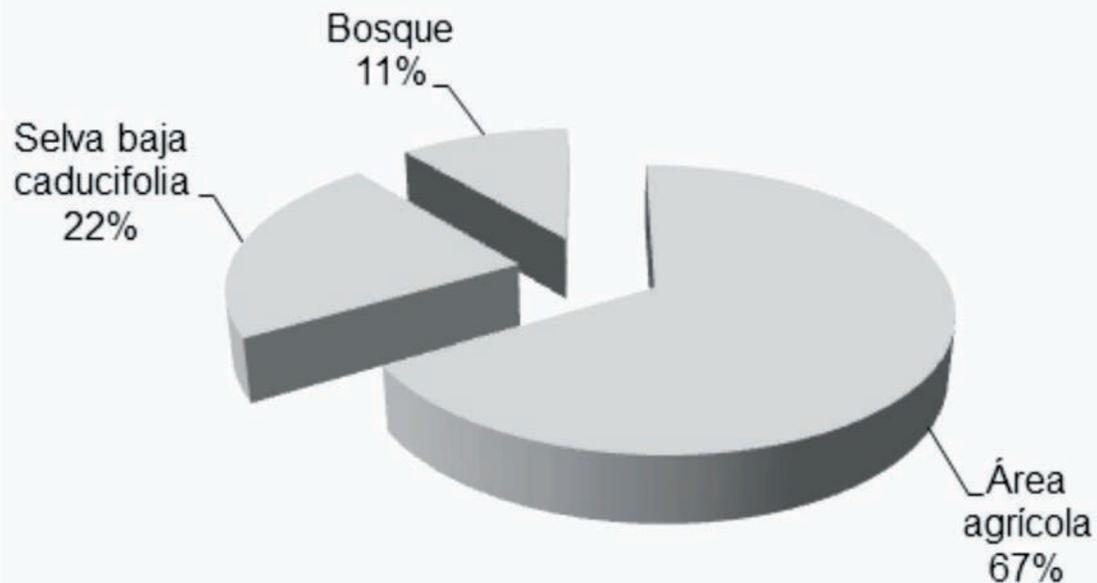


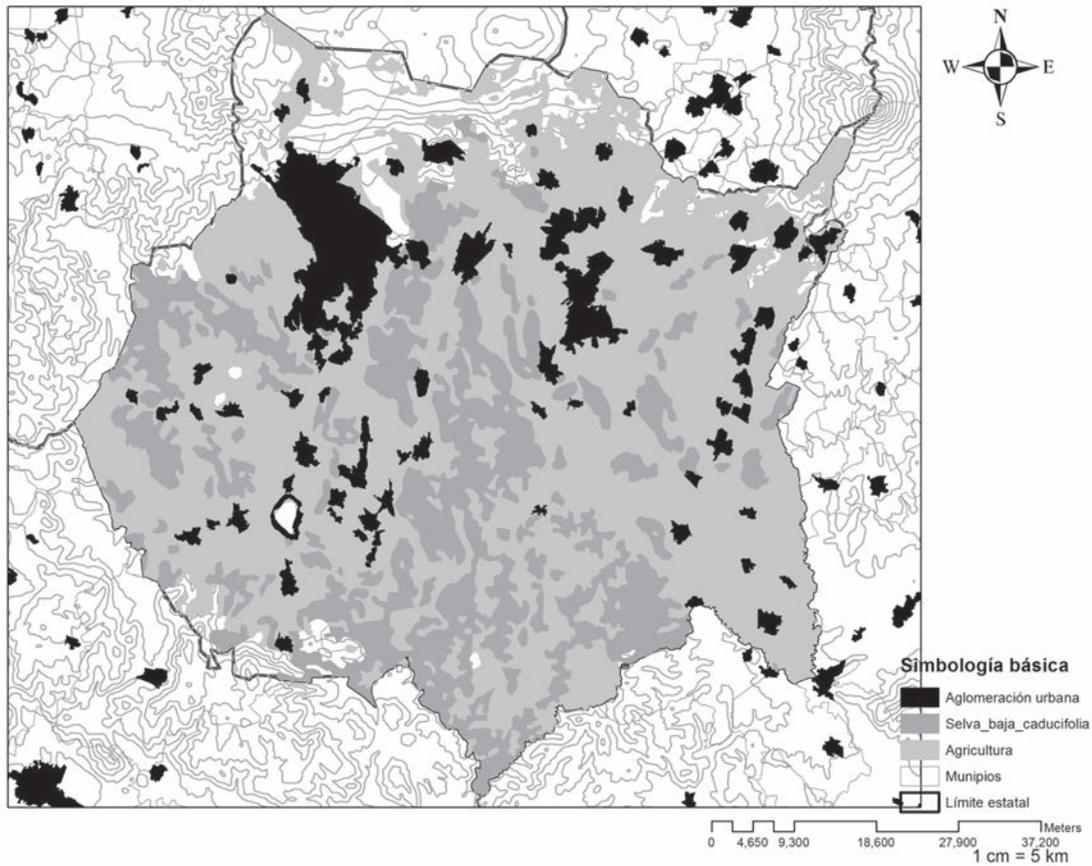
Figura 2. Distribución del suelo agrícola y forestal en Morelos.
 Fuente: Elaboración propia basada en Comisión Nacional Para el Uso y Aprovechamiento de la Biodiversidad, (2011), [Metadatos y mapoteca digital]. Instituto Nacional de Geografía Estadística e Informática, (2009), [Metadatos y mapoteca digital].

Hay 107 especies arbóreas registradas en la reserva estatal Sierra de Monte Negro (Monroy-Ortíz, Monroy & Monroy-Ortíz en prensa), las cuales están siendo aprovechadas por los habitantes de las UTAO (mapa 3), lo cual asegura el reconocimiento de la fragmentación territorial y la existencia misma de localidades no occidentalizadas.

El valor de uso de las especies arbóreas fue obtenido con base en revisión bibliográfica y entrevistas semi-estructuradas realizadas a informantes, quienes describieron las múltiples

formas de aprovechamiento social de la diversidad; la categorización propuesta es resultado de la sistematización de dichos valores de uso para su estimación económica.

Según Hernández-Laos (2006), el costo de la canasta básica de satisfactores esenciales se integra por diferentes factores, entre los que destacan: alimentación, vivienda, mobiliario, equipamiento, operación del hogar, vestido, calzado, cuidado de la salud, educación, lectura, cuidado, representación personal, recreación, transporte, comunicaciones



Mapa 3. Distribución de localidades en Unidades Territoriales de Aprovechamiento no Occidental (UTAO)

Fuente: Elaboración propia basada en Comisión Nacional Para el Uso y Aprovechamiento de la Biodiversidad, (2011), [Metadatos y mapoteca digital]. Instituto Nacional de Geografía Estadística e Informática, (2009), [Metadatos y mapoteca digital].

y otros, los cuales contribuyen con una proporción diferenciada para cubrir dicho costo (figura 3).

Considerando el criterio de la canasta básica, los valores de uso de las especies vegetales son útiles para resarcir aquellos factores a los que no se tiene acceso debido a la vulnerabilidad económica de la población. En las regiones no occidentalizadas, la diversidad cubre las veces de satisfactores esenciales; entonces, se trata de valores de uso socialmente

determinados provistos por sus servicios ecosistémicos.

Por tanto, la diversidad en las Unidades Territoriales de Aprovechamiento no Occidental provee beneficios para la vivienda, la operación del hogar, el mobiliario, el equipamiento, la alimentación, el cuidado de la salud e incluso la recreación (cuadro 1).

Se estima que 61.35% del costo total de la canasta básica de satisfactores esenciales es provista por las especies vegetales, proporción que es consistente en regiones con Unidades Territoriales de Aprovechamiento no Occidental, donde prevalecen la interrelación de la agricultura y el manejo de la selva baja caducifolia.

Resulta pertinente subrayar que los beneficios económicos de la diversidad funcionan como una forma particular de resarcimiento o un mecanismo de adecuación ante la limitada capacidad de auto aprovisionamiento. Al respecto, las sociedades han demostrado consistentemente un aprovechamiento ambiental asociado a la capacidad de apropiación de la naturaleza, en una apreciación sur-sur. Sin embargo, la diferenciación entre una sociedad occidentalizada o no, está definida por la capacidad

de los medios de producción para sostener una racionalidad de aprovechamiento intensiva o en caso contrario, por patrones de cultivo que permiten autorregulación energética y el manejo de especies vegetales de la selva baja caducifolia.

Especies animales

El hábitat con cierto grado de conservación permite la reproducción de las especies animales y éstas a su vez, contribuyen con el equilibrio del ecosistema, lo cual implica una serie de interrelaciones de orden natural. Sin embargo, el funcionamiento sistémico al que se hace referencia también entraña una serie de interrelaciones sociales con el ambiente, considerando los patrones no occidentales de aprovechamiento ambiental.

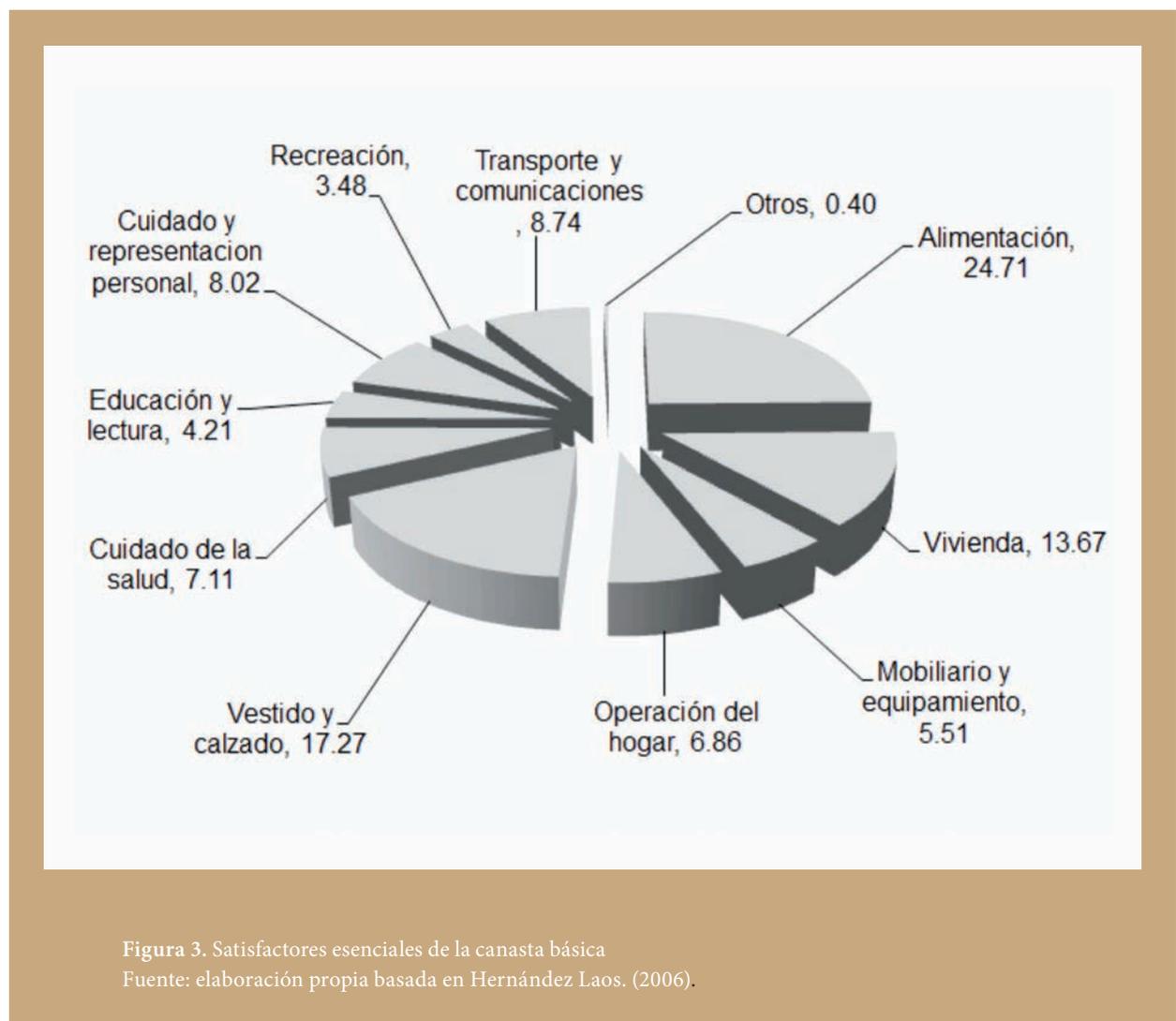


Figura 3. Satisfactores esenciales de la canasta básica
Fuente: elaboración propia basada en Hernández Laos. (2006).

Cuadro 1. Factores de la canasta básica provistos por la diversidad (especies vegetales arbóreas) en Unidades Territoriales de Aprovechamiento no Occidental. Fuente: elaboración propia basado en registro de Monroy-Ortiz, C.

SERVICIO AMBIENTAL	TIPO DE USO	ESPECIES ARBÓREAS ÚTILES (TOTAL 81)	
		NÚMERO	PORCENTAJE
Cuidado de la salud	Medicinal	67	82.7
	Cerco	41	50.6
Vivienda	Construcción	40	49.4
	Sombra	12	14.8
	Ornamental	35	43.2
	Artesanal	19	23.5
	Tutor	17	21
Operación del hogar	Mágico-religioso	11	13.6
	Uso personal	5	6.2
	Aromatizante	2	2.5
	Combustible	51	63
	Tintóreo	2	2.5
	Comestible	25	30.9
Alimentación	Agua	2	2.5
	Sustrato de hongos	2	2.5
	Golosina	1	1.2
	Veterinario	2	2.5
	Forraje	19	23.5
	Enseres agrícolas	18	22.2
	Herramientas de trabajo	12	14.8
Mobiliario y equipamiento	Enseres domésticos	10	12.3
	Curtir	8	9.9
	Juguete	2	2.5
Recreación	Instrumento musical	1	1.2

En este sentido, las especies de animales silvestres también proveen una serie de servicios o valores de uso, los cuales sirven para la satisfacción de necesidades. En general, se estima que la entidad tiene alrededor de 26 peces, 24 anfibios, 76 reptiles, 379 aves y 101 mamíferos, los cuales suman un total de 606 especies de vertebrados (Contreras *et al.*, 2002).

La unidad de aprovechamiento ambiental no occidentalizado, donde se realizó el levantamiento fue Xoxocotla; la lista de peces, anfibios, reptiles, aves y mamíferos identificados se presentan en Monroy *et al.*, 2011. La mayor proporción de animales corresponden a aves y mamíferos en 44% y 34% de la muestra, respectivamente.

En el levantamiento se reportan 24 familias y 32 especies equivalente al 24.7% de los animales silvestres que contribuyen con servicios ambientales a la sociedad (Monroy *et al.*, 2011). Considerando la canasta básica de satisfactores esenciales se estima que los reptiles, las aves y los mamíferos son los que aportan mayores beneficios, particularmente para el cuidado de la salud, la operación del hogar y la alimentación (cuadro 2). Cabe destacar que tanto peces, reptiles, aves y mamíferos también entran al proceso de mercantilización.

La diversidad de animales completa 47.67% de la canasta básica de satisfactores esenciales, distribuidos de la siguiente forma: 3.48% por recreación; 7.11% respecto al cuidado de la salud; 6.86% para la operación del hogar; 5.51% en mobiliario y equipamiento y tal vez el más importante, 24.71% en alimentación. En tal distribución no se consideran los beneficios obtenidos por la venta directa de especies, sin embargo, éstos pueden valorarse directamente, según el precio de mercado.

Por tanto, la aportación económica de la diversidad en las unidades territoriales de aprovechamiento no occidental permite replantear algunas políticas regionales; tal vez el caso más importante tiene que ver la reducción de los impactos de la fragmentación. En caso contrario, se configuran incrementan las interacciones dispares incluyendo la fragmentación-pérdida de hábitat y la pérdida de hábitat-pérdida de beneficios económicos por el aprovechamiento de la diversidad.

REFLEXIONES PRELIMINARES

La crisis ambiental alcanza una escala social seriamente agudizada en los países subdesarrollados; los patrones de producción prevalecientes resultan pertinentes a un proceso global de interrelación, fundamentado en la búsqueda de desarrollo a costa de casi cualquier barrera humana o natural. Sin embargo, el principio marginal del pensamiento económico asigna al mercado la propiedad para controlar y regular todo desequilibrio ambiental. Esto incluye el pago por contaminar o para recuperar sitios dañados, así como una transformación de los patrones productivos, con base en la instrumentación de tecnología menos contaminante. Por el contrario, el origen sistémico de los efectos multidimensionales resulta poco significativo para las decisiones regionales.

La escala social de los efectos ambientales puede observarse en elementos convencionales como la contaminación o la sobre extracción de recursos; sobre este particular, la fragmentación territorial no sólo es causante de la pérdida de hábitat y de la diversidad misma, sino también de la creciente incapacidad local para mitigarlos.

El proceso al que se hace referencia con la fragmentación territorial es interpretado de una forma compleja bajo el término de interacción dispar, el cual es resultado del encuentro de dos racionalidades opuestas, aquella de corte desarrollista que genera patrones de desarrollo regional homogéneos y desequilibrantes y las representadas por unidades territoriales de aprovechamiento ambiental no occidentalizado, caracterizadas por una interrelación sociedad naturaleza menos dañina y con patrones tradicionales de uso de la diversidad.

El propósito de distinguir la racionalidad de aprovechamiento no occidentalizado tiene que ver con aquellos patrones de extracción socialmente determinados, caracterizados por un conocimiento de especies, procesos naturales y mecanismos de autorregulación, es decir, con un conocimiento tradicional para el manejo de recursos de carácter continuo y no intensivo y que resulta útil intergeneracionalmente.

Cuadro 2. Factores de la canasta básica provistos por las especies animales en UTAO

Fuente: Monroy et al., (2011)

*= uso de animales como mercancía

SERVICIO AMBIENTAL	TIPO DE USO	ANIMALES				
		PECES*	ANFIBIOS	RÉPTILES*	AVES*	MAMÍFEROS*
Cuidado de la salud	Medicinal			*	*	*
	Ornamental			*	*	*
	Artesanal				*	*
Operación del hogar	Mágico-religioso			*		*
Alimentación	Comestible	*		*	*	*
Recreación	Mascota		*	*		

En términos metodológicos, la valoración ambiental de la diversidad en Morelos permite demostrar la relevancia económica de la racionalidad de aprovechamiento no occidentalizado en contraste con los patrones de desarrollo regional convencionales. El instrumental analítico es provisto por la economía ambiental, que a pesar de ser de corte marginal, permite adoptarse desde una perspectiva sur-sur es decir, privilegiando los beneficios económicos de los patrones no occidentales de aprovechamiento ambiental, particularmente aquellos asociados a la diversidad.

Esta perspectiva sur-sur implica el reconocimiento de los beneficios económicos de la diversidad que se equiparan con la provisión de los satisfactores esenciales de la canasta básica del sector rural. Derivado de ello, se demuestra que 60% de la canasta básica es provista por las especies vegetales y 47% por las especies animales. Dichas proporciones son completadas por los servicios provistos a la población, incluyendo la alimentación, la medicina o para mantenimiento del hogar.

Cabe destacar que la escala regional de los beneficios de la diversidad se extiende a 75% de las localidades en el estado, las cuales se identifican en el supuesto del aprovechamiento ambiental no occidentalizado. Esta escala demuestra una posibilidad para ajustar los criterios de desarrollo regional y los consecuentes impactos derivados de la fragmentación territorial.

El encuentro dispar entre la racionalidad económica y la racionalidad no occidental se plantea como una forma inapelable de interrelación modernizadora, según las políticas territoriales prevalecientes. Las consecuencias se centran en una evaluación parcial de beneficios; la multiplicación de vialidades o el mejoramiento de la accesibilidad son considerados determinantes del desarrollo social, asociado al emplazamiento de fuentes de empleo o por el hecho, de multiplicar la actividad económica. Por el contrario, el emplazamiento económico y la correspondiente homogeneización territorial traen como consecuencia la agudización de indicadores sociales concretos, identificados en la reducción progresiva de la capacidad de reproducción social, pero principalmente de la seguridad alimentaria y la conservación de los patrones culturales de aprovechamiento ambiental que la sostienen.

LITERATURA CITADA

- De Groot, R., Wilson, M.A., Boumans, R.M.J. 2002. A typology for the classification, description and valuation of ecosystem functions, goods and services. *Ecological economics* 41:393-408.
- Gómez, L.J., Vargas, E. y Posada L. G. 2007. *Economía Ecológica. Bases fundamentales.* Universidad Nacional de Colombia, Bogotá.
- Intergovernmental Panel on Climate Change (IPCC). 2007. *Climate Change 2007: The*

- Physical Science Basis. Contribution of Working Group I to the Fourth Assessment. Report of the Intergovernmental Panel on Climate Change. United Kingdom.
- Torres, F. 2006. Los espacios de reserva y el desarrollo regional. En: Torres, F. y Gasca, J. Coords. Los espacios de reserva en la expansión global del capital. El sur-sureste mexicano de cara al Plan Puebla Panamá, pp. 21-66, Plaza y Valdés, México.
- Gutiérrez, E. y González, E. 2010. De las teorías del desarrollo al desarrollo sustentable. Siglo XXI, México.
- Bellamy, J. y Clark, B. 2004. Ecological Imperialism: The curse of capitalism. Merlin Press, United Kingdom.
- Martínez, J. y Roca, J. 2001. Economía ecológica y política ambiental. Fondo de Cultura Económica, México.
- Monroy-Ortiz, R. y Monroy, R. 2012. La fragmentación territorial. Causas y efectos en Morelos. En: Monroy, R., Monroy-Ortiz, R., Monroy-Ortiz, C. Comps. Las unidades productivas tradicionales frente a la fragmentación territorial, pp. 13-42, Universidad Autónoma del Estado de Morelos, México.
- Polése, M. 1998. Economía urbana y regional. Introducción a la relación entre territorio y desarrollo. Libro Universitario Regional, Costa Rica.
- Camagni, R. 2005. Economía urbana. Antoni Bosch, España.
- Comisión Económica para América Latina (CEPAL). 2008. Panorama social de América Latina. CEPAL, Santiago, Chile.
- Common, M. y Stagl, S. 2008. Introducción a la economía ecológica. Reverté, Barcelona.
- Field, B., C. y Field, M., K. 2003. Economía ambiental. Mc Graw Hill, México.
- Tietenberg, T. 2000. Environmental and natural resource economics. Addison Wesley Longman, USA.
- Monroy-Ortiz, R. y Monroy R. 2007. Saber la biodiversidad para lo urbano. Indicadores básicos. En: Orozco, M., E., Suárez, G., M., Calderón, J., R., Campos, H., Hernández, N. Escenarios de gestión del espacio urbano y regional en México. Universidad Autónoma del Estado de México, Estado de México.
- Comisión Nacional para el Conocimiento y Uso de la Biodiversidad. 2011. Uso del suelo [metadatos y mapoteca digital]. CONABIO, México.
- Instituto Nacional de Estadística, Geografía e Informática. 2009. Sistema urbano y localidades [metadatos y mapoteca digital]. INEGI, México.
- Hernández-Laos, E. 2006. Bienestar, pobreza y vulnerabilidad: nuevas estimaciones para México. Economía 9:14-32.
- Contreras, T., Ongay, E. y Sorani, V. 2002. Programa de ordenamiento territorial sustentable de Morelos. Secretaría de Desarrollo Social, Morelos.
- Monroy Ortiz, C., Monroy, R. y Monroy Ortiz, R. (en prensa). Árboles útiles de la Reserva Estatal Sierra de Monte Negro [55-89]. En: Monroy-Ortiz, C. Monroy, R., Monroy Ortiz, R. y Acosta-Urdapilleta, Ma. de L. (editores) patrimonio biocultural amenazado en el estado de Morelos. UAEM, Plaza y Valdes - DF. 137.
- Monroy, R., García, A. y Monroy-Ortiz, R. 2011. Importancia de la fauna silvestre en regiones bajo presión inmobiliaria en la cuenca Río Grande Amacuzac, Morelos, México. En: Monroy, R., García, A., Pino-Moreno, J.M., Monroy-Ortiz, R. Etnozoología. Un enfoque binacional México-Colombia, pp. 19-40, Centro de Investigaciones Biológicas, Universidad Autónoma del Estado de Morelos, México.





XIV



DE LA ETNOMEDICINA A LA BIOTECNOLOGÍA

FROM ETHNOMEDICINE TO BIOTECHNOLOGY



Irene Perea Arango
Jesús Arellano García
Columba Monroy-Ortiz
Patricia Castillo España



El estado de Morelos cuenta con una gran riqueza de recursos naturales y una extensa tradición en el empleo de las plantas a través de la medicina tradicional para el tratamiento de las enfermedades. En este capítulo, se describe brevemente la importancia del conocimiento etnomédico y el uso de la biotecnología para la producción de moléculas bioactivas con potencial farmacológico. Además, se presentan algunos avances en la aplicación de las técnicas de cultivo in vitro para la conservación y estudio de plantas medicinales empleadas en el estado de Morelos.



The state of Morelos has a wealth of natural resources and a long tradition in the use of plants through traditional medicine for disease treatment. This chapter, briefly describe the importance of ethno-medical knowledge and the use of biotechnology for the production of bioactive molecules with pharmacological potential. In addition, some advances are presented in the application of plant tissue cultures techniques for the conservation and study of medicinal plants used in the state of Morelos.

INTRODUCCION

La generación de alternativas de solución a los problemas de salud requiere de una perspectiva multifactorial que considere, entre otros, el potencial de México como uno de los 12 países con mayor diversidad biológica y cultural en el mundo (SEMARNAT, 2002). La amplia diversidad de plantas en el país ha contribuido a resolver desde épocas prehispánicas las necesidades básicas de salud de la población, constituyéndose en una fuente de ingresos complementaria para las comunidades campesinas e indígenas actuales. En el año 2009, en Morelos se cosecharon 56 toneladas de plantas medicinales con un valor de producción de 251,200 pesos (SIAP-SAGARPA, 2009). A nivel mundial, se estima que cerca del 25% de todos los medicamentos modernos son derivados directos o indirectos de las plantas medicinales (Newman y Cragg, 2012). En el caso de los medicamentos antitumorales este valor es superior al 60% (Brower, 2008). En el 2008, el valor estimado para el mercado mundial de plantas medicinales y sus productos derivados fue cercano a 83 billones de dólares y continúa incrementándose (Kohler y Baghdadi-Sabeti, 2011). Lamentablemente, el cambio de uso de suelo y la colecta indiscriminada de material silvestre para su comercialización, está amenazando la supervivencia de varias especies y constituye una de las principales causas de extinción de las mismas. Además, la pérdida del conocimiento tradicional, pone en riesgo el redescubrimiento y validación de plantas que pueden contribuir a la solución de los problemas actuales y futuros de salud. Es por ello, que la investigación que se requiere sobre las plantas medicinales es muy valiosa y amplia, e incluye aspectos relacionados con la forma cómo se adquiere y transmite el conocimiento tradicional, la validación del mismo, cómo se seleccionan los recursos, el hábitat donde se desarrollan, cómo se manejan; de igual forma se requiere de estudios, fitoquímicos, farmacológicos y clínicos, que comprueben si hay una relación entre el efecto y el conocimiento tradicional, vinculado con una planta. Además, de estudios que permitan la conservación y aprovechamiento sustentable de las plantas medicinales y sus productos derivados.

Con base en lo anterior, en esta sección se pretende comentar brevemente algunos de los factores que conforman el contexto del conocimiento tradicional de las plantas medicinales, vinculado con la aplicación de las herramientas que ofrece la biotecnología moderna para la conservación, estudio, producción y obtención de nuevas moléculas con actividad biológica. Inicialmente se plantea, de manera general, la cosmovisión de nuestros pueblos indígenas y el valor de los aportes del conocimiento tradicional a la sociedad moderna. Finalmente, se presentan algunos ejemplos de plantas medicinales usadas desde tiempos inmemorables en Morelos que constituyen una fuente promisoría en el descubrimiento y desarrollo de nuevos fármacos. Además, se señala el estado del arte de las estrategias de conservación, propagación y validación del uso tradicional de algunas plantas medicinales utilizadas en el estado, así como algunos estudios biotecnológicos iniciados en los últimos años en la Universidad Autónoma del Estado de Morelos (UAEM).

LAS COMUNIDADES CAMPESINAS E INDÍGENAS Y LOS RECURSOS NATURALES

México es un país etnodiverso, cuenta con más de 60 pueblos indígenas y a través del tiempo se ha enriquecido culturalmente con el intercambio que se ha establecido con otras naciones. Sin embargo, hay una serie de rasgos particulares de las comunidades campesinas e indígenas que merecen atención por su valor para la sociedad. En primer lugar se tiene la cosmovisión o manera cómo se perciben estos pueblos con respecto a otros y al universo. Se ha probado que los pueblos indígenas y campesinos establecen una relación de iguales, es decir, se conciben como parte de la naturaleza, no como seres superiores. Además, reconocen sus limitaciones, respetan y toleran a otros pueblos (Lenkersdorf, 1998).

La cosmovisión también sustenta el conocimiento tradicional que es generado por las comunidades, los pueblos indígenas y campesinos al relacionarse con el ambiente. Este conocimiento queda manifiesto

en el reconocimiento y clasificación que hacen los pueblos de los componentes del medio como las plantas, animales, hongos, clima, suelo, tipos de vegetación, entre otros, y sus interacciones (Toledo y Argueta, 1994; Luna-Morales, 2002).

Además, el conocimiento tradicional determina las formas de uso de los recursos, por ejemplo, en el caso del maíz (planta originaria de Mesoamérica). Existen en México un poco más de 60 variedades de maíces adaptados a un amplio rango de condiciones ambientales y sociales como el tipo de suelo, la escasez de agua y la tecnología agrícola; se distribuye desde el nivel del mar hasta más de 2000 msnm. Esta diversidad ha resultado de 7000 años de domesticación o selección ejercida por los pueblos indígenas y campesinos, de hecho, según la mitología maya, los humanos estamos hechos de maíz. (Gispert y Álvarez de Zayas, 1998). De esta planta se aprovechan las semillas, uno de los alimentos principales de los mexicanos; también se emplea su caña para la construcción, su follaje para el ganado, los cabellitos de elote y el olote como medicina tradicional.

Asimismo, el manejo o la forma cómo son utilizados los recursos está determinado, tanto por el conocimiento tradicional, como por la organización y las normas comunitarias que se definen en los espacios de decisión colectiva o asambleas (Illsley *et al.*, 2001). El manejo tradicional en la mayoría de los casos se caracteriza por ser integral, esto significa que un pueblo indígena o campesino buscará aprovechar todos los espacios disponibles en su entorno: el huerto familiar, el lago, la costa, la milpa, los bosques conservados y los sujetos a disturbio. Del bosque no sólo obtendrá madera, sino otros recursos como hongos, miel, carne, plumas, huevos y plantas medicinales. En algunos casos, el aprovechamiento de estos recursos naturales se hace conforme a reglas no escritas o “normas”, por ejemplo, en la sierra de Guerrero las normas comunitarias permiten la regeneración y limitan la extracción de la palma usada para elaborar sombreros o petates, favoreciendo su aprovechamiento sustentable.

APORTES DEL CONOCIMIENTO TRADICIONAL A LA SOCIEDAD CONTEMPORÁNEA

El conocimiento tradicional puede aportar elementos para la propagación, la conservación y el uso sustentable de los recursos naturales. Por ejemplo, en la comunidad de El Limón, una de las áreas núcleo de la Reserva Sierra de Huautla, Morelos, algunas prácticas que los campesinos realizan para extraer leña contribuyen en la permanencia de los árboles preferidos como combustible. Por ejemplo, aproximadamente el 50% de la madera proviene del corte de las ramas, actividad que favorece la floración, elimina las estructuras dañadas o secas y reduce el impacto al ambiente (Monroy y Monroy-Ortiz, 2003).

La selección de recursos es otra aportación del conocimiento tradicional, con base en el ensayo y error, los campesinos e indígenas han identificado los elementos naturales que les son de utilidad, han aprendido sobre las plantas que son comestibles como el maíz, el frijol, la calabaza, el cacao y la vainilla. También han contribuido en su mejoramiento, por ejemplo, se conocen cerca de 50 variedades criollas de frijol (Gispert y Álvarez de Zayas, 1998).

En el caso de las plantas medicinales, han sido seleccionados recursos para atender un amplio rango de enfermedades. Por ejemplo, en Morelos se tienen el Cuachalalate para atender la inflamación y curar heridas, el Cuatecomate para contrarrestar enfermedades respiratorias y los Cabellos de elote para curar el riñón. (Monroy-Ortiz y Castillo-España, 2007). Los campesinos también saben qué dosis se debe utilizar conforme a la edad, el sexo o la complexión “lo que tomen tres dedos o un puñito” y si se requiere preparar la planta en té o en jerez. Con esta información se puede obtener una lista de plantas con potencial para convertirse en fuente de una nueva medicina. De esta forma la investigación se hace de manera dirigida, disminuyendo así el tiempo y el dinero requeridos en la misma.

EL VALOR OTORGADO AL CONOCIMIENTO TRADICIONAL EN EL ÁMBITO LEGAL

La utilidad del conocimiento tradicional ha sido reconocida internacionalmente, tanto por su

aporte en el uso sustentable de los recursos, como por su participación en la atención de la salud de hasta el 80% de la población. En términos de sustentabilidad, se plantea el rescate y fomento del papel de las comunidades campesinas e indígenas en la Declaración de Río, el Programa 21 y el Convenio sobre Diversidad Biológica, los tres documentos emanados de la Cumbre sobre Ambiente y Desarrollo, llevada a cabo en Río de Janeiro en 1992 (OMS, 2002; ONU, 2002; PNUMA, 2002).

Respecto a la salud, la Organización Mundial de la Salud (OMS) propuso desde 1977 la necesidad de incorporar la medicina tradicional al sistema de salud de cada uno de los países donde esté presente. De hecho, se cuenta con una estrategia sobre Medicina Tradicional 2002–2005 en la que además se plantea la necesidad de evaluar científicamente los plantas medicinales para garantizar su eficacia (OMS, 2002).

A pesar de su contribución en la sociedad mexicana, pocas constituciones estatales han incorporado en la Ley General de Salud a la medicina tradicional, el estado de Morelos es uno de los pocos que la incluyen en su legislación estatal (México, Ley de Salud del Estado de Morelos, 2000). En este sentido, se requiere legislar para proteger el conocimiento tradicional de los pueblos campesinos e indígenas, así como los recursos naturales propiedad de la nación (Anónimo, 2002), fortaleciendo el desarrollo del conocimiento y la capacidad innovadora para su articulación con los sistemas sociales, culturales y productivos del país.

EL PAPEL DE LA BIOTECNOLOGÍA EN LA CONSERVACIÓN Y EXPLOTACIÓN DE LAS PLANTAS MEDICINALES DEL ESTADO DEL MORELOS

Durante las últimas décadas, el incremento demográfico en el estado de Morelos al igual que en otras partes de México, ha traído como consecuencia la expansión de las manchas urbanas y las fronteras agropecuarias, con la consecuente disminución y deterioro de las áreas naturales (CONABIO y UAEM, 2004). La pérdida aproximada del 80% del área forestal del estado

pone en riesgo su extraordinaria riqueza florística que constituye el recurso más conocido y accesible para la atención médica de la población. Aunado a esto, la tendencia de la población actual hacia la utilización de productos naturales para mitigar enfermedades van a la alza e incrementándose en los últimos años. Esto ha generado incertidumbre en el futuro de las plantas medicinales, ya que las reservas de éstas han disminuido; como resultado del comercio ilegal, el aumento de la demanda comercial hacia productos naturales más baratos, que incluso puedan sustituir las drogas farmacéuticas más costosas. Las malas prácticas de colecta y la ausencia de sistemas de cultivo para muchas de las plantas medicinales empleadas por las comunidades e industria farmacéutica pueden llevar a la sobreexplotación e incluso al peligro de extinción de las especies medicinales, así como a la destrucción de los recursos naturales.

En el estado de Morelos se ha registrado la disminución de las poblaciones naturales, con su consecuente pérdida de diversidad genética y la posible erradicación de especies en algunas localidades (CONABIO y UAEM, 2004). De las especies medicinales empleadas en el Estado de Morelos, sobresalen cinco por ser vulnerables: *Laelia anceps* subsp. *anceps*, *Talauma mexicana* (DC.) G. Don, *Coryphantha elephantidens* (Lem.) Lem., *Brahea dulcis* (Kunth) Mart. y *Cordia dodecandra* DC. (Monroy-Ortiz y Castillo-España, 2007; SEMARNAT, 2010). Esta alarmante situación pone de manifiesto la imperante necesidad de desarrollar estrategias que contribuyan a la conservación de las poblaciones de las especies de plantas medicinales del estado de Morelos.

La biotecnología ofrece estrategias para la conservación y producción masiva de especies medicinales. En este campo, la micropropagación es considerada la herramienta biotecnológica de mayor importancia económica y comercial para la propagación rápida y la conservación *ex situ* de plantas medicinales raras, endémicas o en peligro de extinción. Además, la biotecnología moderna permite la manipulación de la información genética y la expresión de genes para la obtención de nuevos y valiosos compuestos

con actividad terapéutica derivados de las plantas medicinales (Khan, 2009).

En el Laboratorio de Botánica Estructural de la Universidad Autónoma del Estado de Morelos se han realizado investigaciones exitosas de multiplicación *in vitro* y transformación genética de especies medicinales valiosas, nativas y vulnerables, como son: *Valeriana edulis* subsp. *procera* (Kunth) F.G. Mey., *Laelia anceps* subsp. *anceps*, *Laelia autumnalis* (La Llave & Lex.) Lindl., *Stanhopea hernandezii* (Kunth) Schltr., *Trichocentrum pachyphyllum* (Hook.) R. Jiménez & Carnevali, *Swietenia humilis* Zucc., *Dodonaea viscosa* Jacq., *Lopezia racemosa* Cav., *Acourtia hebeclada* DC., *Waltheria indica* L., *Bacopa monnieri* (L.) Wettst., *Ipomoea murucoides* Roem. & Schult., entre otras (cuadro 1).

GENERALIDADES DEL CULTIVO IN VITRO DE PLANTAS

El cultivo de tejidos vegetales es una herramienta biotecnológica que consiste en aislar cualquier parte de la planta (célula, tejido u órgano) para cultivarla en un medio nutritivo artificial en condiciones asépticas y controladas, gracias a la totipotencialidad y plasticidad de las células que las constituyen. En este sentido, cuando las células y tejidos de las plantas son sembrados *in vitro* generalmente exhiben un alto grado de plasticidad, lo cual permite que algún tipo de tejido u órgano pueda ser inducido para generar otro tipo de tejido. Además, esta plasticidad permite a las plantas alterar su metabolismo para lograr un mejor crecimiento y desarrollo en su ambiente (Gamborg, 2002). Por otra parte, el mantenimiento del potencial genético es uno de los fundamentos utilizados en las técnicas de cultivo *in vitro* de tejidos vegetales, ya que estas técnicas biotecnológicas se basan en el hecho de que toda célula vegetal somática posee un núcleo capaz de reproducir las características de la planta de la cual proviene. Por lo tanto, en principio, las células son autosuficientes y capaces de regenerar una planta completa. Por otro lado, se ha demostrado en muchas especies la importancia de la organización celular para la biosíntesis de metabolitos secundarios en cultivo de tejidos.

Esto es, los tejidos desdiferenciados muchas veces producen cantidades más bajas de metabolitos secundarios que los tejidos diferenciados, por lo que la inducción de la organogénesis por reguladores de crecimiento o la ocurrencia de la embriogénesis bajo condiciones de cultivo adecuadas, pueden restaurar la biosíntesis de dichos productos. De esta forma, el cultivo de células, tejidos u órganos diferenciados pueden contribuir en gran manera a la obtención de productos naturales (Karuppusamy, 2009). Por estas razones, los procedimientos utilizados para optimizar la productividad del metabolismo secundario involucran entre otros, la combinación optimizada de nutrientes y reguladores vegetales, la selección de líneas sobre productoras, el uso de agentes estresantes como estimuladores bióticos y abióticos, el cultivo de sistemas diferenciados como órganos y embriones, y la regeneración de plantas completas (Weathers *et al.*, 2010). Es por ello que, la micropropagación es sin duda una de las técnicas más utilizadas para la generación de un número indeterminado de plántulas genéticamente idénticas a partir del cultivo de plantas intactas y/o una porción muy pequeña (explante) de una planta madre. Sin embargo, existen diferentes tipos de cultivos *in vitro* (callos, embriones, células aisladas, órganos aislados y protoplastos), cuyas variaciones están sujetas a las condiciones de cultivo y a los explantes. En consecuencia, se genera una amplia gama de eventos y posibilidades de uso de esta técnica (Onay, *et al.*, 2011).

A continuación, se presentan de forma sucinta, los logros alcanzados por el Laboratorio de Botánica Estructural de la UAEM en el cultivo *in vitro*, transformación y propagación de algunas especies medicinales empleadas en el estado (cuadro 1).

ORQUÍDEAS MEDICINALES

Tradicionalmente, las orquídeas han sido apreciadas por la compleja y extraña belleza de sus flores. Actualmente, se consideran plantas ornamentales élites cuya producción genera una derrama económica importante alrededor del mundo. Además del uso ornamental, existen registros escritos que muestran el uso de las orquídeas en la medicina tradicional en lugares

como China, India, sureste de Asia, Japón, Europa, Australia, África y América. Los textos más antiguos datan del 2800 a.c (Hossain, 2011). El uso de las orquídeas en México para curar varias enfermedades se compiló por primera vez en “La Historia Natural de la Nueva España” escrito por Francisco Hernández en 1661, y entre las especies que se utilizaban desde entonces se encuentran: *Arpophyllum spicatum* La Llave & Lex. y *Epidendrum pastoris* La Llave & Lex.; para el tratamiento de disentería, *Euchile citrina* (La Llave & Lex.) Withner; para curar heridas infectadas, *Laelia autumnalis* (La Llave & Lex.) Lindl.; para el tratamiento de la tos, *Bletia purpurea* (Lam.) DC.; para el tratamiento de quemaduras y heridas (García Peña y Peña, 1981) y *Stanhopea hernandezii* contra la insolación y para templar el calor del estómago (Zepeda y White, 2008). En el Estado de Morelos, el uso de las orquídeas en la medicina tradicional es escaso y sólo se reportan las especies *Laelia anceps* Lindl. y *Laelia autumnalis*, como antiabortivas (Monroy-Ortiz y Castillo-España, 2007). En los mercados de varias ciudades del país se venden flores silvestres de *Laelia*, generalmente, a precios muy bajos (Flores-Palacios y Valencia-Díaz, 2007), contribuyendo a la disminución o casi extinción de algunas de las especies de este género en ciertas regiones de México (Arenas *et al.*, 2007).

La propagación natural de las orquídeas se dificulta por la necesidad de polinizadores específicos y la relación obligada con hongos micorrízicos que facilitan la germinación de las semillas (Damon *et al.*, 2004). La técnica de siembra de orquídeas *in vitro* hace posible el uso máximo de semillas, ya que casi el 100% germina en condiciones asimbióticas. Una vez que las semillas han germinado y se han desarrollado plantas *in vitro*, se necesita de un periodo de aclimatación para garantizar la sobrevivencia de las plantas en condiciones *ex vitro*. Los protocolos de micropropagación *in vitro* de orquídeas se han convertido en una estrategia para la conservación y una fuente continua de material para la industria ornamental, alimenticia y farmacéutica. Actualmente, se cuenta con protocolos para la germinación, micropropagación y aclimatación de las especies medicinales de orquídeas: *Laelia anceps* subsp. *anceps*, *Stanhopea*

hernandezii, *Laelia autumnalis* y *Trichocentrum pachyphyllum* (Hook.) R. Jiménez & Carnevali.

En general se ha obtenido un alto porcentaje de germinación de las semillas procedentes de cápsulas maduras, empleando medio de cultivo Murashige y Skoog (MS) (1962) modificado al 50% de macro y micronutrientes sin reguladores de crecimiento al cultivarlas en condiciones de fotoperiodo, entre los 30 y 40 días después de siembra.

Con el objeto de establecer métodos de propagación masiva para cada especie de orquídea, se han cultivado *in vitro* pseudobulbos, segmentos de hojas y protocormos adventicios (PLBs) en medio MS con reguladores de crecimiento, encontrando las dosis y combinaciones óptimas de éstos, dando como resultado diferentes respuestas morfogénicas, como son: formación de callos, multiplicación de PLBs, y regeneración de plántulas.

Para cada especie de orquídea se han determinado las condiciones ideales del medio de cultivo para su crecimiento y desarrollo.

La formación de protocormos adventicios en *Trichocentrum pachyphyllum* es inducida a partir de PLBs o fragmento de hojas por la adición al medio de cultivo de auxinas y citocininas. Posteriormente, el desarrollo de los PLBs a plántulas es promovido por la adición en el medio de cultivo de citocininas (Zamudio, 2011).

Enciso-Díaz (2012) realizó una descripción de la germinación de *Stanhopea hernandezii* reportando un alto porcentaje de germinación a los 21 días de siembra. También regeneró plántulas a partir de protocormos, utilizando varios reguladores de crecimiento. Como respuesta principal obtuvo brotación múltiple y consiguió plántulas vigorosas.

Asimismo, se han realizado procesos de aclimatación para las diferentes especies de orquídeas obtenidas por germinación y micropropagación *in vitro* alcanzando altos índices de sobrevivencia en sustratos preparados por la mezcla de corteza de pino, tepojal, fibra de coco y/o carbón vegetal (figura 1).



Figura 1. Plántula in vitro de orquídea

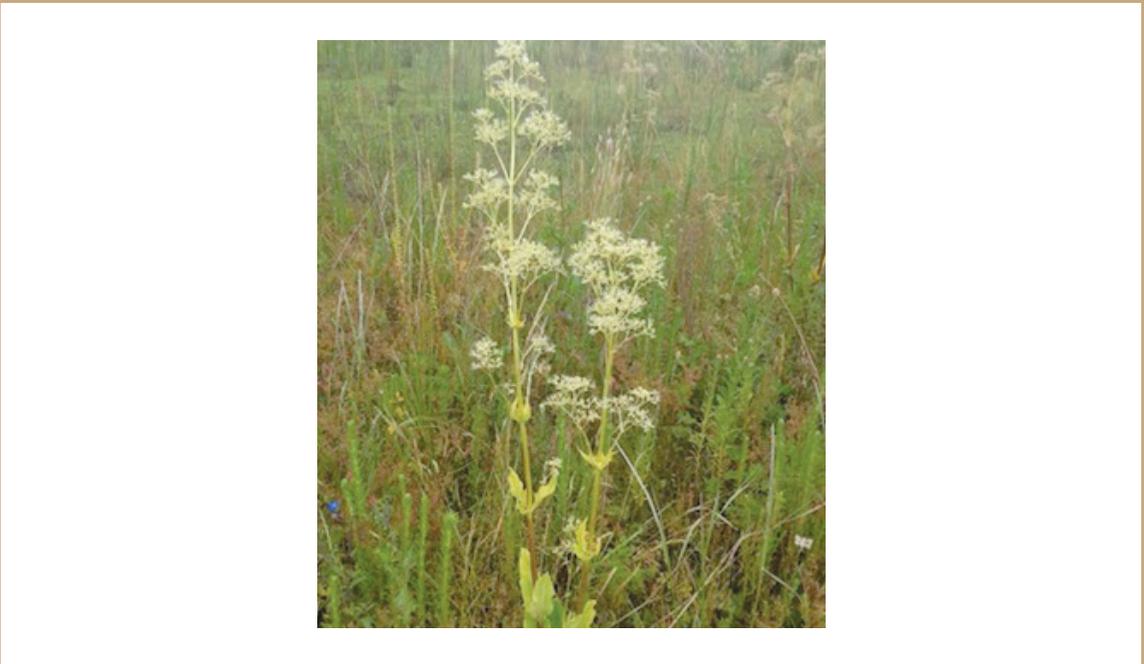


Figura 2. *Valeriana edulis* subsp. *procera*.

***Valeriana edulis* subsp. *procera* (Kunth) F.G. Mey.**

Planta endémica de México y comercialmente importante conocida como “valeriana mexicana” (figura 2), empleada durante muchas décadas en la medicina tradicional por sus propiedades relajantes, sedativas y antiespasmódicas, las cuales han sido atribuidas a la presencia de un grupo de compuestos iridoides no heterósidos insolubles en agua conocidos como valepotriatos (Enciso-Rodríguez, 1997; Castillo, *et al.*, 2000, 2002), estos compuestos son producidos predominantemente en las raíces y rizomas de las plantas silvestres.

El efecto hipnótico de las raíces y rizomas de la planta se ha demostrado, a partir del suministro

de un extracto hidroalcohólico estandarizado de *V. edulis* subsp. *procera*, en pacientes que sufrían de insomnio (Herrera-Arellano, *et al.*, 2001). Las raíces y rizomas empleadas popularmente son colectadas de las poblaciones silvestres y comúnmente vendidas en los mercados locales. La alta demanda de la valeriana ha provocado la reducción de sus poblaciones naturales, haciendo cada día más difícil la obtención de sus apreciadas raíces y los compuestos bioactivos que contienen. Una alternativa para la obtención de estos compuestos y de otros de interés terapéutico, entre ellos, valerianatos y alcaloides, es su producción *in vitro*, la cual ha sido evaluada sobretodo en cultivos de callos y varios tejidos intactos de la familia



Figura 3. *Lopezia racemosa* Cav.

valerianaceae, tales como: *V. officinalis* L., *V. wallichii* DC., *V. glechomifolia* F.G. Mey., *V. jatamansi* Jones, *Centranthus ruber* (L.) DC y *C. macrosiphon* Boiss., (Becker y Chavadej, 1988, Violon *et al.*, 1983, Maurmann, *et al.*, 2006; Russowski, *et al.*, 2013; Das *et al.*, 2013). En vista de la relevancia de esta especie, nuestro grupo ha reportado un proceso de regeneración por organogénesis y embriogénesis somática vía morfogénesis indirecta; además de correlacionar el estado de diferenciación con el contenido de valepotriatos en cultivos *in vitro* y plantas regeneradas *in vitro*, así como la comparación de éstos con el nivel de valepotriatos de las plantas silvestres encontrando niveles similares de contenido de valepotriatos entre las raíces de las plantas silvestres y micropropagadas (Castillo *et al.*, 2000; Castillo, *et al.*, 2002). También, se ha realizado el cultivo de raíces adventicias y la transformación con *Agrobacterium rhizogenes* para la obtención de raíces pilosas. Los análisis preliminares indican la presencia de valepotriatos en estos tejidos. Las técnicas biotecnológicas de transformación y micropropagación a gran escala de esta especie en peligro pueden ofrecer una alternativa atractiva para su producción con miras a la industria farmacéutica.

***Lopezia racemosa* Cav.**

Planta herbácea de la familia Onagraceae comúnmente conocida como Hierba del golpe, Hierba del cáncer o Perilla (figura 3). En la medicina tradicional mexicana se utiliza para el tratamiento de úlceras, dolor de estómago, para el sarampión, curar granos y en el control de cáncer de estómago (Moreno-Anzures, 2012). Es una hierba anual o perenne, cubierta por pelos rígidos, algunos ensanchados en su base; tallos erectos que se arraigan en los nudos; florece de noviembre a abril. Es nativa de América y crece en bosques de pino-encino, pastizales, matorrales, frecuentemente como maleza y de manera ruderal (Monroy-Ortiz y Castillo-España, 2007).

A partir de esta planta se han aislado e identificado compuestos que presentan actividad antiinflamatoria y/o citotóxica (Salinas, 2008; Sánchez, 2010; Navarro-Cruz, 2011). Además, se ha demostrado la actividad antibacteriana,

antifúngica y antiparasitaria de extractos de esta planta (Cruz Paredes, *et al.*, 2013).

En 2008 Salinas estableció las condiciones para el cultivo *in vitro* de *L. racemosa*. Utilizando combinaciones de diversas auxinas con citocininas indujo la formación de callos morfogénicos, brotes y raíces, mientras que con el uso de auxinas generó callos friables en explantes de hoja, nodo e hipocótilo, tanto en condiciones de fotoperiodo como en oscuridad. Los callos obtenidos produjeron el compuesto 6-O-Palmitoyl-3-O- β -D-glucopyranosylcampesterol con actividad antiinflamatoria (Salinas *et al.*, 2014), pero no superó la cantidad registrada en plantas silvestres y plantas completas cultivadas *in vitro*.

Con base en lo anterior, Navarro-Cruz (2011) realizó un estudio para la micropropagación de *L. racemosa* por medio de organogénesis directa e indirecta. Las plantas regeneradas produjeron los mismos compuestos que la planta silvestre.

Moreno-Anzures (2012) estableció cultivos de células en suspensión a partir de callos provenientes de hojas de plántulas cultivadas *in vitro* y también cultivos de raíces pilosas. A partir de las diferentes líneas de células obtenidas, se seleccionó la que mostró la mayor tasa de crecimiento y fue utilizada para realizar una cinética de crecimiento y producción de compuestos con actividad antiinflamatoria. Las raíces pilosas (figura 4) se seleccionaron y actualmente se cuenta con varias líneas que tienen una tasa de crecimiento que supera con mucho la de las células en suspensión. Estas raíces se encuentran en vías de ser evaluadas por su capacidad de producir compuestos con actividad antiinflamatoria, así como de obtener los compuestos en forma pura.

***Acourtia hebeclada* DC.**

Conocida junto con otras especies del mismo género como: Espanta vaqueros en Michoacán, Cola de zorra en Guerrero y Pipitzáhuac, coapatli ó calzadilla en el Distrito Federal. Fuentes históricas de herbolaria medicinal indígena comunican el uso de Pipitzáhuac en México desde finales del siglo XVI por sus efectos purgantes.

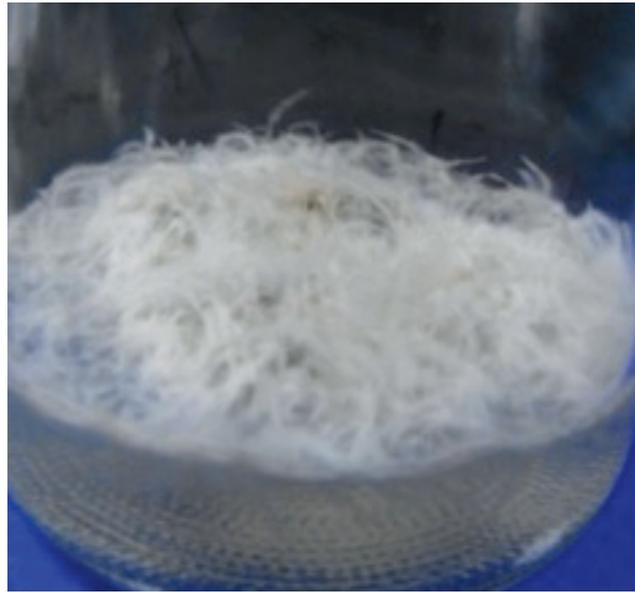


Figura 4. Raíces pilosas de *Lopezia racemosa*.

Las especies de *Acourtia* son plantas herbáceas perennes a veces subarborescentes; la base del tallo por lo general cubierta de una gran pubescencia con aspecto de lana de color café o rojizo; la mayor parte de 1-1.5 m de alto y robusta, presentan hojas alternas o bien todas radicales, pinatinervadas; por lo general sésiles y cordado auriculadas en la base, frecuentemente rígidas y más o menos coriáceas; el margen por lo común espinuloso-dentado; cabezuelas solitarias o más frecuentemente agrupadas en inflorescencias de tipo cimoso, a menudo paniculadas; cabezas homógamas, frecuentemente glomeradas con 4-60 flores; con las corolas típicamente bilabiadas, por lo general moradas, rosadas a blanquecinas (Rzedowski *et al.*, 2001).

En el estado de Morelos, existen al menos cuatro especies de *Acourtia*: *A. cuernavacana*, *A. thyrsoides* y *A. hebeclada* y *A. lepidopoda*. Estas cuatro especies se caracterizan por acumular y sintetizar en sus raíces una gran cantidad

de la quinona sesquiterpénica conocida como “Perezona”. La perezona puede ser utilizada como sustancia base para la obtención de otras sustancias con actividad biológica y también para la obtención de diversos pigmentos. Se ha demostrado que la perezona tiene actividad citotóxica en varias líneas celulares de cáncer. Sin embargo, es importante mencionar que las poblaciones naturales de las diversas especies del género *Acourtia* son tan pequeñas que no es posible considerar su explotación a nivel industrial y además estas especies se encuentran amenazadas o en peligro de extinción.

Desde 2010, García-Méndez inició estudios para establecer un método para la propagación *in vitro* de *A. hebeclada*. Posteriormente, en 2012 estableció cultivos de raíces adventicias de esta especie, derivadas de diferentes explantes de plántulas cultivadas *in vitro*. Además, inició, el estudio histológico de raíces de plantas silvestres para tratar de dilucidar el sitio de síntesis y

Cuadro 1. Técnicas de cultivo *in vitro* para la conservación e investigación biotecnológica de algunas plantas medicinales empleadas en el Estado de Morelos.

ESPECIE VEGETAL	NOMBRE COMÚN	USO EN LA MEDICINA TRADICIONAL MEXICANA	PROPIEDADES FARMACOLÓGICAS	TÉCNICA DE CULTIVO IN VITRO	REFERENCIA
<i>Acourtia hebeclada</i> DC.	Calzadilla, <i>coapatli</i> , cola de zorra, espanta vaqueros, <i>pipitzáhuac</i> .	Promueve la recuperación postparto. Tratamiento de hemorroides y dolor de oídos.	Laxante, protege del daño por reperfusión, actividad citotóxica contra células de leucemia.	Micropropagación, cultivo de raíces adventicias y pilosas (raíces transformadas).	Gómez, 2010 Monroy-Ortiz y Castillo-España, 2007
<i>Dodonaea viscosa</i> (L.) Jacq.	Cajehuite, cebollera, chamizo, <i>chapuliztoli</i> , <i>chapulixtli</i> , <i>chapulixtli</i> , cuerno de cabra, granadina, hierba de la cucaracha, jarilla, <i>pirimu</i> , ocotillo, <i>tanalocolt</i> , <i>yxichapulín</i> .	Tratamiento de fiebre, cólicos, gota, reumatismo, enfermedades venéreas, infecciones del riñón, refriados, malaria, úlceras, estreñimiento y trastornos menstruales.	Antiespasmódico, antimicrobiano, cicatrizante, antiinflamatorio, antioxidante, antipirético y analgésico.	Germinación <i>in vitro</i> , callogénesis y cultivos de células en suspensión.	Anilreddy, 2009 Monroy-Ortiz y Castillo-España, 2007 Pedroza <i>et al.</i> , 2007
<i>Laelia anceps</i> Lindley subespecie <i>anceps</i> Hagster.	Vara de todos los santos.	Tratar el dolor postparto.	Vasorrelajante y antihipertensivo.	Germinación asimbiótica y micropropagación.	Monroy-Ortiz y Castillo-España, 2007 Vérgara-Galicia <i>et al.</i> , 2010
<i>Laelia autumnalis</i> (La llave & Lex) Lindley	Flor de muerto.	Tratar la diarrea y aborto.	Vasorrelajante y antihipertensivo.	Germinación asimbiótica y micropropagación.	Monroy-Ortiz y Castillo-España, 2007 Vérgara-Galicia <i>et al.</i> , 2008

<i>Lopezia racemosa</i> Cav.	Aretillo, hierba del cáncer, hierba del golpe, hierba de marrano, perilla, perita.	Aliviar el dolor de estómago, padecimientos inflamatorios y úlceras. Tratar el sarampión y el cáncer de estómago. Contrarrestar los granos con pus.	Actividad citotóxica y antiinflamatoria.	Micropropagación, cultivos de células en suspensión y de raíces pilosas (raíces transformadas).	Aguilar <i>et al.</i> , 1994. Biblioteca virtual de medicina tradicional, UNAM. Monroy-Ortiz y Castillo-España, 2007 Salinas, 2008 Vibrans, 2009
<i>Stanhopea hernandezii</i> (Kuth) Schltr	<i>Coatzontecoxochiitl</i> (Cabeza de serpiente), torito, vaca.	Combatir la fatiga y templar el calor del estómago	-	Germinación asimbiótica y micropropagación.	Hernández, 1959
<i>Swietenia humilis</i> Zucc.	Caobilla, gateado, venadillo, zopilote.	Tratar la amibiasis, el cáncer, los dolores de pecho y la tos.	Espasmódico, uterotónico, antifúngico y antimicrobiano	Embrigénesis somática.	Angulo-Escalante <i>et al.</i> , 2009 Amit y Shailendra, 2006 López <i>et al.</i> , 2007 Monroy Ortiz – Castillo-España, 2007
<i>Valeriana edulis</i> subsp. <i>procera</i> (Kunth) F.G. Mey.	Valeriana mexicana.	Sedativo, remedio hipnótico	Sedante, antiespasmódico, ansiolítico y vasorrelajante.	Micropropagación y cultivo de y raíces pilosas (raíces transformadas).	Estrada Soto, <i>et al.</i> , 2010 Castillo <i>et al.</i> , 2002
<i>Waltheria indica</i> L.	Guasimilla, manrubio, tapacola.	Dolor de garganta, diarrea y dolor de cabeza.	Analgésica, antiinflamatorio, anticonvulsivo y sedante.	Callogénesis y cultivos de células en suspensión.	Hamidu <i>et al.</i> , 2008 Koteswara <i>et al.</i> , 2005 Mohammed <i>et al.</i> , 2007 Monroy Ortiz – Castillo-España, 2007

acumulación de perezona en la planta.

Actualmente, se encuentran en proceso la obtención de raíces pilosas y se espera poder llevar a cabo estudios de proteómica y transcriptómica para avanzar en el conocimiento de las vías de síntesis de perezona en esta especie.

CONCLUSIÓN

Los conocimientos etnomédicos, en especial los relacionados con las plantas han permitido el hallazgo de moléculas invaluable para la medicina actual. Nuestra labor como grupo de investigación es contribuir en la validación del uso tradicional de las especies medicinales del Estado de Morelos, generando conocimiento que permita garantizar seguridad, calidad y eficiencia de las plantas medicinales. Así como el desarrollo de estrategias dirigidas hacia la producción controlada de moléculas bioactivas y la conservación de las plantas, que desde tiempos ancestrales han usado los pobladores del Estado de Morelos para el cuidado de su salud.

LITERATURA CITADA

- Aguilar A., Camacho J., Chino S. Jácquez P. y López M. 1994. Herbario Medicinal del Instituto Mexicano del Seguro Social. IMSS, México.
- Anilreddy, B. 2009. Preparation, characterization and biological evaluation of some overview of *Dodonaea viscosa* Linn. *Journal of Pharmaceutical Science and Technology* 1(1):1-9.
- Angulo-Escalante, M., Armenta-Reyes, E., García-Estrada, R., Carrillo-Fasio, J., Salazar-Villa, E. y Valdéz-Torres, J. B. 2009. Extractos de semilla de *Swietenia humilis* Zucc. Con actividad antifúngica en *Rhizopus stolonifer* (Ehrenb.: Fr.) Vuill. *Revista mexicana de fitopatología* 27(2):84-92.
- Anónimo. 2002. Constitución Política de los Estados Unidos Mexicanos. *Colección Porrúa*. México, D.F. 160 p.
- Arenas, S., M.A., R. S., y Hágsater, E. (2007). Risk of extinction and patterns of diversity loss in Mexican orchids. *Lankesteriana* 7(1-2):114-121.
- Becker, H. y Chavadej S. 1988. Valepotriates: Production by plant cell cultures. In: Windholm J. M., Kumlehn J. y Nagata T. Eds. *Biotechnology in Agriculture and Forestry: Medicinal and Aromatic Plants I*, pp. 294-309, Springer, Berlin Heidelberg.
- Biblioteca Virtual de Medicina Tradicional UNAM. <<http://www.medicinatradicionalmexicana.unam.mx/>> (consultado 1 de julio 2014).
- Brower V., 2008. Back to nature: extinction of medicinal plants threatens drug discovery. *Journal of the National Cancer Institute* 100(12):838-839.
- Castillo, P., Márquez, J., Rubluo, A., Hernández, G., y Lara, M. 2000. Plant regeneration from callus and suspension cultures of *Valeriana edulis* ssp. procera via simultaneous organogenesis and somatic embryogenesis. *Plant Science* 151(2): 115-119.
- Castillo, P., Zamilpa, A., Márquez, J., Hernández, G., Lara, M. y Álvarez, L. 2002. Comparative study of differentiation levels and valepotriate content of *in vitro* cultures and regenerated and wild plants of *Valeriana edulis* ssp. procera. *Journal of Natural Products* 65(4):573-575.
- CONABIO y UAEM. 2004. *La diversidad biológica en Morelos: estudio del estado*. Comisión Nacional para el conocimiento y uso de la Biodiversidad y Universidad Autónoma del Estado de Morelos. México.
- Cruz Paredes, C., Bolívar Balbás, P., Gómez-Velasco, A., Juárez, Z. N., Sánchez Arreola, E., Hernández, L. R. y Bach, H. 2013. Antimicrobial, antiparasitic, anti-inflammatory, and cytotoxic activities of *Lopezia racemosa*. *The Scientific World Journal* 2013:1-6.
- Damon, A., Aguilar-Guerrero, E., Rivera L. y Nikolaeva V. 2004. Germinación *in vitro* de semillas inmaduras de tres especies de orquídeas de la región del Soconusco, Chiapas, México. *Revista Chapingo Serie Horticultura* 10(2):195-204.
- Das, J., Mao, A. y Handique, P. 2013. Callus-mediated organogenesis and effect of

- growth regulators on production of different valepotriates in Indian valerian (*Valeriana jatamansi* Jones). *Acta Physiologiae Plantarum* 35(1):55-63.
- Enciso-Díaz O., 2013. Efecto del quitosán en la propagación *in vitro* de *Stanhopea hernandezii* (Orchidaceae) y su evaluación farmacológica preliminar. Tesis de Maestría, Centro de Investigación en Biotecnología, Universidad Autónoma del Estado de Morelos, Morelos, México. 84 p.
- Enciso-Díaz O., 2012. Germinación asimbiótica y regeneración de *Stanhopea hernandezii* (Kunth) Schltr (Orchidaceae), a partir de protocormos. Tesis de Licenciatura. Facultad de Ciencias Biológicas, Universidad Autónoma del Estado de Morelos, México, Morelos. 84 p.
- Enciso-Rodríguez, R. 1997. Micropropagation of *Valeriana edulis* ssp. procera. *Planta Medica* 63(3):274-275.
- Estrada-Soto, S., Rivera-Leyva, J., Ramírez-Espinosa, J., Castillo-España, P., Aguirre-Crespo, F. y Hernández-Abreu, O., 2010. Vasorelaxant effect of *Valeriana edulis* ssp. procera (Valerianaceae) and its mode of action as calcium channel blocker. *Journal of Pharmacy and Pharmacology* 62(9):1167-1174.
- Flores-Palacios, A. y Valencia-Díaz, S. 2007. Local illegal trade reveals unknown diversity and involves a high species richness of wild vascular epiphytes. *Biological Conservation* 136 (3):372-387.
- Gamborg, O., 2002. Plant tissue culture. Biotechnology. Milestones. *In Vitro Cellular & Developmental Biology-Plant* 38(2):84-92.
- García-Méndez, M.C., 2010. Establecimiento de un sistema de regeneración masiva a partir de segmentos nodales de *Acourtia hebeclada*. Tesis de Licenciatura. Universidad Autónoma del Estado de Morelos. México. 42 p.
- García-Méndez, M.C., 2012. Establecimiento de sistemas de cultivo de raíces de *Acourtia hebeclada* para la producción de perezona. Tesis de Maestría, Centro de Investigación en Biotecnología, Universidad Autónoma del Estado de Morelos, Morelos. México. 73 p.
- García-Peña M. y Peña M., 1981. Uso de las orquídeas desde la época prehispánica hasta nuestros días. *Orquídea (Méx)* 8(1):59-70.
- Gispert M. y Álvarez de Zayas A., 1998. *Del jardín de América al mundo*. Miguel Ángel Porrúa. México, D.F.
- Gómez Serrano G., Cristiani Urbina E., Villegas Garrido T., 2010. Establecimiento de protocolos para la producción *in vitro* de plantas de *A. cordata* (CERV.) tuner (compositae), colectadas en la sierra de Guadalupe. *Polibotánica* (30):89-110.
- Hamidu, L., Ayo, J., Adelaiye, A. y Abubakar, M. 2008. Sedative and Anticonvulsant Effects of Ethyl Acetate Fraction of *Waltheria indica* in Mice. *Journal of Pharmacology and Toxicology* 3(4):261-266.
- Hernández, F., 1959. Historia de las plantas de la Nueva España. En: Imprenta Universitaria Eds. *Obras Completas*, pp. 227-229, Universidad Nacional Autónoma de México. México, D.F.
- Herrera-Arellano, A., Luna-Villegas, G., Cuevas-Uriostegui, M., Álvarez, L., Vargas-Pineda, G., Zamilpa-Alvarez, A., y Tortoriello, J., 2001. Polysomnographic evaluation of the hypnotic effect of *Valeriana edulis* standardized extract in patients suffering from insomnia. *Planta Medica* 67(8):695-699.
- Hossain, M. 2011. Therapeutic orchids: traditional uses and recent advances—An overview. *Fitoterapia* 82(2):102-140.
- Illsley, C., Aguilar, J., Acosta, J., García, J., Gómez, T., y Caballero, N. J., 2001. *Contribuciones al conocimiento y manejo campesino de los palmares de Brahea dulcis (HBK) Mart. en la región de Chilapa, Guerrero. Plantas, Cultura y Sociedad*. Universidad Autónoma Metropolitana. México, DF.
- Khan, M., Aliabbas, S., Kumar, V., y Rajkumar, S., (2009). Recent advances in medicinal plant biotechnology. *Indian J Biotechnol* 8(1):9-22.

- Karuppusamy, S., 2009. A review on trends in production of secondary metabolites from higher plants by *in vitro* tissue, organ and cell cultures. *Journal of Medicinal Plants Research* 3(13):1222-1239.
- Kohler, J. C. and Baghdadi-Sabeti, G., 2011. *The World Medicines Situation 2011*. World Health Organization, Génova.
- Lenkersdorf, C., 1998. *Cosmovisiones*. Universidad Nacional Autónoma de México, México.
- Llorente-Bousquets, J., y S. Ocegueda, 2008. Estado del conocimiento de la biota, en Capital natural de México, Vol. I: Conocimiento actual de la biodiversidad. CONABIO, México, pp. 283-322.
- López-Pantoja, Y., Angulo-Escalante, M., Martínez-Rodríguez, C., Soto-Beltrán, J. y Chaidez-Quiroz, C., 2007. Efecto antimicrobiano de extractos crudos de neem (*Azadirachta indica* A. Juss) y venadillo (*Swietenia humilis* Zucc) contra *E. coli*, *S. aureus* y el bacteriófago P22. *Bioquímica* 32(4): 117-125.
- Luna-Morales, C., 2002. Ciencia, conocimiento tradicional y etnobotánica. *Etnobiología* 2:120-135.
- Maurmann, N., De Carvalho, C. M., Silva, A. L., Fett-Neto, A. G., Von Poser, G. L., y Rech, S. B., 2006. Valepotriates accumulation in callus, suspended cells and untransformed root cultures of *Valeriana glechomifolia*. *In Vitro Cellular and Developmental Biology-Plant* 42(1):50-53.
- Menchaca L. 2013. Embriogénesis somática, determinación fitoquímica y análisis farmacológico preliminar de los extractos de *Swietenia humilis* Zucc. Tesis de Maestría, Centro de Investigación en Biotecnología, Universidad Autónoma del Estado de Morelos, Morelos, México. 93 p.
- México, Ley de Salud del Estado de Morelos, 2000, *Gobierno del Estado de Morelos, Consejería Jurídica*: 3 p.
- Mohammed, Z., Shok, M., Ilyas, N., Musa, K. and Yaro, A., 2005. Analgesic activity of *Waltheria indica* Linn. *European Journal of Scientific Research* 16(1):6-9.
- Monroy-Ortiz, C. y Castillo E. P., 2007. *Plantas medicinales utilizadas en el estado de Morelos*. Universidad Autónoma del Estado de Morelos, México.
- Monroy, R. y Monroy-Ortiz, C., 2003. "Saber popular" alternativa mexicana para conservar el bosque tropical caducifolio. Memoria del XII Congreso Forestal Mundial. A. Bosques para la gente. FAO. Québec, Canada. <<http://www.fao.org/DOCREP/ARTICLE/WFC/XII/0594-C1.HTM>> (consultado enero de 2014).
- Moreno-Anzúrez N., 2012. Establecimiento de cultivos de células en suspensión y raíces pilosas, a partir de *Lopezia racemosa* Cav., para la producción de compuestos con actividad antiinflamatoria. Tesis de Maestría. Centro de Investigación en Biotecnología, Universidad Autónoma del Estado de Morelos, México. 57 p.
- Murashige, T. y Skoog, F., 1962. A revised medium for rapid growth and bioassays with tobacco tissue culture. *Physiologia Plantarum* 15(3):473-494.
- Navarro-Cruz G., 2011. Micropropagación de *Lopezia racemosa* Cav., para la obtención de compuestos con actividad antiinflamatoria. Tesis de Maestría. Centro de Investigación en Biotecnología, Universidad Autónoma del Estado de Morelos, México. 70 p.
- Newman, D. y Cragg, G., 2012. Natural products as sources of new drugs over the 30 years from 1981 to 2010. *Journal of Natural Products* 75(3):311-335.
- OMS (Organización Mundial de la Salud), 2002. Estrategia de la OMS sobre medicina tradicional 2002-2005. Génova, Suiza.
- Onay, A., Yildirim, H., Tokatli, Y., Akdemir, H., y Suzerer, V., 2011. Plant tissue culture techniques—Tools in plant micropropagation. *Current Opinion in Biotechnology* 22, S130.
- ONU (Organización de las Naciones Unidas), 2002. Agenda 21. Organización de las Naciones Unidas. Rio de Janeiro, Brasil.

- Pedroza-Manrique, J., González-Molina, S. y Téllez-Ortiz, D., 2007. Micropropagación de *Dodonea viscosa* (L) Jacq: una especie en vías de extinción. *Revista Colombiana de Biotecnología* 9(2):33-44.
- PNUMA (Programa de las Naciones Unidas para el Medio Ambiente), 2002. Convenio sobre diversidad biológica. Programa de las Naciones Unidas para el Medio Ambiente. <<http://www.biodiv.org/doc/legal/cbd-es.pdf> > (consultado 29 junio 2014).
- Rao, Y., Fang, S., and Tzeng, Y., 2005. Inhibitory Effects of the Flavonoids Isolated from *Waltheria indica* on the Production of NO, TNF- α and IL-12 in Activated Macrophages. *Biological and Pharmaceutical Bulletin* 28(5): 912-915.
- Russowski, D., Maurmann, N., Rech, S., y Fetto-Neto, A. 2013. Improved production of bioactive valepotriates in whole-plant liquid cultures of *Valeriana glechomifolia* *Industrial Crops and Products* 46: 253-257.
- Rzedowski G., Rzedowski J. y colaboradores, 2001. Flora fanerogámica del Valle de México. *Instituto de Ecología, A. C. y Comisión Nacional para el Conocimiento y Uso de la Biodiversidad, Pátzcuaro (Michoacán)*. 1406 p.
- Salinas, R., Arellano-García, J., Perea-Arango, I., Álvarez, L., Garduño-Ramírez, M. L., Marquina, S., Zamilpa, A. y Castillo-España, P. 2014. Production of the Anti-Inflammatory Compound 6-O-Palmitoyl-3-O- β -D-glucopyranosylcampesterol by Callus Cultures of *Lopezia racemosa* Cav. (Onagraceae). *Molecules* 19(6): 8679-8690.
- Salinas, R., 2008. Identificación, cuantificación y comparación de la producción de LR1 (6-O-palmitoil-3-O- β -D-glucósido de β -sitosterol) en cultivos *in vitro* y plantas silvestres de *Lopezia racemosa* Cav. (Hierba del golpe). Tesis de Maestría. Centro de Investigación en Biotecnología, Universidad Autónoma del Estado de Morelos. México. 82 p.
- Sánchez R.M., 2010. Aislamiento y caracterización química de los constituyentes con actividad antiinflamatoria presentes en los extractos de n-hexano y metanol de *Lopezia racemosa* Cav. Tesis de Licenciatura. Centro de Investigaciones Químicas, Universidad Autónoma del Estado de Morelos. México.
- SEMARNAT (Secretaría de Medio Ambiente y Recursos Naturales), 2002. Memoria de la primera reunión ministerial de países megadiversos afines sobre conservación y uso sustentable de la diversidad biológica, SEMARNAT, México, D.F.
- SEMARNAT (Secretaría de Medio Ambiente y Recursos Naturales), 2010. 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. Diario Oficial de la Federación. México.
- SIAP-SAGARPA (Servicio de Información Agroalimentaria y Pesquera, Secretaría de Agricultura, Ganadería, Desarrollo Rural, Pesca y Alimentación), 2009. Producción agrícola, Cíclicos y Perennes. <http://www.cofupro.org.mx/cofupro/agendas/agenda_morelos.pdf> (consultado 29 enero 2014).
- Toledo V. y Argueta A., 1994. Naturaleza, producción y cultura en una región indígena de México: las lecciones de Pátzcuaro. En: Leff E. y Carabias, J. Coords. Eds. *Cultura y manejo sustentable de recursos naturales no renovables*, pp. 413-441, Centro de Investigaciones Interdisciplinarias en Humanidades, Universidad Nacional Autónoma de México y Grupo Editorial Miguel Angel Porrúa, México, D.F.
- Vergara-Galicia, J., Ortiz-Andrade, R., Rivera-Leyva, J., Castillo-España, P., Villalobos-Molina, R., Ibarra-Barajas, M., Gallardo-Ortiz, I., Estrada-Soto S., 2010. Vasorelaxant and antihypertensive effects of methanolic extract from roots of *Laelia anceps* are mediated by calcium-channel antagonism. *Fitoterapia* 81(5):350-357.
- Vibrans H. 2009. Malezas de México. <<http://www.conabio.gob.mx/malezasdemexico/onagraceae/>>

- lopezia-racemosa/fichas/ficha.htm> (consultado 1 julio 2014).
- Villaseñor, J. L., & Magaña Rueda, P., 2009. La flora de México. Ciencias, (066).
- Violon, C., Van Cauwenbergh N. y Vercruyse A., 1983. Valepotriate content in different *in vitro* cultures of Valerianaceae and characterization of *Valeriana officinalis* L. callus during a growth period. *Pharmaceutisch Weekblad* 5(5):205-209.
- Weathers, P., Towler, M. y Xu, J. 2010. Bench to batch: advances in plant cell culture for producing useful products. *Applied Microbiology and Biotechnology* 85(5): 1339-1351.
- Zamudio, 2011. Estudio del efecto de algunos reguladores del crecimiento en la regeneración de *Oncidium pachyphyllum*, especie potencialmente útil para el control de la hipertensión. Tesis de Licenciatura. Facultad de Ciencias Biológicas, Universidad Autónoma del Estado de Morelos. México.
- Zepeda, C. y White, L., 2008. Herbolaria y pintura mural: Plantas medicinales en los murales del convento del Divino Salvador de Malinalco, Estado de México. *Polibotánica* (25):173-199.





XV



ALMACENAMIENTO Y GERMINACIÓN DE SEMILLAS

DE CUATRO ESPECIES DE BURSERA (BURSERACEAE)

STORAGE AND GERMINATION OF FOUR BURSERIA SPECIES



Miguel Santoyo Martínez
Alejandro Flores Morales



Das el poco conocimiento que se tiene sobre la longevidad y germinación de semillas de especies silvestres, en este trabajo se evaluó el efecto de tratamientos pregerminativos (escarificación ácida, escarificación mecánica y remojo en agua) en la germinación de cuatro especies de *Bursera* (*B. bipinnata*, *B. copallifera*, *B. glabrifolia* y *B. linanoe*) también se determinó el efecto del almacenamiento por un año a temperatura ambiente y a -20°C en la viabilidad y germinación de semillas de estas especies. Los resultados de los tratamientos pregerminativos antes del almacenamiento de las semillas mostraron que existe un efecto significativo de los tratamientos sobre la especie. En *B. bipinnata* la respuesta germinativa fue baja y solo el tratamiento de escarificación ácida y el control presentaron un 5 % de germinación. Mientras que en *B. glabrifolia* la mayor germinación se obtuvo en la escarificación ácida con un 45 % y en *B. copallifera* el control alcanzó el mayor porcentaje de germinación 64%. En *B. linanoe* la germinación fue nula. A un año de almacenamiento de las semillas a temperatura ambiente (21°C) y en refrigeración (-20°C) la germinación no difirió significativamente entre los tratamientos para cada especie, presentando una germinación en *B. bipinnata* menor al 10%, *B. copallifera* del 55 al 60 %, *B. glabrifolia* del 25 al 50% y *B. linanoe* 0%. Finalmente, por su tolerancia a la deshidratación y al almacenamiento a -20°C las semillas de *B. bipinnata*, *B. copallifera* y *B. glabrifolia* presentaron un comportamiento de tipo ortodoxo. En *B. linanoe* este comportamiento no se comprobó.



Due to the lack of knowledge concerning longevity and germination of wild species' seeds, in this work there were many elements that were evaluated such as: The effect of the pregerminative treatments (acid scarification, mechanical scarification and water soaking) in the germination of the four species of *Bursera* (*B. bipinnata*, *B. copallifera*, *B. glabrifolia* y *B. linanoe*). Also the study determined the effect of storing for a year at a room temperature and -20°C in the viability and germination of these species' seeds. The results of the pregerminative treatments before the storing of the seeds, showed that it exists a relevant effect in the treatments applied to this specie. In *B. bipinnata* the germinative response was low and only the acid scarification treatment and the control presented a 5% germination. On the other side, *B. glabrifolia* the greatest germination was obtained by the acid scarification with a 45% and in *B. copallifera* the control reached the highest germination percentage 64%. In *B. linanoe* the germination was null. A year after the seeds were stored on room temperature (21°C) and refrigerated (-20°C), the germination did not differed importantly between the treatments for each species. It represented a germination of: *B. bipinnata* less than 10%, *B. copallifera* from 55 to 60 %, *B. glabrifolia* from 25 to 50% and *B. linanoe* 0%. Finally, due to the tolerance of dehydration and to the storage at -20°C , the seeds of *B. bipinnata*, *B. copallifera* and *B. glabrifolia* presented a orthodox behaviour. In *B. linanoe* this kind of behaviour was not verified.

INTRODUCCIÓN

La semilla es el resultado del desarrollo post-fertilización del óvulo de las plantas, que al madurar adquiere la diferenciación y capacidad fisiológica para originar un nuevo vegetal (Vázquez-Yanes, 1999). La semilla como todo ser viviente, está expuesta a los procesos de envejecimiento que la debilitan y la conducen a la muerte; de ahí que al almacenarlas, se debe minimizar el proceso de envejecimiento (Bernal-Lugo y Camacho, 2004). Los principales factores que afectan la longevidad de las semillas en almacenamiento son la humedad y la temperatura, debido a que estos factores incrementan los procesos de envejecimiento (Willan, 1991, Bernal-Lugo y Camacho, 2004).

La longevidad de las semillas depende de la tolerancia a la desecación y la temperatura de almacenamiento a las que son sometidas, debido a que estos factores en condiciones de almacenamiento regulan el envejecimiento. Con base en lo anterior, las semillas se han clasificado en tres grupos; ortodoxas que pueden tolerar la desecación y ser almacenadas a temperaturas que van de 5 a -20 °C (Roberts, 1973), las recalcitrantes que no toleran la desecación y son susceptibles a las bajas temperaturas (Ellis *et al.*, 1989) y las intermedias que toleran parcialmente la desecación pero no el almacenamiento a temperatura baja (Ellis *et al.*, 1990).

En México el conocimiento sobre las condiciones de almacenamiento, germinación y latencia de semillas de especies silvestres es prácticamente nulo. Lo cual limita el uso de plantas silvestres en actividades de restauración ecológica, como es el caso del género *Bursera* que concentra la mayor diversidad de especies en México, donde se han identificado 82 especies, que se distribuyen principalmente en la vertiente del océano Pacífico y en la depresión del río Balsas (Rzedowski y Kruse, 1979; Rzedowski *et al.*, 2005; Rzedowski, 2005). Además, los estudios sobre germinación de semillas de *Bursera* son escasos, reportando bajo porcentaje de germinación (Maradiaga *et al.*, 1997; Vázquez-Yanes, 1999; Andrés-Hernández y Espinosa-Organista, 2002; Bonfil-Sanders *et al.*, 2008).

Debido a las presiones antropogénicas, es necesario realizar investigación acerca de la propagación de especies de *Bursera* con el objetivo de favorecer el reestablecimiento de poblaciones naturales, particularmente aquellas sujetas a una mayor presión antropocéntrica como las de *B. glabrifolia* y *B. linanoe*, que se usan para la elaboración de artesanías típicas de México, mientras que otras especies como *B. bipinnata* y *B. copallifera* han sido explotadas desde tiempos prehispánicos para la extracción de la resina llamada copal, la cual, es utilizada en diversas ceremonias religiosas (Purata *et al.*, 2004; Hersch-Martínez *et al.*, 2004; Montúfar, 2007; Purata, 2008).

Dada la diversidad alta las de especies del género *Bursera* con las que cuenta México, aunado a la pérdida de su hábitat y a los escasos informes sobre su reproducción sexual. En este trabajo se plantearon los siguientes objetivos: 1) determinar el efecto de tratamientos pregerminativos (escarificación ácida, escarificación mecánica y remojo en agua) en la germinación de semillas recién cosechadas de cuatro especies del género *Bursera*: *B. bipinnata* (DC.) Engl., *B. copallifera* (DC.) Bullock., *B. glabrifolia* (Kunth) Engl. y *B. linanoe* (La Llave) Rzed., Calderón & Medina, y 2) determinar el efecto del almacenamiento por un año a temperatura ambiente y a -20°C en la viabilidad y germinación de semillas de *Bursera*. Este conocimiento puede ser útil para la conservación de semillas de *Bursera* y apoyar programas de restauración ecológica.

MATERIALES Y MÉTODOS

Colecta

Las semillas se colectaron en tres municipios del estado de Morelos. *Bursera linanoe* y *B. copallifera* en la parte sur del Estado, en la comunidad de Quilamula, municipio de Tlaquiltenango (18° 30' 43" N, 99° 01' 00" W) y en la localidad del Limón, municipio de Tepalcingo (18° 31' 72" N, 98° 55' 99" W). Mientras que las semillas de *B. bipinnata* y *B. glabrifolia* se colectaron en Lomas de Ahuatlán, municipio de Cuernavaca (18° 57' 01" N, 99° 15' 12" W). Las colectas se efectuaron de acuerdo al periodo de fructificación de cada especie (entre los

meses de septiembre y diciembre). Para lo cual se empleó la metodología propuesta por Gold *et al.* (2004) que sugiere recolectar de 10 a 20 individuos elegidos al azar y no recoger más del 20% de las semillas. Las semillas colectadas se depositaron en bolsas de manta para su transporte al laboratorio.

Limpieza y determinación del contenido de humedad

Las semillas se limpiaron de forma manual, separando las semillas de aspecto sano de las semillas no viables (dañadas por insectos, inmaduras o atrofiadas).

El contenido de humedad se determinó en las semillas recién colectadas, siguiendo el protocolo recomendado por la International Seed Testing Association (ISTA, 1985). Para lo cual se emplearon cinco repeticiones de 5 semillas cada una, las cuales fueron pesadas, deshidratadas por 1 h a 130 °C, y pesadas nuevamente.

Viabilidad

La viabilidad de las semillas se determinó mediante la prueba de corte (cut test) propuesta por Gosling (2003), para lo cual se disectó un lote de 30 semillas por especie y se observó el embrión y material de reserva en un microscopio estereoscópico. Se consideró como viable a las semillas que presentaron embriones de consistencia firme, de color blanquecino a amarillento. Se consideraron como no viables a las semillas vanas (vacías) y muertas (atrofiadas y/o en putrefacción).

Deshidratación parcial de las semillas

Las semillas que fueron almacenadas a -20 °C se deshidrataron parcialmente con gel de sílice desecante en desecadores de vidrio Pyrex de 20 x 30 cm de acuerdo a las recomendaciones de Hanson (1985).

Germinación

Las pruebas de germinación inicial se realizaron a una temperatura promedio de 21°C y fotoperíodo de 12 h. Se utilizó un lote de 300 semillas por especie, empleando tres repeticiones de 25

semillas. Los tratamientos fueron: escarificación con ácido clorhídrico (HCl 0.1M) durante 2 minutos, escarificación manual (lija para madera del número 100), remojo en agua durante 24 horas y un control. Las semillas se sembraron en cajas de Petri, usando como sustrato agar al 1%. La siembra se realizó en una campana de flujo laminar. Previo a la siembra, las semillas se desinfectaron con hipoclorito de sodio al 5 % durante 2 minutos y enjuagando varias veces con agua destilada. La prueba de germinación duró 40 días, llevando un registro diario de las semillas germinadas. Al final de la prueba, las semillas que no germinaron fueron examinadas mediante su disección y observadas al microscopio, mediante la prueba de corte.

Almacenamiento y germinación

Las semillas deshidratadas parcialmente fueron depositadas en bolsas laminadas de aluminio selladas herméticamente y almacenadas a -20 °C, de acuerdo a las recomendaciones de Hanson (1985) y Hong *et al.* (1996), para su almacenamiento a largo plazo.

Las semillas almacenadas a temperatura ambiente (21°C) se mantuvieron resguardadas en el laboratorio en un lugar fresco y seco, depositadas en bolsas de manta, donde continuamente se registró la temperatura y humedad relativa. El tiempo de almacenamiento de las semillas para ambas condiciones fue de un año.

Para la germinación se utilizó un lote de 150 semillas por especie, empleando tres repeticiones de 25 semillas cada una, por lo que se usaron 75 semillas por condición de almacenamiento.

Análisis de datos

Para evaluar el efecto de los diferentes factores experimentales se realizó un análisis de varianza (ANDeVA) para cada uno de los factores experimentales, en caso de existir diferencias significativas en los ANDeVA, las diferencias fueron probadas mediante una prueba *post hoc* de Tukey (Steel y Torrie, 1988), los resultados en porcentajes se transformaron $X = \arccos(\%)^{1/2}$ (Steel y Torrie, 1988; Zar, 1996).

RESULTADOS

Contenido de humedad

El contenido de humedad de las semillas al momento de su colecta fue entre el 6 y 8 %, donde *B. copallifera* presentó el porcentaje de humedad más bajo respecto a las especies restantes que presentaron un contenido de humedad similar (cuadro 1).

Prueba de viabilidad

Las semillas de *B. bipinnata* presentaron una viabilidad del 90%, *B. copallifera* 83%, *B. glabrifolia* 90% y *B. linanoe* 80%. El porcentaje de semillas restantes se encontraron vacías y atrofiadas.

Germinación inicial

En la germinación inicial se evaluó la interacción de los tratamientos pregerminativos × especie, el análisis de varianza mostró que existe un efecto

significativo de los tratamientos en la especie (cuadro 2). Los porcentajes de germinación bajo los tratamientos pregerminativos en *B. bipinnata* fueron bajos, sólo la escarificación ácida y el control respondieron a la germinación con el 5%. En *B. linanoe* no se presentó ninguna semilla germinada. Por su parte, *B. glabrifolia* respondió mejor al tratamiento con la escarificación ácida, mientras que para *B. copallifera* los porcentajes de germinación oscilaron entre 36-64% (cuadro 3).

Almacenamiento

Las condiciones de almacenamiento durante un año, no modificaron significativamente los porcentajes de germinación de las semillas. Los porcentajes de germinación más altos se presentaron en *B. copallifera* siendo de 59 ± 9.7 y 57 ± 4.8 a temperatura ambiente y en refrigeración (-20 °C) respectivamente. Sin embargo, en *B. bipinnata* y *B. glabrifolia* la germinación de las semillas

Cuadro 1. Contenido de humedad de las semillas de las cuatro especies de *Bursera*. Letras diferentes denotan diferencias significativas (Tukey<0.05)

ESPECIE	HUMEDAD (%)	
<i>B. copallifera</i>	6.5 ± 0.11	a
<i>B. bipinnata</i>	8.8 ± 0.21	b
<i>B. glabrifolia</i>	8.3 ± 0.05	b
<i>B. linanoe</i>	8.4 ± 0.20	b

Cuadro 2. Análisis de varianza del efecto del tratamiento pregerminativo en la germinación de cuatro especies de *Bursera*.

TRATAMIENTO	F	P
Escarificación mecánica	72.37	<0.001
Escarificación ácida	14.82	<0.05
Remojo en agua	90.14	<0.001
Control	33.78	<0.001

Cuadro 3. Porcentaje de germinación de semillas de cuatro especies de *Bursera* sometidas a tratamientos pregerminativos.

*Media \pm error estándar.

Letras diferentes denotan diferencias significativas (Tukey $P < 0.05$)

ESPECIE	PORCENTAJE DE GERMINACIÓN							
	Control		Escarificación mecánica		Escarificación ácida		Remojo en agua	
<i>B. linanoe</i>	0 \pm 0	a	0 \pm 0	a	0 \pm 0	a	0 \pm 0	a
<i>B. bipinnata</i>	5 \pm 1.33	a	0 \pm 0	a	5 \pm 2.66	a	1 \pm 0.66	a
<i>B. glabrifolia</i>	37 \pm 5.81	b	25 \pm 5.81	b	45 \pm 7.05	b	39 \pm 5.33	b
<i>B. copallifera</i>	64 \pm 12.22	b	61 \pm 7.42	c	41 \pm 14.11	b	36 \pm 2.33	b

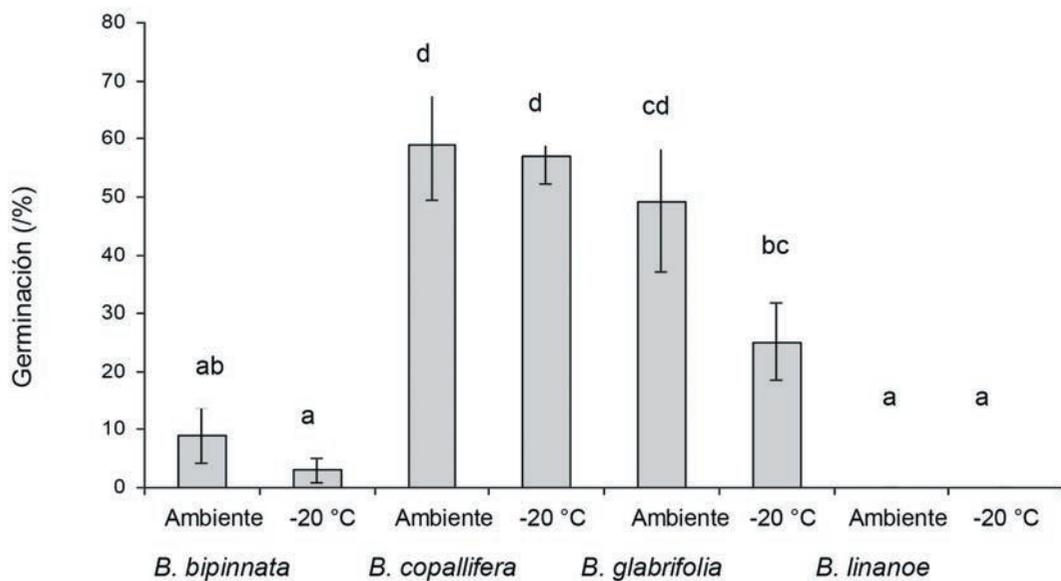


Figura 1. Porcentaje de germinación de semillas de cuatro especies de *Bursera* después del almacenamiento durante un año a temperatura ambiente y -20 °C. Letras diferentes denotan diferencias significativas (Tukey $P < 0.05$).

almacenadas a temperatura ambiente respondieron ligeramente mejor que las almacenadas a $-20\text{ }^{\circ}\text{C}$. Mientras que para *B. linanoe* la germinación fue nula (figura 1).

Asimismo se encontró que existe un efecto de la especie en la germinación a un año de almacenamiento ($F=52.76$, $P < 0.001$), sin embargo, la temperatura ($F=3.67$, >0.05) y la interacción especie \times temperatura de almacenamiento no mostraron diferencias significativas ($F=1.20$, >0.05).

Respecto a la velocidad de germinación de las especies de *Bursera*, las semillas almacenadas

a temperatura ambiente presentaron una mejor respuesta germinativa con relación a las almacenadas a $-20\text{ }^{\circ}\text{C}$. En el caso de *B. bipinnata* y *B. copallifera* las diferencias en las dos condiciones de almacenamiento fue menor, en comparación con *B. glabrifolia* en la que se observó una diferencia mayor entre las dos condiciones de almacenamiento. Cabe mencionar que para las especies de estudio en general, su germinación inicia antes de los diez días, a excepción de las semillas de *B. bipinnata* almacenadas a $-20\text{ }^{\circ}\text{C}$ que iniciaron su germinación el día dieciocho y de *B. linanoe* que no germinó ninguna semilla (figura 2).

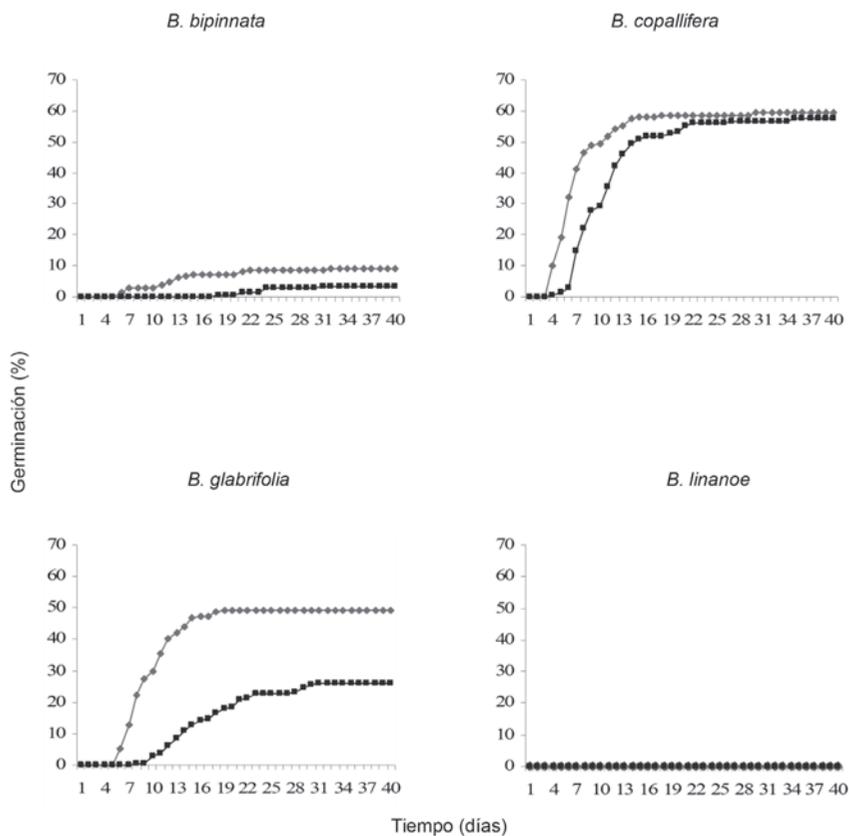


Figura 2. Germinación acumulada de cuatro especies de *Bursera*, después del almacenamiento a temperatura ambiente (●) y $-20\text{ }^{\circ}\text{C}$ (■).



Figura 3. *Bursera glabrifolia*.

DISCUSIÓN

Viabilidad y germinación

En general, los resultados obtenidos en la prueba de viabilidad mediante el corte de embriones fueron superiores al 80% para las cuatro especies de estudio, siendo mayor la viabilidad en *B. linanoe* en comparación con lo consignado por Vara-Benites (2010) que reportó una viabilidad del 68% para esta especie. Sin embargo, estudios realizados por Bonfil-Sanders *et al.* (2008), Andrés-Hernández y Espinosa-Organista (2002) mostraron una germinación baja en las semillas de *Bursera*, resultado de una proporción alta de

semillas vanas. La diferencia de viabilidad pudo deberse a la forma de colecta, ya que lo hicieron colectando frutos inmaduros de 5 individuos por especie. Cerovich y Miranda (2004) y Gold *et al.* (2004) mencionaron que para obtener una buena calidad en las semillas deben estar fisiológicamente maduras, además de hacer una colecta entre 10-20 individuos por especie. Por lo que se recomienda recolectar las semillas con pseudoarilos expuestos y coloreados, para asegurar que no existan semillas vanas (Johnson, 1992). En este estudio las semillas se colectaron en una etapa madura debido a la presencia del pseudoarilo expuesto, por lo que se explica una mayor viabilidad.



Figura 4. *Bursera copallifera*.

La germinación inicial en laboratorio mostró una respuesta germinativa para *B. copallifera* y *B. glabrifolia* del 40-60% respectivamente. Sin embargo, estudios realizados por Andrés-Hernández y Espinosa-Organista (2002) y Bonfil-Sanders *et al.*, (2008) mostraron un porcentaje bajo de germinación en semillas de *B. copallifera*, *B. glabrifolia*. Los altos porcentajes de germinación en dos de las especies evaluadas en este estudio se deben al porcentaje alto de viabilidad de las semillas, como se mencionó anteriormente. Sin embargo, en este trabajo se obtuvo una respuesta germinativa baja en *B. bipinnata* que fue menor al 10%, mientras que en *B. linanoe* su germinación fue nula. El trabajo realizado por Bonfil-Sanders *et al.* (2008) mostró resultados similares en la germinación de *B. bipinnata* 11 %. Mientras Vara-Benites (2010) mencionó una germinación nula en *B. linanoe* y Maradiaga *et al.* (1997) consignaron una germinación del 5% para *B. linanoe*. El porcentaje bajo de germinación en las semillas de

B. bipinnata y el nulo en *B. linanoe* respecto a los de *B. copallifera* y *B. glabrifolia* podrían deberse a algún tipo de latencia (figura 3, 4, 5, figura portada).

Por otro lado, los resultados obtenidos en los tratamientos pregerminativos denotaron diferencias significativas entre las especies. La germinación en *B. copallifera* fue entre el 36 y 64 % presentando los mejores resultados en el control y la escarificación mecánica. Para *B. glabrifolia* el mejor resultado lo obtuvo con la escarificación ácida con 41%, mientras que *B. bipinnata* fue menor al 5% en el control, escarificación ácida y el remojo en agua. Mientras que en *B. linanoe* la germinación fue nula. Sin embargo, otros ensayos con escarificación mecánica, realizados por Flores-Morales (datos no publicados) señalan que en semillas de *B. copallifera* y *B. glabrifolia* bajo este tratamiento no incrementó considerablemente la germinación en comparación al control, siendo éste el que obtuvo una germinación mayor 53 y 84%

respectivamente. Por otra parte Bonfil-Sanders *et al.* (2008) en sus estudios de germinación en semillas de *B. copallifera* y *B. glabrifolia* bajo tratamientos con ácido sulfúrico y citocinina, reportaron que esta última aumenta la germinación, alcanzando un porcentaje del 52%.

Almacenamiento de semillas

El almacenamiento a temperatura ambiente y a -20 °C no afectaron significativamente el porcentaje de germinación de *B. bipinnata*, *B. copallifera* y *B. glabrifolia*. Lo que indica que las condiciones de temperatura y humedad durante el almacenamiento a temperatura ambiente no afectaron la viabilidad de las semillas. Reportes del mantenimiento de la viabilidad a temperatura ambiente por 10 meses se presentan para *B. simaruba* (Cordero y Boshier, 2003). Mientras que resultados

semejantes a los encontrados en el presente trabajo fueron reportados para *B. bicolor*, *B. copallifera* y *B. glabrifolia* sin encontrar diferencias en la germinación de semillas almacenadas durante seis meses a temperatura ambiente y a 5 °C (Bonfil-Sanders *et al.* 2008). Lo antes expuesto muestra la factibilidad de la preservación de semillas de especies de *Bursera* bajo diferentes condiciones de almacenamiento.

Por otra parte, debido a la tolerancia de las semillas de *B. bicolor*, *B. copallifera* y *B. glabrifolia* a la deshidratación y al almacenamiento a baja temperatura se pueden clasificar como ortodoxas (Hong y Ellis, 1996; Hong *et al.*, 1996). Resultado que concuerda con el comportamiento ortodoxo reportado en *B. simaruba* (Cordero y Boshier, 2003). Respecto a la nula germinación en *B. linanoe* este comportamiento no se pudo comprobar, sin



Figura 5. *Bursera bipinnata*.

embargo, algunas características de las semillas de esta especie como su bajo contenido de humedad (< 10%) al momento de la dispersión y tener un peso promedio ($\leq 0.1g$), se asocian a un comportamiento de tipo ortodoxo (Hong y Ellis, 1996; Hong *et al.*, 1996).

La respuesta germinativa durante un año de almacenamiento fue diferente entre las especies de *Bursera*. La baja respuesta germinativa en *B. bipinnata* y la nula germinación en *B. linanoe* indican la posible presencia de algún mecanismo de latencia. Con base en la clave propuesta por Baskin y Baskin (2004) y a observaciones sobre la morfología de la semilla y a las pruebas de imbibición realizadas en semillas de *B. bipinnata* y *B. linanoe* es probable que presenten una latencia de tipo fisiológico Baskin y Baskin (2004).

CONCLUSIÓN

Las semillas de las cuatro especies de *Bursera* responden de manera diferente a los tratamientos pregerminativos.

A un año de almacenamiento de las semillas, la respuesta germinativa de las cuatro especies de *Bursera* no difiere entre las condiciones de almacenamiento (ambiente y $-20^{\circ}C$).

Las semillas de *B. bipinnata*, *B. copallifera* y *B. glabrifolia* presentan un comportamiento ortodoxo.

LITERATURA CITADA

- Andrés- Hernández, A. R. y Espinosa-Organista, D. 2002. Morfología de plántulas de *Bursera Jacq. ex L.* (Burseraceae) y sus implicaciones filogenéticas. *Boletín de la Sociedad Botánica de México*. 70: 5-12.
- Baskin, M. J y Baskin, C. C, 2004. A classification system for seed dormancy. *Seed Science Research*. 14: 1-16.
- Bernal-Lugo, I y Camacho, A. 2004. Envejecimiento de semillas: síntomas, causas y mecanismos de protección. *Ciencia en la frontera*. Revista de ciencia y tecnología de la UACJ / Universidad Autónoma de Ciudad Juárez, Dirección General de Investigación Científica. Vol. III, núm. Especial. Ciudad Juárez, Chihuahua, México.
- Bonfil-Sanders. C., Cajero-Lázaro, I. y Evans, R. 2008. Germinación de semillas de seis especies de centro de México. *Agrociencia*. 42: 827-834.
- Cerovich, M. y Miranda, F. 2004. Almacenamiento de semillas: estrategia básica para la seguridad alimentaria. Enero-Abril. No. 4. Maracay, Aragua, Venezuela. <ceniap.gov.ve/ceniaphoy/articulos/n4/texto/mcerovich.htm> (consultado 4 diciembre 2010)
- Cordero J & Boshier, D. H. 2003. *Árboles de Centroamérica. Un manual para extensionistas*. Oxford Forestry Institute (OFI, Oxford University, Oxford, UK) and Centro Agronómico Tropical de Investigación y Enseñanza (CATIE, Turrialba, Costa Rica).
- Ellis, R. H., Hong, T. D and Roberts, E. H. 1989. A comparison of the low-moisture-content limit to the logarithmic relation between seed moisture and longevity in twelve species. *Annals of Botany*. 63: 601-611.
- Ellis, R. H., Hong, T. D and Roberts, E. H. 1990. An intermediate category of seed behaviour? 1. Coffee. *Journal of Experimental Botany*. 41: 1167-1174.
- Gold. K. P. León-Lobos. y M. Way. 2004. *Manual de recolección de semillas de plantas silvestres para conservación a largo plazo y restauración ecológica*. Instituto de Investigaciones Agropecuarias, Centro Regional de Investigación Intihuasi, La Serena, Chile. Boletín INIA N° 110, 62 pp.
- Gosling, G. P. 2003. Viability Testing. In R.D. Smith, J.B. Dickie, S.H. Linington, H.W. Pritchard and R.J. Probert (eds). *Seed conservation: turning science into practice*. Royal Botanic Gardens, Kew, UK. Pp 447-481.
- Hanson, J. 1985. *Procedures for Handling Seeds in Genebanks*. International Board for Plant Genetic Resource, Rome, Italy. 115 pp.
- Hersch-Martínez, P. Glass, R. Fierro-Álvarez, A y Guerrero- Borda, A. 2004. *El lináloe Bursera aloexylon (Schiede ex Schltdl) Engl.* Serie Patrimonio vivo No. 6; INAH y Comisión Nacional para el Conocimiento y Uso de la Biodiversidad (CONABIO).

- Hong, T. D., Linington, S y Ellis, R. H. 1996. *Seed storage behavior: a compendium*. International Plant Genetic Resources Institute. 300 pp.
- Hong, T.D. and R. H. Ellis. 1996. *A protocol to determine seed storage behavior*. IPGRI Technical Bulletin No.1. (J. M. M. Engels and Toll, vol. eds.) International Plant Genetic Resources Institute, Rome, Italy.
- International Seed Testing Association (ISTA). 1985. Biochemical Tests for viability, Annex Chapter 6. *Seed Science and Technology*. 13: 299-355.
- Johnson M. B. 1992. The genus *Bursera* (Burseraceae) in Sonora, Mexico and Arizona, U.S.A. *Desert plants*. 10: 126-144
- Maradiaga, C. F., Álvarez, A. A. Antonio, F. A. 1997. *Germinación de semillas de lináloe (Bursera aloexylon Engl.) en condiciones de invernadero*. Programa y resúmenes VIII encuentro de investigadores en flora y fauna. Universidad Autónoma del Estado de Hidalgo.
- Montúfar, L. A. 2007. *Los copales mexicanos y la resina sagrada del templo mayor de Tenochtitlan*. Colección científica, 509, Instituto Nacional de Antropología e Historia, México.
- Purata, E. S., Chibnik, M., Brosi, J.B. y López, M.A. 2004. Figuras de madera de *Bursera glabrifolia* H.B.K. (Engel.) en Oaxaca. Cap. 21 En: *Productos Forestales, Medios de Subsistencia y Conservación. Estudios de Caso sobre Sistemas de Manejo y Productos Forestales No Maderables*. Vol.3-América Latina. (Eds): Alexiades, N.M. y Shanley P. 132 pp.
- Purata, S. E. 2008. *Uso y manejo de los copales aromáticos: resinas y aceites*. CONABIO/RAISES.i60-60 páginas, México.
- Roberts, E. H. 1973. Predicting the storage life of seeds. *Seeds Science and Technology*. 1: 499-514.
- Rzedowski J. y Kruse H. 1979. Algunas tendencias evolutivas en *Bursera* (Burseraceae). *Taxon*. 28: 103-116.
- Rzedowski, J., R. Medina L. y Calderón de Rzedowski, G. 2005. Inventario del conocimiento taxonómico, así como de la diversidad y del endemismo regionales de las especies mexicanas de *Bursera* (Burseraceae). *Acta Botánica Mexicana*. 70: 85-111
- Rzedowski, J. 2005. México como área de origen y diversificación de linajes vegetales. En: *Regionalización en Iberoamérica y tópicos afines. Primeras Jornadas Biogeográficas de la Red Iberoamericana de Biogeografía y Entomología Sistemática* (RIBES XII.I-CYTED) (eds.) Llorente Bousquets J. y Morrone. J.J. Facultad de Ciencias, Universidad Nacional Autónoma de México. 375-382 pp.
- Steel, G. D y Torrie, J. H. 1988. *Bioestadística: principios y procedimientos*. Mc Graw Hill. 227-228 pp.
- Vara- Benites. E. 2010. Germinación de especies arbóreas y arbustivas con potencial para la restauración ecológica en el bosque tropical caducifolio. Tesis de licenciatura, Facultad de Ciencias Biológicas. Universidad Autónoma del Estado de Morelos. 32 pp.
- Vázquez-Yanes, C. 1999. Ecofisiología de las semillas y su relación con la conservación. En: *Ecofisiología vegetal y conservación de recursos genéticos*. Orellana, R., Escamilla, J., Larqué-Saavedra. (Comps). Centro de investigaciones científicas de Yucatán. A.C. México.
- Willan, R. L. 1991. *Guía para la manipulación de semillas forestales, con especial referencia a los trópicos*. Roma. Danida. Estudios FAO montes 20/2. 502 pp.
- Zar, J.H. 1996. *Biostatistical Analysis*. 3rd ed. Prentice-Hall, Upper Saddle River, NJ, USA, 662 pp.





XVI



LA ORGANIZACIÓN FAMILIAR BASE DE LA APROPIACIÓN DE LOS RECURSOS NATURALES

FAMILIAR ORGANIZATION AS BASIS FOR OWNERSHIP OF
NATURAL RESOURCES



Inés Ayala Enríquez
Rafael Monroy Martínez †
Hortencia Colín Bahena



Los campesinos originarios de Morelos, a través de la organización familiar, llevan a cabo actividades productivas para aprovechar los recursos naturales a lo largo del año, como formas de resistencia cultural frente a la modernidad. Dichos grupos sociales tienen identidad expresada en el conjunto de ideas y experiencias preservadas y transmitidas de una generación a otra. Un ejemplo persiste en Santa Catarina, municipio de Tepoztlán, Morelos, donde a través de las técnicas antropológicas como la etnográfica, observación participativa y entrevistas abiertas a los habitantes de la comunidad, se obtuvo la información de la distribución social del trabajo, de acuerdo al género y la habilidad, en casa las mujeres y los varones en el campo. En el temporal, los campesinos cultivan el maíz en el sistema milpa y en dos ciclos anuales el jitomate y pepino¹. Además colectan productos silvestres y extraen roca volcánica. En el hogar las mujeres asean la casa, elaboran comida para los peones de la milpa y se encargan de la comercialización local y regional de los productos derivados de la milpa y colectados en los bosques.



Peasants from Morelos, by their organization, perform productive activities to use natural resources throughout the year as forms of cultural resistance to modernity. These social groups have an identity expressed in the set of ideas and experiences preserved and transmitted from one generation to another. An example is Santa Catarina, municipality of Tepoztlán, Morelos, where through anthropological techniques -such as ethnography, participative observation and open interviews to residents of the community- we obtained the social division of labor according to the activities by gender and ability: women at home and men in the growing field. The activities held throughout the year are the annual and seasonal culture of tomato and cucumber. In addition, they collect wild products and extract volcanic rock. At home, women clean the house, prepare food for men, and are responsible for local and regional marketing of products and derivatives collected in growing fields and forests.

INTRODUCCIÓN

En Mesoamérica, los pueblos originarios mantienen diferentes formas de organización tradicional para responder a las necesidades individuales y grupales basadas en valores, creencias y significados, todos en relación con el entorno (Monco, 2000). Entre las más importantes se encuentra la organización familiar que les permite apropiarse de los recursos naturales, distribuir las labores agrícolas, extractivas y domésticas. Además, promueve la reproducción social basada en la percepción utilitaria de lo natural y cultural para la producción de satisfactores (Robichaux, 2002, 2005) de la canasta básica de la sociedad (López, 2001; Toledo, 1999; Guzmán, 1998).

La capacidad colectiva y conocimiento tradicional que mantienen las familias de los pueblos facilita el manejo y uso conservacionista de los bienes derivados de la flora y fauna. Generalmente, el destino de los recursos es el autoabasto y venta local del excedente. Ambos caracteres están presentes en las unidades productivas como la milpa, que asocia al maíz, frijol, calabaza y chile (Côte *et al.*, 2005) y las áreas con vegetación silvestre.

En Morelos, la organización familiar nahua está encabezada por el padre, reconocido en la comunidad como “el jefe”, la madre, los hijos y las hijas, e inclusive nietos u otros parientes, hijos o nietos, se amplía con miembros de la familia como los tíos, hermanos, sobrinos, compadres, ahijados, que ayudan en las labores de la milpa u otros cultivos y en actividades extractivas de flora, fauna, hongos, rocas y suelo.

Las familias, a través de la reproducción social transmiten su conocimiento a las nuevas generaciones (León-Portilla, 1966). La relación sociedad naturaleza en las dimensiones espacio, tiempo y cultura, se materializa en la forma en que los grupos sociales se apropian de los recursos naturales y cultivados (Ayala y Monroy, 2010; López, 2001). Culturalmente ensamblan el manejo integrado de estos recursos desde lo social, ambiental y lo económico para conservar el germoplasma (Ayala *et al.*, 2008; Toledo, 1999; Guzmán, 1998).

Existen particularidades importantes para el estudio de la comunidad de Santa Catarina, es uno de los pueblos originarios del estado de Morelos que mantiene su cultura, idioma, costumbres y tradiciones. Según INEGI, para 2005 contaba con 4,225 habitantes, de éstos 894 todavía hablan su idioma materno denominada por ellos como “lengua antigua, mexicano, macehual o náhuatl”. Forma parte de dos áreas de conservación, el Parque Nacional “El Tepozteco”, que pertenece al Corredor Biológico Chichinautzin y se ubica en la parte norte, y el Parque Ecológico Estatal “El Texcal” al poniente y sur de la comunidad.

Santa Catarina colinda al sur con la Ciudad industrial del Valle de Cuernavaca (CIVAC), relación que potencia la concentración de capital de los inversionistas para el crecimiento urbano que deteriora y cambia el uso de suelo. Además, con el modelo neoliberal, las familias optan por las actividades secundarias y terciarias, hecho que facilita la compra y venta de terrenos agrícolas y forestales. En los últimos años han visto reducido el territorio que corresponde al Texcal, provocando la pérdida de cubierta vegetal, incluida la flora útil, así como la reproducción social del conocimiento tradicional y el desplazamiento de fauna comestible y medicinal. Lo anterior llevó a preguntar ¿si la organización familiar tradicional en Santa Catarina permite la producción de básicos y el aprovechamiento social de los recursos naturales? Cuya respuesta, parte del supuesto de que la organización familiar tradicional en la comunidad de Santa Catarina tiene particularidades en la producción de básicos y en el aprovechamiento de los recursos naturales. Por lo tanto, los propósitos son: 1. Explicar las formas de organización familiar tradicional en Santa Catarina para la producción de básicos y el aprovechamiento social de los recursos naturales. 2. Describir la organización familiar tradicional, 3. Describir las actividades que realizan los campesinos para la producción de básicos. 4. Describir las diferentes formas de aprovechamiento de los recursos naturales.

TÉCNICAS DE TRABAJO. SITIO DE ESTUDIO

El pueblo de Santa Catarina pertenece al municipio de Tepoztlán, del estado de Morelos,

México, se ubica en el kilómetro 14 de la carretera federal Cuernavaca-Tepoztlán, localizado a los 18°58' Latitud Norte y a los 99° 08' Longitud Oeste a 1620 msnm. Limita al norte con Coajomulco, al sur con Jiutepec y Yautepec, al este con San Andrés de la Cal y Tepoztlán y al oeste con Ahuatepec, del municipio de Cuernavaca. Presenta un clima (A) C (w₁'')(w)A(i')g Semicálido, el más cálido de los templados, con lluvias en verano, lo cual permite que la actividad agrícola se desarrolle durante los meses de junio a diciembre.

La comunidad reconoce cinco espacios de distribución de los recursos naturales cultivados y silvestres:

Milpa. Para la comunidad, la milpa se refiere a los terrenos donde se cultiva el maíz asociado a la calabaza y el frijol, productos de la canasta básica y eventualmente el compasúchil, que utilizan para adornar la ofrenda en la fiesta de los muertos, algunos campesinos lo cultivan para su venta local, ellos instalan, junto con comerciantes, un mercado improvisado en la calle principal para ofrecer sus productos que incluye flores, veladoras, copal, servilletas, chiquihuites, enseres domésticos, entre otros. La mayoría de habitantes han cultivado sus tierras por generaciones, su destino el autoabasto anual y venta del excedente. A los alrededores de la carretera, se observan parcelas utilizadas para cultivar el jitomate y pepino de riego con destino comercial y venta local del excedente o frutos de baja calidad.

Selva baja caducifolia (SBC) (Miranda y Hernández-X, 1963) o bosque tropical caducifolio (Rzedowski, 1978) conocido por la comunidad como Texcal, está presente en basaltos que forman una corriente lávica importante para la filtración de agua y el establecimiento de la vegetación. La mayoría de las especies arbóreas pierden sus hojas en la época de estiaje, no rebasan los 12 metros de altura, sus hojas son compuestas y olorosas, con látex o resina, los troncos torcidos, papiráceos y colores brillantes. Se ubican cercanos a los terrenos agrícolas, lo que permite su aprovechamiento para diferentes fines como combustible, postes, alimento. En la época de estiaje colectan la resina de los copales, en las lluvias colectan hongos en los cazahuates, follaje

de palo lechón (*Sapium macrocarpum*), ayoyote (*Cascabela thevetioides*), calachxihuitl (*Mandevilla foliosa*), mohitli (*Stemmadenia bella*), noche buena (*Euphorbia pulcherrima*), huaje de texcal (*Leucaena macrophylla*), cuahtecomatl (*Trichilia hirta*), cuahchilli (*Bocconia arborea*) para alimentar a las hormigas y éstas no trocen las plántulas de maíz. Utilizan ramas de copal (*Bursera* spp), colorín (*Erythrina americana*) para cercar su milpa.

Bosque o "monte" ubicado al norte del pueblo a 1580 msnm con asociaciones de encino (con hojas latifoliadas) y pino (con hojas aciculares en forma de aguja) pertenecientes al bosque templado, bosque de pino o encinar. El monte es el más frío de la zona de estudio, aquí se desarrollan los hongos reconocidos por la mayoría de la población como comestibles. Cabeza pelona, cabezón (*Lycoperdon umbrinum* Schw.); escobetas (*Ramaria* spp.); madroño (*Boletus frostii* Russell); trompa azul (*Lactarius indigo* (Schwein) Fr.); clavitos (*Laccaria* spp.); San juanero, juanitos (*Agaricus campestris* L.:Frs); sombrero (*Volvariella bombycina* Schaett.:Fr); y en la parte más baja, en transición con la SBC crecen los hongos de cazahuate (*Pleurotus* spp.).

El matorral crassicaule, al poniente del monte y norte de El Texcal, predominan especies de baja altura entre 60 y 100 centímetros, con hojas dispuestas en forma de roseta, son suculentas o carnosas. En las fiestas navideñas, las familias que tienen peregrinos y Niño Dios, aprovechan las flores o plantas completas de *Tillandsia* sp., *Agave horrida*, *Sedum dendroideum*, *Echeveria gibbiflora* para adornar el nacimiento.

La comunidad reconoce como *zacatera*, huizachera o cazahuatera a los lugares abiertos o campos que ya no siembran y donde actualmente crecen los huizaches, cazahuates y pasto o zacate (pastizal), que provee de alimento al ganado en una época del año y sombra de las especies arbóreas y arbustivas como *Ipomoea* spp. y *Acacia* spp. Además, con las primeras lluvias se desarrollan los hongos san juaneros utilizado en la gastronomía local, así como los hongos de cazahuate, que crecen de julio a octubre.

El trabajo se planeó con las siguientes técnicas etnográficas para demostrar la hipótesis:

1. Observación participativa, consiste en observar y anotar cada una de las actividades diarias, agrícolas y domésticas que realizan los integrantes de cada familia en la comunidad en estudio (Greenwood, 2000).

2. Las entrevistas son un instrumento para recolectar datos útiles para analizar y explicar el modo de vida de una comunidad (Sierra, 1998; Lisón, 2000). Cuando existe confianza con las familias, se programan visitas a su domicilio para aplicar entrevistas que aporten información sobre el conocimiento tradicional de las prácticas productivas, la distribución colectiva del trabajo e intercambios. Para facilitar la conversación se utiliza un cuestionario guía que permita recabar la percepción social que tienen sobre el medio que les rodea.

RESULTADOS

Las familias indígenas están constituidas por ocho o diez personas entre padres e hijos, con una fuerte unidad familiar y aumenta conforme los hijos crecen y se casan, pues se incluye a los yernos o nueras y a los hijos de éstos. Las mujeres se dedican al cuidado de los niños, a labores domésticas, y protección del hogar, además, ayudan en las siembras y se encargan de la comercialización de los productos. Los niños colaboran en trabajos caseros y asisten a la escuela. Los jóvenes y adultos tienen la responsabilidad de sembrar y vigilar la milpa hasta el almacenamiento del grano de maíz, frijol y semilla de calabaza, el acopio de leña. Los productos obtenidos de la naturaleza y los cultivados se emplean para autoabasto y comercialización. El dinero obtenido se usa para comprar otros productos que complementan la dieta familiar.

De acuerdo a su experiencia en las diferentes actividades, los campesinos reconocen 113 especies, de éstas 79% son silvestres y el resto cultivadas en las unidades productivas. Se contaron 19 categorías de uso que mencionaron por su utilidad permanente: Alimentario (19%), místico religioso (13%), combustible (12%), construcción

(11%) y medicinal (10%), control de plagas y poste (5%), enseres domésticos, enseres agrícolas, cosecha de frutos (4%), ornamental y tutor (2%), forraje, indicador de lluvias, enser pecuario, medicina para animales, juego y repelente con (1%). Estos datos corresponden al 70% de las 27 categorías reportadas para el estado de Morelos por Monroy-Ortíz y Monroy (2004) en donde a nivel general los porcentajes de mayor mención son medicinales, ornamentales y comestibles. Para El Texcal, en la zona sur del área de estudio, que corresponde a Tejalpa del municipio de Jiutepec, Monroy y Ayala (2003) reportan 81 especies de plantas utilizadas en 14 categorías de uso, afirmando que los usos medicinal, alimentario y combustible son los más mencionados.

A continuación se describen las actividades productivas, que de acuerdo a los oficios y su experiencia, realizan los integrantes de las familias campesinas.

Milperos o campesinos

En las milpas de Santa Catarina se colectan partes vegetales útiles de arvenses y árboles, estos últimos se ubican alrededor del terreno como cerca viva brindando protección, sombra y alimento. Las especies que se colectan por su importancia alimentaria son: huaje de texcal (*Leucaena macrophylla* Benth), quelites (*Amaranthus hybridus* L), verdolagas (*Portulaca oleracea* L.), teculantro o cilantro cimarrón (*Peperomia umbilicata* Ruiz & Pav.), pipiscas (*Porophyllum tagetoides* (Kunth) DC.) para autoabasto y venta y una planta llamada flor de elote (*Lennoa madreoides* Steud.) que colectan al momento para saciar la sed o quitarse el apetito. Los niños y algunos peones de la milpa cortan guayabas (*Psidium guajava* L.), elote de tierra, capulincillo (*Jaltomata procumbens* (Cav.) J. L. Gentry), sandiíta (*Melothria scabra* Naudin) como golosina durante su jornada de trabajo o al finalizar sus tareas.

Por ejemplo, en la temporada de cosecha de la milpa (entre diciembre y enero), los señores organizan su tiempo para la cosecha y recolección de la flor de tzompantle (*Erythrina americana* Mill) que en esta época se encuentra en floración. Cuando la mujer o los hijos llevan la comida les encomiendan la tarea de cortarla.

La agricultura relaciona a los pueblos campesinos e indígenas con la naturaleza y fortalecen su cultura. En la cosmovisión indígena el cultivo de maíz, componente principal del sistema milpa, es el núcleo para la dieta mexicana y la celebración de las fiestas de las comunidades. En Santa Catarina, el trabajo alrededor del sistema milpa reúne a los abuelos, hijos, hermanos, tíos, sobrinos, nietos, primos, ahijados y compadres. El trabajo colectivo inicia desde la preparación del terreno hasta el almacenamiento y uso o venta del producto. Los campesinos siembran maíz azul, ancho y pitillo, reconocen a los maíces amarillo, rojo y pinto, resultado de la mezcla de razas que hay entre una parcela y otra. El maíz blanco “pitillo” se usa para la venta en masa y la elaboración de guisos, el ancho lo almacenan para el pozole y si tiene gorgojo se nixtamaliza para la tortilla. El maíz pinto se usa para el autoabasto combinado con el maíz ancho, el pitillo y el picado.

En las comunidades nahuas, la importancia del maíz radica en su uso cotidiano para la elaboración de platillos prehispánicos que siguen siendo parte de la dieta actual-antiguos como los tamales, atole con agua y masa, chilatole, champurrado, tortillas y gorditas; golosinas como pinole, esquites o *izquilt* “granos de elote tierno, asados en el comal con limón, sal y chile”, pozole, memelas, itacates y tlascates con maíz camagua “semilla sazona”, entre otros. Combinan el maíz con flores, frutos, hojas, hongos e insectos comestibles para preparar infinidad de platillos.

El jefe de familia organiza las actividades agrícolas en función del calendario y la disponibilidad de su grupo de apoyo, hijos, compadres, ahijados, familiares y/o vecinos.

Una actividad económica que forma parte de las tareas familiares es la cosecha de ciruela de hueso grande (*Spondias purpurea*). La familia, incluyendo niños y ancianos, se organiza en los meses de septiembre a noviembre para recolectar la fruta con un chicol y canastilla o se suben a los árboles para cortar directamente y evitar que se dañe el fruto. Diariamente llenan una o dos cubetas de 10 litros por árbol. En casa, las señoras seleccionan la fruta de mejor calidad para la venta, las clasifican en

“sazona”, “chapeadita” y “madura”; y las que están picadas, golpeadas o muy maduras son consumidas por la familia.

La falta de empleo y apoyo al campo, lleva a las mujeres nahuas de México al igual que de la comunidad a transformar el maíz en masa, tortillas, tamales, tlacoyos, quesadillas, utilizan las plantas silvestres para la elaboración de los platillos, así adquieren valor agregado. Las mujeres se auto-emplean para llevar a cabo la comercialización de dichos productos como una forma de obtener lo básico: medicina, comida, vestido y educación. Algunas señoras instalan su puesto en el tianguis de Tepoztlán, los días miércoles y domingo, principalmente en la época de cosecha de productos de la milpa, la cerca viva, texcal, zacatal y bosque, entre ellos los zompantles, hongos, flor o calabacitas tiernas, frijol cuaresmero, hoja de totemoxtle, teculantro, retoños y semillas de huajes, verdolagas, quelites, entre otros.

Algunos campesinos cuya actividad es la recolecta de plantas completas o estructuras de las plantas como la raíz del camote de texcal (*Dioscorea remotiflora* Kunth) se reconocen como “camoteros”, la resina del copal “copaleros”, los hongos de cazahuate “hongueros”.

Hongueros

El 100% de los hongos mencionados son silvestres y tienen uso alimentario, los cuales destinan al autoabasto y venta en quesadillas y tamales o en fresco en el mercado local, a los vecinos o a los clientes permanentes. Entre los hongos se encuentran: Cabeza pelona, cabezón (*Lycoperdon umbrinum* Schw.); escobetas (*Ramaria* spp.); madroño (*Boletus frostii* Russell); San juanero, juanitos (*Agaricus campestris* L.:Frs); sombrero (*Volvariella bombycina* Schaett.:Fr); trompa azul (*Lactarius indigo* (Schwein) Fr.); clavitos (*Laccaria* spp.); hongos de cazahuate (*Pleurotus* spp.). Cabe resaltar, que la distancia a los recursos diferencia la colecta, así quienes habitan en colindancia al bosque aprovechan la mayoría de los hongos enlistados y los del centro y sur del pueblo colectan los hongos de cazahuate y san juaneros. Esto se debe a que años atrás se intoxicaban o envenenaban por el consumo de hongos que confundían con los

comestibles. La recolección y la caza forman parte fundamental de las actividades de un campesino, el cual tiene la responsabilidad de llevar a la casa los productos para elaborar los alimentos y el excedente destinarlo a la venta. Cada actividad se enseña a las generaciones de jóvenes desde siete o 10 años.

Tiradores

Son los señores que se dedican a la caza de animales del campo para alimento y/o medicina. El conocimiento sobre el manejo y uso de la fauna, aportó 43 animales silvestres (86%) y domésticos (14%) que se distribuyen en el pueblo, el bosque templado y la selva baja caducifolia. Los habitantes no aprovechan animales silvestres como anteriormente se hacía, por diferentes motivos, entre ellos las multas de PROFEPA y porque la carretera y urbanización han desplazado a la fauna, por ejemplo, a los venados, a lugares más lejanos.

La comunidad reconoce 17 categorías de uso, de los cuales, la de mayor uso y conocimiento es la alimentaria mencionada para 17 especies animales silvestres y domesticados, la categoría de uso dañinas que técnicamente se le reconoce a las plagas (nueve especies), indicadores de lluvias y superstición con seis especies, dañinas nueve, medicinal cuatro, venenosas y control biológico con tres, animal de arrastre, ceremonial, enser doméstico, animal de carga, ceremonial, productor de miel e indicadores de maduración de frutos del temporal con dos especies, juegos, abono orgánico, enser agrícola, indicador de cambios de temperatura y juegos, una especie. A diferencia del estudio Monroy *et al.*, (2011) en el Corredor Biológico Chichinautzin, que encontraron siete categorías de uso sólo para la Mastofauna que se distribuye en el corredor y resalta como el resultado en este trabajo el uso comestible.

Pedreros

Es un trabajo de subsistencia permanente de un grupo de hombres de diferentes edades, que son reconocidos en la comunidad como “los que sacan piedra” o “pedreros”. Su jornada de cinco a ocho horas consiste en quebrar la roca con marro y cincel para ofrecerla directamente a las casas de

materiales o esperar sobre la carretera a los clientes. El Texcal es el principal banco de roca volcánica que existe en la parte norte del estado. Durante el tiempo que dedican al trabajo y el recorrido por el Texcal recolectan leña, cazan conejos o por encargo matan una víbora de cascabel.

El Texcal presenta selva baja caducifolia, es refugio de fauna silvestre y por las características de la roca hay mayor filtración de lluvia, que abastece a la zona turística del estado. Desafortunadamente no se tiene un control en esta actividad extractiva que provoca daños al ecosistema tales como: 1) contaminación, porque los pedreros queman llantas y basura para calentar la roca con el fin de que se quiebre fácil y rápidamente, 2) deforestación, ya que para la extracción de la roca en superficies boscosas, los pedreros talan los árboles del lugar seleccionado y 3) estas dos actividades inducen el desplazamiento de fauna silvestre que se refugia en la roca, 4) y a su vez rompe con el paisaje natural del lugar. Sin embargo, frente a la falta de empleos, la comunidad respeta dicha actividad hasta que las autoridades municipales y estatales regulen la extracción.

Coletores de camote

Otro grupo es el que se forma con campesinos de diferentes familias. La actividad consiste en coleccionar en la época fría del año “el camote de texcal” (*Dioscorea remotiflora* Kunth) porque ahí se distribuye. El uso es alimentario, las señoras lo cuecen en agua con tequesquite y salen a ofrecer casa por casa o lo llevan a la plaza municipal con otros productos como calabazas, maíz, frijol, flor de colorín. Las plantas adultas o en estado reproductivo son las que producen camote, mientras que algunas, por la falta de humedad y nutrientes del suelo, no lo hacen. Cuando van personas sin experiencia rascan tan profundo perdiendo su tiempo y sin encontrar un solo camote. Una creencia de los señores antiguos, “antes de irnos al Texcal, mi papá acostumbraba a acostar el *metate* y le ponían abajo el *metlapil* para que encontremos mucho camote”.

Ordeña del copal

Los copales son árboles que miden entre los cuatro y 12 metros, su copa es más ancha que alta, pierde

sus hojas en la época seca, es aromático, en su tallo contiene una gran cantidad de resina, de ahí su nombre náhuatl *copalli* resina o incienso. Los copales pertenecen al género *Bursera*, el cual posee alrededor de 100 especies distribuidas exclusivamente en el continente americano. En El Texcal existen tres especies de copal (*Bursera glabrifolia*, *B. copallifera*, *B. bipinata*) de los cuales se extrae la resina que ocupan en las diferentes ceremonias tradicionales y religiosas que se realizan a lo largo del año. Durante los meses de estiaje (febrero a mayo) y a veces unas semanas antes de los Días de Muertos, los señores se van a los parajes conocidos localmente como *Tombuco*, *Zohuapilko*, *Mimiahuapa* para coleccionar “la goma” que se forma a partir de una herida al árbol ocasionada por fauna silvestre, el viento, la lluvia o por una herramienta punzocortante del campesino. Si los árboles no tienen goma en sus tallos, los señores realizan cortes en el tallo principal y regresan en un mes o tres para coleccionar la resina. Otra forma de adquirir el copal es comprándolo en las ferias, principalmente las de cuaresma, su precio de acuerdo a la calidad y especie de donde es extraído, oscila entre los 160 y 200 pesos el kilo. Por ello, los campesinos prefieren caminar hacia El Texcal para coleccionar el copal que van a utilizar durante el año, algunas veces sólo el que se necesita para la festividad más próxima.

Extracción de tierra de monte y de texcal

La extracción de tierra y hoja en Santa Catarina no afecta al ambiente, son dos o tres familias las que se dedican a la extracción para la venta, a diferencia de otros pueblos del norte. Dependiendo del pedido, llenan cuatro u ocho bultos cada tercer día y a veces por semana, que transportan en su burro o en carretilla. La venta se realiza por encargo en comunidades aledañas. Por la falta de agua entubada o pozos cercanos al pueblo, la comunidad no acostumbró el manejo de los huertos de traspatio, con plantas ornamentales o medicinales que requieran de riego constante.

Los leñadores y carboneros

Una de las actividades primordiales que realizaron por muchos años los habitantes de Santa Catarina fue la extracción de madera muerta para venta de leña y producción de carbón. Leñadores y

carboneros fueron reconocidos por comunidades vecinas quienes adquirirían sus productos, porque rendían y no producían humo. Esta experiencia de seleccionar los árboles con características óptimas la obtuvieron a lo largo de los años en su propia casa por ser el único combustible disponible en la comunidad.

Actualmente, la leña es para autoabasto, venta del excedente o por encargo. Siempre, por regla comunal con sentido conservacionista, leñan árboles caídos, secos, enfermos y quemados, prefieren los que producen carbón y no hacen humo como el encino, palo dulce, huaje, tepehuaje. Pero, si encuentran árboles secos de especies que no son de su preferencia como el cedro, que cuando se está quemando truena, el ocote que hace humo por la brea (resina) que tiene o el madroño, la tila, los cortan y llevan a su casa.

Un grupo de “carboneros” estaba organizado para la producción del carbón y ya tenían asignados sus lugares en el bosque *cuahtla*. Los integrantes perforaban un pozo especial, otros cortaban los árboles de encino, en el fondo del pozo formaban una cama tejida con ramas delgadas y posteriormente apilaban los troncos, de tal forma que se formaran dos o más bocas de aire que permitieran junto con la cama, la circulación de aire para la carbonización de todo el material vegetal. Luego lo cubrían con el suelo obtenido de la perforación y follaje verde, la tarea después de prenderle fuego con una raja de ocote o carbón, era observar que el fuego fuera uniforme y que al cambiar de color rojo a azul agregar más suelo para apagarlo.

Dejaban pasar ocho o 15 días para permitir el enfriamiento del carbón, lo sacaban y transportaban en burro o caballo a su casa, para posteriormente entregarlo como pedido o venderlo. Es una actividad complicada y peligrosa que dejó de realizarse cuando se dieron cuenta que estaban acabando con los árboles de encino. Además de que el uso del carbón disminuyó cuando entró el gas. Actualmente, el bosque se recuperó y por tanto, no hay riesgo de deterioro porque la producción de carbón no se realiza y la venta y uso de leña disminuyó.

CONCLUSIÓN

Se concluye que las formas de organización familiar tradicional en Santa Catarina Zacatepetlatl permiten la producción de básicos y el aprovechamiento social de los recursos naturales, evidenciado porque los significados social y cultural que los nahuas aplican en la producción y obtención de satisfactores dentro de las unidades productivas, son el resultado del manejo de los recursos naturales en la interacción recíproca con la comunidad organizada y combinada en mayor proporción a la vida moderna, lo que genera un alto nivel de complejidad de coexistencia.

La forma de organización es evidencia de que las comunidades se actualizan y se insertan a la vida moderna, adaptándose a los nuevos requerimientos, transformaciones que permiten adecuar las costumbres como aliadas en la persistencia del conocimiento sobre el manejo y uso de los recursos de su entorno, para llevar a cabo sus ceremonias y tradiciones.

Las actividades que realizan los campesinos para la producción de básicos, así como las diferentes formas de aprovechamiento de los recursos naturales, en Santa Catarina son parte de la identidad ancestral que se conserva a partir de la reproducción social e histórica como resultado de su organización familiar y comunitaria. El colectivo de parentesco permite una clara división del trabajo basada en la edad, el sexo y su disponibilidad de tiempo a lo largo del año, establecen estrategias de reproducción y colecta, sin acabar con los recursos que influyen en su continuidad basada en sus tradiciones culturales y en la sobrevivencia del grupo. Además, mantiene diferentes actividades culturales, económicas y sociales con sentido de género, los hombres se encargan de proveer la mayor parte de los recursos cultivados y de los ecosistemas que se requieren diariamente. Se evidencia cómo las mujeres son quienes dirigen la comercialización de los productos en los mercados de la región y preparan los diferentes platillos que se consumen, ofrendan y ofrecen en festividades y para la venta.

LITERATURA CITADA

- Ayala, I., R. Monroy y H. Colín, 2008. El manejo integrado de árboles nativos en el trópico seco de Morelos. En Oliver R., Taboada M., Granjeno A. (compiladores) *Manejo Integrado de Recursos Bióticos*. AGT Editor, S. A. México, pp 13-29.
- Ayala I. y R. Monroy, 2010. Temporalidad y apropiación de los árboles del trópico seco, un estudio de caso. En Moreno, A., Pulido, T., Mariaca, R., Valadez, R., Mejía, P., Gutiérrez, T. *Sistemas Biocognitivos Tradicionales, paradigmas en la conservación biológica y el fortalecimiento cultural*. Asociación Etnobiológica Mexicana, A. C., Global Diversity Foundation, Universidad Autónoma del Estado de Hidalgo, El Colegio de la Frontera Sur, Sociedad Latinoamericana de Etnobiología. México. pp 219-225.
- Côte, L., Tardivel, L. y D. Vaugeois, 2005. *La generosidad del indígena, dones de las Américas al mundo*, CFE, México, pp 29,65.
- Greenwood, 2000. De la observación a la investigación – acción participativa: una visión crítica de las prácticas antropológicas. *Revista de antropología social*, 9:27-49.
- Guzmán, 1998. El desarrollo sostenible, una alternativa ineludible para el campo mexicano. En: Mata B. (coordinador) *Agricultura y desarrollo rural compatible* UACH, Chapingo, Estado de México, pp. 45-65
- INEGI, 2005 en http://coespomor.gob.mx/breviarios_pdf/Breviario_TEPOZTLAN.pdf (consultado el 27 de marzo de 2010)
- León-Portilla, M., 1966. Significado de la obra de Fray Bernardino de Sahagún. *Estudios de Historia Novohispana*, Vol 1, No. 001
- Lison, T., 2000. Informantes: in-formantes. *Revista de antropología social*, 9:17-26
- López, A., 2001. El núcleo duro, la cosmovisión y la tradición mesoamericana. In. Broda J. Baez F. (Coordinadores): *La cosmovisión, ritual e identidad de los pueblos indígenas de México*, FCE, CNCA. México. p.18.

- Miranda, F. y Hernández-X E., 1963. Los tipos de vegetación de México y su clasificación. *Boletín de la Sociedad Botánica de México*, pp 29-179
- Monco, B., 2000. Antropología e historia: un diálogo interdisciplinar. *Revista de antropología social* 9:159-176
- Monroy R. y I. Ayala, 2003. Importancia del conocimiento etnobotánico frente al proceso de urbanización. *Etnobiología*, Vol 3:79-92.
- Monroy-Ortíz C. y R. Monroy, 2004. Análisis preliminar de la dominancia cultural de las plantas útiles en el estado de Morelos. *Boletín de la Sociedad Botánica de México*, junio, núm. 74:77-25
- Monroy R., J. M. Pino-Moreno, M. A. Lozano, y A. García, 2011. Estudio Etnomastozoológico en el Corredor Biológico Chichinautzin (COBIO), Morelos, México. *Sitientibus série Ciências Biológicas*, 11(1):16-23
- Morayta, M.; Good, C.; Melgar, R., Maya, A. y C., Saldaña, 2003 Presencias nahuas en Morelos. En Millán S. y J. Valle, (Comps) *La comunidad sin límites. La estructura social y comunitaria de los pueblos indígenas de México*, Vol. II, pp. 17-102. México: Instituto Nacional de Antropología e Historia.
- Robichaux D., 2002. El sistema familiar mesoamericano y sus consecuencias demográficas: un régimen demográfico en México indígena. *Papeles de Población*, abril-junio núm. 32, Universidad Autónoma del Estado de México, Toluca, México, pp 60-95
- Robichaux, D., 2005. Identidades cambiantes: indios y mestizos en el suroeste de Tlaxcala. *Relaciones* 104, volumen XXVI
- Rzedowski, J., 1978. *Vegetación de México*, Limusa, México, 432p
- Sierra F., 1998. Función y sentido de la entrevista cualitativa en investigación social. En Galindo (Coord.) *Técnicas de investigación en sociedad, cultura y comunicación*. Edit. Pearson, México, pp 277-345
- Toledo, V., 1999. Campesinidad, agroindustrialidad, sostenibilidad: los fundamentos ecológicos e históricos del desarrollo rural. En: *Revista Geográfica Agrícola*. Estudios regionales de la agroindustria mexicana, Chapingo, Estado de México. N. 28:719.





XVII



**SISTEMATIZACIÓN PRELIMINAR DEL
CONOCIMIENTO TRADICIONAL VINCULADO
CON LAS PLANTAS ALIMENTARIAS
UTILIZADAS EN MORELOS**

**PRELIMINARY SYSTEMATIZATION LINKED WITH FOOD
PRODUCING PLANTS USED IN THE STATE OF MORELOS**



Columba Monroy-Ortiz
Rafael Monroy Martínez †
Rafael Monroy-Ortiz



Si bien México tiene una diversidad biológica y cultural que pudiera sustentar una alimentación suficiente y de calidad, el 50% de la población en 11 municipios de Morelos padece hambre crónica. La FAO sugiere valorar el aporte del conocimiento local, porque contribuye a la sobrevivencia de los pueblos. El territorio de Morelos está fragmentado; sin embargo, alberga el 10% de las especies de plantas de México en el 0.2% de la superficie nacional. Con una larga historia de presencia indígena que data del preclásico, posee la tercera densidad poblacional en el país y sus habitantes ocupan el lugar 23 por sus ingresos. En esta colaboración se describe el conocimiento ecológico tradicional vinculado con el uso y manejo de las plantas alimentarias, dado su potencial para contribuir a la seguridad alimentaria. La información se obtuvo de 20 fuentes bibliográficas publicadas del año 1981 al 2013. Se registraron 234 especies, 6 subespecies, 4 variedades y una forma; correspondientes a 162 géneros y 66 familias. Destacaron por su riqueza de especies Fabaceae, Cactaceae y Solanaceae; así como, *Citrus*, *Annona* y *Porophyllum*. El 56.4% de las especies son nativas a México; del 90% se aprovecha sólo una estructura vegetal, la mitad son frutos. El 32.5% son especies silvestres y el 24% cultivadas; el 28.6% hierbas y el 26.9% arboles. *Citrus aurantiifolia* y *Pithecellobium dulce* fueron las especies más ampliamente utilizadas. A pesar de la pobreza y los niveles de fragmentación territorial, los habitantes de Morelos poseen conocimiento tradicional útil para lograr la seguridad alimentaria.



While Mexico has a biological and cultural diversity that could sustain sufficient and quality nutrition, 50% of the population in 11 municipalities of Morelos suffers from chronic hunger. The FAO suggests that national strategies to combat hunger must assess the contribution of local knowledge, as it contributes to the survival of the people. The region of Morelos is fragmented; however, is the refuge for 10% of the Mexican plant species, in 0.2% of the national territory. It has a long prehispanic history since preclassic period, the third population density in the country and its residents hold the position number 23 by revenue. This collaboration gives an account of the traditional ecological knowledge related to the use and handling of alimentary plants because of its potential to contribute to food security. The information was obtained from 20 bibliographical sources published between 1981 and 2013. 234 species, 6 subspecies, 4 varieties and 1 form, corresponding to 162 genera and 66 families, were recorded. They highlighted for its wealth of species: Fabaceae, Solanaceae, Cactaceae, Citrus, Annona, and Porophyllum. 56.4% of the species are native to Mexico; 90% of some plant structure is used, half are fruits. 32.5% are wild species and 24% cultivated; 28.6% are herbs and 26.9% trees. *Citrus aurantiifolia* and *Pithecellobium dulce* were the species most commonly used. Despite poverty and levels of territorial fragmentation, the people of Morelos possess traditional knowledge useful for achieving alimentary security.

INTRODUCCIÓN

Si bien México tiene una gran diversidad biológica y cultural (CONABIO, 1998; Rzedowsky, 1998) que pudiera sustentar una alimentación nutritiva, suficiente y de calidad para los mexicanos, el 25% de la población en México se ve imposibilitada para seguir una vida activa y sana por falta de alimentos (FAO *et al.*, 2013). Violentando así el derecho humano a la alimentación, garantizado en el artículo 4º de la Constitución Política de los Estados Unidos Mexicanos.

La situación de hambre que se padece en México y en el mundo afecta a millones de habitantes, es multicausal y compleja; se analiza y enfrenta en el marco de la seguridad alimentaria. Mismo que reconoce el aporte del conocimiento que poseen indígenas y campesinos para la sobrevivencia de la sociedad (CSA, 2009; CSA, 2013), mediante la generación de satisfactores de toda índole, incluyendo los alimentarios (Ortega *et al.*, 2000; Caballero y Cortés, 2001; Toledo *et al.*, 2003).

La alimentación está determinada por factores socioculturales y forma parte de la identidad de los pueblos. Un proceso clave en la conformación de dicha identidad es la domesticación porque convierte los recursos genéticos en patrimonio (Gispert, 2013; Vallés *et al.*, 2013). Por ejemplo, el maíz forma parte del patrimonio e identidad de los pueblos indígenas en México; su centro de origen y domesticación se localiza en Mesoamérica. Esta planta fundamental para la alimentación de la humanidad, se cultiva en los Sistemas Agrícolas Tradicionales (SAT) considerados Patrimonio Agrícola Mundial (Koohafkan y Altieri, 2010).

Aunado al aprovechamiento de las especies cultivadas, el conocimiento ecológico tradicional de pueblos indígenas y campesinos sustenta la provisión de alimentos a partir de las plantas silvestres. Mismas que contribuyen a diversificar la dieta, permiten adquirir recursos económicos y proveen satisfactores diferentes de los alimentarios (Caballero y Cortés, 2001; Neudeck *et al.*, 2012; Upreti *et al.*, 2012). Se obtienen de ambientes sujetos a diferente grado de modificación y su aprovechamiento depende de factores socioculturales, económicos y ambientales

(Vázquez-García, 2007; Achigan-Dako *et al.*, 2011; Ghorbani *et al.*, 2012; Gispert, 2013).

Las plantas alimentarias y el conocimiento ecológico tradicional relacionado con su aprovechamiento están en riesgo de desaparecer, amenazando la soberanía alimentaria de los pueblos (FAO, 1996; Ortega *et al.*, 2000; Koohafkan y Altieri, 2010). La globalización impone la agricultura comercial y homogeneiza la alimentación conforme a los intereses de las empresas transnacionales (FAO, 1996; Ortega *et al.*, 2000; Koohafkan y Altieri, 2010; Contreras, 2013). Ante esta amenaza, destaca la necesidad de inventariar y conservar *in situ* los recursos genéticos alimentarios; además de registrar el conocimiento tradicional vinculado con estos (FAO, 1996; Ortega *et al.*, 2000; Gil, 2006; CGREA, 2010).

A pesar de su limitada extensión de sólo el 0.2% de la superficie nacional (INEGI, 2014), el estado de Morelos cuenta con 3686 especies de plantas vasculares, lo que representa un poco más del 10% del total estimado para México (Bonilla y Villaseñor, 2003). Una cuarta parte de esta riqueza vegetal es aprovechada en la medicina tradicional morelense, destacando así la relevancia social del conocimiento ecológico tradicional (Monroy y Castillo, 2007).

El desarrollo propuesto por el Estado mexicano ha ocasionado el cambio de uso de suelo de forestal y agrícola a urbano, resultando en la disminución del área boscosa en Morelos; por ejemplo, la selva baja caducifolia conservada representa solo un 19% de su extensión total (Trejo y Dirzo, 2000). Aunado a lo anterior, la densidad poblacional es de 364 habitantes/km², la tercera más alta registrada en México. Dicha población ocupa el lugar 23 nacional con base en su salario (INEGI, 2014), por lo que resulta evidente la falta de satisfacción de sus necesidades esenciales, como la alimentaria.

En estas condiciones resulta pertinente cuestionarse ¿Si los habitantes de Morelos poseen conocimiento ecológico tradicional relacionado con el aprovechamiento de las plantas alimentarias?. Se parte del supuesto que el conocimiento tradicional si sustenta el aprovechamiento de los recursos vegetales alimentarios. En el presente capítulo

se tiene por objetivo describir el conocimiento ecológico tradicional vinculado con el uso y manejo de las plantas alimentarias en el estado de Morelos, dado su potencial para contribuir a la seguridad alimentaria.

Para cumplir con el objetivo propuesto se considera pertinente delinear el contexto que permite justificar la necesidad de considerar los recursos locales, plantas y conocimiento, para enfrentar el hambre. Se parte de una sucinta exposición sobre el impacto de la globalización en la seguridad alimentaria. Ante dicha situación se propone reconsiderar el aporte del conocimiento tradicional para alcanzar la seguridad alimentaria. Se destaca la relación de las plantas alimentarias con la identidad y los sistemas agrícolas tradicionales; así como, la necesidad de inventariar las plantas alimentarias y el conocimiento tradicional vinculado con éstas.

Posteriormente se describe el conocimiento tradicional relacionado con las plantas alimentarias en Morelos, previa exposición del método seguido para obtener y procesar dicha información.

LAS PLANTAS ALIMENTARIAS UTILIZADAS LOCALMENTE, EL CONTEXTO

La globalización y el hambre

La globalización homogeneiza la alimentación mundial intensificando la producción de ciertos alimentos, orientando las políticas de oferta y demanda y fomentando la especialización alimentaria al tiempo que se modifica la identidad de los pueblos y desaparecen los recursos fitogenéticos locales (Contreras, 2013).

La agricultura intensiva y subsidiada promovida por la globalización es la causa principal de ésta pérdida (FAO, 1996; Koohafkan y Altieri, 2010). Se estima que en China se utilizaban unas 10 000 variedades de trigo en 1949 y sólo 1000 en los años setenta. En Estados Unidos se perdió el 86% de las 7098 variedades de manzano existentes entre el año 1804 y 1904 (FAO, 1996; Ortega et al., 2000).

La desaparición de los recursos fitogenéticos pone en riesgo el desarrollo agrícola y la seguridad

alimentaria (FAO, 1996; Ortega et al., 2000). El nivel de riesgo es tal que el 50% de la energía de origen vegetal consumida por la sociedad en el planeta depende del arroz, el trigo y el maíz (FAO, 1996). Además, el 12.5% de la población mundial sobrevive con hambre crónica (2011-2013) (FAO et al., 2013a). Dicho porcentaje asciende al 33.5% en la población rural de México y hasta el 50% en los 11 municipios más pobres de Morelos (FAO et al., 2013b). Ante esta situación, la ONU propuso en la primera Meta del Milenio reducir a la mitad el número de personas que padecen hambre para el 2015 (ONU, 2014).

Seguridad alimentaria y conocimiento tradicional

La FAO sustenta su combate al problema complejo del hambre con base en la búsqueda de la seguridad alimentaria, es decir, cuando “todas las personas tienen en todo momento acceso físico, social y económico a alimentos inocuos, suficientes y nutritivos, para satisfacer sus necesidades alimenticias y sus preferencias en cuanto a los alimentos, a fin de llevar una vida activa y sana” (FAO, 2009). Misma que depende de la disponibilidad, el acceso económico, físico y la existencia de alimentos a largo plazo (FAO, 2009).

En este sentido, se recomienda que las estrategias nacionales para la seguridad alimentaria, valoren la importancia del conocimiento local porque permite el aprovechamiento de la diversidad y se adapta ante el cambio climático global (FAO, 2013a).

Los pueblos y las comunidades campesinas e indígenas han generado conocimiento local o ecológico tradicional vinculado con la diversidad biológica de México, país considerado el 4º lugar en el mundo por el número de especies vegetales que alberga (CONABIO, 1998; Toledo et al., 2003). Con base en este conocimiento los pueblos enfrentan los cambios ambientales y sociales, al implementar una estrategia campesina-indígena de aprovechamiento de la diversidad para obtener todo tipo de satisfactores, incluyendo los alimentarios (Toledo et al., 2003).

Plantas alimentarias, identidad y sistemas agrícolas

La alimentación está determinada por las características socio-culturales de un pueblo. Incluye desde la recolección del alimento, las técnicas de preparación, el consumo, las formas de servir hasta los horarios de comer. Dada esta complejidad y significación, se plantea la existencia de un sistema alimentario para cada sistema cultural, de ahí su aporte a la construcción de identidad de los pueblos, persistente en la base y cambiante en los matices (Gispert, 2013). Una manera de crear identidad es convertir un recurso en patrimonio seleccionando razas locales, proceso que se magnifica en los centros de domesticación (Vallés *et al.*, 2013).

México forma parte del Centro Mesoamericano de origen y domesticación de plantas cultivadas; donde aproximadamente el 10% de las 128 plantas de mayor importancia mundial fueron domesticadas. Tal es el caso del maíz, cuya selección inició hace 9200 años en la Cuenca del Balsas o en la Sierra de Oaxaca. En México también se domesticaron el frijol, la calabaza, el jitomate y el chile (Perales y Aguirre, 2008).

El cultivo de estas y otras especies se ha realizado en sistemas agrícolas tradicionales (SAT) como los huertos familiares o la milpa. Esta última se desarrolló desde hace 7000 años en el noroeste de la región del Balsas-Jalisco permitiendo el establecimiento de sociedades complejas en el México prehispánico (Zizumbo-Villarreal y Colunga-García Marín, 2010).

Los SAT caracterizados por el manejo y conservación de la diversidad, tienen de 20 a 60 % más rendimiento que los monocultivos debido a la disminución en las pérdidas ocasionadas por malezas, plagas y enfermedades. En dichos sistemas, se generan tecnología e innovaciones que proveen del 20 al 40 % del suministro alimentario global; por lo que se ha propuesto reconocerlos como parte del Patrimonio Agrícola Mundial (Koohafkan y Altieri, 2010).

El inventario de las plantas alimentarias

La conservación *in situ* y *ex situ* de los recursos fitogenéticos es necesaria dada su importancia para la seguridad alimentaria y la creación de identidad. El primer paso en esta dirección es inventariar los recursos utilizados, incluyendo aquellos empleados por los campesinos; así como, el registro del conocimiento tradicional relacionado con éstos (FAO, 1996; CGRFA, 2010). En México, se recomienda rescatar, sistematizar y difundir la información sobre el manejo, la conservación y el aprovechamiento de los recursos fitogenéticos que se sustenta en el conocimiento tradicional; empleando un enfoque regional, interdisciplinario y con múltiples actores (Ortega *et al.*, 2000; Gil, 2006). Esta información se considera de utilidad para caracterizar la situación de la diversidad fitogenética local, conservarla y ubicar zonas de riesgo con una alta diversidad (FAO, 1996).

MÉTODO

La información sobre el conocimiento tradicional vinculado con las plantas alimentarias se obtuvo a partir de la revisión bibliográfica de material especializado. Dicha información fue analizada con base en indicadores que muestran como los campesinos e indígenas maximizan el uso de los recursos vegetales para obtener sus alimentos con base en el conocimiento ecológico tradicional (García-Moya *et al.*, 2012).

Caracterización de las fuentes de información

Se describió el tipo de fuente consultada y el área temática que se aborda. Además, se consideró la escala espacial empleada: local cuando el trabajo se realizó en una sola comunidad, regional si se incluye más de una comunidad y estatal, en caso de que se realice un muestreo en todo el territorio morelense. Se mencionaron las localidades con registro de plantas útiles y los municipios a los que pertenecen; así como, el tipo de vegetación distribuido en dichas localidades. Se hicieron anotaciones cualitativas respecto al grado de transformación del suelo forestal.

Revisión de la lista de especies

Se obtuvo una lista de especies cuyo nombre científico y familia fueron revisados en la base TROPICOS del Jardín Botánico de Missouri para corregir las sinonimias y los autores. También se consultó bibliografía especializada en botánica para registrar la forma de vida de las especies, su origen o distribución, a saber: la Flora del Valle de México, la Flora del Bajío, la Flora de Tehuacán-Cuicatlán, la Flora de Veracruz y la Flora de Nicaragua.

Riqueza y aprovechamiento de las familias, los géneros y las especies

El número de familias, géneros y especies vegetales alimentarias se registró para estimar la riqueza de

recursos utilizados. Además, se estimó el aporte de cada familia a la riqueza de plantas útiles registrada considerando por separado la distribución proporcional de las especies y los géneros en dichas familias.

El aporte de los géneros se calculó empleando la distribución proporcional de las especies entre los mismos.

Para estimar la intensidad de aprovechamiento de las familias, los géneros y las especies registradas en el “Catalogo de la Flora de Morelos” (Bonilla y Villaseñor, 2003), se calculó que porcentaje son utilizados para la alimentación con base en los siguientes índices:

$$\text{Intensidad de aprovechamiento de las familias} = \frac{(\text{No. familias con especies alimentarias})}{(\text{No. familias registradas en Morelos})} * 100 =$$

$$\text{Intensidad de aprovechamiento de los géneros} = \frac{(\text{No. géneros con especies alimentarias})}{(\text{No. géneros registrados en Morelos})} * 100 =$$

$$\text{Intensidad de aprovechamiento de las especies} = \frac{(\text{No. especies alimentarias})}{(\text{No. especies registradas en Morelos})} * 100 =$$

La tendencia a usar una mayor riqueza de especies y una mayor proporción de los recursos existentes en el estado, pudiera mostrar cierto nivel de conservación del conocimiento tradicional y por lo tanto, la posibilidad de generar satisfactores alimentarios porque se tiene la información necesaria para el aprovechamiento de estos recursos.

Preponderancia de las especies alimentarias nativas

Para comparar el aporte de plantas alimentarias nativas e introducidas se investigó el lugar de origen

de las especies registradas con base en la consulta de bibliografía especializada en botánica, en caso de no encontrar el origen se tomó como referencia el área de distribución. Las especies se clasificaron en nativas a México, a América, introducidas y de origen desconocido. Se calculó su distribución proporcional con respecto al total de especies. Se anotó el número de familias y géneros a las que pertenecen dichas especies.

También se estimó la preponderancia de las especies nativas calculando cuantas plantas nativas son utilizadas por cada introducida, empleando el siguiente índice:

$$\text{Preponderancia especies nativas} = \frac{(\text{No. especies nativas})}{(\text{No. especies introducidas})}$$

El uso de una mayor proporción de especies útiles introducidas mostraría el nivel de reemplazo de la flora local; lo que implica probablemente la pérdida y sustitución del conocimiento ecológico tradicional sobre la flora local y la reducción de los recursos vegetales existentes.

Uso integral de las plantas alimentarias

Se obtuvo la riqueza de especies por cada una de las estructuras vegetales empleadas. Además, se estimó la distribución proporcional de las plantas alimentarias con base en el tipo y número de estructuras vegetales utilizadas.

El uso integral de las estructuras vegetales se logra si se conoce suficiente el recurso para establecer si puede ser aprovechado y como.

Tipo de manejo

Se registró el grado de manejo de las especies consultando la bibliografía especializada en

Botánica y las fuentes Etnobotánicas empleadas en este capítulo, considerando las siguientes categorías: silvestre, tolerada, protegida y cultivada (Casas, 2001). Además, se incluyen las especies escapadas de cultivo y aquellas que se han naturalizado.

Forma de vida

Se registró la forma de vida de las especies utilizadas como alimento y se obtuvo su distribución proporcional

Especies ampliamente utilizadas

Se obtuvo un estimador sobre las especies ampliamente utilizadas, calculando la proporción de trabajos en los que se menciona una especie con respecto al total de los consultados (20). Este indicador tiene particular relevancia en el caso de los cultivos secundarios y las especies silvestres dado que permite ponderar este tipo de recursos para la alimentación de los habitantes de Morelos; además, es auxiliar en la identificación de aquellos

Cuadro 1. Familias con la mayor riqueza de plantas alimentarias

FAMILIA	NÚMERO	%
Fabaceae	33	13.5
Cactaceae	14	5.7
Solanaceae	12	4.9
Rutaceae	10	4.1
Asteraceae	9	3.7
Lamiaceae	9	3.7
Malvaceae	9	3.7
Rosaceae	9	3.7
Brassicaceae	8	3.3
Cucurbitaceae	8	3.3
Amaranthaceae	6	2.4
Anacardiaceae	6	2.4
Annonaceae	6	2.4
Apocynaceae	6	2.4
Areacaceae	6	2.4

recursos cuya intensidad de aprovechamiento pudiera poner en riesgo su conservación.

RESULTADOS

Fuentes de información Etnobotánica consultadas

Se consultaron 20 fuentes bibliográficas publicadas entre el año 1981 y el 2013, 19 fueron tesis de licenciatura y maestría. El 35% de los trabajos tuvieron por temática principal el inventario de las plantas útiles (Pérez, 1982; Hernández, 1983; Matosic, 1991; Maldonado, 1997; Ayala, 1998; Beltrán, 2007; Rodríguez, 2008) y el 25% (5) describen la composición, la estructura y el aprovechamiento de los huertos familiares (Colín, 1990; Aguilar, 1993; Salazar, 1994; Antonio, 1997; Montoya, 2011). Se han realizado estudios sobre el uso tradicional de dos especies, el guamúchil (*Pithecellobium dulce* (Roxb.) Benth.) y el tempesquistle (*Sideroxylon palmeri* (Rose) T.D. Penn.) (Villa, 1993; Rodríguez, 2000). Otro tipo de trabajos incluye el diagnóstico forestal (Boyas *et al.*, 2001), el establecimiento de un jardín

botánico (Quezada, 1990), la flora arbórea (Flores, 1988; Sotelo, 2005) y las frutas comercializadas en mercados y tianguis (Taboada, 1981). Sólo un documento está relacionado exclusivamente con los recursos alimentarios utilizados en la comunidad de Huaxtla (Alemán, 2003).

El 75% (15) de los trabajos proporcionan información sobre las plantas alimentarias empleadas en una comunidad, el 10% (2) se refiere a la escala regional y el 5% (1) a la estatal. Cabe señalar que uno de los registros regionales se refiere a 10 comunidades de localizadas en la Reserva de la Biosfera Sierra de Huautla. En tanto que el Diagnóstico Forestal Estatal se realizó a partir de una muestra formada por 10 entrevistas que hicieron a 10 informantes, en 59 comunidades. Las comunidades estudiadas se distribuyen en las zonas donde se localizan los principales tipos de vegetación que hay en el estado. En el bosque de encino y el de pino se estudiaron: Tetela del Volcán (Tetela del Volcán), Nepopualco (Totolapan), Tlayacapan (Tlayacapan) y Tlacotepec (Zacualpan), entre otras.

Cuadro 2. Familias con la mayor riqueza de géneros

FAMILIA	GÉNEROS	
	NÚMERO	%
Fabaceae	21	13.0
Malvaceae	7	4.3
Areacaceae	6	3.7
Cactaceae	6	3.7
Rosaceae	6	3.7
Amaranthaceae	5	3.1
Anacardiaceae	5	3.1
Apiaceae	5	3.1
Apocynaceae	5	3.1
Cucurbitaceae	5	3.1
Lamiaceae	5	3.1
Solanaceae	5	3.1

En el bosque tropical caducifolio relativamente conservado se incluyeron entre otras: Huautla (Tlaquitenango), Huaxtla (Tlaquitenango) y El Salto (Puente de Ixtla). En las zonas de ecotonía del bosque tropical caducifolio y el bosque de pino también se han realizado investigaciones, por ejemplo en: Tecajec (Yecapixtla) y Cuernavaca (Cuernavaca). Algunas comunidades estudiadas se ubican en la zona sujeta a mayor cambio de uso del suelo forestal y agrícola a urbano, es decir, con mayor urbanización: Itzamatitlán (Yautepec), Xoxocotla (Puente de Ixtla), Tejalpa (Jiutepec), Temixco (Temixco) y Emiliano Zapata (Emiliano Zapata), entre otras.

Riqueza y aprovechamiento de las familias, los géneros y las especies

Se obtuvo una lista de 245 plantas alimentarias que corresponden a 234 especies vegetales, 6 subespecies, 4 variedades y una forma; mismas que pertenecen a 162 géneros y 66 familias. Destacaron por su riqueza de plantas alimentarias las familias Fabaceae (33), Cactaceae (14) y Solanaceae (12) (Cuadro 1).

Las familias con mayor riqueza de géneros fueron Fabaceae (21), Malvaceae (7), Arecaceae (6), Cactaceae (6) y Rosaceae (6) (cuadro 2).

En el caso de los géneros fueron sobresalientes por su contribución de especies alimentarias: *Citrus* con 9, *Annona* y *Porophyllum* con 6 (cuadro 3).

Cuadro 3. Géneros con la mayor riqueza de plantas alimentarias

FAMILIA	GÉNERO	NÚMERO	%
Rutaceae	<i>Citrus</i>	9	3.7
Annonaceae	<i>Annona</i>	6	2.4
Asteraceae	<i>Porophyllum</i>	6	2.4
Fabaceae	<i>Leucaena</i>	5	2.0
Solanaceae	<i>Capsicum</i>	5	2.0
Moraceae	<i>Ficus</i>	4	1.6
Solanaceae	<i>Solanum</i>	4	1.6
Cactaceae	<i>Hylocereus</i>	3	1.2
Cactaceae	<i>Opuntia</i>	3	1.2
Fabaceae	<i>Crotalaria</i>	3	1.2
Fabaceae	<i>Phaseolus</i>	3	1.2
Lamiaceae	<i>Mentha</i>	3	1.2
Passifloraceae	<i>Passiflora</i>	3	1.2
Rosaceae	<i>Prunus</i>	3	1.2
Rubiaceae	<i>Randia</i>	3	1.2
Solanaceae	<i>Physalis</i>	3	1.2
Vitaceae	<i>Vitis</i>	3	1.2

Las familias tuvieron una mayor intensidad de aprovechamiento (33%), seguidas por los géneros (16%) y las especies (7%).

Preponderancia de las especies alimentarias nativas

La mayor proporción de las plantas alimentarias utilizadas en Morelos son nativas a México (57.1%), mismas que representan casi el doble de las introducidas (cuadro 4).

El valor de preponderancia de las especies nativas fue de 2.4 si se considera en un solo grupo a las nativas a México y América. Si se incluyen solo las especies nativas a México el valor disminuye a 1.9. Si se utiliza únicamente a las nativas a América el registro es de 0.4.

Uso integral de las plantas alimentarias

La información sobre las estructuras vegetales utilizadas corresponde a 241 plantas alimentarias. En casi el 80% de las plantas se emplea una estructura vegetal; de éstas, la mitad proveen frutos. También se consumen los tallos, las flores, las hojas, las semillas y las raíces; en menor medida el látex y los pecíolos (cuadro 5). Hay 11 plantas (4.5 %) que proveen 3 estructuras vegetales, tal es el caso de *Cucurbita pepo*, *Citrus aurantium*, *Jacaratia mexicana*, entre otras. Además, 3 plantas cuentan con 4 estructuras vegetales útiles: *Lepidium virginicum*, *Amaranthus hybridus* y *Leucaena macropylla* ssp. *macrophylla*.

Tipo de manejo

La mayor parte de las especies utilizadas crece de manera silvestre en la vegetación natural (32.5%).

El 24% son especies cultivadas y el 18.8% no contaron con información detallada sobre un gradiente de manejo en las fuentes etnobotánicas consultadas, por lo que solamente se registraron como silvestres o cultivadas. El 20% de las especies han escapado de cultivo e inclusive se han llegado a naturalizar (cuadro 6).

Forma de vida

La mitad de las plantas alimentarias son hierbas (28.6%) y árboles (26.9%). También se aprovechan arbustos, bejucos, plantas arborescentes, etc. (cuadro 7).

Especies ampliamente utilizadas

El 5.7% de las plantas comestibles (14) fueron mencionadas en la mitad de los trabajos o más (anexo 1). *Citrus aurantiifolia*, *Pithecellobium dulce*, *Mangifera indica*, *Spondias purpurea*, *Leucaena esculenta* y *Citrus aurantium* fueron las especies más ampliamente utilizadas ya que se registraron del 70 al 85% de los trabajos. Por otra parte, 151 especies, es decir el 61.6%, se registraron sólo en uno o dos trabajos.

DISCUSIÓN

Fuentes de información Etnobotánica consultadas

El 95% de los trabajos con información sobre plantas medicinales corresponde a tesis de licenciatura de la Facultad de Ciencias Biológicas de la Universidad Autónoma del Estado de Morelos. Este hecho es importante dado el papel que puede y debe tener la universidad pública en el registro, la sistematización y el resguardo del

Cuadro 4. Origen de las plantas alimentarias

TIPO DE ORIGEN	PLANTAS		NÚM. DE FAMILIAS	NÚM. DE GÉNEROS
	NÚM.	%		
Nativa a México	140	57.1	52	101
Nativa a América	29	11.8	16	23
Introducida	71	29.0	27	50
Desconocido	5	2.0	5	5

Cuadro 5. Estructura vegetal utilizada como alimento

ESTRUCTURA VEGETAL	ESPECIES	
	NÚMERO	%
Tallo	4	1.6
Flor	12	4.9
Fruto	119	48.6
Hoja	20	8.2
Látex	2	0.8
Pecíolo	1	0.4
Planta	10	4.1
Raíz	5	2.0
Semilla	19	7.8
Suma una estructura	192	78.4
flor, fruto	5	2.0
flor, hoja	1	0.4
flor, rama	1	0.4
flor, retoño	1	0.4
fruto, hoja	5	2.0
fruto, látex	2	0.8
fruto, semilla	3	1.2
fruto, tallo	2	0.8
hoja, planta	5	2.0
hoja, rama	1	0.4
hoja, retoño	2	0.8
hoja, tallo	3	1.2
planta, tallo	1	0.4
retoño, semilla	2	0.8
raíz, semilla	1	0.4
Suma dos estructuras	35	14.3

Cuadro 6. Grado de manejo de las especies alimentarias

GRADO DE MANEJO	ESPECIES	
	NÚMERO	%
Silvestre	76	32.5
Naturalizada	5	2.1
Cultivada (sólo)	57	24.4
Cultivada, silvestre	44	18.8
Cultivada, tolerada, silvestre	1	0.4
Cultivada, tolerada, naturalizada	1	0.4
Cultivada, protegida, tolerada, silvestre	2	0.9
Cultivada, protegida, silvestre	3	1.3
Cultivada, escapada	23	9.8
Cultivada, escapada, naturalizada	11	4.7
Cultivada, naturalizada	11	4.7

Cuadro 7. Forma de la vida de las especies alimentarias

FORMA DE VIDA	ESPECIES	
	NÚMERO	%
Hierba	70	28.6
Árbol	66	26.9
Árbol, arbusto	37	15.1
Arbusto	22	9.0
Bejuco	17	6.9
Arborescente	11	4.5
Arbusto, hierba	5	2.0
Sufrútice	3	1.2
Otras	14	5.6

conocimiento ecológico tradicional que poseen indígenas y campesinos residentes en Morelos. La consulta ampliada a otras fuentes de información enriquecería sin lugar a dudas la lista de plantas que aquí se presenta.

Cabe señalar la existencia de sólo un estudio de caso sobre las plantas alimentarias. Si bien en los trabajos de huertos familiares y plantas útiles se aborda este tema, no se hace de manera detallada por lo que algunas particularidades de las especies alimentarias y su aprovechamiento pudieran pasarse por alto. En este sentido, se tiene un espacio de oportunidad disponible que nos pudiera mostrar que recursos utilizar y como.

Si bien las comunidades estudiadas se distribuyen ocupando los principales tipos de vegetación que hay en el estado, todavía nos queda mucho por investigar dadas las más de 1000 localidades existentes en Morelos.

Riqueza y aprovechamiento de las familias, los géneros y las especies

En Morelos se tiene el 14.7% de las 1600 especies de plantas comestibles estimadas para México (Caballero y Cortés, 2001), a pesar de contar con sólo el 0.2% de la superficie nacional. La riqueza es similar a las 229 especies que sustentan la alimentación en nuestro país (Gil, 2006) y a las 204 registradas para la Cuenca del Balsas en los estados de Jalisco y Guerrero (Soto, 2010).

La proporción de plantas comestibles en Morelos (7%) es semejante al valor obtenido al considerar las plantas comestibles en México y las 25000 especies de plantas estimadas para el país. El número de plantas comestibles en Morelos pudiera aumentar dado lo limitado del muestreo que se ha realizado al respecto.

Fabaceae y Solanaceae dos de las familias con mayor riqueza de especies alimentarias en Morelos, forman parte de las 11 familias con el mayor número de plantas cultivadas en México (Ortega *et al.*, 2000). Además, se encuentran entre las 3 primeras familias por su número de especies alimentarias en nuestro país (Caballero y Cortés, 2001). Estas familias se consideran prometedoras

en la búsqueda de nuevos cultivos, porque poseen ágiles mecanismos reproductivos y de dispersión; producen importantes cantidades de metabolitos secundarios; se distribuyen en áreas perturbadas; son abundantes en diferentes tipos de vegetación; desarrollan razas bajo el impacto humano y presentan altas tasas de poliploidía (Ortega *et al.*, 2000).

También es importante señalar que Fabaceae es la segunda familia más numerosa en México y tiene un centro de endemismo en la cuenca del río Balsas en la que se ubica el estado de Morelos. Por su parte, la familia Solanaceae en Morelos cuenta con el 28.93% de las especies (280) registradas para México (Martínez, 2011). En este sentido, se puede suponer que la disponibilidad de especies pertenecientes a estas familias ha influido en alguna medida el proceso de selección de las mismas como plantas alimentarias. Además, se hace necesario revisar si existen especies endémicas de Fabaceae cuyas poblaciones se encuentren amenazadas por su nivel de aprovechamiento.

En el caso de los géneros con mayor riqueza alimentaria *Citrus* se puede comentar su importante aportación económica en los huertos familiares de Morelos. En tanto que *Annona* y *Porophyllum* incluyen especies que han sido utilizadas desde épocas prehispánicas y sometidas a diferentes grados de domesticación en México (Estrada, 1989; Perales y Aguirre, 2008). Por lo tanto, se puede inferir nuevamente la influencia del mercado y de la herencia cultural a través de la riqueza de especies que aportan estos géneros a las plantas alimentarias de Morelos.

Uso integral de las plantas alimentarias

Si bien los frutos constituyen la principal estructura vegetal que se obtiene de las plantas alimentarias, es preciso mencionar la aportación de los quelites, es decir, las partes tiernas (hojas, tallos y flores) de hierbas y árboles. Acorde con la evidencia existente en el Códice Florentino (Estrada, 1989), la importancia cultural de los quelites data de la época prehispánica, ya que representan cerca del 30% de las 600 especies registradas en esta fuente bibliográfica (Bye y Linares, 2011). El

17% de las plantas alimentarias en Morelos se encuentran en la lista de 244 quelites de uso actual en México (Basurto, 2011); tenemos hierbas como *Amaranthus hybridus* y *Porophyllum ruderale* subsp. *macrocephalum*, plantas empleadas desde la época prehispánica. En el primer caso se trata de una especie nativa que ha sido trasplantada a la cultura dominante (Bye y Linares, 2011). Especies introducidas como *Brassica napus*, la cual forma parte de un grupo de plantas que han sustituido algunos de los quelites nativos (Bye y Linares, 2011). Así como, *Acacia acatlensis* y *Leucaena esculenta*, arboles cuyos retoños son comestibles.

Preponderancia de las especies alimentarias nativas.

De las 229 plantas que sustentan la alimentación en México, el 78% son introducidas y aportan el 61.96% de la producción nacional de alimentos. También se cultivan comercialmente 50 especies nativas (21.8%) (Cordova y Molina, 2006). En Morelos la mitad de las plantas alimentarias son nativas. Lo anterior hace notar la relevancia de la herencia cultural prehispánica manifiesta en el conocimiento de las comunidades campesinas e indígenas. Además, permite sugerir el importante papel de los agroecosistemas tradicionales como espacios de conservación y aprovechamiento de los recursos originarios de México.

Uso integral de las plantas alimentarias

El hecho de que casi la mitad de las especies registradas provean frutos puede atribuirse por una parte a la importancia de la fruticultura en el estado de Morelos, ya sea por factores comerciales o bien de condiciones ambientales y culturales que la favorecen. Además, se muestra cierto sesgo debido a la importante contribución numérica de los estudios sobre huertos familiares que se consultaron.

Tipo de manejo

Una tercera parte de las plantas alimentarias en Morelos son silvestres, un valor relativamente bajo si se considera que se tienen registros de hasta 80% en países como Benin (Achigan-Dako *et al.*, 2011). Sin embargo, es importante destacar que

en algunos comunidades de África las plantas silvestres proveen hasta el 76% de los alimentos que se consumen anualmente (Neudeck *et al.*, 2012). Un análisis detallado de los sistemas alimentarios de Morelos pudiera mostrar esta misma tendencia dado que el bajo nivel de ingresos de los habitantes les presiona para que aprovechen los recursos existentes.

El aprovechamiento de las plantas comestibles silvestres está relacionado directamente con la disponibilidad de recursos existentes, las características socioculturales y la historia de los pueblos. (Ghorbani *et al.* 2012; Achigan-Dako *et al.*, 2011; Vázquez-García 2007; Gispert 2013). En este sentido, resulta pertinente hacer notar que a pesar del grado de fragmentación territorial en Morelos y su impacto al disminuir la disponibilidad de recursos de toda índole, todavía se utilizan las plantas alimentarias silvestres.

Resulta de particular relevancia el hecho que el 15% de las plantas comestibles utilizadas en Morelos (37) han sido empleadas en México desde la época prehispánica según consta en el Códice Florentino (Estrada, 1989) y el 23.3% (57) se han sido domesticadas o se encuentran en proceso de domesticación en México y aún son utilizadas. Así, se pone de manifiesto la relevancia del conocimiento de origen prehispánico y su trascendencia en el tiempo, hecho que probablemente se relaciona con el papel para la sobrevivencia que han tenido éstas especies; mismas que pudieran aportar a la alimentación de los morelenses del siglo XXI.

Atención especial se debe prestar a las 33 especies introducidas, que se han escapado de cultivo como el tamarindo (*Tamarindus indica*). Algunas inclusive se encuentran naturalizadas, tal es el caso de la alfalfa (*Medicago sativa*). La dinámica de sus poblaciones debe ser examinada para asegurarse que no se comporten como especies invasoras. El cilantro (*Coriandrum sativum*) es un ejemplo de planta utilizada como alimento en Morelos, que se encuentra clasificada invasora por CONABIO. Cabe señalar que el uso alimentario que hemos registrado para estas especies, puede ser una alternativa para el control que al mismo tiempo provea satisfactores a la sociedad.

Especies alimentarias ampliamente utilizadas

Las 14 especies alimentarias registradas en la mitad o más de los estudios revisados son árboles e incluyen especies introducidas como los cítricos y el mango. Es decir, especies cuya permanencia y eventual producción de satisfactores de todo tipo se presume constante a lo largo del año. También se registraron aquellas especies cuyo uso ha sido mencionado desde la época prehispánica, tal es el caso del guaje, la anona, el aguacate y la ciruela, que están anotados en el Códice Florentino. Distribuidos en el 40 a 45% de los registros, destacan el maíz y la calabaza cuyo centro de origen y domesticación se encuentra en Mesoamérica. Además, se tiene al amaranto que junto al maíz son notables por su simbolismo para los diferentes pueblos de origen prehispánico en Mesoamérica; contribuyendo así a la construcción de identidad (Gispert, 2013).

El maíz está relacionado con la creación del cosmos, representa un símbolo globalizador en las culturas mesoamericanas, que ocupa cada uno de los cuadrantes de la superficie de la tierra dependiendo de su color: amarillo, blanco, negro y rojo (López-Austin, 2013). Por su parte, el amaranto es utilizado para hacer figurillas alusivas al agua, la tierra y el fuego que se emplean en los rituales de petición de agua desde tiempos prehispánicos y hasta nuestros días (Broda y Montúfar, 2013).

Las especies mencionadas solamente en uno o dos de los trabajos consultados incluyen, entre otras, aquellas que se distribuyen en la vegetación natural y cuyo aprovechamiento se encuentra localizado como es el caso de *Vitex mollis* en el bosque tropical caducifolio. También se tienen especies introducidas que todavía no son ampliamente cultivadas como es el caso de *Portulacaria afra*, un árbol introducido de África que solo se registró en la comunidad de Tlayacapan.

Es importante señalar que el 40% de las especies mencionadas una sola vez son silvestres originarias o distribuidas en México; lo anterior muestra la relevancia de los recursos locales para satisfacer las necesidades alimentarias de la población, de ahí la importancia de conservar los fragmentos de vegetación y los agroecosistemas en los que se

desarrollan (Koochafkan y Altieri, 2010). Además, demuestra la necesidad de registrar el conocimiento tradicional vinculado a estos recursos en México y el mundo (Ortega *et al.*, 2000; Gil, 2006; FAO, 1996; CGRFA, 2010).

CONCLUSIÓN

Los campesinos e indígenas residentes en el estado de Morelos poseen conocimiento tradicional sobre las plantas alimentarias a pesar del grado de fragmentación territorial y los niveles de pobreza. Dicho conocimiento les ha permitido sobrevivir y pudiera contribuir en la búsqueda de la seguridad alimentaria para los morelenses.

Anexo 1. Lista de especies alimentarias utilizadas en Morelos

FAMILIA/NOMBRE CIENTÍFICO	NOMBRE VERNÁCULO	ESTRUCTURA USADA	FORMA DE VIDA	MANEJO	ORIGEN DIST.	CITAS NO.	CITAS %
Acanthaceae							
<i>Justicia spicigera</i> Schltl.	Muicle	HOJ	ARS	CULT	M*	2	10
Amaranthaceae							
* <i>Amaranthus hybridus</i> L.**	Alegria, Guazontles, Quelite, Quintonil	FR, HOJ, PL, SEM	H	CULT, ESC, TOL, SILV	M	8	40
<i>Beta vulgaris</i> L.†	Acelga	HOJ	H	CULT, NAT	I	1	5
<i>Chenopodium album</i> L.‡	Huazontle, Quelite cenizo, Quelite	FL, RAM	H	CULT, TOL, NAT	I	1	5
<i>Chenopodium berlandieri</i> subsp. <i>nuttalliae</i> (Saff.) H.D. Wilson & Heiser***	Huauzoncle	FL	H	SILV, FOM, CULT	M	1	5
<i>Suaeda mexicana</i> (Standl.) Standl.**	Romeritos	HOJ, T	H	CULT, SILV	M*	1	5
* <i>Teloxys ambrosioides</i> (L.) W.A. Weber***	Epazote	HOJ, PL	H	CULT, FOM, SILV	M	9	45
Amaryllidaceae							
<i>Allium cepa</i> L.	Cebolla	T, HOJ	H	CULT	I	3	15
<i>Allium sativum</i> L.	Ajos	T	H	CULT	I	3	15
Anacardiaceae							
<i>Amphipterygium adstringens</i> (Schltl.) Standl.	Cuachalalate	FR	ARB, ARS	SILV	M	1	5
<i>Cyrtocarpa procera</i> Kunth**	Coco, Chupandilla	FR	ARB	SILV	M	4	20
<i>Mangifera indica</i> L.	Mango	FR	ARB	CULT	I	15	75
<i>Pistacia vera</i> L.	Pistache	FR	ARB	CULT	I	1	5
* <i>Spondias mombin</i> L.**	Ciruelo, Xogotl, Ciruela, Ciruela amarilla, Ciruelo, Ciruelo amarillo, Ciruelo verde, Ciruela agria	FR	ARB	CULT, SILV	M	11	55

# <i>Spondias purpurea</i> L.**	Ciruelo, Ciruelo rojo, Ciruelo de venado, Ciruelo dulce	FR	ARB	CULT, ROT, TOLE, SILV	M	14	70
Annonaceae							
<i>Annona cherimola</i> Mill.	Anono, Chirimoya, Chirimoyo	FR	ARB, ARS	CULT, TOLE, NAT	M	12	60
<i>Annona diversifolia</i> Saff.**	Ilamo	FR	ARB	CULT	M	2	10
<i>Annona muricata</i> L.	Guanábana	FR	ARB	CULT, SILV	M	5	25
<i>Annona pisonis</i> Mart.	Anona	FR	ARB	CULT	A	1	5
# <i>Annona reticulata</i> L.**	Anona	FR	ARB	CULT, SILV	A	2	10
<i>Annona squamosa</i> L.	Anona, Quauhtsapotl	FR	ARB, ARS	CULT	A	5	25
Apiaceae							
<i>Apium graveolens</i> L.	Apio	PEC	H	CULT, ESC	I	2	10
<i>Coriandrum sativum</i> L.†	Cilantro	HOJ, PEC, PL	H	CULT, NAT	I	6	30
<i>Cuminum cyminum</i> L.	Cominos	SEM	H	CULT, NAT	I	1	5
<i>Daucus carota</i> L.	Zanahoria	RZ	H	CULT	I	3	15
<i>Petroselinum crispum</i> (Mill.) Fuss	Perejil	HOJ	H	CULT, ESC	I	1	5
Apocynaceae							
<i>Allamanda cathartica</i> L.	Berta, Cuernos de chivo, Chichiyo	LAT	ARS	CULT, ESC, NAT	A	1	5
<i>Carissa grandiflora</i> (E. Mey.) A. DC.	Carissa	FR	ARS	CULT	I	1	5
<i>Marsdenia mexicana</i> Decne.	Pancololote		BEJ	SILV	M*	1	5
<i>Marsdenia zimbabweana</i> Hemsl.	Pancololote	FR	BEJ	SILV	¿	3	15
<i>Matelea trachyantha</i> (Greenm.) W.D. Stevens	Cacachis	FR	BEJ	SILV	M*	1	5
<i>Stemmadenia bella</i> Miers	Chicillo	LAT	ARB	CULT, SILV	M	2	10
Araceae							

<i>Monstera deliciosa</i> Liebm.**	Mimbre	FR	BEJ	CULT	M	1	5
Areaceae							
<i>Acrocomia aculeata</i> (Jacq.) Lodd. ex Mart.**	Cocoyul	FR	ART	CULT	A	1	5
<i>Arecastrum romanzoffianum</i> (Cham.) Becc.	Palma del coco plumoso, Palma de coquito	FR	ART	CULT, SILV	A	3	15
<i>Brahea dulcis</i> (Kunth) Mart.	Palma	FL	ART	SILV	M	1	5
<i>Cocos nucifera</i> L.	Coco, Palma de cocos, Coco de agua	FR	ART	CULT	I	5	25
<i>Phoenix dactylifera</i> L.	Dátil	FR	ART	CULT, ESC	I	1	5
<i>Roystonea regia</i> (Kunth) O.F. Cook	Palma real	FR	ART	CULT, ESC	A	1	5
Asparagaceae							
<i>Agave angustifolia</i> Haw.**	Magüey	FL, T	PLAR	CULT, SILV	M*	1	5
<i>Agave inaequidens</i> K. Koch	Magüey	FL	PLAR	SILV	M	1	5
* <i>Yucca guatemalensis</i> Baker**	Izote, Palma real, Yuca	FL	ART	CULT	M	3	15
Asteraceae							
<i>Cosmos sulphureus</i> Cav.	Flor amarilla	FL	H	SILV	M	1	5
<i>Lactuca sativa</i> L.	Lechuga	HOJ	H	CULT	I	1	5
<i>Porophyllum calcicola</i> B.L. Rob. & Greenm. **	Pipiscas	PL	H	SILV	M*	1	5
<i>Porophyllum coloratum</i> (Kunth) DC.	Barba de indio	PL	H	SILV	M	1	5
<i>Porophyllum obtusifolium</i> DC.	Pipitza	HOJ	H	SILV	M*	2	10
<i>Porophyllum punctatum</i> (Mill.) S.F. Blake	Papaloquelite	HOJ	ARS	SILV	M*	1	5
<i>Porophyllum ruderale</i> subsp. <i>macrocephalum</i> (DC.) R.R. Johnson**	Papalo, Pepichas	HOJ, PL, RAM	H	CULT, FOM, SILV	M*	3	15
<i>Porophyllum tagetoides</i> (Kunth) DC.†	Pipitza de venado, Papalo	HOJ	H	FOM, SILV	M*	4	20
<i>Tagetes micrantha</i> Cav.	Anís	PL	H	SILV	M*	1	5
Bignoniaceae							

<i>Crescentia alata</i> Kunth	Cuatcomate	SEM	ARB	SILV, TOLE	M	1	5
<i>Crescentia cujete</i> L.**	Cirian, Jicara	SEM	ARB	NAT	M	1	5
<i>Parmentiera aculeata</i> (Kunth) Seem.**	Cuajilote	FR	ARB, ARS	CULT, ROT, TOLE, SILV	M	4	20
Bixaceae							
<i>Cochlospermum vitifolium</i> (Willd.) Spreng.	Pánicua	FL	ARB	CULT, SILV	M	1	5
Boraginaceae							
<i>Cordia dodecandra</i> DC.	Siricote	FR	ARB	CULT, SILV	M	1	5
<i>Ehretia tinifolia</i> L.	Palo prieto, Pingüico, Manzana	FR	ARB, ARS	CULT, SILV	M	5	25
Brassicaceae							
<i>Brassica napus</i> L.+	Nabo	PL, RZ, SEM	H	FOM, CULT	I	1	5
<i>Brassica oleracea</i> fo. <i>viridis</i> (L.) DC.	Col	HOJ	H	CULT	I	1	5
<i>Brassica oleracea</i> L.+	Col, Coliflor, Brocoli	FL, HOJ	H	FOM, CULT	I	3	15
<i>Brassica oleracea</i> var. <i>botrytis</i> L.	Coliflor	FL	H	CULT	I	1	5
<i>Lepidium virginicum</i> L.+	Lentejilla, Lentejilla, Mexixi, Mishishi	BOT, FL, RET, SEM	H	SILV	M	1	5
* <i>Raphanus raphanistrum</i> L.+	Jaramao	HOJ	H	NAT	I	1	5
<i>Raphanus sativus</i> L.+	Rábano	RZ	H	CULT, ESC, NAT	I	4	20
<i>Rorippa nasturtium-aquaticum</i> (L.) Hayek+	Berro	HOJ, RAM	H	CULT, NAT	I	3	15
Bromeliaceae							
* <i>Ananas comosus</i> (L.) Merr.	Piña	FR	PLBIAN	CULT, ESC	M	4	20
<i>Bromelia pinguin</i> L.**	Timbiriche	FR	ARS, H	CULT, SILV	A	2	10
Burseraceae							
<i>Bursera aloexylon</i> (Schiede ex Schltdl.) Engl.	Olinale	FR	ARB	SILV	M	1	5
Cactaceae							

<i>Hylocereus purpusii</i> (Weing.) Britton & Rose	Bella de noche	FR	EPI	CULT, SILV	M	1	5
<i>Hylocereus trigonus</i> (Haw.) Saff.	Pitaya	FR	BEJ	CULT	A	1	5
* <i>Hylocereus undatus</i> (Haw.) Britton & Rose**	Pitahaya	FR	ARS, H	CULT, ESC, NAT	A	3	15
<i>Mammillaria nunezii</i> (Britton & Rose) Orcutt	Rodilla	FR	H	SILV	M	1	5
<i>Myrtillocactus geometrizans</i> (Mart. ex Pfeiff.) Console	Garambullo	FR	ARS, ART	SILV	M	4	20
<i>Opuntia atropes</i> Rose	Nopal	FR, T	ARS	CULT, TOLE, SILV	M	5	25
<i>Opuntia auberi</i> Pfeiff.	Nopal lengüita	T	ART	CULT, SILV	M	1	5
* <i>Opuntia ficus-indica</i> (L.) Mill.**	Nopal, Nopal manso	FR, T	ART	CULT, ESC, SILV	M	8	40
<i>Pachycereus grandis</i> Rose	Organo, Organo cenizo	FR	ART	CULT, SILV	M	5	25
<i>Pachycereus weberi</i> (J.M. Coult.) Backeb.	Organo	FR	ART	SILV	M	2	10
<i>Stenocereus dumortieri</i> (Scheidw.) Buxb.	Pitahaya, Pitayo	FR	ART	SILV	M	2	10
<i>Stenocereus stellatus</i> (Pfeiff.) Riccob.	Cacto, Organo , órgano de 10 costillas, Pitayo, Pitahaya	FR	ARS, ART	CULT, SILV	M	4	20
Calophyllaceae							
<i>Mammea americana</i> L.	Mamey domingo	FR	ARB	CULT	A	1	5
Cannabaceae							
<i>Celtis caudata</i> Planch.	Tzatzanacle	FR	ARB, ARS	SILV, TOLE	M*	1	5
Capparaceae							
<i>Crateva palmeri</i> Rose	Perillo	FR	ARB, ARS	SILV	M*	2	10
<i>Crateva tapia</i> L.	Tololote	FR	ARB, ARS	SILV	M*	1	5
Caricaceae							
<i>Carica papaya</i> L.**	Papaya	FR	ARB, ARS	CULT, ESC	M	8	40

<i>Jacaratia mexicana</i> A. DC.	Bonete	FR, MED, RZ	ARB	CULT, SILV	M	10	50
Combretaceae							
<i>Terminalia catappa</i> L.	Almendra	FR	ARB	CULT, ESC, NAT	I	2	10
Convolvulaceae							
* <i>Ipomoea batatas</i> (L.) Lam.**	Camote	RZ	BEJ	SILV	M	2	10
<i>Ipomoea murucoides</i> Roem. & Schult.	Cuauzahuatl, Casahuate, Cazaguante, Cazahuate, Lechón, Patancan, Cazahuate prieto	FL, SEM, T	ARB	CULT, SILV	M	3	15
Coriariaceae							
<i>Coriaria ruscifolia</i> L.	Tlalocopetate	FR	ARB, ARS	SILV	COS*	1	5
Cucurbitaceae							
<i>Citrullus lanatus</i> (Thunb.) Matsum. & Nakai	Sandía	FR	H	CULT	I	2	10
<i>Cucumis melo</i> L.	Melón, Melón blanco	FR	H	CULT, ESC, NAT	I	3	15
<i>Cucumis sativus</i> L.	Pepino	FR	H	CULT, NAT	I	1	5
* <i>Cucurbita ficifolia</i> Bouché***	Chilacayote	FL, FR	BEJ	CULT, ESC	M	4	20
* <i>Cucurbita pepo</i> L.**	Calabaza, Calabaza dulce	FL, FR, SEM	BEJ	CULT	M	9	45
<i>Melothria pendula</i> L.	Sandiita	FR	BEJ	SILV	M*	1	5
<i>Momordica charantia</i> L.	Piñitas	FR	H	NAT	I	1	5
* <i>Sechium edule</i> (Jacq.) Sw.**	Chayote	FR	H	CULT	M	6	30
Cupressaceae							
<i>Taxodium mucronatum</i> Ten.**	Sabino		ARB	CULT, SILV	M	1	5
Didiereaceae							
<i>Portulacaria afra</i> Jacq.	Árbol de la vida	PL	ARB, ARS	CULT	I	1	5
Ebenaceae							

<i>* Diospyros digyna</i> Jacq.**	Tlilsapotl, Zapote, Zapote negro, Zapote prieto	FR	ARB	CULT, ESC	M	9	45
<i>Diospyros verae-crucis</i> (Standl.) Standl.	Zapotito, Sapotillo	FR	ARB, ARS	SILV	M*	2	10
Ericaceae							
<i>Arbutus xalapensis</i> Kunth	Madroño	FR	ARB, ARS	SILV	M*	2	10
<i>Arcostaphylos pungens</i> Kunth	Manzanita, Pingüica, Tepesquite	FR	ARS	CULT, SILV	M	1	5
Euphorbiaceae							
<i>Cnidioscolus aconitifolius</i> (Mill.) I.M. Johnst.**	Chaya	HOJ, PL	ARB, ARS	CULT, ESC	M	3	15
<i>* Jatropha curcas</i> L.**	Piñoncillo, Pistache, Malamujer, Tepechicle, Piloncillo	FR, LAT	ARB, ARS	CULT, SILV	M	4	20
<i>Manihot esculenta</i> Crantz*	Guacamote	RZ	ARS	CULT, NAT	A	1	5
Fabaceae							
<i>Acacia acatzensis</i> Benth.†	Yopalquelite	FL, HOJ, RET	ARB	CULT, SILV	M	4	20
<i>Acacia cochliacantha</i> Humb. & Bonpl. ex Willd.	Cubata		ARB, ARS	SILV	M*	1	5
<i>* Arachis hypogaea</i> L.	Cacahuate	SEM	H	CULT, NAT	A	4	20
<i>Cajanus cajan</i> (L.) Huth	Chícharo	SEM	ARS	CULT, ESC	I	1	5
<i>Calliandra grandiflora</i> (L'Hér.) Benth.	Cabellito de angel	FL	ARS	SILV	M*	1	5
<i>Canavalia villosa</i> Benth.	Flor de gallito	FL	BEJ	SILV	M	1	5
<i>Cicer arietinum</i> L.†	Garbanzo	SEM	H	CULT	I	1	5
<i>Crotalaria cajaniifolia</i> Kunth	Crotalaria	FL	ARS	SILV	M	1	5
<i>Crotalaria incana</i> L.†	Tronadora, Cascabelillo, Chipil	HOJ, RET	SUF	SILV	?	2	10
<i>Crotalaria pumila</i> Ortega†	Chipil	HOJ, RET	H	SILV	M	3	15
<i>Desmodium sericophyllum</i> Schldt.	Guajitos	SEM	ARS	SILV	M*	1	5
<i>Enterolobium cyclocarpum</i> (Jacq.) Griseb.	Parota	SEM	ARB	CULT, PROT, SILV	M	5	25

<i>Erythrina americana</i> Mill.**	Colorín, Chocolin, Chompantle, Tzonpanquáhuitl, Zompantle, Zomplantli, Xompantle	FL, RET	ARB	CULT, SILV	M	12	60
<i>Erythrina brevisflora</i> Sessé & Moc.ex DC.	Colorín	FL	ARS	SILV	M*	1	5
<i>Inga inicuili</i> Schltld. & Cham. ex G. Don**	Cajimicuili, Jinicuili	FR	ARB	CULT, PROT, SILV	M	3	15
<i>Inga vera</i> Willd.**	Cajimicuili, Jinicuili, Jinicuili cimarrón	FR	ARB	CULT, SILV	A	3	15
* <i>Leucaena esculenta</i> (Moc. & Sessé ex DC.) Benth.***	Guaje, Guaje rojo, Huaacen, Huaje colorado, Guaje colorado, Huaje	RET, SEM	ARB	CULT, SILV	M	14	70
<i>Leucaena esculenta</i> ssp. <i>Esculenta</i> **	Guaje colorado Guaje rojo	RET, SEM	ARB	CULT, SILV	M	1	5
<i>Leucaena leucocephala</i> (Lam.) de Wit**	Guaje, Guaje blanco	SEM	ARB, ARS	CULT, SILV	M	6	30
<i>Leucaena macrophylla</i> Benth.*	Zacahuaje	FL, FR, HOJ	ARB	CULT	M	1	5
<i>Leucaena macrophylla</i> ssp. <i>Macrophylla</i>	Guaje blanco, Guaje verde, Guaspelón	BOT, FL, RET, SEM	ARB	SILV	M	3	15
<i>Lysiloma divaricatum</i> (Jacq.) J.F. Macbr.	Tepemezquite		ARB	SILV	M	1	5
<i>Medicago sativa</i> L.*	Alfalfa	PL	H, SUF	CULT, ESC, NAT	I	2	10
* <i>Pachyrhizus erosus</i> (L.) Urb.**	Jicama, Jicama, Jicama de monte	RZ	BEJ	CULT, SILV	M	2	10
* <i>Phaseolus coccineus</i> L.***	Ayocote, Frijol cimarrón	SEM	H	CULT, SILV	A	1	5
<i>Phaseolus leptostachyus</i> Benth.	Chinela	T	H	SILV	M	1	5
* <i>Phaseolus vulgaris</i> L.***	Frijol negro, Frijol	FR, SEM	H	CULT, SILV, INV	M	2	10
<i>Pisum sativum</i> L.*	Chicharo	FR	H	CULT, NAT	I	2	10
<i>Pithecellobium dulce</i> (Roxb.) Benth.	Guaahmochitl, Guamúchil, Guamúchil, Huamúchil, Pinzám, Pinquiche, Guamochil	FR	ARB	CULT, SILV	M	16	80
* <i>Prosopis juliflora</i> (Sw.) DC.	Mezquite, Mizquitl	FR	ARB	CULT, SILV	M	1	5

<i>Prosopis laevigata</i> (Humb. & Bonpl. ex Willd.) M.C. Johnst.	Mezquite	FR	ARB	SILV	M	4	20
<i>Tamarindus indica</i> L.	Tamarindo	FR	ARB	CULT, ESC, NAT	I	4	20
<i>Vicia faba</i> L.	Aba	FR, SEM	H	CULT	I	1	5
Hypoxidaceae							
<i>Hypoxis mexicana</i> Schult. & Schult. F.	Agrios	PL	H	SILV	M*	1	5
Juglandaceae							
<i>Juglans regia</i> L.	Nogal, nogal de castilla, Nuez	FR	ARB	CULT	I	3	15
Lamiaceae							
<i>Asterohyptis stellulata</i> (Benth.) Epling	Chia	SEM	H	CULT	M	1	5
<i>Mentha canadensis</i> L.	Hierbabuena	HOJ	H	CULT, ESC	I	1	5
<i>Mentha spicata</i> L.	Hierbabuena	HOJ	H	CULT	I	1	5
<i>Mentha x piperita</i> L.	Hierba buena, Hierbabuena, Yerbabuena	HOJ, PL	H	CULT, ESC	I	9	45
<i>Origanum majorana</i> L.	Mejorana	HOJ	H	CULT	I	4	20
<i>Origanum vulgare</i> L.	Orégano	HOJ	H	CULT	I	2	10
<i>Thymus vulgaris</i> L.	Tomillo	HOJ	SUF	CULT	I	3	15
* <i>Vitex mollis</i> Kunth	Cuayotomate	FR	ARB, ARS	SILV, TOLE, PROT	M*	2	10
<i>Vitex pyramidata</i> B.L. Rob.	Canelillo, Querengue	FR	ARB	SILV	M	2	10
Lauraceae							
<i>Litsea glaucescens</i> Kunth	Laurel	HOJ	ARB, ARS	SILV	M*	2	10
<i>Persea americana</i> Mill.***	Aguacate, Ahoacaquahuitl, Ahuacacauitl	FR, HOJ	ARB	CULT, ESC	M	12	60
Lennonaceae							
<i>Lennoa madreporoides</i> Lex.	Mojon de gañan	PL	H	SILV	M*	1	5
Lythraceae							

<i>Punica granatum</i> L. Malpighiaceae	Granado, Granada, Granada roja	FR	ARB, ARS	CULT, ESC	I	4	20
<i>Byrsonima crassifolia</i> (L.) Kunth**	Ahoxocotl, Nananche, Nanche	FR	ARB, ARS	CULT, PROT, SILV	A	11	55
<i>Galphimia glauca</i> Cav.	Arnica roja, Arnica de raíz	FR	ARS	SILV	M*	1	5
<i>Malpighia mexicana</i> A. Juss. Malvaceae	Guachocote, Guajocote, Huachacate, Huaxocote, Nanche	FR	ARB, ARS	CULT, ESC, SILV	M	11	55
<i>Anoda cristata</i> (L.) Schldl.*	Halache, Malvavisco, Alachi, Alachis, Violeta	HOJ, PL	H	SILV, INV	M	6	30
<i>Ceiba aesculifolia</i> (Kunth) Britten & Baker f. Malva Malva <i>Malva neglecta</i> Wallr. <i>Malva parviflora</i> L.*	Barranqueño, Parota, Pochote, Pochote mayo, Pochote de mayo, Pochote Malva Malva	RZ, SEM PL HOJ	ARB H H	CULT, SILV SILV NAT	M I I	8 1 1	40 5 5
<i>Pseudobombax ellipticum</i> (Kunth) Dugand <i>Sabdariffa rubra</i> Kostel. <i>Sida rhombifolia</i> L. <i>Gossypium barbadense</i> L. <i>Guazuma ulmifolia</i> Lam. Martyniaceae	Clavellina, Clavellina blanca, Clavellina roja, Clavellino Jamaica Quesillos Algodoncito Cuahulote	SEM FL FR FR FR	ARB SARS SUF ARS ARB, ARS	CULT, SILV CULT, NAT SILV CULT SILV, PROT	M I ¿ A M	3 4 1 1 2	15 20 5 5 10
<i>Probovidea louisiana</i> subsp. <i>fragrans</i> (Lindl.) Bretting Moraceae	Vaquero, Toritos	SEM	PLAN	SILV	M	1	5
<i>Ficus carica</i> L.	Higo	FR	ARB, ARS	CULT, ESC	I	6	30

<i>Ficus cotinifolia</i> Kunth	Amate, Amate blanco, Amate amarillo, Amate zacate, Mata palo, Texcalamate, Amate prieto	FR	ARB	SILV, TOLE	M*	2	10
<i>Ficus padifolia</i> Kunth	Amezquite	FR	ARB	SILV	M*	1	5
<i>Ficus petiolaris</i> Kunth	Amate	FR	ARB	CULT, SILV	M	1	5
Musaceae							
<i>Musa paradisiaca</i> L.	Plátano	FR	H	CULT	I	6	30
<i>Musa paradisiaca</i> var. <i>sapientum</i> (L.) Kuntze	Plátano	FR	H	CULT	I	2	10
Myrtaceae							
<i>Eugenia biflora</i> (L.) DC.	Guayabillo	FR	ARS	SILV	M*	1	5
<i>Psidium cattleianum</i> Sabine	Guayaba japonesa, Guayabo japonés	FR	ARB, ARS	CULT	A	2	10
* <i>Psidium guajava</i> L.**	Guayaba, Guayabo, Xalxócotl, Xaxococuhuitl, Xaxocolotl, Gayaba	FR	ARB, ARS	CULT, SILV	M	2	10
<i>Syzygium jambos</i> (L.) Alston	Guayaba poma, Manzana, Manzanita, Pomarrosa, Pomorosa	FR	ARB, ARS	CULT, ESC, NAT	I	2	10
Oxalidaceae							
<i>Averrhoa carambola</i> L.	Carambola, Carambolo	FR	ARB	CULT	I	2	10
<i>Oxalis latifolia</i> Kunth*	Agrios, Chucuyul	PL, T	PLBU	SILV	M	2	10
Passifloraceae							
<i>Passiflora caerulea</i> L.	Maracuya	FR	BEJ	CULT	A	1	5
<i>Passiflora edulis</i> Sims	Flor de pasión, Granadita, Maracuya	FR	BEJ	CULT	A	2	10
<i>Passiflora foetida</i> L.	Granada	FR	BEJ	SILV	A*	1	5
Pedaliaceae							
<i>Sesamum orientale</i> L.	Ajonjolí	SEM	H	CULT	I	3	15
Phytolaccaceae							

<i>Phytolacca icosandra</i> L.*	Coral, Jabonera, Tepahuaquelite	HOJ, PL	H	SILV, INV	M	2	10
Pinaceae							
<i>Pinus cembroides</i> Zucc.**	Piñon	SEM	ARB, ARS	CULT, SILV	M	1	5
Piperaceae							
<i>Peperomia bracteata</i> A.W. Hill	Cilantro de peña	PL	H	SILV	M	1	5
<i>Piper auritum</i> Kunth***	Hoja santa	HOJ	ARB, ARS	SILV	M*	1	5
Plumbaginaceae							
* <i>Plumbago scandens</i> L.	Hierba del pescado, Plumbago, Tepegogo	PL	ARS, H	SILV	M*	1	5
Poaceae							
<i>Andropogon citratus</i> DC.	Té limón, Té de caña, Zacate limón	HOJ	PLCE	CULT	I	3	15
<i>Sorghum bicolor</i> (L.) Moench	Sorgo	SEM	H	NAT	I	1	5
<i>Zea mays</i> L.**	Maiz, Milpa	SEM	PL, AN	CULT	M	9	45
Portulacaceae							
* <i>Portulaca oleracea</i> L.*	Verdolaga	HOJ, PL, RAM	H	CULT, SILV	I	8	40
<i>Ardisia compressa</i> Kunth	Capulín del zorro	FR	ARB, ARS	CULT, SILV	M*	1	5
Ranunculaceae							
<i>Clematis dioica</i> L.	Chivillo	FR	ARS	SILV	M	2	10
Rosaceae							
* <i>Crataegus mexicana</i> DC.**	Tejocote	FL, FR	ARB	CULT, SILV	M	5	25
<i>Cydonia oblonga</i> Mill.	Membrillo	FR	ARB, ARS	CULT, ESC	I	2	10
<i>Eriobotrya japonica</i> (Thunb.) Lindl	Nispero, Míspero	FR	ARB	CULT	I	6	30
<i>Prunus cerasus</i> L.	Cereza	FR	ARB	CULT	I	1	5
<i>Prunus persica</i> (L.) Batsch	Durazno	FL, FR	ARB	CULT, ESC	I	9	45
* <i>Prunus serotina</i> subsp. <i>capuli</i> (Cav.) McVaugh **	Capulín	FR	ARB	CULT, ESC	M	5	25

<i>Pyrus communis</i> L.	Pera	FR	ARB, ARS	CULT, ESC	I	6	30
<i>Pyrus malus</i> L.	Manzana	FR	ARB	CULT, ESC	I	1	5
<i>Rubus adenotrichos</i> Schldl.	Cuahuiscolotl, Zarzamora	FR	ARS	SILV	A	1	5
Rubiaceae							
<i>Coffea arabica</i> L.	Café, Cafeto	FR, SEM	ARB, ARS	CULT	I	6	30
<i>Randia capitata</i> DC.	Crucecillo	SEM	ARS	SILV	M*	2	10
<i>Randia echinocarpa</i> DC.	Grangel	SEM	ARB, ARS	SILV	M	2	10
<i>Randia tetraacantha</i> (Cav.) DC.	Caca de zorra, Tecolosapo	FR	ARB	SILV	M	1	5
Rutaceae							
* <i>Casimiroa edulis</i> La Llave & Lex.**	Cochzapotl, Iztaczapotl, Zapote blanco	FR	ARB	CULT, SILV	M	8	40
<i>Citrus aurantiifolia</i> (Christm.) Swingle	Lemon, Lima, Limón, Limón agrio	HOJ, FR	ARB, ARS	CULT	I	17	85
<i>Citrus aurantium</i> L.	Naranja, Naranja, Naranja agrio, Limón	FL, FR, HOJ	ARB	CULT, ESC	I	14	70
<i>Citrus grandis</i> (L.) Osbeck	Toronja, Toronjo	FR	ARB	CULT	I	11	55
<i>Citrus limetta</i> Risso	Lima	FL, FR	ARB	CULT	I	8	40
<i>Citrus limon</i> (L.) Osbeck	Limón, Limón agrio, Limón criollo	FL, FR, HOJ	ARB, ARS	CULT	I	8	40
<i>Citrus macroptera</i> Montr.	Limón real	FR	ARB	CULT	I	1	5
<i>Citrus medica</i> L.	Cidra, Sidra	FR	ARB	CULT	I	2	10
<i>Citrus nobilis</i> Lour.	Mandarina, Mandarinino, Naranja china	FR	ARB	CULT	I	9	45
<i>Citrus sinensis</i> (L.) Osbeck	Naranja, Naranja dulce	FR, HOJ	ARB	CULT	I	6	30
Sapindaceae							
<i>Dodonaea viscosa</i> Jacq.	Chapulxitle, Ocotillo		ARS	SILV	A	1	5
Sapotaceae							
* <i>Manilkara zapota</i> (L.) P. Royen**	Chicozapote, Xicotzapotl, Chico	FR, LAT	ARB	CULT, SILV	M	9	45

<i>Mastichodendron capiri</i> (A. DC.) Cronquist	Capire	FR	ARB	SILV, TOLE	M*	2	10
<i>Pouteria campechiana</i> (Kunth) Baehni**	Guicón	FR	ARB	SILV	M*	2	10
# <i>Pouteria sapota</i> (Jacq.) H.E. Moore & Stearn**	Mamey, Mamey rojo, Tezonsapoti	FR	ARB	CULT, SILV	M	7	35
<i>Sideroxylon palmeri</i> (Rose) T.D. Penn.	Capire, Tempesquistle	FR	ARB	SILV	M*	2	10
Scrophulariaceae							
<i>Buddleja sessiliflora</i> Kunth	Lengua de vaca	HOJ	ARB, ARS	SILV	M*	3	15
Solanaceae							
# <i>Capsicum annuum</i> L.**	Chile, Chile pimiento	FR	H	CULT, ESC	M	6	30
<i>Capsicum annuum</i> var. <i>acuminata</i> Fingerh.	Chilaca	FR	SUF	CULT	M	1	5
<i>Capsicum annuum</i> var. <i>glabriusculum</i> (Dunal) Heiser & Pickersgill**	Chiltepin	FR	ARS, H	SILV	M*	1	5
# <i>Capsicum frutescens</i> L.**	Chile pimiento, Manzano	FR	ARS	CULT	A	1	5
<i>Capsicum pubescens</i> Ruiz & Pav.	Chile manzano	FR	ARS, H	CULT	A	1	5
<i>Jaltomata procumbens</i> (Cav.) J.L. Gentry**	Capulincillo, Saltatonchi	FR	H	SILV	M	1	5
# <i>Lycopersicon esculentum</i> Mill.**	Jitomate	FR	H	CULT, ESC	A	7	35
<i>Physalis acuminata</i> Greenm.	tomatito, Tomatillo	FR	H	CULT	M*	2	10
# <i>Physalis peruviana</i> L.	Tomate	FR	H	CULT, NAT	A	1	5
# <i>Physalis philadelphica</i> Lam.**	Tomate, Tomatito	FR	H	CULT, ESC	M	7	35
<i>Solanum americanum</i> Mill.+	Hierba mora	FR	H	SILV	M	1	5
<i>Solanum melongena</i> L.	Berenjena	FR	H, SARS	CULT	I	2	10
<i>Solanum nigrescens</i> M. Martens & Galeotti+	Hierba mora	FR, HOJ	H	SILV	M	2	10
<i>Solanum tuberosum</i> L.	Papa	T	H	CULT	A	4	20
Styracaceae							
<i>Styrax ramirezii</i> Greenm.	Aguacatillo	FR	ARB	SILV	M*	1	5
Verbenaceae							

<i>Lantana camara</i> L.	Cinco negritos, Manzanito, Granadito, Manzanito	FR	ARS	CULT, SILV	A	2	10
<i>Lippia graveolens</i> Kunth Vitaceae	Orégano	HOJ	ARS	SILV	M*	2	10
<i>Vitis bourgaeana</i> Planch.	Uva silvestre	FR	BEJ	SILV	M*	2	10
<i>Vitis tiliifolia</i> Humb. & Bonpl. ex Schult.**	Uva cimarrón, Uva silvestre, Uvero, Bejuco de uva	FL, FR	BEJ	SILV	M*	4	20
<i>Vitis vinifera</i> L.	Uva, Vid	FR	BEJ	CULT, SILV	I	1	5

** Especie utilizada desde la época prehispánica (Perales y Aguirre, 2008); * Especie registrada en el Códice Florentino (Estrada, 1989); † Quelite de uso actual (Basurto, 2011); BOT = botón floral, FL = flor, FR = fruto, HOJ = hoja, LAT = látex, MED = médula, PL = planta, PEC = peciolo, RAM = rama, RET = retoño, RZ = raíz, SEM = semilla, T = tallo; ARB = árbol, ARS = arbusto, ART = arborescente, BEJ = bejuco, EPI = epífita, H = hierba, PLAR = planta arrosada, PLBIAN = planta bianual, SUF = sufrutice; CULT = cultivada, ESC = escapada, NAT = naturalizada, PROT = protegida, SILV = silvestre; A = nativa a América, A* = distribuida en América, M = nativa a México, M* = distribuida en México, I = Introducida

LITERATURA CITADA

- Achigan-Dako, E.G., N'danikou, S., Assogba-Komlan, F., Ambrose-Oji, B., Ahanchede, A, y Pasquini, M.W. 2011. Diversity, Geographical, and Consumption Patterns of Traditional Vegetables in Sociolinguistic Communities in Benin: Implications for Domestication and Utilization. *Economic Botany* 65(2):129-145.
- Aguilar, M.L. 1993. Los agroecosistemas frutícolas tradicionales de Itzamatitlán, municipio de Yautepec, Morelos. Tesis de Licenciatura, Facultad de Ciencias Biológicas, Universidad Autónoma del Estado de Morelos, Cuernavaca, Morelos, 69 pp.
- Alemán, A. M. 2003. Los recursos naturales y la alimentación de Huautla: una Comunidad de la Reserva de la Biosfera Sierra de Huautla, Morelos Tesis de Licenciatura, Facultad de Ciencias Biológicas, Universidad Autónoma del Estado de Morelos, Cuernavaca, Morelos, 83 p.
- Antonio, E. 1997. Las asociaciones de frutales como resultado del manejo tradicional en los huertos de Xoxocotla. Tesis de Licenciatura, Facultad de Ciencias Biológicas, Universidad Autónoma del Estado de Morelos. Cuernavaca, Morelos, 74 pp.
- Ayala, I. 1998. Etnobotánica, fuente de evidencias de la resistencia cultural en Tejalpa. Tesis de Licenciatura. Facultad de Ciencias Biológicas, Universidad Autónoma del Estado de Morelos. Cuernavaca, Morelos, 61 pp.
- Basurto, F. 2011. Los quelites de México: especies de uso actual. En: Mera, L.M., Castro, D, Bye, R. Comps. *Especies vegetales poco valoradas: una alternativa para la seguridad alimentaria*, pp. 23-46, UNAM-SNICS-SINAREFI, México, D.F.
- Beltrán, L. A. 2007. Etnobotánica cuantitativa en la comunidad el Salto, Puente de Ixtla, Morelos. Tesis de Licenciatura, Facultad de Ciencias Biológicas, Universidad Autónoma del Estado de Morelos, Cuernavaca, Morelos, 94 p.
- Bonilla, J.R. y Villaseñor, J.L. 2003. *Catálogo de la Flora del estado de Morelos*. Centro de Investigaciones Biológicas, Universidad Autónoma del estado de Morelos
- Boyas, J.C., Cervantes, M.A., Javelly, J.M., Linares, M.M., Solares, F., Soto, R.M., Naufal, I. y Sandoval, L. 2001. *Diagnóstico forestal del Estado de Morelos*. Secretaría de Agricultura, Ganadería, Desarrollo Rural, Pesca y Alimentación-Centro de Investigación Regional del Centro-Campo Experimental Zacatepec, Zacatepec, México.
- Broda, J. y Montúfar, A. 2013. Figuritas de amaranto en ofrendas mesoamericanas de petición de lluvias en Temalacatzingo, Guerrero En: *Identidad a través de la cultura alimentaria* pp.131-153. CONABIO-UNAM, México
- Bye, R. y Linares, E. 2011. Continuidad y aculturación de plantas alimenticias: los quelites especies subutilizadas de México. En: Mera, L.M., Castro, D, Bye, R Comps. *Especies vegetales poco valoradas: una alternativa para la seguridad alimentaria*, pp. 11-22, UNAM-SNICS-SINAREFI, México,D.F.
- Caballero, J. y Cortés, L. 2001. Percepción, uso y manejo tradicional de los recursos vegetales en México. En: Rendón B., Rebollar S., Caballero J. y Martínez M.A. Eds. *Plantas, cultura y sociedad. Estudio sobre la relación entre seres humanos y plantas en los albores del siglo XXI*, pp. 79-100, Universidad Autónoma Metropolitana, Unidad Iztapalapa, Secretaría del Medio Ambiente, Recursos Naturales y Pesca, México, Distrito Federal.
- Casas A. 2001. Silvicultura y domesticación de plantas en Mesoamérica. En: Rendón B., Rebollar S., Caballero J. y Martínez M.A. Eds. *Plantas, cultura y sociedad. Estudio sobre la relación entre seres humanos y plantas en los albores del siglo XXI*, pp. 123-158, Universidad Autónoma Metropolitana, Unidad Iztapalapa, Secretaría del Medio Ambiente, Recursos Naturales y Pesca, México, Distrito Federal.
- Colín, H. 1990. Estudio de la relación de los agroecosistemas frutícolas con la calidad de vida humana en Tetela del Volcán, Morelos, México. Tesis de Licenciatura, Facultad de Ciencias Biológicas, Universidad Autónoma del Estado de Morelos, Cuernavaca, Morelos, 82 pp.

- Commission on Genetic Resources for Food and Agriculture (CGRFA). 2010. The Second Report on the State of the World's Plant Genetic Resources for Food and Agriculture (SoWPGR-2) Synthetic account.
- CONABIO. 1998. La diversidad biológica de México: Estudio de País, 1998. Comisión Nacional para el Conocimiento y Uso de la Biodiversidad. México.
- Contreras, J. 2013. ¿Seguimos siendo lo que comemos?. En: *Identidad a través de la cultura alimentaria* pp. 39-58, CONABIO-UNAM, México
- Estrada, E.I.J. 1989. *El Códice Florentino. Su información Etnobotánica.* Colegio de Postgraduados Texcoco, Estado de México.
- FAO. 1996 Estado de los Recursos Fitogenéticos en el Mundo preparado para la Conferencia Técnica Internacional sobre los Recursos Fitogenéticos Leipzig, Alemania 17-23 de junio.
- FAO. 2009. Declaración de la cumbre mundial sobre la seguridad alimentaria. WSFS 2009/2. 16-18 de noviembre de 2009. Roma, Italia
- FAO, IFAD y WFP. 2013a. The State of Food Insecurity in the World 2013. The multiple dimensions of food security. Rome, FAO.
- FAO, SAGARPA y SEDESOL. 2013b. Panorama de la seguridad alimentaria y nutricional en México 2012. P 240.
- Flores, A. 1988. Los árboles ornamentales de la ciudad de Cuernavaca, Morelos. Tesis de Licenciatura, Facultad de Ciencias Biológicas, Universidad Autónoma del Estado de Morelos. Cuernavaca, Morelos, 205 pp.
- García-Moya, E., Monroy-Ortiz, C., Romero-Manzanares, A. y Monroy, R. 2012. Indicators of Traditional Ecological Knowledge and use of plants Diversity for Sustainable Development. En: A. Lazinica (ed) Sustainable development. Energy, Engineering and technologies manufacturing and environment in tech d.o.o. croacia pp. 209-230
- Ghorbani, A., Langenberger, G. y Ghorbani, J.S. 2012. A comparison of the wild food plant use knowledge of ethnic minorities in Naban River Watershed National Nature Reserve, Yunnan, SW China. *Journal of Ethnobiology and Ethnomedicine* 8:17.
- Gil, A. 2006. Capítulo 2. Conservación *in situ*. En: Molina J.C. y Cordova, T. Eds. *Recursos fitogenéticos de México para la alimentación y la agricultura: informe nacional 2006*, pp. 30-66, Secretaria de agricultura, ganadería, desarrollo rural, pesca y alimentación-Sociedad Mexicana de Fitogenética A.C., Chapingo, México,
- Gispert, M. 2013. Las mujeres indígenas: transmisoras y protectoras de identidad y cultura alimentaria. En: *Identidad a través de la cultura alimentaria* pp. 103-114 CONABIO-UNAM, México
- Hernández, E. 1983. Contribución al conocimiento de la relación planta-hombre en el ejido de Tecajec, municipio de Yecapixtla, Morelos. Tesis de Licenciatura, Escuela de Ciencias Biológicas, Universidad Autónoma del Estado de Morelos. Cuernavaca, Morelos, 109 pp.
- INEGI. 2014. México en cifras. Morelos. <http://www3.inegi.org.mx/sistemas/mexicocifras/default.aspx?e=17>
- Koohafkan, P. y Altieri, M.A. 2010. Sistemas Importantes del Patrimonio Agrícola Mundial. Un legado para el futuro. FAO, Roma.
- Lépiz, R. y Rodríguez, E. 2006. Capítulo 1. Los recursos fitogenéticos de México. En: Molina, J.C. y Cordova, T. Eds. *Recursos fitogenéticos de México para la alimentación y la agricultura: informa nacional 2006*, pp. 13-29, Secretaria de agricultura, ganadería, desarrollo rural, pesca y alimentación y Sociedad Mexicana de Fitogenética A.C. Chapingo, México.
- López-Austin, A. 2013. Cosmovisión, identidad y taxonomía alimentaria En: *Identidad a través de la cultura alimentaria* pp 11-37 CONABIO-UNAM, México
- Maldonado, B.J. 1997. Aprovechamiento de los recursos florísticos de la Sierra de Huautla,

- Morelos, México. Tesis de Maestría en Ciencias (Biología), Facultad de Ciencias, Universidad Nacional Autónoma de México, México, Distrito Federal. 149 pp.
- Martínez, D. 2011. La familia Solanaceae en el estado de Morelos: un estudio taxonómico. Tesis de Maestría en Ciencias (Biología). Facultad de Ciencias, Universidad Nacional Autónoma de México, México, Distrito Federal. 174 pp.
- Matosic, R.L. 1991. Conocimiento y uso tradicional de la flora de Nepopualco, municipio de Totolapan, Morelos. Tesis de Licenciatura, Escuela de Ciencias Biológicas, Universidad Autónoma del Estado de Morelos. Cuernavaca, Morelos, 69 pp.
- Cordova, L. y Molina, J.C. 2006. Capítulo 3. Conservación *ex situ*. En: Molina J.C. y Cordova, T. Eds. *Recursos fitogenéticos de México para la alimentación y la agricultura: informe nacional 2006*, pp. 67-108, Secretaría de agricultura, ganadería, desarrollo rural, pesca y alimentación-Sociedad Mexicana de Fitogenética A.C., Chapingo, México,
- Montoya, A. 2011. Los huertos tradicionales de Tlayacapan, Morelos: Productores de bienes y servicios ambientales con significado cultural. Tesis de Licenciatura, Facultad de Ciencias Biológicas, Universidad Autónoma del Estado de Morelos, Cuernavaca, Morelos, 132 p.
- Monroy-Ortiz, C. y Castillo-España, P. 2007. *Plantas medicinales utilizadas en el estado de Morelos*. CONABIO-UAEM-CIB-CeIB, Cuernavaca, Morelos, México.
- Neudeck, L., Avelino, L., Bareetseng, P., Ngwenya, B.N., Teketay, D. y Motsholapheko, M.R. 2012. The Contribution of Edible Wild Plants to Food Security, Dietary Diversity and Income of Households in Shorobe Village, Northern Botswana. *Ethnobotany Research & Applications* 10:449-462.
- ONU. 2014. Podemos erradicar la pobreza. Objetivos de desarrollo del milenio y más allá del 2015. <http://www.un.org/es/millenniumgoals/poverty.shtml>
- Ortega R., Martínez, M.A. y Sánchez, J. de J. 2000. II. Recursos Fitogenéticos Autóctonos. En: Ramírez, P., Ortega R., López A., Castillo F., Livera F., Rincón F. y Zavala F. Eds. *Recursos Fitogenéticos de México para la Alimentación y la Agricultura*, Informe Nacional. Servicio Nacional de Inspección y Certificación de Semillas y Sociedad Mexicana de Fitogenética A.C. Chapingo, México.
- Perales, H.R. y Aguirre, J.R. 2008. Biodiversidad humanizada. En: Soberón, J., Halffter, G. y Llorente-Bousquets J. Comps. *Capital natural de México, vol. I: Conocimiento actual de la biodiversidad*. pp. 565-603, CONABIO, México.
- Pérez, V.M. 1982. Etnobotánica de la región Huautla, municipio de Tlaquiltenango, Morelos. Tesis de Licenciatura, Escuela de Ciencias Biológicas, Universidad Autónoma del Estado de Morelos, Cuernavaca, Morelos, 49 pp.
- Quezada, M.R. 1990. Diseño y establecimiento del jardín botánico escolar de la escuela preparatoria "Valentín Gómez Farías" en el municipio de Emiliano Zapata, Morelos, México. Tesis de Licenciatura, Facultad de Ciencias Biológicas, Universidad Autónoma del Estado de Morelos, Cuernavaca, Morelos, 78 pp.
- Rodríguez, M.I. 2000. El guamuchil *Pithecellobium dulce* (Roxb.) Benth, un ejemplo de uso múltiple. Tesis de Licenciatura, Facultad de Ciencias Biológicas, Universidad Autónoma del Estado de Morelos, Cuernavaca, Morelos, 66 pp.
- Rodríguez, A. 2008. Flora útil de Tlacotepec, municipio de Zacualpan de Amilpas, Morelos. Tesis de Licenciatura, Facultad de Ciencias Biológicas, Universidad Autónoma del Estado de Morelos, Cuernavaca, Morelos, p.
- Rzedowski, J. 1998. Diversidad y orígenes de la flora fanerogámica de México. En: Ramamoorthy T.P., Bye R., Lot A. y Fa J. Comps. *Diversidad biológica de México. Orígenes y distribución*, pp. 129-145, Instituto de Biología, Universidad Nacional Autónoma de México. México, Distrito Federal.

- Salazar, M.E. 1994. Elementos agroecológicos de los huertos tradicionales de Emiliano Zapata, Morelos. Tesis de Licenciatura, Facultad de Ciencias Biológicas, Universidad Autónoma del Estado de Morelos, Cuernavaca, Morelos, 103 pp.
- Sotelo, O. 2005. Flora arbórea del municipio de Temixco, Morelos. Tesis de Licenciatura, Facultad de Ciencias Biológicas, Universidad Autónoma del Estado de Morelos, Cuernavaca, Morelos, 133 p.
- Soto, J.C. 2010. Plantas útiles de la cuenca del Balsas. En: Ceballos, G., Martínez, L., García, A., Espinoza, E., Bezaury, J. y Dirzo, R. Eds. *Diversidad, amenazas y áreas prioritarias para la conservación de las selvas secas del Pacífico de México*, pp. 285-320, FCE-CONABIO, México, D.F.
- Taboada, M. 1981. Aportación al conocimiento frutícola con enfoque etnobotánico y ecológico para el Estado de Morelos. Tesis de Licenciatura, Escuela de Ciencias Biológicas, Universidad Autónoma del Estado de Morelos, Cuernavaca, Morelos, 65 pp.
- Toledo, V. M., Ortiz-Espejel, B., Cortés, L., Moguer, P., y Ordóñez, M. D. J. 2003. The multiple use of tropical forests by indigenous peoples in Mexico: a case of adaptive management. *Conservation Ecology* 7(3):9. Disponible en: <http://www.consecol.org/vol7/iss3/art9>.
- Trejo, I. y Dirzo, R. 2000 Deforestation of seasonally dry tropical forest: a national and local analysis in Mexico. *Biological Conservation* 94: 133-142.
- Vallés, J., Garnatje, T., Carrió, E., Parada, M. y Rigat, M. 2013 Identidad propia e identidad con medios adoptados. Plantas de siempre y plantas nuevas en la cultura alimentaria del área lingüística catalana. En: *Identidad a través de la cultura alimentaria*, Pp. 75-98, CONABIO-UNAM México
- Vázquez-García, V. 2007. La recolección de plantas y la construcción genérica del espacio. Un estudio de Veracruz, México. *Ra Ximhai* 3(3) 805-825.
- Villa, A.N. 1993. Estudio preliminar de la propagación y análisis bromatológico del tempesquistle *Bumelia laetevirens* Hesml. Tesis de Licenciatura, Facultad de Ciencias Biológicas, Universidad Autónoma del Estado de Morelos, Cuernavaca, Morelos, 57 pp.
- Uprety, Y., Poudel, R.C., Shrestha, K.K., Rajbhandary, S., Tiwari, N.N., Shrestha, U.B. y Asselin, H. 2012. Diversity of use and local knowledge of wild edible plant resources in Nepal. *Journal of Ethnobiology and Ethnomedicine* 8:16.
- Zizumbo-Villarreal, D. y Colunga-García Marín, P. 2010. Origin of agriculture and plant domestication in West Mesoamerica. *Genetic Resources and Crop Evolution* 57(6): 813-825.





XVIII



**ESTABLECIMIENTO DE PROTOCOLOS DE
MICROPROPAGACIÓN DE LAS PLANTAS
MEDICINALES CASTILLEJA TENUIFLORA Y CUPHEA
AEQUIPETALA PARA SU APROVECHAMIENTO Y
CONSERVACIÓN DEL GERMOPLASMA**

**ESTABLISHMENT OF PROTOCOLS FOR THE MICROPROPAGATION OF
THE MEDICINAL PLANTS CASTILLEJA TENUIFLORA AND CUPHEA
AEQUIPETALA FOR THE USE AND CONSERVATION OF THEIR
GERMPLASM**



Blanca Patricia Martínez Bonfil

Guadalupe Salcedo Morales

Alma Rosa López Laredo

José Luis Trejo Espino

Gabriela Trejo Tapia



La conjunción entre la biodiversidad vegetal y la diversidad cultural resulta en el uso de los recursos vegetales para diversos fines, un ejemplo, son las plantas medicinales. *Castilleja tenuiflora* Benth. (Orobanchaceae) y *Cuphea aequipetala* Cav. (Lythraceae) fueron descritas por Francisco Hernández en la Historia de las Plantas de la Nueva España (S. XVI) y hoy en día siguen utilizándose con fines medicinales. Por ejemplo, son recomendadas para tratar tumores y por ello se les denomina “hierbas del cáncer”. *Castilleja tenuiflora* y *Cuphea aequipetala* habitan en bosque de pino-encino, en altitudes superiores a 2000 msnm, en varias regiones de nuestro país, incluyendo el estado de Morelos. Las condiciones ecológicas en las que crecen especies con potencial medicinal, como las hierbas del cáncer, se han visto afectadas por el deterioro del ambiente, la deforestación, el uso indiscriminado de agroquímicos, así como la presión que el ser humano ejerce al colectarlas de manera indiscriminada

EL cultivo de células y tejidos vegetales es una herramienta biotecnológica que permite la conservación y manejo sustentable de los recursos vegetales. El objetivo de este trabajo es presentar los avances sobre el establecimiento de protocolos de propagación *in vitro* de las hierbas del cáncer *Castilleja tenuiflora* y *Cuphea aequipetala* como un medio para su conservación y manejo sustentable.



The conjunction between plant biodiversity and cultural diversity results in the use of natural resources for various purposes, medicinal plants constitute an example. *Castilleja tenuiflora* Benth. (Orobanchaceae) and *Cuphea aequipetala* Cav. (Lythraceae) were described by the Spanish Physician Francisco Hernández in the “History of the Plants of New Spain” in the 16th. Century, and are still used nowadays. For example, they are recommended to treat conditions associated with the symptomatology of the cancer so they are commonly known as “cancer herbs” among others. *Castilleja tenuiflora* and *Cuphea aequipetala* are found naturally in pine oak woods mainly at elevations above 2000 m in various regions of our country including the State of Morelos. The growing demand for medicinal plants and the continuing loss of their natural habitats makes it imperative to find ways and means to cultivate them extensively. Plant cell culture constitutes a biotechnological tool for conservation and sustainable management of plant resources. The aim of the present work is to present the advances on the establishment of *in vitro* propagation protocols of the cancer herbs *Castilleja tenuiflora* and *Cuphea aequipetala* as a mean for their conservation and sustainable management.

INTRODUCCIÓN

Las plantas son un recurso natural con importancia biológica, ecológica, cultural y económica. En particular las que se denominan plantas medicinales son especies muy valoradas debido a que forman parte de la medicina tradicional, que es utilizada en nuestro país desde tiempos precolombinos. A pesar de que el uso de muchas de ellas se ha incrementado, existe un desconocimiento general sobre cuál o cuáles compuestos son los responsables de sus propiedades curativas, cómo los produce la planta o cuáles son los mecanismos que le permiten actuar sobre las enfermedades o prevenirlas. Por otro lado, diversos factores como la sobreexplotación, la invasión de su hábitat por las actividades antropogénicas y la contaminación ambiental, han provocado que la mayoría de estas plantas medicinales sean consideradas como especies amenazadas o en peligro de extinción. Por todo lo anterior, es necesario realizar estudios que permitan obtener conocimiento científico sobre las interrogantes mencionadas y, tomar acciones que permitan conservar este invaluable recurso natural. En este sentido, la biotecnología vegetal ha probado ser una herramienta valiosa para el estudio de una amplia variedad de especies de plantas de interés para el ser humano. A partir del conocimiento empírico de su uso en la medicina tradicional se han desarrollado protocolos exitosos de propagación *in vitro* que permiten la conservación del germoplasma y el aprovechamiento sustentable de dichas plantas, sin amenazar las poblaciones naturales. Además de protegerlas, también se procura la restauración de poblaciones silvestres, contribuyendo con esto, a la conservación del ambiente.

Con esta perspectiva, la investigación desarrollada se ha enfocado en establecer sistemas de micropropagación para dos especies de plantas medicinales mexicanas: *Castilleja tenuiflora* Benth. y *Cuphea aequipetala* Cav. Lo anterior con el objetivo de conservarlas, protegerlas y aprovechar sus bondades curativas. También se han desarrollado líneas de células y tejidos *in vitro* de ambas plantas, para utilizarlas como modelos biológicos que permitan realizar investigación científica acerca de la composición e identificación de los compuestos químicos y la actividad biológica

asociada a sus propiedades curativas contra diversas enfermedades.

Las plantas medicinales: diversidad biológica e importancia cultural

Durante siglos, la humanidad ha tenido una relevante relación con las plantas derivada, principalmente, por la necesidad de cubrir requerimientos básicos como alimentación, vestido y vivienda. Para lograrlo ha sido capaz de extraer o elaborar diferentes tipos de productos con matrices vegetales (hojas, madera y fibras) o de partes de almacenamiento (frutos y tubérculos). Las plantas también se han utilizado para muchos propósitos más, por ejemplo, en la fabricación de flechas y obtención de venenos para cazar, en la obtención de sustancias alucinógenas para utilizarse en rituales religiosos, como fuente de estimulantes para obtener resistencia física y la supresión del hambre, así como proveedoras de colorantes y medicamentos (Salim *et al.*, 2008).

Las plantas han sido base de sofisticadas prácticas de la medicina tradicional que se han usado desde hace miles de años por los chinos, indios y mesoamericanos, entre muchas otras culturas del mundo. Algunos de los primeros registros del uso de plantas como drogas (medicamentos) se encuentran en el Átharva-veda, el cual es la base de la medicina Ayurvédica en la India (2000 a.C.), en las tablas de arcilla de Mesopotamia (1700 a.C.), y el papiro de Ebers en Egipto (1550 a.C.). Existen también registros en otras importantes fuentes que incluyen a las plantas medicinales como en “De Materia Medica” escrita por Dioscórides entre los años 60 a.C. y 78 a.C., y el “Pen Ts’ao Ching” (Clásico de materia médica) escrito alrededor del año 200 a.C. (Sneider, 2005).

En México la mayor parte del conocimiento sobre el uso de plantas con fines medicinales data de la época prehispánica y en la actualidad la gran mayoría de los grupos étnicos lo conservan. La referencia bibliográfica más importante al respecto es el “*Libellus de medicinalibus indorum herbis*” (Escrito sobre las hierbas medicinales de los indios), también conocido como el Códice De la Cruz-Badiano, en donde están registradas más de 150

especies de plantas medicinales nativas de México. El término etnobotánica se refiere a la disciplina que estudia la memoria histórica y cultural de un pueblo y su interrelación con las plantas (Waizel-Bucay, 2008), de tal manera que la etnobotánica es determinante en el desarrollo de las diferentes civilizaciones humanas. México es uno de los cuatro países con mayor número de especies animales y vegetales en el planeta, en consecuencia, se encuentra entre los países denominados como megadiversos, que albergan entre el 60% y 70% de la diversidad conocida en la actualidad. Esto significa que la totalidad de especies en nuestro país, con respecto a la totalidad conocida, es del orden de entre el 10% y 12%. Esta riqueza biológica está estrechamente relacionada con la diversidad de los ecosistemas y la variedad climática, que a su vez, son resultado de la ubicación geográfica y características topográficas de nuestro país. Todos estos elementos han propiciado el desarrollo de muchos procesos ecológicos básicos para que haya una enorme variabilidad genética en muchos grupos taxonómicos y que se registre una alta tasa de especies endémicas. En lo que a especies vegetales se refiere, México ocupa el quinto lugar a nivel mundial y se estima que de éstas aproximadamente 7000 tienen algún tipo de uso. Se han identificado y registrado 4000 especies con atributos medicinales (alrededor del 15 % de la flora mundial), de las cuales la mayoría (3500) son utilizadas por la población mexicana y son básicamente recolectadas de poblaciones silvestres. No obstante su uso medicinal y el conocimiento etnobotánico de éstas, sólo aproximadamente el 5% de las plantas medicinales mexicanas han sido estudiadas científicamente, razón que hace evidente la presencia de un campo de estudio amplio que permita la validación química, farmacológica y clínica de este importante recurso natural (CONABIO, 2013).

Herramientas biotecnológicas para el aprovechamiento y conservación de plantas medicinales

La importancia de las plantas medicinales en el tratamiento de enfermedades es muy alta, a pesar de los significativos avances en el campo de la

síntesis química de fármacos, cerca del 50% de los medicamentos comerciales disponibles son de origen vegetal. A esto se suma el hecho de que su uso es considerado como seguro, porque rara vez provoca efectos secundarios adversos, se percibe como una forma natural de curación y su efecto curativo es de larga permanencia (Narula *et al.*, 2005).

En este sentido, la biotecnología vegetal ha probado ser una herramienta valiosa para el estudio de una variedad amplia de especies de plantas de interés para el ser humano. Las técnicas del cultivo de células y tejidos, del ADN recombinante y la tecnología de bioprocesos, han ayudado al desarrollo de protocolos exitosos de micropropagación *in vitro* que permiten la conservación del germoplasma de dichas plantas. También se han desarrollado líneas celulares que producen metabolitos secundarios con actividad biológica contra diversas enfermedades.

Muchas de las plantas medicinales que se utilizan en México crecen de manera silvestre, en bosques de pino-encino o en la selva baja caducifolia y para su aprovechamiento se recolectan, lo que incluye la extracción de plantas completas, frecuentemente con todo y raíz. La recolección de plantas para su uso medicinal enfrenta varios problemas. En muchos de los casos, su hábitat se encuentra continuamente amenazado por la tala, incendios y condiciones climáticas cambiantes, como es el caso del bosque mesófilo de montaña. Asimismo, en la medida que la actividad biológica de las plantas se conoce y difunde, están sujetas a mayor presión, lo que hace necesario protegerlas y con ello contribuir a conservar la biodiversidad de plantas medicinales de nuestro país (Narula *et al.*, 2005). De tal forma, que varias especies vegetales de uso medicinal han sido consideradas como amenazadas o en peligro de extinción (NOM-059-SEMARNAT-2010). Por otro lado, debido a que se trata de organismos vivos, se presentan variaciones en la composición y concentración de los principios activos; estas variaciones llegan a presentarse incluso entre los órganos de la planta e individuos de una misma población (Herrera Álvarez *et al.*, 2010; López-Laredo *et al.*, 2012). Por lo que es importante contar con alternativas para obtener material vegetal sin afectar las poblaciones naturales, determinar que

efectivamente cuenta con una actividad biológica que puede prevenir o curar enfermedades, garantizando de esta manera que no se trata de sustituciones o adulteraciones. En este sentido, una alternativa biotecnológica es el cultivo de células y tejidos vegetales.

Las especies medicinales *Castilleja tenuiflora* Benth. y *Cuphea aequipetala* Cav.

En el año 2005, una revisión bibliográfica sobre el estado de la investigación sobre plantas medicinales mexicanas, condujo nuestro interés hacia dos especies reportadas dentro del grupo de plantas conocidas comúnmente como “Hierbas del cáncer”: *Castilleja tenuiflora* Benth. (Orobanchaceae) y *Cuphea aequipetala* Cav. (Lythraceae). Es oportuno mencionar que las especies vegetales conocidas comúnmente como “hierbas del cáncer” son un grupo de plantas recomendadas por la herbolaria mexicana para tratar enfermedades con sintomatología de cáncer y otros padecimientos relacionados. Existen al menos doce especies conocidas comúnmente con este nombre, comprendidas en las familias Amaranthaceae, Euphorbiaceae, Sterculiaceae, Lythraceae, Orobanchaceae y Scrophulariaceae (Martínez, 1994). *C. tenuiflora* y *C. aequipetala* son dos especies vegetales que presentan como una característica en común, que ambas crecen en el estado de Morelos y forman parte de la cultura de los morelenses, ya que son utilizadas en la medicina tradicional.

C. tenuiflora y *C. aequipetala* fueron descritas en la Historia de las Plantas de la Nueva España del S. XVI, por el naturalista español Francisco Hernández. A la primera la describe con el nombre náhuatl de “atzoyatl” y como una planta de “naturaleza caliente” cuya raíz se usa para curar cólicos. Mientras que para *C. aequipetala*, Francisco Hernández indica que es de “naturaleza fría”, seca y astringente, por lo cual cura las quemaduras o las úlceras de la boca (Béjar *et al.*, 2000). *C. tenuiflora* pertenece al orden Lamiales mientras que *C. aequipetala* al orden Myrtales. Estos escasos, pero interesantes antecedentes de cada una de las especies en cuestión, llamaron nuestra atención y, dio inicio a lo que ahora constituye parte de nuestra contribución al conocimiento científico.

***Castilleja tenuiflora* Bentham**

El género *Castilleja* comprende más de 200 especies herbáceas o perennes las cuales se encuentran distribuidas en América y norte de Asia. En México crecen alrededor de 40 especies y es considerado como centro de dispersión de este género (Holmgren, 1976). El género *Castilleja* comprende especies hemiparásitas de raíz, es decir, a pesar de sintetizar clorofilas, al menos, durante una etapa de su vida se asocian a través de las raíces a una planta hospedero que le servirá de soporte y fuente de parte de sus nutrimentos. Debido a esta característica y con base en análisis moleculares filogenéticos el género *Castilleja* fue recientemente reclasificado de la familia Scrophulariaceae a la familia Orobanchaceae (Tank *et al.*, 2009). Varias especies de este género han sido escritas como de interés ornamental y también se encuentran amenazadas y son consideradas “raras”. Las especies mexicanas tienen características anatómicas distintas a las que crecen en Canadá y Estados Unidos, en donde tienen un uso principalmente ornamental.

C. tenuiflora (Orobanchaceae) es una planta silvestre de 30 cm hasta 1 m de altura, que crece entre 1680 a 3500 msnm y se asocia a bosque de pino-encino (Holmgren, 1976). Se distribuye en casi todo México pero es más abundante en los estados del sur como Guerrero, Oaxaca y Chiapas. Las poblaciones que se desarrollan en el estado de Morelos, crecen principalmente en la zona del Corredor Biológico Chichinautzin.

Uso en la medicina tradicional

C. tenuiflora se conoce comúnmente en español como “calzón de indio” (Colima y Michoacán), “garañona” (D.F., Michoacán); “hierba del cáncer” (San Luis Potosí, Chihuahua); “hierba de la víbora” (Tlaxcala); “saca miel” (Sinaloa) y en inglés como ‘indian paintbrush’.

En la medicina tradicional mexicana se recomienda ampliamente para el tratamiento de tumores (Graham *et al.*, 2000), para curar la tos, esterilidad, desórdenes gastrointestinales y cirrosis (Alonso-Castro *et al.*, 2011). Se bebe como agua de tiempo un té preparado con la flor y hoja o con las ramas, hirviéndolas en agua hasta que ésta se ponga oscura.

También se usa para curar la disentería, nervios, torzón o vómito, para ello se recomienda tomar durante nueve días en ayunas. Otro de sus usos es para el tratamiento de afecciones del hígado o problemas del riñón, en tal caso se ingiere el cocimiento de las ramas. Popularmente las infecciones vaginales son tratadas con el cocimiento de la planta y se administra a través de lavados. Se aconseja ingerir la infusión de la flor cuando hay retraso o adelanto menstrual, que puede ser ocasionado por lastimaduras, frío, caídas, “cadera abierta” o golpes. Asimismo, se indica para aliviar el dolor de menstruación originado por comer alimentos ácidos o bañarse o descubiarse; por frío o por la presencia o próxima llegada de la menstruación. También se utiliza para el tratamiento de la esterilidad femenina, tomada como agua de tiempo. El cocimiento también se emplea para lavar heridas y enjuagar el cabello con la finalidad de evitar su caída (Biblioteca Digital de la Medicina Tradicional Mexicana, 2011).

Antecedentes fitoquímicos y farmacológicos

En *C. tenuiflora* se han aislado e identificado compuestos químicos pertenecientes a varios grupos como es el caso de iridoide glicosilados (Jiménez *et al.*, 1995; Rosas, 2007), feniletanoides glicosilados (Gómez-Aguirre *et al.*, 2012) y flavonoides (Gómez, 2011; López-Laredo *et al.*, 2012) (figura 1). En forma aislada, estos metabolitos secundarios presentan actividades farmacológicas que permiten justificar su uso en la medicina tradicional. Por ejemplo, la aucubina, que es un iridoide glicosilado, presenta actividad antitumoral (Gálvez *et al.*, 2005), neuroprotectora (Xue *et al.*, 2012) y anti-inflamatoria (Park *et al.*, 2004). Los feniletanoides glicosilados verbascósido e isoverbascósido presentan actividad citotóxica *in vivo* contra una línea celular de leucemia en ratas (Pettit *et al.*, 1992) y de melanoma murino (Nagao *et al.*, 2001). Asimismo el verbascósido presenta actividad anti-inflamatoria (Georgiev *et al.*, 2012).

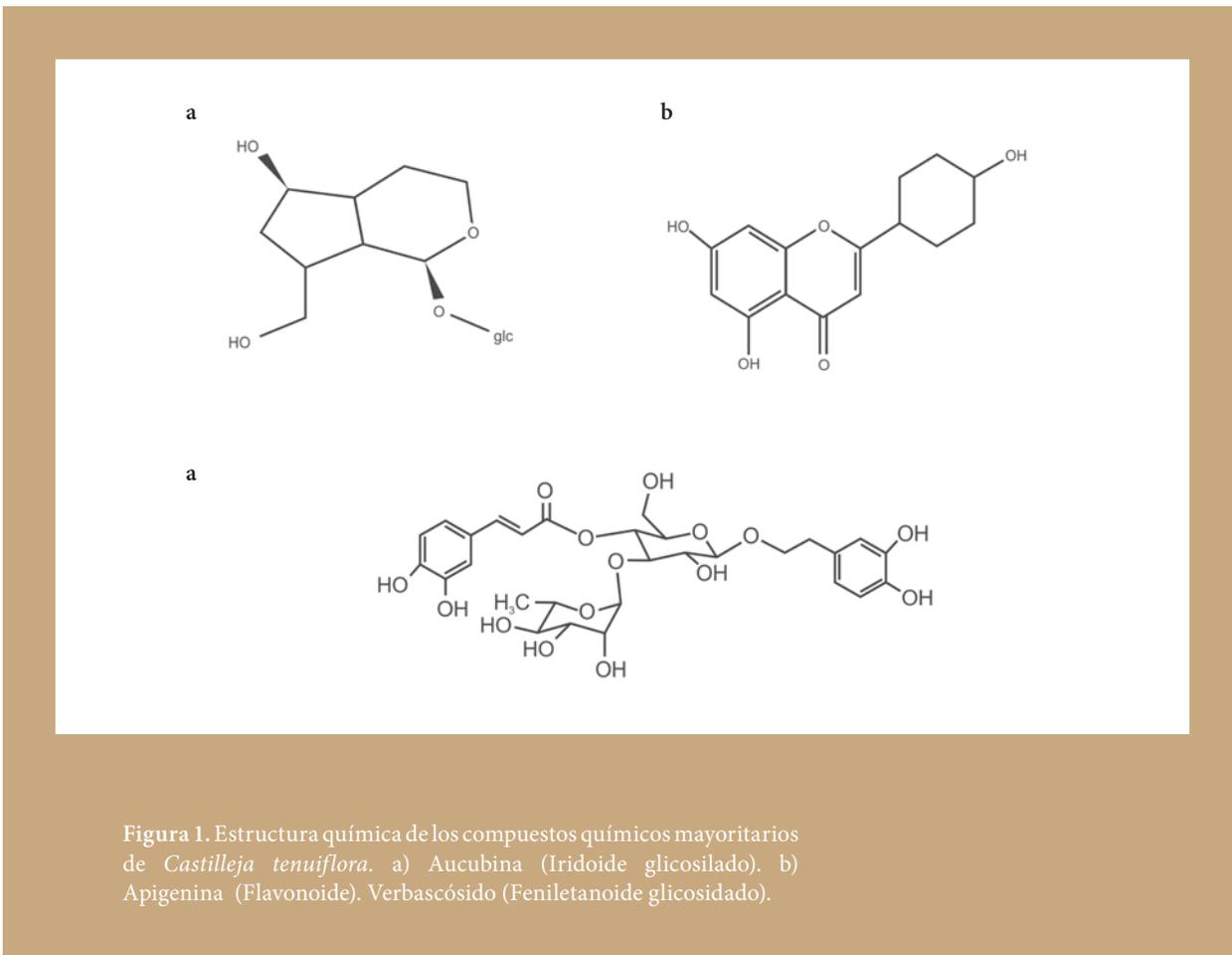


Figura 1. Estructura química de los compuestos químicos mayoritarios de *Castilleja tenuiflora*. a) Aucubina (Iridoide glicosilado). b) Apigenina (Flavonoide). Verbascósido (Feniletanoide glicosilado).

Los antecedentes farmacológicos de *C. tenuiflora* son escasos, sin embargo, éstos demuestran que esta especie, efectivamente, presenta actividades biológicas asociadas a su uso en la medicina tradicional. Los reportes más trascendentales indican que los extractos metanólicos de la planta completa presentan actividad citotóxica en las líneas de cáncer cérvico-uterino (Ca Ski) y de mama (MCF7) (Moreno-Escobar *et al.*, 2011). En dicho estudio no se asoció la actividad biológica con algún compuesto químico en particular, pero es posible que los iridoides como la aucubina o el ácido geniposídico sean los responsables. Asimismo, extractos acuosos (infusión) presentaron actividad gastroprotectora en un modelo *in vivo* de úlcera gástrica aguda (Sánchez-Ocampo *et al.*, 2012). Estos efectos pueden atribuirse al contenido de los compuestos activos como son los feniletanoides y los iridoides.

Aprovechamiento y conservación de su germoplasma

El interés por establecer protocolos para la propagación *in vitro* y conservación del germoplasma de la hierba del cáncer *C. tenuiflora*, condujo a iniciar una línea de investigación evaluando el crecimiento de la especie a través de semillas (procedimiento tradicional). Sin embargo, la germinación de éstas resultó menor al 50% y las plántulas no alcanzaron más de 2 cm de altura después de 2 meses (Rosas, 2007). La explicación a estos resultados desfavorables se debe posiblemente a la naturaleza hemiparásita de la planta por lo que es improbable su desarrollo por esta vía (Salcedo-Morales *et al.*, 2009). Además, la micropropagación tradicional es extremadamente costosa debido, principalmente, a que implica una intensiva manipulación en prácticamente todas las etapas del proceso. Por tal motivo, se recurrió a las herramientas de la biotecnología vegetal, específicamente al cultivo *in vitro* y se establecieron las condiciones apropiadas que permiten la reproducción de *C. tenuiflora* en un ambiente controlado. A continuación se presenta un resumen de los resultados obtenidos con esta metodología, en donde se evaluaron factores, tanto intrínsecos (genotipo o el origen del material

vegetal), como extrínsecos que son todos aquellos que comprenden la manipulación de las condiciones de cultivo (medio de cultivo o combinación de fitorreguladores de crecimiento).

Para establecer la propagación *in vitro*, el primer paso consistió en seleccionar la fuente de material vegetal. En el caso de *C. tenuiflora*, se inició con dos tipos de tejido, yemas apicales y hojas, ambas provenientes de plantas silvestres. Esto con la finalidad de establecer una metodología para brotación múltiple y obtener plántulas libres de patógenos, que son necesarias para obtener un cultivo axénico. Los principales retos fueron lograr la desinfección del material silvestre y la brotación de las yemas apicales. Una vez que esto se consiguió, se logró desarrollar un procedimiento que permite obtener, en condiciones *in vitro* utilizando medio de cultivo semisólido (Murashige y Skoog 1962, MS) complementado con 0.2 mg L⁻¹ de 6 benzilaminopurina (BAP) y 0.1 mg L⁻¹ de ácido α -naftalenacético (ANA), de 2 a 4 brotes adventicios por cada brote que se siembra, durante un periodo de 21 días de cultivo (Salcedo-Morales *et al.*, 2009). Por otro lado, a partir de las hojas de plantas silvestres de *C. tenuiflora* también se logró establecer un cultivo de brotes adventicios en medio de cultivo semisólido MS complementado con 0.9 mg L⁻¹ de tiamina, 0.5 mg L⁻¹ de ácido fólico, 0.05 mg L⁻¹ de biotina, 1.0 μ M de BAP y 0.5 μ M de ANA (Rosas, 2007) (figura 2).

Los sistemas de cultivo en medio líquido son generalmente utilizados para la propagación de plantas a través de organogénesis, esto porque promueven una alta proliferación de brotes y un rápido crecimiento. Por ello, el siguiente paso fue transferir los brotes provenientes de yemas apicales y hojas del medio semisólido a matraces con medio de cultivo líquido. Con este cambio, los brotes presentaron una alta capacidad de multiplicación (entre 7-9 brotes/brote inoculado) (Valdez, 2011). Sin embargo, el cambio a medio líquido también provocó problemas en las plantas desarrolladas por esta vía, el principal fue el alto porcentaje de hiperhidricidad que redujo la sobrevivencia de las plantas de manera significativa. En consecuencia, se buscó una alternativa que fue utilizar sistemas



Figura 2. Métodos de conservación de germoplasma de la planta medicinal *Castilleja tenuiflora*. a) Medio de cultivo, semi-sólido. b) Bioreactores de inmersión temporal. c) Medio de cultivo líquido. d) Cultivo en invernadero. e) Plantas en cultivo hidropónico.

de inmersión temporal, para evitar el efecto de hiperhidricidad en las plantas. Este método ha probado ser el ideal para propagar masivamente material vegetal, además de tener la ventaja de ser un sistema que permite automatizar una o más etapas en el proceso de micropropagación, promoviendo una reducción importante en los costos. Con el sistema de inmersión temporal implementado, es posible obtener hasta 11 brotes de *C. tenuiflora* a partir de un sólo brote y se tienen plantas sin problemas de hiperhidricidad con una cantidad de raíz apropiada, característica que es determinante debido a que ello aumenta las posibilidades de sobrevivencia de las plantas durante la etapa de aclimatación y crecimiento en vivero (Martínez-Bonfil *et al.* 2011).

Cuphea aequipetala Cavanilles

El género *Cuphea* (Lythraceae) posee alrededor de 260 especies nativas del Continente Americano, estas especies se encuentran distribuidas desde México hasta Brasil (Phippen, 2010). Particularmente, *Cuphea aequipetala* Cavanilles es una planta nativa de México que se utiliza en la medicina tradicional para tratar tumores, razón por la cual es conocida como hierba del cáncer. Algunas de sus sinonimias populares son: alcáncer, alfilerillo, tripa de tuza, mirto, apancholoa y, en náhuatl “toxancuitlaxcolli”. Crece en campos abiertos y húmedos de bosques de pino-encino, en altitudes que están entre los 2000 y 2540 msnm (Graham, 1991). También se le puede encontrar asociada a tierras de cultivo de temporal y bosques espinoso, mesófilo de montaña y de junípero. Son plantas que alcanzan entre los 40 cm y 1 m de altura, su tallo es postrado y con pelos de color violáceo o rojizo, presenta hojas opuestas en forma de lanza con la parte inferior más ancha y con tricomas en el envés. Sus flores se ubican entre la unión del tallo y la hoja, tienen forma de trompeta y son de colores púrpuras y rosa purpúreo.

Uso en la medicina tradicional

Cuphea aequipetala Cav. (Lythraceae), se ha utilizado en la medicina tradicional mexicana

desde el siglo XVI para tratar padecimientos dermatológicos y tumores de piel (Alonso-Castro *et al.*, 2011); actualmente se encuentra en la lista de especies de uso etnobotánico en México de la Extrafarmacopea Herbolaria (Aguilar-Rodríguez *et al.*, 2012). Se utiliza en diferentes estados de nuestro país, entre los que se encuentran Morelos, Michoacán, Hidalgo, Estado de México, Veracruz, Chiapas y el Distrito Federal. Se usa toda la planta o sus diferentes órganos, e incluso junto con otras plantas. Esto se hace de diferentes maneras, dependiendo del fin que se tenga. Por ejemplo, se prepara una cocción de las ramas y se bebe para mitigar los dolores provocados por los tumores o se aplica directamente sobre los tumores externos. Su uso más común es utilizando el cocimiento de toda la planta y empleándola en padecimientos que involucran algún proceso inflamatorio e infeccioso. En ocasiones, también se utiliza machacando la planta y aplicándola como emplasto en la zona inflamada, se toma vía oral en padecimientos de tipo digestivo y en problemas del hígado y, se ocupa para realizar lavados contra flujos (infecciones) vaginales (Biblioteca Digital de la Medicina Tradicional Mexicana, 2011; Aguilar-Rodríguez *et al.*, 2012).

Antecedentes fitoquímicos y farmacológicos

C. aequipetala comúnmente conocida como hierba del cáncer, es una planta a la cual se le atribuyen efectos benéficos para la salud, ésta se utiliza de forma empírica para tratar diversas enfermedades. Del tallo, hojas y raíz de las plantas silvestres se han aislado e identificado metabolitos secundarios como son: alcaloides, esteroides, compuestos fenólicos, flavonoides y, glucósidos, compuestos que podrían ser los responsables de la capacidad curativa atribuida a la planta. Al respecto existen estudios científicos que reportan su actividad biológica, reportes con plantas del género *Cuphea* indican que éstas tienen actividad antioxidante (Schuldt *et al.*, 2004), antihipertensiva (Braga *et al.*, 2000), citotóxica (Wang *et al.*, 1999), antiprotozoaria (Barbosa *et al.*, 2007) e hipocolesterolemica (Biavatti *et al.*, 2004). También hay algunos trabajos con *C. aequipetala* que demuestran que extractos acuosos presentan actividad contra *Helicobacter pylori* (Castillo-Juárez *et al.*, 2011), extractos



Figura 3. Métodos de conservación de germoplasma de la planta medicinal *Cuphea aequipetala*. a y b) Medio de cultivo semi-sólido (microesquejes y plántulas). c y d) Cultivo en invernadero.

orgánicos tienen actividad citotóxica contra células de carcinoma de laringe humana (línea celular HEP-2) (Waizel-Bucay *et al.*, 2003), contra células de carcinoma de próstata humana (Vega-Avila *et al.*, 2004) y actividad antioxidante (Cárdenas-Sandoval *et al.*, 2012).

Aprovechamiento y conservación de su germoplasma

C. aequipetala se desarrolla en época de lluvias entre junio y agosto, y se vende preferentemente fresca (Aguilar-Rodríguez *et al.*, 2012). En el estado de Morelos, crece en ambientes naturales que están siendo perturbados por actividades antropocéntricas que han provocado daños importantes a su hábitat y existe una importante población de esta planta en el Área Natural Protegida Parque nacional Lagunas de Zempoala. Ante este panorama y el interés que se tiene dentro del grupo de investigación por esta planta, se propuso buscar una alternativa sustentable que permita tener un uso racional de esta especie, por lo que se recurrió al uso del cultivo de células y tejidos vegetales.

El protocolo de micropropagación se inició a partir de micro-esquejes tomados de plantas silvestres que se colocaron en un sistema *in vitro* para su multiplicación masiva. Con este sistema se obtuvieron entre ocho a 10 brotes por esqueje en un periodo de 30 días de cultivo (Salcedo *et al.*, 2009). Posteriormente, utilizando plántulas de 28 días de edad, obtenidas de la etapa anterior, se probó la influencia del tipo de explante (hoja y segmentos nodales e internodales) y la combinación de reguladores de crecimiento vegetal sobre la proliferación de brotes. Los tres explantes probados indujeron la formación de brotes y callos (aglomerados formados por células no diferenciadas) durante los primeros 10 días de cultivo. La tasa más alta de inducción de brotes (70%) se obtuvo a partir de segmentos nodales con el fitoregulador (citocinina) BAP, alcanzando un 100% de sobrevivencia. Estos brotes presentan una elongación promedio de 9 mm después de 28 días de cultivo, desarrollan entre cuatro a -seis hojas y tienen la capacidad de formar raíces.

De la segunda etapa, se seleccionaron plántulas de

seis semanas de edad y 2 cm de altura promedio. Éstas fueron transferidas a una mezcla esterilizada de musgo de turba: agrolita: vermiculita y se mantuvieron allí durante 30 días. Después de este tiempo, el porcentaje de sobrevivencia de las plantas fue del 52%, alcanzaron en promedio una altura de 6 cm y una longitud promedio de raíz de 30 mm. Por último, éstas se plantaron en macetas y se trasladaron a invernadero, todas las plantas sobrevivieron y la mayoría de ellas florecieron (figura 3) (Montero, 2010; Martínez-Bonfil *et al.*, 2013b). Se estableció también el cultivo de raíces *in vitro* de *C. aequipetala* (Hernández, 2013). Este sistema permite inducir la producción de los metabolitos secundarios (compuestos fenólicos y flavonoides) y es apropiado para la proliferación de raíces (Martínez-Bonfil *et al.*, 2013a).

CONCLUSIÓN

El estado de Morelos es uno de los lugares en donde crecen las especies mexicanas *Castilleja tenuiflora* Benth. y *Cuphea aequipetala* Cav. (Hierbas del cáncer), estas son utilizadas en la medicina tradicional desde tiempos precolombinos hasta la actualidad. En éstas, se han aislado e identificado compuestos químicos de diferentes grupos; iridoides glicosilados, feniletanoides glicosilados, alcaloides, esteroides, compuestos fenólicos, a los que se relacionan con las propiedades curativas que se les atribuyen. También existen evidencias de la actividad biológica que presentan extractos acuosos y orgánicos provenientes de raíz y partes aéreas de estas especies, asociándolas a su uso tradicional, lo que confirma el valor terapéutico de ambas plantas.

Con las herramientas de la biotecnología vegetal ha sido posible establecer protocolos para su propagación *in vitro*, permitiendo con esto, tener mecanismos de proliferación y conservación de este valioso recurso.

LITERATURA CITADA

Alonso-Castro, A.J., Villarreal, M.L., Salazar-Olivo, L.A., Gomez-Sanchez, M., Dominguez, F. and Garcia-Carranca, A. 2011. Mexican medicinal plants used for cancer treatment: Pharmacological,

- phytochemical and ethnobotanical studies. *Journal of Ethnopharmacology* 133:945-972.
- Aguilar-Rodríguez, S., Echeveste-Ramírez, N.L., López-Villafranco, M.E., Aguilar-Contreras, A., Vega-Avila, E. and Reyes-Chilpa, R. 2012. Etnobotánica, micrografía analítica de hojas y tallos y fitoquímica de *Cuphea aequipetala* Cav. (Lythraceae): una contribución a la Farmacopea Herbolaria de los Estados Unidos Mexicanos (FHEUM). *Boletín Latinoamericano y del Caribe de Plantas Medicinales y Aromáticas* 11:316-330.
- Barbosa, E., Calzada, F. and Campos, R. 2007. *In vivo* anti-giardial activity of three flavonoids isolated of some medicinal plant used in Mexican traditional medicine for treatment of diarrhea. *Journal of Ethnopharmacology* 109:552-554.
- Biavatti, M.W., Farias, C., Curtius, F., Brasil, L.M., Hort, S., Schuster, L., Leite, S.N. and Prado, S.R.T. 2004. Preliminary studies on *Campmanesia xanthocarpa* (Berg.) and *Cuphea carthagenensis* (Jacq.) J.F. Macbr. aqueous extract: weight control and biochemical parameters. *Journal of Ethnopharmacology* 93:385-389.
- Biblioteca Digital de la Medicina Tradicional Mexicana. 2011. <http://www.medicinatradicionalmexicana.unam.mx> (consultada el 09 de agosto del 2012)
- Braga, C., Wagner, H., Lombardi, J. and Oliveira, A. 2000. Screening the Brazilian flora for antihypertensive plant species for *in vitro* angiotensin-I-converting enzyme inhibiting activity. *Phytomedicine* 7:245-250.
- Béjar, E., Reyes-Chilpa, R. and Jiménez-Estrada, M. 2000. Bioactive compounds from selected plants used in the XVI century mexican traditional medicine. En: Atta, R. Ed. *Studies in Natural Products Chemistry*, pp. 799-844, Elsevier B.V., USA.
- Cárdenas-Sandoval, B.A., López-Laredo, A.R., Martínez-Bonfil, B.P., Bermúdez-Torres, K. and Trejo-Tapia, G. 2012. Advances in the phytochemistry of *Cuphea aequipetala*, *C. aequipetala* var. *hispidata* and *C. lanceolata*: extraction and quantification of phenolic compounds and antioxidant activity. *Revista Mexicana de Ingeniería Química* 11:401-413.
- Castillo-Juárez, I., González, V., Jaime-Aguilar, H., Martínez, G., Linares, E., Bye, R. and Romero, I. 2009. Anti-*Helicobacter pylori* activity of plants used in Mexican traditional medicine for gastrointestinal disorders. *Journal of Ethnopharmacology* 122:402-405.
- CONABIO. 2013. Biodiversidad Mexicana. <http://www.biodiversidad.gob.unam.mx> (consultada el 30 de julio del 2013)
- Gálvez, M., Martín-Cordero, C. and Ayuso, M.J. 2005. Iridoids as DNA topoisomerase I poisons. *Journal of Enzyme Inhibition and Medicinal Chemistry* 20:389-392.
- Georgiev, M., Pastore, S., Lulli, D., Alipieva, K., Kostyuk, V., Potapovich, A., Panetta, M. and Korkina, L. 2012. *Verbascum xanthophoeniceum*-derived phenylethanoid glycosides are potent inhibitors of inflammatory chemokines in dormant and interferon-gamma-stimulated human keratinocytes. *Journal of Ethnopharmacology* 144:754-760.
- Gómez, Y.A. 2011. Identificación estructural de compuestos mayoritarios en plantas silvestres de *Castilleja tenuiflora* y su acumulación en cultivos *in vitro* de raíces. Tesis Doctoral, Centro de Desarrollo de Productos Bióticos, Instituto Politécnico Nacional, Yautepec, Morelos, México. 95 pp.
- Gómez-Aguirre, Y.A., Zamilpa, A., González, M., Trejo-Tapia, G. 2012. Adventitious root cultures of *Castilleja tenuiflora* Benth. as a source of phenylethanoid glycosides. *Industrial Crops and Products* 36:188-195.
- Graham, J.G., Quinn, M.L., Fabricant, D.S. and Farnsworth, N.R. 2000. Plants used against cancer – an extension of the work of Jonathan Hartwell. *Journal of Ethnopharmacology* 73:347-377.
- Graham, S.A. 1991. *Lythraceae. Flora de Veracruz*. Instituto de Ecología, A.C. México. 47 pag.

- Hernández, A. 2013. Cultivos de raíces de *Cuphea aequipetala* para la producción de compuestos fenólicos. Tesis de Licenciatura, Instituto Tecnológico Superior de Álamo Temapache, Veracruz, México. 64 pp.
- Herrera Álvarez M, López-Laredo AR, Bermúdez-Torres K, Trejo-Tapia G. 2010. Actividad antioxidante y contenido de compuestos fenólicos de plantas de la “hierba del cáncer” *Castilleja tenuiflora* Benth. que crecen a diferente altitud. 7o. Encuentro Nacional de Biotecnología del IPN, Instituto Politécnico Nacional, Mazatlán, Sinaloa, México. Ve-65.
- Holmgren, N.H. 1976. Four new species of mexican *Castilleja* (subgenus *Castilleja*, Scrophulariaceae) and their relatives. *Brittonia* 28:195-208.
- Jiménez, M.E, Padilla, M, Reyes, C.R., Espinosa, L.M., Melendez, E. and Lira-Rocha, A. 1995. Iridoid glycoside constituents of *Castilleja tenuiflora*. *Biochemical Systematics and Ecology* 23:465-456.
- López-Laredo, A., Gómez-Aguirre, Y., Medina-Pérez, V., Salcedo-Morales, G., Sepúlveda-Jiménez, G. and Trejo-Tapia, G. 2012. Variation in antioxidant properties and phenolics concentration in different organs of wild growing and greenhouse cultivated *Castilleja tenuiflora* Benth. *Acta Physiologiae Plantarum* 34:2435-2442.
- Martínez, M. 1994. *Catálogo de nombres vulgares y científicos de plantas mexicanas*. Fondo de Cultura Económica. México. 551 pag.
- Martínez-Bonfil, B., Salcedo-Morales, G., López-Laredo, A., Ventura-Zapata, E., Evangelista-Lozano, S. and Trejo-Tapia, G. 2011. Shoot regeneration and determination of iridoid levels in the medicinal plant *Castilleja tenuiflora* Benth. *Plant Cell Tissue and Organ Culture* 107:195-203.
- Martínez-Bonfil, B. P., Cruz-Hernández, A., López-Laredo, A. R., Trejo-Espino J. L. and Trejo-Tapia G. 2013a. Adventitious root cultures of *Cuphea aequipetala* Cav.: effect of culture medium and auxins. 2013 In vitro Biology Meeting. P2062.15-19 junio 2013.
- Martínez-Bonfil, B. P., Pineda-Montero, M., López-Laredo, A. R., Salcedo-Morales, G., Evangelista-Lozano, S. y Trejo-Tapia, G. 2013b. A propagation procedure for *Cuphea aequipetala* Cav. (Lythraceae) and antioxidant properties of wild and greenhouse-grown plants. *Boletín Latinoamericano y del Caribe de Plantas Medicinales y Aromáticas*. 12:1-14.
- Montero, M. 2010. Inducción de organogénesis y desdiferenciación celular en *Cuphea aequipetala*. Tesis de Técnico Superior Universitario, Universidad Tecnológica de Tecámac, Tecámac, Estado de México. 43 pp.
- Moreno-Escobar, J.A., Bazaldúa, S., Villarreal, M.L., Bonilla-Barbosa, J.R., Mendoza, S. and Rodríguez-López, V. 2011. Cytotoxic and antioxidant activities of selected Lamiales species from Mexico. *Pharmaceutical Biology* 49:1243-1248.
- Murashigue, T. and Skoog, F. 1962. A revised medium for rapid growth and bioassays with tobacco tissue cultures. *Physiology Plant* 15: 473-497.
- Nagao, T., Abe, F. and Okabe, H. 2001. Antiproliferative constituents in the plants 7. Leaves of *Clerodendron bungei* and leaves and bark of *C. trichotomum*. *Biological Pharmaceutical Bulletin* 24:1338-1341.
- Narula, A., Sanjeev, K., Bansal, K.C. and Srivastava, P.S. 2005. Biotechnology approaches towards improvement of medicinal plants. En: Srivastava, P.S., Narula, A. and Srivastava, S. Eds. *Plant Biotechnology and Molecular Markers*. pp. 78-116, Springer, Netherlands.
- Park, K.S. and Chang, I. M. 2004. Anti-inflammatory activity of aucubin by inhibition of tumor necrosis factor- α production in RAW 264.7 cells. *Planta Medica* 70:778-779.
- Pettit, G.R., Numata, A., Takemura, T., Ode, R.H., Narula, A.S., Schmidt, J.M., Cragg, G.M. and Pase, C.P. 1992. Antineoplastic agents, 107. Isolation of acteoside and isoacteoside from *Castilleja linariaefolia*. *Journal of Natural Products* 53:456-458.
- Phippen, W.B. 2010. *Cuphea*. En: *Oil Crops* Vollmann, J. and Rajcan, I. Eds. pp. 517-533, Springer, New York.

- Rosas, G. 2007. Establecimiento del cultivo *in vitro* de *Castilleja tenuiflora* Benth. Tesis de Maestría, Centro de Desarrollo de Productos Bióticos, Instituto Politécnico Nacional, Morelos, México. 73 pp.
- Salcedo, G., Bermúdez K, López A.R. y Trejo, G. 2009. Multiplicación *in vitro* de brotes de la planta medicinal *Cuphea aequipetala* Cav. a partir de micro-esquejes. XIII Congreso Nacional de Biotecnología y Bioingeniería, VII Simposio Internacional de Producción de Alcoholes y Levaduras. CII-09.
- Salcedo-Morales, G., Rosas-Romero, G., Nabor-Correa, N., Bermúdez-Torres, K., López-Laredo, A.R. and Trejo-Tapia, G. 2009. Propagation and conservation of *Castilleja tenuiflora* Benth. (“hierba del cáncer”) through *in vitro* culture. *Polibotánica* 28:119-137.
- Salim, A.A., Chin, Y.W. and Kinghorn, A.D. 2008. Drug Discovery from plants. En: Ramawat, K.G., Merillon, J.M. Eds. *Bioactive molecules and medicinal plants*. pp. 1-24, Springer.
- Sánchez-Ocampo, P.M., Villarreal, M.L., Herrera, M., Jiménez, E., Zamilpa, A. and Trejo G. 2012. Anti-inflammatory and antiulcer activities from *in vitro* propagated plants of *Castilleja tenuiflora*. SILAE XXI Italo-Latinoamerican Congress of Ethnomedicine, Paestum, Salerno, Italia. p.p.163.
- Schuldt, E.Z., Farias, M.R., Riveiro-do-Valle, R.M. and Ckless, K. 2004. Comparative study of radical scavenger activities of crude extract and fractions from *Cuphea carthagenensis* leaves. *Phytomedicine* 11:523-529.
- SEMARNAT. Secretaría de Medio Ambiente y Recursos Naturales. 2010. Norma Oficial Mexicana NOM-059-SEMARNAT-2010. Diario Oficial de la Federación (DOF), jueves 30 de diciembre del 2010.
- Sneader, W. 2005. *Drug Discovery. A History*. John Wiley & Sons, Ltd., West Sussex, England. 472 pag.
- Tank, D.C., Egger, J.M. and Olmstead, R.G. 2009. Phylogenetic classification of subtribe Castillejinae (Orobanchaceae). *Systematic Botany* 34:182-197.
- Valdez, R. 2011. Cultivo de brotes de *Castilleja tenuiflora* Benth. en un biorreactor de inmersión temporal: acumulación de compuestos fenólicos, flavonoides y su actividad antioxidante. Tesis de Maestría, Centro de Desarrollo de Productos Bióticos, Instituto Politécnico Nacional, Morelos, México. 68 pp.
- Vega-Avila, E, Aguilar, R.T., Estrada, M.J., Ortega, M.L.V., Ramos, R.R. 2004. Cytotoxic activity of *Cuphea aequipetala*. *Proceedings of the Western Pharmacology Society* 47:129-133.
- Waizel-Bucay, J., Martínez-Porcayo, G., Villareal-Ortega, M.L., Alonso-Cortez, D. y Pliego-Castañeda, A. 2003. Estudio preliminar etnobotánica, fitoquímico de la actividad fitotóxica y antimicrobiana de *Cuphea aequipetala* Cav. (Lythraceae). *Polibotánica* 15:99-108.
- Waizel-Bucay, J. 2008. Panorama general de las interrelaciones hombre planta. En: Waisel-Bucay, J. Ed. *Las plantas medicinales y las ciencias. Una visión multidisciplinaria*. pp. 587, Instituto Politécnico Nacional.
- Wang, C.C., Chen, L.G. and Yang, L.L. 1999. Antitumor activity of four macrocyclic ellagitannins from *Cuphea hyssopifolia*. *Cancer Letters* 140:195-200.
- Xue, H.Y., Lu, Y.N., Fang, X.M., Xu, Y.P., Gao, G.Z., and Jin, L.J. 2012. Neuroprotective properties of aucubin in diabetic rats and diabetic encephalopathy rats. *Molecular Biology Reports* 39:9311-9318



INDICE DE AUTORES

A

Alvarado, José Luis, Centro INAH-Morelos

Arellano García, Jesús, Laboratorio de Botánica Estructural, CEIB-UAEM

Arias Atayde, Dulce María,

Avilés Flores, Margarita, Centro INAH-MORELOS

Ayala Enríquez, Inés, Laboratorio de Ecología, CIB-UAEM

C

Caballero Nieto, Javier, Jardín Botánico, Instituto de Biología, UNAM

Castillo España, Patricia, Laboratorio de Botánica Estructural, CEIB-UAEM

Colín Bahena, Hortencia, Laboratorio de Ecología, CIB-UAEM

D

De Jesús, José

Dorado Ramírez, Oscar,

F

Flores Morales, Alejandro, Laboratorio de Botánica Estructural, CEIB-UAEM

Fuentes Mata, Macrina, Centro INAH-Morelos

G

García Flores, Alejandro, Laboratorio de Ecología, CIB-UAEM

Gispert Cruells, Montserrat, Facultad de Ciencias, UNAM

Gómez Serafín, Susana, Centro INAH-Morelos

H

Hinojosa Hinojosa, Laura Elena, Centro INAH-Morelos

L

Lira Saade, Rafael, Unidad de Biotecnología y Prototipos (UBIPRO), FES-Iztacala, UNAM

López Laredo, Alma Rosa, Departamento de Biotecnología, CEPROBI-IPN

López Karime,

López, Jair,

M

Maldonado Almanza, Belinda J., CIByC-UAEM

Martínez Ballesté, Andrea, Jardín Botánico, Instituto de Biología, UNAM

Martínez Bonfil, Blanca Patricia, Departamento de Biotecnología, CEPROBI-IPN

Monroy Martínez, Rafael, Laboratorio de Ecología, CIB-UAEM

Monroy-Ortiz, Columba, Laboratorio de Ecología, CIB-UAEM

Monroy-Ortiz, Rafael, Facultad de Arquitectura, UAEM

Mora Reyes, Claudia L., Independiente

O

Ortiz Echániz, Silvia, Dirección de Etnología y Antropología Social, DEAS-INAH

Ortiz, Francisco J

P

Paulo Maya, Alfredo, Departamento de Historia y Filosofía de la Medicina, Facultad de Medicina UNAM

Peña Sánchez, Edith Yesenia, Dirección de Antropología Física, INAH

Perea Arango, Irene, Laboratorio de Botánica Estructural, CEIB-UAEM

Pino Moreno, Manuel, Instituto de Biología, UNAM

R

Ramos Elorduy, Julieta, Instituto de Biología, UNAM

Reyes Prado, Humberto, Escuela de Estudios Superiores de Jicarero, Jojutla, UAEM

Rodríguez-Chávez, Juan Manuel, Facultad de Ciencias, UNAM

Rodríguez González, Hugo, Facultad de Ciencias, UNAM

Ruiz Rivera, César Augusto, Escuela de Turismo, UAEM

S

Salcedo Morales, Guadalupe, Departamento de Biotecnología, CEPROBI-IPN

Saldaña Fernández, María Cristina, CIByC-UAEM

Sánchez-Martínez, Fernando, Centro INAH-Morelos

Sánchez, David

Santoyo Martínez, Miguel, Facultad de Ciencias Biológicas, UAEM

T

Trejo Espino, José Luis, Departamento de Biotecnología, CEPROBI-IPN

Trejo Tapia, Gabriela, Departamento de Biotecnología, CEPROBI-IPN

Trujillo Santisteban, María de Lourdes, CIByC-UAEM

V

Vales García, Miguel A., Instituto de Ecología y Sistemática, Ministerio de Ciencia, Tecnología y Medio Ambiente, República de Cuba

Vilamajó Alberdi, Daysi, Instituto de Ecología y Sistemática, Ministerio de Ciencia, Tecnología y Medio Ambiente, República de Cuba



INDICE DE AUTORES

INDICE DE AUTORES

A

Alvarado, José Luis, Centro INAH-Morelos.....	21
Arellano García, Jesús, Laboratorio de Botánica Estructural, CEIB-UAEM.....	267
Arias Atayde, Dulce María, CEAMISH	190
Avilés Flores, Margarita, Centro INAH-MORELOS.....	61
Ayala Enríquez, Inés, Laboratorio de Ecología, CIB-UAEM.....	301

C

Caballero Nieto, Javier, Jardín Botánico, Instituto de Biología, UNAM.....	129
Castillo España, Patricia, Laboratorio de Botánica Estructural, CEIB-UAEM.....	267
Colín Bahena, Hortencia, Laboratorio de Ecología, CIB-UAEM.....	301, 105

D

De Jesús, José CEAMISH	190
Dorado Ramírez, Oscar, CEAMISH	190

F

Flores Morales, Alejandro, Laboratorio de Botánica Estructural, CEIB-UAEM.....	287
Fuentes Mata, Macrina, Centro INAH-Morelos.....	61

G

García Flores, Alejandro, Laboratorio de Ecología, CIB-UAEM.....	251
Gispert Cruells, Montserrat, Facultad de Ciencias, UNAM.....	85
Gómez Serafín, Susana, Centro INAH-Morelos.....	39

H

Hinojosa Hinojosa, Laura Elena, Centro INAH-Morelos.....	39
--	----

L

Lira Saade, Rafael, Unidad de Biotecnología y Prototipos (UBIPRO), FES-Iztacala, UNAM.....	129
López Laredo, Alma Rosa, Departamento de Biotecnología, CEPROBI-IPN.....	349
López Karime, CEAMISH	190
López, Jair, CEAMISH	190

M

Maldonado Almanza, Belinda J., CIByC-UAEM.....	129
Martínez Ballesté, Andrea, Jardín Botánico, Instituto de Biología, UNAM.....	129

Martínez Bonfil, Blanca Patricia, Departamento de Biotecnología, CEPROBI-IPN.....	349
Monroy Martínez, Rafael †, Laboratorio de Ecología, CIB-UAEM.....	85, 105, 251, 301, 313
Monroy-Ortiz, Columba, Laboratorio de Ecología, CIB-UAEM.....	313,251, 267
Monroy-Ortiz, Rafael, Facultad de Arquitectura, UAEM.....	313, 251
Mora Reyes, Claudia L., Independiente.....	117
O	
Ortiz Echániz, Silvia †, Dirección de Etnología y Antropología Social, DEAS-INAH.....	61
Ortiz, Francisco J., CEAMISH	190
P	
Paulo Maya, Alfredo, Departamento de Historia y Filosofía de la Medicina, Facultad de Medicina UNAM.....	219
Peña Sánchez, Edith Yesenia, Dirección de Antropología Física, INAH.....	219
Perea Arango, Irene, Laboratorio de Botánica Estructural, CEIB-UAEM.....	267
R	
Rodríguez-Chávez, Juan Manuel, Facultad de Ciencias, UNAM.....	105
Rodríguez González, Hugo, Facultad de Ciencias, UNAM.....	85
Ruiz Rivera, César Augusto, Escuela de Turismo, UAEM.....	233
S	
Salcedo Morales, Guadalupe, Departamento de Biotecnología, CEPROBI-IPN.....	349
Saldaña Fernández, María Cristina, CIByC-UAEM.....	161
Sánchez-Martínez, Fernando, Centro INAH-Morelos.....	21
Sánchez, David, CEAMISH	190
Santoyo Martínez, Miguel, Facultad de Ciencias Biológicas, UAEM.....	287
T	
Trejo Espino, José Luis, Departamento de Biotecnología, CEPROBI-IPN.....	349
Trejo Tapia, Gabriela, Departamento de Biotecnología, CEPROBI-IPN.....	349
Trujillo Santisteban, María de Lourdes, CIByC-UAEM.....	176
V	
Vales García, Miguel A., Instituto de Ecología y Sistemática, Ministerio de Ciencia, Tecnología y Medio Ambiente, República de Cuba.....	85
Vilamajó Alberdi, Daysi, Instituto de Ecología y Sistemática, Ministerio de Ciencia, Tecnología y Medio Ambiente, República de Cuba.....	85



Palpita quadristigmamalis (Guenne)



INDICE TAXONÓMICO

INDICE TAXONOMICO

<i>Abies religiosa</i>	74	<i>Alvaradoa amorphoides</i>	142, 196, 199, 201
<i>Acacia acatlensis</i>	128, 312, 320	<i>Amaranthus hybridus</i>	291, 308, 312, 314
<i>Acacia bilimekii</i>	74, 78, 82, 85	<i>Amelanchier denticulata</i>	142
<i>Acacia cochliacantha</i>	129, 320	<i>Amphipterygium adstringens</i>	8, 66, 127, 131, 135, 181, 184, 314
<i>Acacia farnesiana</i>	74, 78, 82, 85, 129, 139	<i>Ananas comosus</i>	317
<i>Acacia macilenta</i> Rose	139	<i>Andropogon citratus</i>	325
<i>Acacia pennatula</i>	139	<i>Annona cherimola</i>	66, 82, 85, 315
<i>Acacia spp</i>	290	<i>Annona diversifolia</i>	315
<i>Acaciella angustissima</i>	139	<i>Annona muricata</i>	11, 66, 315
<i>Acaciella houghii</i>	139	<i>Annona pisonis</i>	315
<i>Acourtia cuernavacana</i>	255	<i>Annona reticulata</i>	315
<i>Acourtia hebeclada</i>	26, 165, 250, 254, 255, 256, 259	<i>Annona squamosa</i>	66, 82, 85, 315
<i>Acourtia lepidopoda</i>	255	<i>Anoda cristata</i>	153, 323
<i>Acourtia thyrsoides</i>	255	<i>Apium graveolens</i>	315
<i>Acrocomia aculeata</i>	316	<i>Arachys hypogaea</i>	66, 320
<i>Acrocomia mexicana</i>	74, 78, 82, 85	<i>Arbutus xalapensis</i>	320
<i>Actinocheita potentillifolia</i>	135	<i>Arctostaphylos pungens</i>	66, 320
<i>Aeschynomene petraea</i>	139	<i>Ardisia compressa</i>	74, 78, 79, 82, 85, 325
<i>Agaricus campestris</i>	290, 292	<i>Arecastrum romanzoffianum</i>	316
<i>Agave angustifolia</i>	135, 316	<i>Aristolochia spp</i>	66
<i>Agave horrida</i>	290	<i>Arpophyllum spicatum</i>	251
<i>Agave inaequidens</i>	316	<i>Arrabidaea mollissima</i>	136
<i>Agave spp</i>	13, 66	<i>Arrabidaea patellifera</i>	136
<i>Agonandra obtusifolia</i>	142	<i>Arundo donax</i>	66
<i>Agonandra racemosa</i>	142	<i>Asterohyptis stellulata</i>	322
<i>Agrobacterium rhizogenes</i>	254	<i>Astianthus viminalis</i>	181, 193, 199
<i>Albizia occidentalis</i>	139	<i>Averrhoa carambola</i>	324
<i>Allamanda cathartica</i>	315	<i>Ayenia mollis</i> Brandege	143
<i>Allium cepa</i>	66, 95, 314	<i>B. fagaroides</i>	181
<i>Allium sativum</i>	66, 314	<i>B. linanoe</i>	181
		<i>Bacopa monnieri</i>	250

<i>Bassariscus astutus</i>	9	<i>Bursera copallifera</i>	66, 127, 130, 137, 181, 266, 267, 269, 270, 271, 273, 274, 275, 294
<i>Bauhinia mexicana</i>	139	<i>Bursera fagaroides</i>	137
<i>Bauhinia variegata</i>	82, 85	<i>Bursera glabrifolia</i>	137, 266, 267, 269, 270, 271, 272, 273, 274, 275, 294
<i>Beta vulgaris</i>	314	<i>Bursera grandifolia</i>	66, 137, 181
<i>Bletia purpurea</i>	251	<i>Bursera lancifolia</i>	137, 184
<i>Bocconia arborea</i>	142, 290	<i>Bursera linanoe</i>	137, 266, 267, 269, 270, 271, 272, 273, 274, 275
<i>Bocconia Bocconia arborea</i>	74	<i>Bursera longipes</i>	137
<i>Boletus frostii</i>	290, 292	<i>Bursera morelensis</i>	137
<i>Borago offi cinalis</i>	66	<i>Bursera simaruba</i>	74
<i>Bougainvillea choisy</i>	82	<i>Bursera spp</i>	8, 13, 56, 282, 290
<i>Bougainvillea glabra</i>	85	<i>Bursera xochipalensis</i>	137
<i>Bougainvillea spectabilis</i>	66	<i>Byrsonima crassifolia</i>	82, 85, 128, 141, 323
<i>Bourreria huanita</i>	26, 168	<i>Byrsonima sp</i>	11, 13
<i>Brahea dulcis</i>	129, 136, 259, 316	<i>C. cujete</i>	56
<i>Brahea sp</i>	11, 13	<i>C. macrosiphon</i>	253
<i>Brassica napus</i>	312, 317	<i>Caesalpinia cacalaco</i>	139, 194, 199
<i>Brassica oleracea</i>	317	<i>Caesalpinia pulcherrima</i>	139, 185
<i>Brassica oleracea fo. viridis</i>	317	<i>Cajanus cajan</i>	320
<i>Brassica oleracea var. botrytis L.</i>	317	<i>Calea ternifolia</i>	127, 136
<i>Bromelia pinguin</i>	317	<i>Calliandra grandiflora</i>	320
<i>Bromelia sp</i>	13	<i>Calliandra houstoniana</i>	139
<i>Brongniartia montalvoana</i>	139	<i>Canavalia sp</i>	11, 13
<i>Brugmansia sanguinea</i>	82, 85	<i>Canavalia villosa</i>	320
<i>Buddleja sessiliflora</i>	327	<i>Capsicum annuum</i>	13,66, 216, 327
<i>Bunchosia canescens</i>	141	<i>Capsicum annuum var.</i>	
<i>Bursera aloexylon</i>	317	<i>acuminata</i>	327
<i>Bursera aptera</i>	136	<i>Capsicum annuum var.</i>	
<i>Bursera ariensis</i>	136	<i>glabriusculum</i>	327
<i>Bursera bicolor</i>	137, 181, 274		
<i>Bursera bipinata</i>	294		
<i>Bursera bipinnata</i>	66, 127, 137, 266, 267, 270, 271, 273, 274, 275		

<i>Capsicum frutescens</i>	327	<i>Chiococca alba</i>	142
<i>Capsicum pubescens</i>	327	<i>Chiranthodendron pentadactylon</i>	57, 66
<i>Cardiospermum halicacabum</i>	142	<i>Cicer arietinum</i>	320
<i>Carica papaya</i>	82, 85, 318	<i>Cinchona sp</i>	66
<i>Carissa grandiflora</i>	315	<i>Cissus sicyoides</i>	123, 143
<i>Cascabela ovata</i>	135, 193, 199	<i>Citrullus lanatus</i>	319
<i>Cascabela thevetia</i>	82, 85	<i>Citrus aurantiifolia</i>	300, 308, 326
<i>Cascabela thevetioides</i>	135, 181, 184, 193, 199, 290	<i>Citrus aurantium</i>	86, 308, 326
<i>Casearia tremula</i>	142	<i>Citrus grandis</i>	326
<i>Casimiroa edulis</i>	11, 13, 66, 79, 82, 85, 326	<i>Citrus limetta</i>	326
<i>Cassia fistula</i>	57, 66	<i>Citrus limon</i>	326
<i>Castilleja tenuiflora</i>	336, 337, 339, 340, 342	<i>Citrus macroptera</i>	326
<i>Casuarina equisetifolia</i>	82, 86	<i>Citrus medica</i>	326
<i>Cedrela oaxacensis</i>	141	<i>Citrus nobilis</i>	326
<i>Cedrela odorata</i>	82, 86	<i>Citrus sinensis</i>	326
<i>Cedrela salvadorensis</i>	141	<i>Citrus spp</i>	66, 72, 78
<i>Cedrela saxatilis</i> Rose	141	<i>Citrus x aurantiifolia</i>	78, 82, 86
<i>Ceiba acuminata</i>	136	<i>Citrus x aurantium</i>	78, 82, 86
<i>Ceiba aesculifolia</i>	8, 136, 181, 323	<i>Clematis dioica</i>	325
<i>Ceiba parvifolia</i> Rose	8, 136	<i>Cnidoscopus aconitifolius</i>	320
<i>Ceiba pentandra</i>	56, 61	<i>Coccus nucifera</i>	66, 83, 86
<i>Ceiba sp</i>	11	<i>Cochlospermum vitifolium</i>	184, 194, 199, 317
<i>Celtis sp</i>	11, 13	<i>Cocos nucifera</i>	316
<i>Celtis caudata</i>	181, 318	<i>Coffe arabica</i>	83, 86
<i>Centranthus ruber</i>	253	<i>Coffea arabica</i>	326
<i>Centrosema pubescens</i>	139	<i>Combretum fruticosum</i>	137
<i>Cephalanthus salicifolius</i>	181	<i>Commelina erecta</i>	25, 165
<i>Cestrum anagyris</i>	143	<i>Comocladia engleriana</i>	9, 123, 128, 135, 181
<i>Chenopodium album</i>	314	<i>Conzattia multiflora</i>	8, 139, 181, 184, 194, 199
<i>Chenopodium berlandieri</i> subsp. <i>nuttalliae</i>	314	<i>Cordia dodecandra</i>	249, 317

<i>Cordia morelosana</i>	66, 74, 78, 83, 86, 127, 138, 181, 194, 199	<i>Cydonia oblonga</i>	325
<i>Coriandrum sativum</i>	312, 315	<i>Cymbopetalum penduliflorum</i>	26, 166
<i>Coriaria ruscifolia</i>	319	<i>Cyrtocarpa procera</i>	9, 11, 13, 128, 135, 181, 314
<i>Coryphantha elephantidens</i>	249	<i>Dalbergia congestiflora</i>	139
<i>Cosmos sulphureus</i>	26, 165, 316	<i>Dalea leptostachya</i>	139
<i>Coursetia glandulosa</i>	139	<i>Daucus carota</i>	315
<i>Crataegus mexicana</i>	325	<i>Desmodium sericophyllum</i>	320
<i>Crateva palmeri</i> Rose	318	<i>Dioscorea remotiflora</i>	138, 284, 285, 292, 293
<i>Crateva tapia</i>	318	<i>Diospyros digyna</i>	79, 86, 320
<i>Crescentia alata</i>	13, 56, 66, 127, 128, 136, 181, 193, 199, 317	<i>Diospyros verae-crucis</i>	138, 320
<i>Crescentia cujete</i>	67, 317	<i>Diphysa americana</i>	139, 194, 200
<i>Crescentia</i> spp.	60	<i>Diphysa puberulenta</i>	194, 200
<i>Crocus sativus</i>	67	<i>Dodonaea viscosa</i>	83, 86, 142, 250, 256, 258, 326
<i>Crotalaria cajanifolia</i>	320	<i>Dryopteris filix-mas</i>	67
<i>Crotalaria incana</i>	320	<i>Dyospyros digyna</i>	83
<i>Crotalaria pumila</i>	153, 320	<i>Echeveria gibbiflora</i>	290
<i>Croton draco</i>	83, 86	<i>Echinopterys eglandulosa</i>	141
<i>Croton flavescens</i>	138	<i>Ehretia tinifolia</i>	317
<i>Croton morifolius</i>	127	<i>Enterolobium cyclocarpum</i>	11, 118, 181, 184, 185, 320
<i>Cucumis melo</i>	319	<i>Epidendrum pastoris</i>	251
<i>Cucumis sativus</i>	319	<i>Equisetum</i> spp	67
<i>Cucurbita argyrosperma</i>	16	<i>Eriobotrya japonica</i>	78, 83, 86, 325
<i>Cucurbita ficifolia</i> Bouché	319	<i>Erythrina americana</i>	67, 83, 86, 128, 139, 185, 194, 200, 282, 283, 290, 291, 321
<i>Cucurbita moschata</i>	16	<i>Erythrina breviflora</i>	321
<i>Cucurbita pepo</i>	153, 308, 319	<i>Erythroxylum compactum</i> Rose	138
<i>Cucurbita</i> sp	13	<i>Erythroxylum pringlei</i> Rose	138
<i>Cuminum cyminum</i>	67, 315	<i>Escontria chiotilla</i>	137
<i>Cuphea aequipetala</i>	336, 337, 339, 343, 344, 345,	<i>Eucalyptus globulus</i>	83, 86
<i>Cyathea fulva</i>	63, 68		

<i>Euchile citrina</i>	251	<i>Hamelia patens</i>	142
<i>Eugenia biflora</i>	324	<i>Haplophyton cimidum</i>	135
<i>Euphorbia fulva</i>	138, 181	<i>Havardia acatlensis</i>	140, 181
<i>Euphorbia pulcherrima</i>	83, 86, 138, 282, 290	<i>Helianthus annuus</i>	19
<i>Euphorbia schlechtendalii</i>	138	<i>Heliocarpus microcarpus</i>	141
<i>Exostema caribaeum</i>	142	<i>Heliocarpus terebinthinaceus</i>	74, 78, 83, 86, 141, 181
<i>Eysenhardtia adenostylis</i>	139	<i>Heliocarpus tomentosus</i>	141
<i>Eysenhardtia polystachya</i>	67, 127, 128, 129, 139, 181	<i>Heliocarpus velutinus</i> Rose	141
<i>F. insípida</i>	181	<i>Hemiangium excelsum</i>	67
<i>Ficus benjamina</i>	83, 86	<i>Heteropterys brachiata</i>	141
<i>Ficus carica</i>	323	<i>Heteropterys cotinifolia</i>	141
<i>Ficus cotinifolia</i>	324	<i>Heterotheca inuloides</i>	67
<i>Ficus padifolia</i>	324	<i>Hibiscus sabdariff</i>	67
<i>Ficus petiolaris</i>	72, 74, 78, 83, 86, 141, 181, 324	<i>Hintonia latiflora</i>	67, 127, 131, 142, 196, 201
<i>Ficus retusa</i>	83, 86	<i>Hintonia standleyana</i>	142
<i>Ficus sp</i>	11, 181	<i>Hippocratea acapulcensis</i>	141
<i>Fraxinus purpusii</i>	128, 142	<i>Hippocratea excelsa</i>	127
<i>Fraxinus uhdei</i>	78, 79, 83, 86	<i>Hura polyandra</i>	67, 83, 86
<i>Galphimia glauca</i>	67, 323	<i>Hylocereus purpusii</i>	318
<i>Garrya longifolia</i> Rose	142	<i>Hylocereus trigonus</i>	318
<i>Gliricidia sepium</i>	139, 180, 194, 195, 199, 200	<i>Hylocereus undatus</i>	318
<i>Glycyrrhiza glabra</i>	67	<i>Hypoxis mexicana</i>	322
<i>Gnaphalium spp</i>	67	<i>Illicium anisatum</i>	67
<i>Gonolobus pilosus</i>	136	<i>Inga inicuil</i>	321
<i>Gossypium barbadense</i>	323	<i>Inga vera</i>	321
<i>Guazuma ulmifolia</i>	67, 83, 86, 128, 129, 130, 137, 323	<i>Ingavera</i> subsp. <i>eriocarpa</i>	140
<i>Gyrocarpus jatrophiifolius</i>	141	<i>Ipomoea arborescens</i>	78, 79, 83, 86, 138, 194, 199
<i>Haematoxylum brasiletto</i>	74, 127, 129, 139, 181, 184	<i>Ipomoea batatas</i>	67, 319
		<i>Ipomoea bracteata</i>	138
		<i>Ipomoea conzattii</i>	138

<i>Ipomoea murucoides</i>	78, 79, 84, 86, 138, 181, 194, 199, 250, 319	<i>Leucaena esculenta</i>	8, 67, 86, 118, 128, 129, 140, 308, 312, 321
<i>Ipomoea pauciflora</i>	138, 181, 194, 199	<i>Leucaena esculenta</i> subsp. <i>collinsii</i>	74, 78, 84
<i>Ipomoea</i> spp	290	<i>Leucaena leucocephala</i>	8, 74, 78, 84, 86, 185, 321
<i>Ipomoea stans</i>	67	<i>Leucaena macrophylla</i>	128, 140, 290, 291, 321
<i>Ipomoea wolcottiana</i>	9, 138	<i>Leucaena macrophylla</i> ssp. <i>Macrophylla</i>	321
<i>Iresine celosia</i>	135	<i>Leucaena macrophylla</i> ssp.	308
<i>Iresine diffusa</i>	26, 166	<i>Leucaena</i> sp	13
<i>Jacaranda mimosifolia</i>	84, 86	<i>Licanea arborea</i>	181
<i>Jacaratia mexicana</i>	128, 137, 152, 181, 184, 308, 319	<i>Lippia graveolens</i>	67, 328
<i>Jacquinia aurantiaca</i>	26, 125	<i>Lippia umbellata</i>	26, 165
<i>Jaltomata procumbens</i>	291, 327	<i>Líquén Usnea</i> sp	68
<i>Jatropha curcas</i>	320	<i>Liquidambar styraciflua</i>	25, 165
<i>Jatropha curcas</i>	138	<i>Litsea glaucescens</i>	322
<i>Juglans mollis</i>	141	<i>Lonchocarpus argyrotrichus</i>	194, 195, 199, 200
<i>Juglans regia</i>	67, 322	<i>Lonchocarpus caudatus</i>	140
<i>Justicia spicigera</i>	314	<i>Lonchocarpus eriophyllus</i>	184, 194, 200
<i>L. racemosa</i>	254	<i>Lonchocarpus rugosus</i>	194, 195, 199, 200
<i>Laccaria</i> spp	290, 292	<i>Lopezia racemosa</i>	250, 253, 254, 255, 257
<i>Lactarius indigo</i>	290, 292	<i>Lucuma salicifolia</i>	84, 86
<i>Lactuca sativa</i>	316	<i>Luffa cylindrica</i>	67
<i>Laelia anceps</i>	251, 256	<i>Lycoperdon umbrinum</i>	290, 292
<i>Laelia anceps</i> subsp. <i>Anceps</i>	249, 250, 251	<i>Lycopersicon esculentum</i>	95, 327
<i>Laelia autumnalis</i>	250, 251, 256	<i>Lysiloma acapulcense</i>	8, 128, 140, 181
<i>Lagenaria siceraria</i>	13, 67	<i>Lysiloma divaricatum</i>	8, 118, 123, 128, 129, 140, 321
<i>Lantana camara</i>	328	<i>Lysiloma tergemina</i>	140
<i>Lasiacis</i> sp	13	<i>Magnolia grandiflora</i>	67
<i>Lennoa madreporoides</i>	291	<i>Malpighia mexicana</i>	128, 141, 323
<i>Lennoa madreporoides</i>	322		
<i>Lens esculenta</i>	67		
<i>Lepidium virginicum</i>	308, 317		

<i>Malva neglecta</i>	323	<i>Musa paradisiaca</i>	324
<i>Malva parviflora</i>	323	<i>Musa paradisiaca</i> var.	
<i>Mammea americana</i>	67, 318	<i>Sapientum</i>	324
<i>Mammillaria nunezii</i>	318	<i>Musa x sapientum</i>	67
<i>Mandevilla foliosa</i>	290	<i>Myristica fragans</i>	67
<i>Mangifera indica</i>	84, 86, 308, 314	<i>Myroxylon balsamum</i>	67, 140
<i>Manihot esculenta</i>	320	<i>Myrtillocactus geometrizans</i>	137, 318
<i>Manilkara zapota</i>	326	<i>Nissolia fruticosa</i>	140
<i>Marsdenia mexicana</i>	315	<i>Odoicoleus virginianus</i>	
<i>Marsdenia zimapanica</i>	315	<i>mexicanus</i>	150
<i>Mastichodendron capiri</i>	327	<i>Opuntia atropes</i> Rose	137, 318
<i>Mastichodendron</i> sp	11, 13	<i>Opuntia auberi</i>	137, 318
<i>Matelea trachyantha</i>	315	<i>Opuntia ficus-indica</i>	67, 318
<i>Medicago sativa</i>	312, 321	<i>Opuntia</i> sp	11
<i>Melothria pendula</i>	319	<i>Origanum majorana</i>	322
<i>Melothria scabra</i> Naudin	291	<i>Origanum vulgare</i>	67, 322
<i>Mentha canadensis</i>	322	<i>Oxalis latifolia</i>	324
<i>Mentha spicata</i>	322	<i>Pachycereus grandis</i> Rose	137, 318
<i>Mentha x piperita</i>	322	<i>Pachycereus pecten-aboriginum</i>	137
<i>Mikania houstoniana</i>	67	<i>Pachycereus</i> sp	11, 13
<i>Mimosa albida</i>	140	<i>Pachycereus weberi</i>	137, 318
<i>Mimosa benthamii</i>	128, 129, 140	<i>Pachyrhizus erosus</i>	13, 140, 312
<i>Mimosa lactiflua</i>	140	<i>Parmentiera aculeata</i>	79, 84, 86, 317
<i>Mimosa mixteca</i>	140	<i>Passiflora caerulea</i>	324
<i>Mimosa polyantha</i>	140	<i>Passiflora edulis</i>	324
<i>Momordica charantia</i>	319	<i>Passiflora foetida</i>	324
<i>Monstera deliciosa</i>	316	<i>Peperomia bracteata</i>	325
<i>Montanoa grandiflora</i>	136	<i>Peperomia umbilicata</i>	291
<i>Montanoa leucantha</i>	136	<i>Perezia hebeclada</i>	26, 165
<i>Morinda citrifolia</i>	63, 67	<i>Persea americana</i>	13, 72, 78, 79, 84, 86, 184, 322
<i>Mucuna argyrophylla</i>	67	<i>Petroselinum crispum</i>	315
<i>Muntingia calabura</i>	141	<i>Peumus boldus</i>	68

<i>Phaseolus coccineus</i>	321	<i>Porophyllum calcicola</i>	316
<i>Phaseolus leptostachyus</i>	321	<i>Porophyllum coloratum</i>	316
<i>Phaseolus multiflorus</i> var. <i>coccineus</i>	68	<i>Porophyllum macrocephalum</i>	68
<i>Phaseolus vulgaris</i>	13, 68, 321	<i>Porophyllum obtusifolium</i>	316
<i>Phoenix dactylifera</i>	316	<i>Porophyllum punctatum</i>	316
<i>Physalis acuminata</i>	327	<i>Porophyllum ruderale</i> subsp. <i>Macrocephalum</i>	312, 316
<i>Physalis peruviana</i>	327	<i>Porophyllum tagetoides</i>	68, 291, 316
<i>Physalis philadelphica</i>	327	<i>Portulaca oleracea</i>	291, 325
<i>Physalis</i> sp	95	<i>Portulacaria afra</i>	313, 319
<i>Phytolacca icosandra</i>	325	<i>Pouteria campechiana</i>	327
<i>Pimpinella anisum</i>	68	<i>Pouteria sapota</i>	327
<i>Pinus ayacahuite</i>	74	<i>Proboscidea louisiana</i> subsp. <i>Fragrans</i>	323
<i>Pinus cembroides</i>	68, 325	<i>Prosopis juliflora</i>	11, 13, 321
<i>Pinus montezumae</i>	74	<i>Prosopis laevigata</i>	322
<i>Pinus patula</i>	74	<i>Protium copal</i>	68
<i>Pinus pseudostrobus</i>	74	<i>Prunus cerasus</i>	87, 325
<i>Pinus teocote</i>	68	<i>Prunus persica</i>	84, 87, 325
<i>Piper auritum</i>	325	<i>Prunus serasus</i>	84
<i>Pistacia terebinthus</i>	84, 86	<i>Prunus serotina</i> subsp. <i>Capuli</i>	325
<i>Pistacia vera</i>	314	<i>PSerjania triquetra</i>	68
<i>Pisum sativum</i>	321	<i>Pseudobombax ellipticum</i>	84, 87, 136, 323
<i>Pithecellobium dulce</i>	11, 13, 84, 86, 118, 128, 300, 306, 308, 321, 331	<i>Pseudosmodingium multifolium</i>	135
<i>Pithecoctenium crucigerum</i>	136	<i>Pseudosmodingium perniciosum</i>	9, 135
<i>Pittocaulon praecox</i>	136	<i>Psidium cattleianum</i>	324
<i>Pleurotus ostreatus</i>	78	<i>Psidium guajava</i>	11, 72, 78, 79, 84, 87, 128, 142, 283, 291, 324
<i>Pleurotus</i> spp	290, 292	<i>Pterocarpus orbiculatus</i>	140
<i>Plumbago scandens</i>	325	<i>Punica granatum</i>	78, 84, 87, 323
<i>Plumeria acutifolia</i>	26, 166	<i>Pyrus communis</i>	326
<i>Plumeria rubra</i>	84, 87, 135	<i>Pyrus malus</i>	326
<i>Populus arizonica</i>	84, 87		

<i>Quantum volneris</i>	32, 169	<i>Senna nicaraguensis</i>	140
<i>Quassia amara</i>	68	<i>Senna skinneri</i>	127, 129, 140
<i>Quercus glaucoides</i>	129, 141	<i>Senna wislizeni</i> var. <i>pringlei</i> (Rose)	140
<i>Quercus laurina</i>	74	<i>Serjania racemosa</i>	142
<i>Quercus rugosa</i>	74	<i>Serjania schiedeana</i>	142
<i>Ramaria</i> spp	290, 292	<i>Serjania triquetra</i>	68, 123, 127, 142
<i>Randia capitata</i>	326	<i>Sesamum indicum</i>	68
<i>Randia echinocarpa</i>	68, 127, 142, 326	<i>Sesamum orientale</i>	325
<i>Randia tetracantha</i>	326	<i>Sida rhombifolia</i>	323
<i>Randia thurberi</i>	142	<i>Sideroxylon capiri</i>	143
<i>Raphanus raphanistrum</i>	317	<i>Sideroxylon palmeri</i> (Rose)	306, 327
<i>Raphanus sativus</i>	317	<i>Sinclairia glabra</i>	193, 199
<i>Ricinus communis</i>	85, 87	<i>Solandra guerrerensis</i>	25, 165
<i>Roldana</i> sp	136	<i>Solanum americanum</i>	327
<i>Rorippa nasturtium-aquaticum</i>	317	<i>Solanum melongena</i>	327
<i>Rosa centifolia</i>	68	<i>Solanum nigrescens</i>	327
<i>Roystonea regia</i>	316	<i>Solanum tuberosum</i>	327
<i>Rubus adenotrichos</i>	326	<i>Sonchus oleraceus</i>	32, 168
<i>Ruprechtia fusca</i>	142	<i>Sorghum bicolor</i>	325
<i>Sabdariffa rubra</i>	323	<i>Spathodea campanulata</i>	85, 87
<i>Salvia hispanica</i>	68	<i>Spondias mombin</i>	72, 78, 79, 85, 87, 181, 314
<i>Salvia sessei</i>	141	<i>Spondias purpurea</i>	11, 13, 16, 128, 135, 284, 292, 308, 315
<i>Sambucus mexicana</i> C. Presl ex DC.	68	<i>Stanhopea hernandezii</i>	250, 251, 257
<i>Sapium macrocarpum</i>	138, 290	<i>Stemadenia obovata</i>	135
<i>Sarcostema pannosum</i>	135	<i>Stemmadenia bella</i>	135, 290, 315
<i>Schinus molle</i>	85, 87	<i>Stenocereus dumortieri</i>	318
<i>Sebastiania adenophora</i>	138	<i>Stenocereus pruinosus</i>	137
<i>Sechium edule</i>	13, 319	<i>Stenocereus stellatus</i>	118, 128, 137, 150, 318
<i>Sedum dendroideum</i>	290	<i>Styrax ramirezii</i>	327
<i>Selaginella lepidophylla</i>	68		
<i>Senna holwayana</i> (Rose)	140		

<i>Suaeda mexicana</i>	314	<i>V. pennatula</i>	181
<i>Swietenia humilis</i>	68, 85, 87, 141, 250, 257, 258, 260	<i>V. wallichii</i>	253
<i>Swietenia macrophylla</i>	68	<i>Vachellia campechiana</i>	181
<i>Syzygium aromaticum</i>	68	<i>Vachellia farnesiana</i>	181
<i>Syzygium jambos</i>	324	<i>Valeriana edulis</i> subsp. <i>procera</i>	68, 250, 251, 252, 257, 258, 259
<i>Tabebuia impetiginosa</i>	128, 136	<i>Verbesina greenmani</i>	136
<i>Tagetes filifolia</i>	68	<i>Vicia faba</i>	68, 322
<i>Tagetes lucida</i> L.	155	<i>Vitex hemsleyi</i>	141
<i>Tagetes micrantha</i>	316	<i>Vitex mollis</i>	85, 87, 141, 181, 184, 313, 322
<i>Talauma mexicana</i>	26, 68, 166, 249	<i>Vitex pyramidata</i>	141, 322
<i>Tamarindus indica</i>	68, 312, 322	<i>Vitis bourgaeana</i>	143, 328
<i>Taxodium mucronatum</i>	181, 319	<i>Vitis</i> sp	11
<i>Tecoma stans</i>	136, 193, 199	<i>Vitis tiliifolia</i>	143, 328
<i>Teloxys ambrosioides</i>	314	<i>Vitis vinifera</i>	328
<i>Terminalia catappa</i>	68, 319	<i>Volvariella bombycina</i>	290, 292
<i>Ternstroemia pringlei</i>	68	<i>Waltheria indica</i>	250, 257
<i>Ternstroemia sylvatica</i>	68	<i>Yucca filifera</i>	85, 87
<i>Theobroma cacao</i>	26, 52, 68, 166	<i>Yucca guatemalensis</i>	316
<i>Thevetia thevetioides</i>	11, 57, 68	<i>Zapoteca formosa</i>	140
<i>Thouinia villosa</i>	85, 87, 143	<i>Zea mays</i>	13, 57, 68, 325
<i>Thymus vulgaris</i>	322	<i>Zea maiz</i>	68
<i>Tilia houghi</i> Rose	68		
<i>Tilia mexicana</i>	68		
<i>Tillandsia</i> sp	290		
<i>Tithonia tubiformis</i>	68		
<i>Trichilia hirta</i>	85, 87, 141, 181, 282, 290		
<i>Trichocentrum pachyphyllum</i>	250, 251		
<i>V. edulis</i> subsp. <i>procera</i>	253		
<i>V. glechomifolia</i>	253		
<i>V. jatamansi</i>	253		
<i>V. officinalis</i>	253		

IMPORTANCIA CULTURAL. VOLUMEN II

**DIVERSIDAD BIOLÓGICA E IMPORTANCIA CULTURAL
DEL ESTADO DE MORELOS**

Esta obra fue editada por el Centro de Investigaciones Biológicas
de la Universidad Autónoma del Estado de Morelos.





