



ETNOBIOLOGÍA

Volumen 19 Número 3

México, 2021

ISSNe 2448-8151
ISSN 1665-2703

EDITOR EN JEFE

José Blancas

Centro de Investigación en Biodiversidad y Conservación -
Universidad Autónoma del Estado de Morelos

ASISTENTE EDITORIAL

Itzel Abad Fitz

Araceli Tegoma Coloreano

Universidad Autónoma del Estado de Morelos

EDITORES ASOCIADOS

Andrea Martínez Ballesté

Jardín Botánico - Instituto de Biología - UNAM

Belinda Maldonado Almanza

Centro de Investigación en Biodiversidad y Conservación -
Universidad Autónoma del Estado de Morelos

David Jiménez-Escobar

Centro Científico Tecnológico Conicet-Córdoba, Argentina

Dídac Santos Fita

Instituto Amazónico de Agriculturas Familiares, Universidade
Federal do Pará, Brasil

Fabio Flores Granados

Centro Peninsular en Humanidades y Ciencias Sociales, UNAM

Gimena Pérez Ortega

Secretaría de Medio Ambiente y Recursos Naturales

Gustavo Moura

Universidade Federal do Pará, Brasil

Ignacio Torres García

Escuela Nacional de Estudios Superiores - UNAM

José Antonio Sierra Huelsz

People and Plants International

Julio Morales

Universidad San Carlos de Guatemala

Leonardo Alejandro Beltrán Rodríguez

Jardín Botánico - Instituto de Biología - UNAM

Maura Liseth Quezada

Universidad San Carlos de Guatemala

Narel Paniagua Zambrana

Universidad Mayor de San Andrés, Bolivia

Nemer Eduardo Narchi Narchi

El Colegio de Michoacán (COLMICH)

Néstor García

Pontificia Universidad Javeriana, Colombia

Paul Gamboa Trujillo

Universidad Central del Ecuador

Rossana Paredes Salcedo

Texas A&M University

Selene Rangel Landa

Instituto de Investigaciones en Ecosistemas - UNAM

Tania González-Rivadeneira

Sociedad Ecuatoriana de Etnobiología

Viviana Maturana Nanjari

Sociedad Chilena de Socioecología y Etnoecología

CONSEJO EDITORIAL

Abigail Aguilar Contreras

Herbario Instituto Mexicano del Seguro Social

Juan Carlos Mariscal Castro

Coordinador Nacional Bioandes, Bolivia

Uyiseses Albuquerque

Universidade Federal Rural de Pernambuco, Brasil

Miguel N. Alexiades

University of Kent, Canterbury, UK

Arturo Argueta Villamar

Centro Regional de Investigaciones Multidisciplinarias, UNAM

Javier Caballero (*ad honorem †*)

Jardín Botánico, Instituto de Biología, UNAM

Germán Escobar

Centro Internacional de Agricultura Tropical, Colombia

Montserrat Gispert Cruells

Facultad de Ciencias, UNAM

Gastón Guzmán (*ad honorem †*)

Instituto de Ecología, A.C.

Eugene Hunn

Universidad de Washington, USA

Ma. de los Ángeles La Torre-Cuadros

Universidad Nacional Agraria La Molina, Perú

Enrique Leff

Instituto de Investigaciones Sociales, UNAM

Eduardo Corona-M.

Instituto Nacional de Antropología e Historia, Delegación Morelos &

Seminario Relaciones Hombre-Fauna (INAH)

Alfredo López Austin (*ad honorem †*)

Instituto de Investigaciones Antropológicas, UNAM

Ramón Mariaca Méndez

El Colegio de la Frontera Sur, Chiapas

Miguel A. Martínez Alfaro (*ad honorem †*)

Jardín Botánico, Instituto de Biología, UNAM

Eraldo Medeiros Costa Neto

Universidade de Feira de Santana, Brasil

Lourdes Navarizo Ornelas (*ad honorem †*)

Instituto de Biología, UNAM

Lucia Helena Oliveira da Cuhna

Universidad Federal de Paraná, Brasil

Teresa Rojas Rabiela

CIESAS

Victor Manuel Toledo Manzur

Centro de Investigaciones en Ecosistemas, UNAM

Gustavo Valencia del Toro

Instituto Politécnico Nacional

Luis Alberto Vargas

Instituto de Investigaciones Antropológicas, Facultad de Medicina,
UNAM

Carlos Zolla (*ad honorem †*)

Programa Universitario México Nación Multicultural, UNAM

Miguel León Portilla (*ad honorem †*)

Instituto de Investigaciones Históricas, UNAM

ETNOBIOLOGÍA, Volumen 19, No. 3, Diciembre 2021, es una publicación cuatrimestral con suplementos editada por la Asociación Etnobiológica Mexicana A.C. (AEM). Calle Norte 7A, 5009, Col. Panamericana, Delegación Gustavo A. Madero, C.P. 07770, Tel. (55)14099885, www.asociacionetnobiologica.org.mx, revista.etnobiologia@gmail.com. Editor responsable: Dr. José Blancas. Publicación reconocida e indexada en: EBSCO, LATINDEX, DIALNET, REDIB, PERIÓDICA, GOOGLE SCHOLAR. Las opiniones expresadas por los autores no necesariamente reflejan la postura del editor de la publicación. La revista y sus suplementos se encuentran disponibles en formato electrónico en la página electrónica de la AEM A.C. .Queda prohibida la reproducción total o parcial de los contenidos e imágenes de la publicación sin previa autorización del Comité Editorial de la revista Etnobiología.

NUESTRA PORTADA: Laura y el elotixochitl Autor: Héctor David Jimeno - Ocotepc, Los Reyes, Veracruz

Volumen 19 Número 3

ETNOBIOLOGÍA

Diciembre, 2021

México

ISSNe 2448-8151
ISSN 1665-2703

ETNOBIOLOGÍA 19 Vol. 3

CONTENIDO

EDITORIAL	3
AGROSILVICULTURAS EN TERRITORIOS SEMIÁRIDOS DE PUEBLA, MÉXICO	6
Ana Isabel Moreno-Calles, Ana María Rojas Rosas, Yessica Angélica Romero Bautista, Organización <i>Sauane Katchu</i> , Fernando Reyes Flores, Ignacio Torres-García, Selene Rangel-Landa, Alexis Daniela Rivero Romero, Cloe Xochitl Pérez-Valladares, Ana Mitzi García Leal, Alejandro Casas, Gerardo Hernández Cendejas y Ek del Val	
ARTES DE PESCA E CONSERVAÇÃO DOS RECURSOS PESQUEIROS EM DUAS COMUNIDADES DE PESCADORES ARTESANAIS NO BRASIL	29
Marcia Freire Pinto, José da Silva Mourão, Rômulo Romeu Nóbrega Alves	
AGROBIODIVERSIDAD DE MAÍZ Y FRIJOL EN LA MILPA CH'OL DEL EJIDO AMADO NERVO, MUNICIPIO DE YAJALÓN, CHIAPAS	51
Lauriano Baldemar Cruz Montejo, María Silvia Sánchez-Cortés, Carolina Orantes-García, Rubén Antonio Moreno-Moreno, Esperanza Terrón-Amigón	
PLANTAS MEDICINALES Y ALIMENTICIAS COMO POTENCIAL PRODUCTIVO PARA PROMOVER EMPRENDIMIENTOS Y EL DESARROLLO LOCAL SOSTENIBLE EN UNA COMUNIDAD RURAL DEL NORESTE DE BRASIL	70
Márcio Luciano Pereira Batista, Ermínia Medeiros Macedo, Antonio Joaquim da Silva, Roseli Farias Melo de Barros	
CULTIVO DE <i>QUELITES</i> EN LOS VALLES CENTRALES DE OAXACA, MÉXICO	89
Francisco Basurto Peña	
NOTA CIENTÍFICA - USO COMESTIBLE Y MEDICINAL DE LOS MANTODEA (INSECTA)	103
Benigno Gómez y Erick Hernández-Baltazar	
ARMANDO GÓMEZ CAMPOS (1947 – 2021)	111
José Blancas	
RECENSIÓN DEL LIBRO- CUADERNILLO DE INFOGRAFÍAS DEL PRIMER TALLER DE MÉTODOS ETNOBIOLÓGICOS	113
Ramón Mariaca Méndez	

EDITORIAL

Este año 2021, específicamente en el mes de diciembre, *Etnobiología* celebra su 20 aniversario. Por lo que, con este número queremos anunciar a nuestros lectores y autores, que el 2022 será un año de celebración. Para conmemorar estas dos décadas de trabajo, llevaremos a cabo diversas actividades, que incluyen webinarios, conversatorios, presentaciones de libros y otras que nos permita la imaginación. Así que, habrá que estar pendientes de la agenda, para que *Etnobiología* siga siendo uno de los principales referentes en la divulgación de la disciplina etnobiológica en Latinoamérica.

De esta manera, la primera actividad que organizó el comité editorial para celebrar el 20 aniversario fue un conversatorio el pasado 25 de noviembre, en el que participaron anteriores editores y miembros de comité editorial. De esta forma, el Dr. Ángel Moreno Fuentes, el Dr. Arturo Argueta Villamar, el Dr. Eduardo Corona Martínez y el Dr. José Blancas Vázquez, expresaron sus puntos de vista en torno a los orígenes y retos de *Etnobiología* a 20 años de su nacimiento.

A continuación se destacan los puntos fundamentales discutidos en este conversatorio. *Etnobiología* se gesta en el último suspiro del siglo XX, y surge con el primer aliento del XXI, nace con la fuerza del entonces nuevo siglo; en un contexto de crecimiento y reconocimiento de la etnobiología mexicana, como líder en aquél entonces, en el ámbito Latinoamericano, en un proceso de madurez y robustecimiento ascendentes de la Asociación Etnobiológica Mexicana (AEM). Este surgimiento de *Etnobiología* se da a sólo 8 años de la fundación de la AEM y en el marco de un vacío relativo de publicaciones mexicanas y latinoamericanas en esta materia.

Es importante mencionar que México y Latinoamérica, transitaban una ruta de transformación hacia el neoliberalismo. Así que, tanto la biodiversidad y la cultura, se veían seriamente amenazadas, aunado al despojo de territorios y recursos a comunidades indígenas y mestizas en gran parte de la región. Por lo que, era importante



documentar y defender este patrimonio a partir de una publicación, la pertinencia de la etnobiología como un quehacer científico, la memoria histórica en términos bioculturales y por consecuencia, lo que hoy conocemos como el patrimonio biocultural de nuestro país.

En aquellos años había ya, una buena producción de investigación y manuscritos etnobiológicos y etnoecológicos; varios de ellos se publicaban en revistas internacionales, especialmente norteamericanas; muchas más no alcanzaban la luz de la publicación. En los congresos nacionales había trabajos interesantes y relevantes, tanto de investigadores como de alumnos de pregrado y posgrado que merecían ser publicados dada su importancia y calidad científica.

No obstante, no existían recursos económicos para apoyar un proyecto así. La AEM hacía loables esfuerzos por afianzarse y crecer, por lo que no tenía las condiciones económicas para impulsar la revista; y éste fue uno de los mayores desafíos en el arranque y sostenimiento del proyecto, en sus años iniciales.

La AEM se funda en 1993, y si bien se habían publicado algunos libros, memorias y selecciones de lecturas, como

sociedad científica era necesario publicar una revista seriada. Fue Ángel Moreno Fuentes quien se dio a la tarea de fundarla y ser su primer Editor en Jefe, en el año 2001. Ángel Moreno era Vocal de la sociedad y fue apoyado por Guillermo Aullet Bribiesca, en ese momento Presidente de la AEM. La revista nace entonces con un Comité Editorial y un Comité Científico, muy sólidos y representativos de distintas disciplinas y tradiciones académicas.

Algunas de las principales motivaciones que movieron a ese gran colectivo que es la AEM para editar *Etnobiología* fueron que primeramente México se descubría desde hacía años, como una nación biocultural. Requería y merecía una revista con carácter etnobiológico propia y había que empujar para tenerla. Por todo el país surgían sorprendentes hallazgos de fenómenos y procesos hoy conocidos como bioculturales. Nuestros grandes maestros (etnoecólogos y etnobiólogos) así nos lo demostraban. Además, ya había una diversidad de profesionales formados, o en proceso de formación en la palestra etnobiológica y de áreas afines a la etnobiología (historia, antropología, lingüística, agronomía, entre varias más). De ahí que, gracias a esto y a la gran voluntad del primer Editor en Jefe, logró constituirse el primer Comité Editorial. Al compartirse la idea e invitación a participar en el arranque del proyecto, tuvo en lo general muy buena recepción y respuesta por destacadas personalidades en estos temas. Adicionalmente, el entonces presidente de la AEM, Guillermo Aullet Bribiesca, siempre apoyó la idea y la iniciativa de los editores. En Nápoles Italia, al presentarse el primer número de forma gráfica y breve, tuvo una buena recepción, por lo que ello sirvió de motivación adicional.

En las primeras de forros y primeras páginas de los primeros números de *Etnobiología*, puede apreciarse la amplia y diversa gama de reconocidos expertos, procedentes de distintas instituciones, que decidieron apoyar con determinación, los primeros y subsiguientes pasos de la revista. Hoy, lamentablemente algunos de ellos ya no están entre nosotros, pero su legado y ejemplo trasciende e ilumina los derroteros de *Etnobiología*, con nuevos desafíos en cada instante.

Así, *Etnobiología* surgió como un nuevo espacio donde la comunidad etnobiológica mexicana y de más allá de sus fronteras pudiera difundir los resultados y puntos de vista acerca de sus investigaciones, entre otros temas.

Algunas de las inspiraciones para que *Etnobiología* viera la luz fueron revistas como *Etnoecológica*, *Revista Mexicana de Micología* y *Journal of Ethnobiology*. Aunque también fue notable la inspiración que provocaron otras publicaciones conocidas fundamentalmente en México, como *Biotica* (1976-1988) o *Medicina Tradicional* (1977-1982).

Entre los rasgos característicos de *Etnobiología* pueden resaltarse que se trata de una publicación en lengua española fundamentalmente, pero abierta a otras lenguas; de acceso abierto, temáticamente amplia, pero con rigor científico; también epistémico; plural, independiente y original; nacional y simultáneamente latinoamericana, propositiva; con participación adicional de otras regiones y culturas del mundo. Además, cuenta con un Comité Editorial, un Directorio de especialistas dispuestos al trabajo de Arbitraje, un conjunto de colaboradores y sobre todo, un gran conjunto de lectores de la publicación, entre especialistas, profesores y estudiantes de México, Iberoamérica y muchos otros países donde se realizan estudios “americanistas” y, finalmente una plataforma digital de difusión.

Entre los principales aportes de *Etnobiología* destaca que es una revista con identidad latinoamericana. Su aporte principal consiste en ser un espacio y vehículo de documentación de información etnobiológica, para una gran parte de la comunidad etnobiológica de México y Latinoamérica. A su vez, aporta la voz de los pueblos originarios de América Latina, afrodescendientes y campesinos, a las grandes vertientes de los saberes y las prácticas de los pueblos originarios del mundo, en español. Es una gran tarea desde todos los puntos de vista, porque al mismo tiempo, muestra el interés y compromiso de los académicos de México y América Latina. También, en ella se manifiesta parte importante de la escuela de pensamiento Latinoamericana, en contraste a las escuelas europea y norteamericana

fundamentalmente. Al tratarse de una publicación gratuita, rompe con el paradigma actual del circuito neoliberal perverso: pagas-te publico, te publico-ganas, ganas-me pagas; rompe con el mercantilismo intelectual.

Por otra parte, a lo largo de estos 20 años *Etnobiología* ha experimentado notables cambios, los cuales han permitido consolidar en pocos años una revista de alta calidad, a la altura de los estándares más exigentes de carácter nacional e internacional y que cumple con el compromiso de difundir e integrar los conocimientos científico y tradicional acerca de la naturaleza. Habrá que recordar que entre 2010 y 2011 se realizó la transición de la edición impresa a la edición digital. Al pasar a la versión digital se decidió establecer la periodicidad cuatrimestral, la cual mantiene actualmente. Las portadas e interiores comenzaron a tener ilustraciones a color, se pasó de la difusión de mano en mano o por correo, de la difusión a través de la página web de la AEM, hasta tener un sitio web exclusivamente para *Etnobiología*.

En general, los cambios han sido muy positivos; la revista ha crecido y madurado; ha incrementado sus alcances debido al avance de las tecnologías. Sin embargo, será importante, convocar a un cónclave, para realizar una evaluación plural, incluyente y crítica de distintos especialistas convencidos de *Etnobiología*, sobre lo que ha sido la trayectoria de la publicación y sus derroteros futuros, en especial en nuevos horizontes que podrían concretar integración regional en distintos ámbitos, entre ellos el biocultural científico.

También, y como en toda publicación, hay pendientes. Entre los más importantes para *Etnobiología* estarían: fortalecer el Comité Editorial, elaborar un mapa de ruta concreto y objetivo para los siguientes 20 años de la publicación, con metas quinquenales definidas, incluyendo el componente presupuestal. Asimismo, deberá crecer la difusión de la publicación y buscarse fuentes alternas de financiamiento, a fin de no depender en demasía de la realización de los congresos como manera de allegarse recursos. En cuanto a los contenidos, deberá realizarse un mayor intercambio con las revistas y boletines de perfil etnobiológico, etnoecológico y

similares en forma de recuadros y notas breves, para interesar a la comunidad etnobiológica de América Latina.

Entre las nuevas temáticas que debería abordar *Etnobiología* estarían la producción de materiales para la docencia y para la más amplia difusión escrita o a través de otros medios de comunicación masivos. Materiales diseñados específicamente para las comunidades y pueblos con los que trabajamos, ediciones bilingües, libros audiovisuales, carteles, manuales, folletos producto de talleres que exploren la co-investigación, el diálogo de saberes, y estructuren (o apoyen la construcción de) comunidades interculturales de investigación, innovación y reapropiación social.

Habrá que considerar la publicación de materiales diseñados para comunidades, organizaciones y colectivos, considerar la enorme cantidad de iniciativas locales y regionales que llevan a cabo en su mayoría en regiones indígenas y campesinas de Latinoamérica. Se trata de proyectos emprendidos por comunidades y cooperativas agrícolas, pesqueras, artesanales, empresas sociales de ecoturismo, empresas forestales comunitarias y conservacionistas.

En síntesis, será importante pensar en una etnobiología más prospectiva; dar cabida a temáticas reflexivas y críticas sobre el devenir de la biocultura y los desafíos ante el crecimiento acelerado de las economías y las tecnologías. Asimismo, reflexionar en una sección de diálogo de saberes, donde los protagonistas del conocimiento y prácticas locales, así como de los aspectos actitudinales y cosmovisivos, tengan la oportunidad de dar a conocer sus pensamientos. También sería interesante, abrir secciones especiales para el debate teórico, epistémico y metodológico, una vez cada 5 años, como un número especial.

Deseamos que nuestra revista *Etnobiología* trascienda y se mantenga por mucho tiempo como un importante referente del quehacer etnobiológico.

Fecha de recepción: 12-mayo-2021

Fecha de aceptación: 03-septiembre-2021

AGROSILVICULTURAS EN TERRITORIOS SEMIÁRIDOS DE PUEBLA, MÉXICO

Ana Isabel Moreno-Calles^{1*}, Ana María Rojas Rosas¹, Yessica Angélica Romero Bautista¹, Organización *Sauane Katchu*², Fernando Reyes Flores³, Ignacio Torres-García¹, Selene Rangel-Landa⁴, Alexis Daniela Rivero Romero¹, Cloe Xochitl Pérez-Valladares⁵, Ana Mitzi García Leal¹, Alejandro Casas⁴, Gerardo Hernández Cendejas¹ y Ek del Val⁴

¹Escuela Nacional de Estudios Superiores (ENES). Universidad Nacional Autónoma de México. Antigua carretera a Pátzcuaro 8701, Morelia, Michoacán, México.

²Asociación Civil de Sembradores de Maguey de los municipios de Zapotitlán Salinas, Acatepec, Los Reyes Metzontla y Santa Ana Teloxtoc, Puebla.

³Reserva de la Biosfera Tehuacán-Cuicatlán. Comisión Nacional de Áreas Protegidas.

⁴Instituto de Investigaciones en Ecosistemas y Sustentabilidad (IIES), Universidad Nacional Autónoma de México. Antigua Carretera a Pátzcuaro 8701, Morelia, Michoacán, México.

⁵Centro de Investigaciones en Geografía Ambiental (CIGA), Universidad Nacional Autónoma de México, Antigua carretera a Pátzcuaro, 8701, Morelia, Michoacán, México.

*Correo: isabel_moreno@enesmorelia.unam.mx

RESUMEN

Las culturas campesinas y originarias tienen una profunda, larga y compleja relación con la diversidad agrícola y forestal en México. Emergencias de esta relación son las agrosilviculturas, las cuales articulan a la diversidad agrícola, forestal y cultural a nivel intraespecífico, interespecífico, sistémico, comunitario y territorial. Estas agrosilviculturas también las constituyen las culturas relacionales con las que las academias, las instituciones y las organizaciones sociales interactúan con la diversidad agroforestal a través de estudios, políticas públicas y acciones que inciden en los territorios. La agrosilvicultoriedad es un modelo relacional de saberes, sentires y haceres entre estas distintas agrosilviculturas y aspira al reconocimiento de afectividades, intereses y anhelos en común, disposición de responsabilidades para la co-creación de conocimientos, relaciones y prácticas para abordar las situaciones problemáticas que nos aquejan y duelen como sociedad. Este documento pone énfasis en las problemáticas transformaciones e intensificación de los sistemas agrosilvícolas en el Valle de Tehuacán, Puebla México y en el escalamiento de esta situación por la introducción e intensificación de los cultivos de agaves mezcaleros y pulqueros. Se examina la pregunta general: ¿Cómo puede construirse una aproximación relacional entre las culturas de los agrosilvicultores, académicos, estudiantes, organizaciones sociales y agentes gubernamentales que participan en la comprensión de estas situaciones problemáticas y de las propuestas de solución? Se describe la propuesta relacional de agrosilvicultoriedad vivida en una experiencia concreta por académicas y estudiantes de la Universidad Nacional Autónoma de México, en conjunto con la organización de agrosilvicultores *Sauane Katchu*, la Dirección de la Reserva de la Biosfera Tehuacán Cuicatlán, organizaciones gubernamentales, internacionales y asociaciones civiles en los territorios semiáridos del Valle de Tehuacán, Puebla, México. Discutimos los alcances y perspectivas de la aproximación de agrosilvicultoriedad y de la experiencia.

PALABRAS CLAVE: Agroforesterías de zonas áridas, semiáridas y subhúmedas, Ecologías de saberes, Etnoagroforesterías, Problemas perversos, Transdisciplinariedad.

AGROSILVICULTURES IN SEMIARID TERRITORIES IN PUEBLA, MÉXICO

ABSTRACT

Peasant and native cultures have a deep, complex, and long relationship with agricultural and forestry diversities in Mexico. Emergencies of the above are agrosilvicultures, which articulate agricultural, silvicultural, and cultural diversity at the intraspecific, interspecific, systemic, community, and territorial levels. The cultures with which academics, institutions, and social organizations interact with agroforestry diversities through studies, public policies, and actions that affect the territories are expressions of agrosilvicultures. Agrosilvicultoriedad is a relational approach of wisdoms, affectivities, and actions, among this different agrosilvicultures, and aspire to the co-creation of knowledge, disposition of skills, recognition of affectivities, interests, and desires in common to address the problematic situations that afflict and hurt us as a society. This document emphasizes the transformation and intensification of agrosilvicultural systems in the Tehuacán Valley, Puebla, Mexico. Their escalation of this situation is due to the introduction and intensification of mezcal and pulque agave crops. The general question is: How can a relational model be built between the cultures of peasants, academics, students, social organizations, and government agents who participate in understand these problematic situations, and propose solutions? This article presents the proposal of the relational model of agrosilvicultoriedad lived in an experience by Academic UNAM, in conjunction with the organization of agrosilvicultores of *Sauane Katchu*, the Tehuacán Cuicatlán Biosphere Reserve Direction, governmental and international organizations and civil associations in the semiarid territories of the Tehuacán Valley, Puebla, Mexico.

KEYWORDS: Agroforestry of arid and semiarid zones, Ecologies of knowledges, Ethnoagroforestry, Transdisciplinary, Wicked problems.

INTRODUCCIÓN

Todas las prácticas en que intervienen seres humanos y naturalezas conllevan más de un tipo de saber y por consiguiente más de un tipo de ignorancia.

Boaventura de Sousa Santos (2018)

Problemas ambientales, transdisciplinariedad y ecologías de saberes. Las situaciones ambientales no deseadas (crisis ambientales), emergen de las relaciones entre las sociedades, las naturalezas y los ambientes donde cohabitan y se transforman mutuamente. Estas crisis confrontan las formas convencionales de aprender-comprender, enseñar e investigar (formas de relacionarnos entre y más allá de las academias)

y sus posibilidades para contribuir a las múltiples incertidumbres, situaciones novedosas y retos que vivimos como humanidad (Najmanovich, 2010).

Balint y colaboradores (2011) han denominado *environmental wicked problems* (problemas ambientales malvados, retorcidos o perversos en español) a las situaciones complejas ambientales y la dificultad educativa, de investigación y de acción para abordarlas desde las prácticas científicas convencionales. Desde las culturas científicas se propone a la transdisciplina (a través de las disciplinas, entre las disciplinas y más allá de las disciplinas) como una forma pertinente de abordaje de estas situaciones (Nicolescu, 2006). Las academias interesadas en la investigación transdisciplinaria: i) reconocen las limitaciones de la ciencia “normal” para

abordar problemas ambientales complejos actuales; ii) adoptan un enfoque basado en problemas o soluciones; iii) aceptan las múltiples perspectivas y realidades de las situaciones ambientales; y iv) reconocen la necesidad de enfoques colaborativos y de acción (Bergmann *et al.*, 2012). La transdisciplinariedad es un proceso, un camino que se construye y se transita (se vive) situadamente por las personas y colectivos que participan en la educación, investigación y de los proyectos que son de interés transformador (Olive, 2013).

La diversidad de saberes, afectividades, intereses y valores en el planteamiento, análisis y solución de estas situaciones problemáticas es un tema relevante en los ámbitos científicos, sociales, y relacionados con los desafíos y de sustentabilidad. Desde las epistemologías del sur, de Sousa-Santos (2018) propone el concepto de las ecologías de saberes. Estas exploran concepciones alternativas pluralistas al interior de las prácticas científicas (epistemologías feministas, etnociencias ambientales) y promueven la interdependencia entre los saberes producidos por la modernidad occidental y otras formas de conocer, partiendo del supuesto de la incompletitud de todos los saberes como condición previa de los diálogos y debates epistemológicos entre diferentes conocimientos. Estos otros saberes los reconocemos en los llamados conocimientos tradicionales, sabidurías populares o ciencias endógenas presentes en Latinoamérica (Delgado y Rist, 2016). También en los conocimientos y prácticas de los colectivos de la sociedad y en los agentes gubernamentales. En cierto sentido, todas son culturas de conocimientos precisando reflexiones sobre sus prácticas que nos convoquen a transformar nuestras realidades. Las agrosilviculturas, etnoagroforesterías, agroforesterías tradicionales, indígenas, populares y la ciencia de la agroforestería no están exentas de estas reflexiones en tanto su creciente protagonismo como propuestas prácticas de solución a numerosas problemáticas ambientales y sociales de la actualidad.

Situaciones ambientales y agrosilviculturas de las zonas áridas, semiáridas y subhúmedas de México. El 60% del territorio mexicano corresponde a ambientes semiáridos, áridos y subhúmedos donde prevalece

una escasa precipitación (300-800 mm), altas tasas de evaporación, suelos delgados, baja cobertura vegetal y se puede identificar alrededor del 40% de la riqueza de plantas y el 60% de los endemismos del país (Rzedowski, 1978). En el 2010, estos espacios también son el escenario de vida de 33.6 millones de personas, es decir, alrededor del 30% de la población del país (Díaz-Padilla, et al., 2011). Estos lugares tienen una rica historia biocultural y de interacciones agroforestales en México (Moreno-Calles *et al.*, 2010). En las zonas secas del planeta y de México, se han practicado las agrosilviculturas, agroforesterías populares, ancestrales, de pueblos originarios, tradicionales, sistemas agroforestales cenicientas o etnoagroforesterías, algunas tan antiguas como los orígenes de la agricultura (Casas *et al.*, 2016; Nair *et al.*, 2017). Empleamos reflexiva y deliberadamente en este texto el término agrosilviculturas (diversificando y complejizando el concepto agroforestería) para referirnos a las culturas de articular en ambientes agrícolas a los elementos forestales (principalmente silvestres) de plantas (perennes, leñosas, suculentas, rosetófilas) pero también a otras diversidades (animales y microorganismos). También nos referimos a la integración de elementos cultivados y/o domesticados en matorrales, bosques de cactáceas y selvas bajas para beneficios de los ambientes y de los humanos desde tales prácticas (Casas *et al.*, 1997; Moreno-Calles *et al.*, 2014). Estos procesos están documentados ampliamente en la creación de formas de manejo agroforestal en México (Moreno-Calles *et al.* 2013; 2016a, 2016b, 2020). Se han identificado hasta el 2020, 56 publicaciones para las zonas áridas, semiáridas y subhúmedas en el país que documentan prácticas agrosilviculturales en 16 estados del país (Red de Sistemas Agroforestales de México, 2020). Estas prácticas son relevantes ya que mantienen a la diversidad biológica, (a escala local en promedio 69 (± 33) especies de plantas y, a escala regional 90 (± 38) especies de plantas, siendo el 71% de las especies nativas pertenecientes a la diversidad de los ambientes regionales (Moreno-Calles *et al.*, 2016). También contribuyen a la soberanía alimentaria, pues los maíces, frijoles, calabazas, chiles (*milpas*) son los cultivos principales. Las especies de plantas silvestres, perennes, leñosas o bajo manejo incipiente presentes en los complejos agrosilvícolas se utilizan como alimento,

principalmente flores, frutas, semillas (35%). Otros usos incluyen forraje, sombra, leña, retenedores de tierra y agua, así como bordes y cercas vivas, ornamentales y madera (Moreno-Calles *et al.*, 2013, 2016; Krishnamurthy *et al.*, 2019; Torres-García *et al.*, 2019). Con esta forma de relación ha sido posible la generación de recursos económicos, fortalecer la seguridad y soberanía alimentaria, la satisfacción de las necesidades locales y globales, además de las contribuciones ambientales para atenuar los efectos de fenómenos climáticos, como heladas, sequías, lluvias o ráfagas de viento atípicas. Asimismo, proveen sombra y protección, son el hábitat de otras especies útiles, mantienen o incrementan la fertilidad del suelo, favoreciendo su formación y reduciendo la erosión, disminuyen el efecto de los insectos no benéficos, aumentan la capacidad de manejo y control de las quemas, mantienen beneficios hidrológicos y en suma, constituyen alternativas importantes para la mitigación y adaptación al cambio climático (Jose, 2009; Montagnini *et al.*, 2015). Las agrosilviculturas son pertinentes para el aprendizaje social y la creación colectiva de conocimientos, articulando las cosmovisiones, saberes, prácticas, valores y formas de gobernanza de las unidades sociales. Asimismo, de los actores sociales que se interesan por las mismas, que incluyen a los grupos de pueblos originarios y agrosilvicultores, entidades gubernamentales, organizaciones de la sociedad civil y organismos internacionales (Toledo y Barrera-Bassols, 2008). En la actualidad, coexiste este tipo de agrosilviculturas con experiencias de agroforestería llamada “basada en la ciencia” o “mejorada” de más reciente creación (Dagar y Tewari, 2017).

Los retos para los ambientes y las personas que habitan las zonas áridas, semiáridas y subhúmedas en México incluyen a las, transformaciones en la biodiversidad y diversidad biocultural, inseguridad y cambios alimentarios e hídricos, cambios meteorológicos, disminución en la precipitación, erosión eólica e hídrica, intensificación agrícola, deforestación, sobrepastoreo, incremento de plagas, turistificación, envejecimiento y empobrecimiento de la población campesina. Las personas realizan monocultivos o policultivos de especies introducidas o nativas para su comercialización disminuyendo el

porcentaje de especies nativas presentes y las utilizadas para el autoconsumo, el agua, el suelo, la biodiversidad y las personas son elementos fundamentales de los sistemas agrosilviculturales y se encuentran amenazados por cambios ambientales y sociales (Moreno-Calles *et al.*, 2012; Hoogesteger *et al.*, 2017; Torres-García *et al.*, 2019).

El grupo académico UNAM-Morelia (Universidad Nacional Autónoma de México) que coordina este trabajo, lleva estudiando a los sistemas agrosilvícolas por alrededor de diecisiete años en el Valle semiárido de Tehuacán-Cuicatlán, Puebla (VTC) (Casas *et al.*, 2017). A partir de este proceso, del llamado de una organización local de agrosilvicultores *Sauane Katchu* (sembradores de maguey), junto con la Dirección de la Reserva de la Biósfera Tehuacán-Cuicatlán (RBTC). Tomando en cuenta las necesidades de acción frente a procesos de intensificación en la producción de agaves mezcaleros y pulqueros y de las transformaciones de las agrosilviculturas locales, propusimos un proceso de largo plazo guiado a partir de la pregunta general: ¿Cómo puede construirse una aproximación relacional entre las culturas de los agrosilvicultores, académicos, estudiantes, organizaciones sociales y agentes gubernamentales que participan en el abordaje de las situaciones problemáticas a las que nos enfrentamos en las zonas semiáridas de México? Las preguntas particulares que nos acompañaron como grupo académico para contribuir con las preguntas de la organización *Sauane Katchu* (Ver en la sección de metodología y métodos), la Dirección de la RBTC y otras entidades gubernamentales, agencias internacionales y organizaciones de la sociedad civil son: ¿Cómo podemos crear culturas académicas para la co-formación, la investigación colaborativa y las articulaciones con las otras agrosilviculturas? ¿Cuáles son las experiencias previas de agrosilviculturas y sus contribuciones a las problemáticas ambientales en México que pueden contribuir con las soluciones a los problemas identificados? ¿Cómo se articula, se da coherencia y se vive el proceso de agrosilvicultoriedad en el contexto de una experiencia concreta? Presentamos aquí la experiencia colaborativa y reflexiones al respecto de los territorios semiáridos y subhúmedos del VTC para ilustrar la aproximación de agrosilvicultoriedad. Este trabajo hace énfasis en las

transformaciones de los complejos agrosilviculturales locales y la introducción e intensificación del cultivo de agaves mezcaleros y pulqueros en el Valle de Tehuacán, Puebla, México, sus implicaciones y riesgos.

Contexto ambiental y social de la experiencia. El Valle de Tehuacán-Cuicatlán, Puebla, México. El VTC es una región con una historia biocultural de 9,000 años, se desarrollaron sistemas agrícolas y silvícolas y para el manejo del agua y suelo muy tempranamente (MacNeish, 1992; Casas *et al.*, 1997). El VTC presenta un clima predominantemente semiárido, con lluvias en verano y una alta diversidad vegetal, caracterizada por un elevado porcentaje de endemismos (Villaseñor *et al.*, 1990). Los principales tipos de vegetación son bosques tropicales caducifolios, bosques espinosos, bosques de encinos, pastizales y matorrales xerófilos (Rzedowski, 1978; Villaseñor *et al.*, 1990). Dentro de la provincia florística del VTC se han identificado 891 géneros y más de 2,700 especies de plantas vasculares (Dávila *et al.*, 2002) de las cuales el 14% son endémicas a esta zona (Villaseñor *et al.*, 1990), entre el 61% y el 84% de las especies nativas presenta algún uso y cerca del 40% de las especies son manejadas (Lira *et al.*, 2009; Blancas *et al.*, 2010). Los rangos de precipitación para los sitios participantes del presente trabajo van desde los 425 mm en promedio (Zapotitlán), pasando por alrededor de los 600 mm en promedio (Tehuacán), llegando hasta los 800 mm de precipitación máxima (Caltepec). (Ver Figura 1).

“Sauane Katchu”: La organización de los agrosilvicultores. “Sauane Katchu” (sembradores de maguey en “*injiva*”) integra 124 agrosilvicultores de 8 comunidades de 3 municipios (Tehuacán, Zapotitlán y Caltepec). Estas personas en 108 parcelas (465 ha) manejan bajo cultivo tres especies nativas de maguey, las cuales se describen adelante. Los agrosilvicultores eligieron ese nombre para su grupo y son mujeres y hombres entre los treinta y sesenta años. Esta organización lleva cinco años de trabajo (desde el 2016) y como organización y estableció acuerdos para definir necesidades conjuntas, aun cuando el territorio no muestra homogeneidad ambiental y social en los municipios de los que son originarios y se ubican parcelas.

Municipios y comunidades del VTC que participan de la experiencia. Las características de los municipios donde se encuentran las parcelas de la organización “Sauane Katchu” se describen a continuación.

Zapotitlán. En la localidad de Zapotitlán Salinas, las asociaciones vegetales son: el cardonal, el mezquite, la selva baja caducifolia y el matorral espinoso (Valiente-Banuet *et al.*, 2009). El cambio en los patrones de lluvia, así como cambios en el manejo de la diversidad en los últimos 15 años, han resultado en una disminución gradual de las actividades agrícolas y ganaderas, principalmente aquellas dirigidas al manejo de la milpa. Por ello actualmente sólo alrededor del 5% de la población total de Zapotitlán Salinas realiza el cultivo de sus parcelas de forma anual con este cultivo (Cortés, 2009; Vásquez-Delfín, 2019). Del grupo “Sauane Katchu” el mayor porcentaje de agrosilvicultores residen en Zapotitlán Salinas, contando con 48 integrantes; de los cuales 28 son hombres y 21 mujeres. En Zapotitlán Salinas en el medio silvestre se encuentra el “*pitzometl*” y también en semiterrazas agrosilviculturales.

Caltepec. La comunidad de Acatepec está en este municipio y 26 habitantes forman parte del grupo. La vegetación predominante son matorrales y áreas destinadas a la agricultura. Veintiocho parcelas están registradas dentro del proyecto. Doce manejadores del grupo tienen sus parcelas en la localidad de Coatepec. Esta localidad tiene en la mayor parte de su territorio selva baja y en menor área, pastizales. En esta comunidad se cultiva en mayor medida el maguey “*papalometl*”.

Tehuacán. Santa Ana Teloxtoc se encuentra en el municipio de Tehuacán Siete personas forman parte del grupo de manejadores de agave, “Sauane Katchu”, siendo la localidad con menor participación. En esta localidad predomina el cultivo del maguey pulquero.

Las especies de magueyes en el proyecto. “Sauane Katchu” maneja a tres especies nativas de maguey que incluyen a maguey “*papalometl*” (*Agave potatorum* Zucc.), maguey “*pitzometl*” (*A. marmorata* Roezl) y maguey pulquero (*A. salmiana* Otto ex Salm-Dyck)

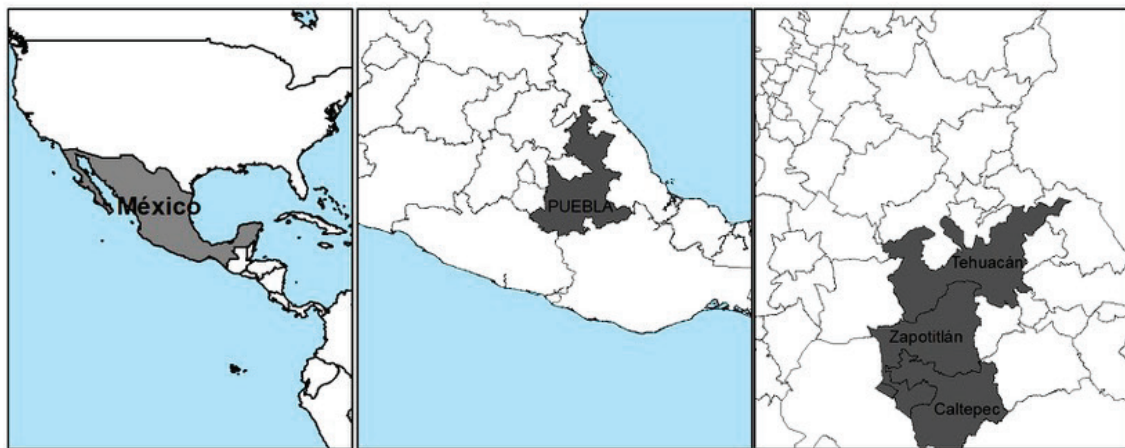
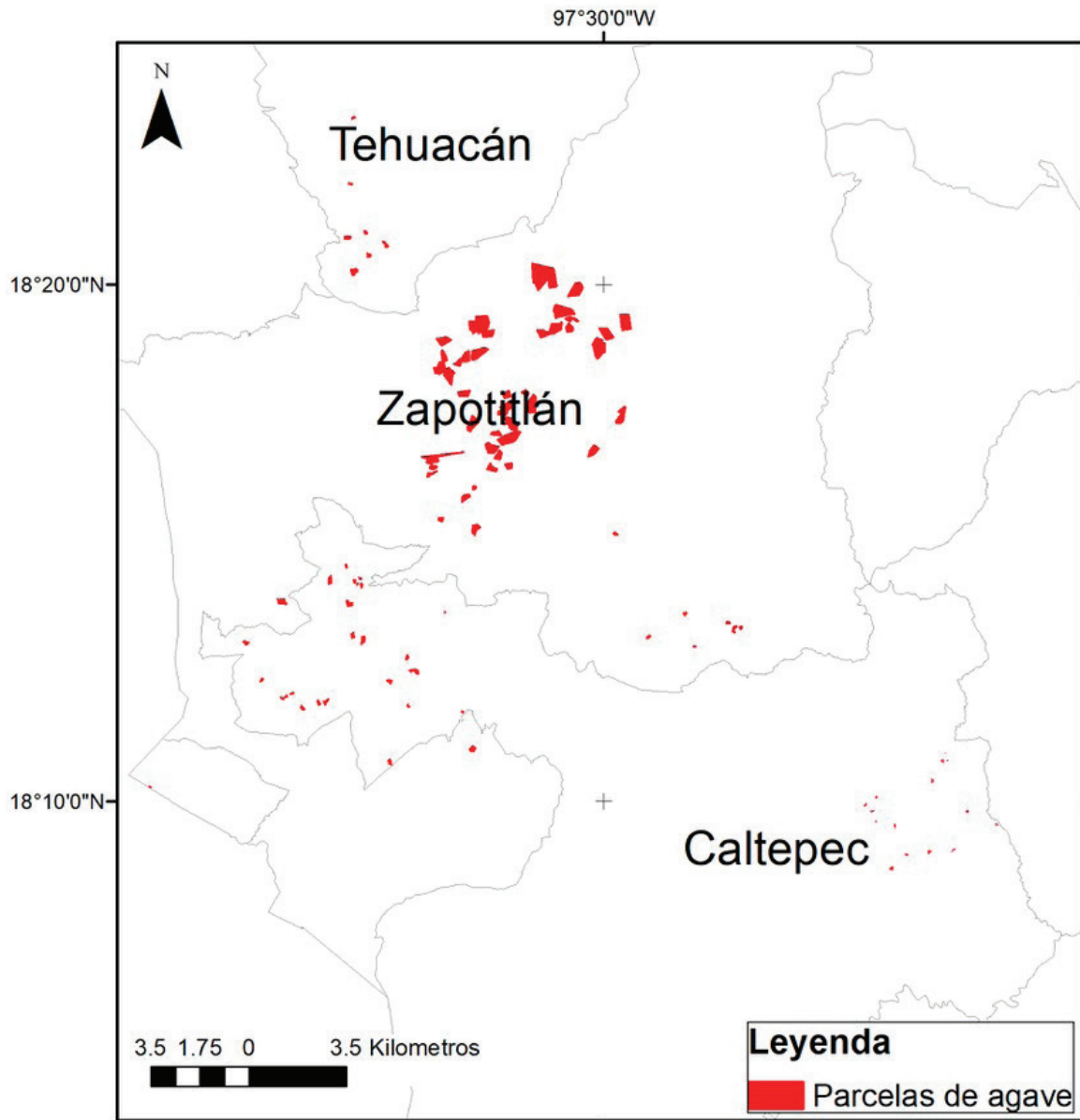


Figura 1. Ubicación del VTC y de las parcelas del proyecto *Sauane Katchu* en los municipios de Caltepec, Tehuacán y Zapotitlán, Puebla, México.

para producción de mezcal, las dos primeras especies y para pulque las dos últimas. *Agave potatorum* se ubica entre los 1,500 a los 2,000 msnm (León-Vázquez *et al.*, 2013) y se ha cultivado con propagación por semilla solamente; *Agave marmorata* se distribuye entre los 550-2,300 msnm (García-Mendoza *et al.*, 2019) y su propagación es sexual y asexual y *Agave salmiana* se encuentra entre los 1,500 -2,800 msnm (Mora-López, *et al.*, 2011). (Figura 2.) con propagación sexual y asexual. En la zona, el manejo de estas especies hasta hace 20 años era extractivo o agrosilvicultural en el caso de las especies silvestres como *Agave marmorata* el cual se ha utilizado para la producción de pulque, el empleo de los quites como vigas y nidos, el consumo de las *cacayas*, la elaboración de barbacoa con las pencas o como leña. Recientemente el maguey “*pitzometl*” ha sido utilizado para la producción de mezcal en sistemas agrosilviculturales por los participantes del proyecto. En el caso de *Agave potatorum* hasta muy recientemente han sido cultivados con múltiples propósitos como la producción de mezcal, actividad que ha incrementado en la región y ha presionado a las poblaciones silvestres o forestales (Delgado-Lemus *et al.*, 2014, Rangel-Landa *et al.*, 2016), mientras que las únicas especies cultivadas

eran las utilizadas en la producción de pulque como *Agave salmiana*.

METODOLOGÍAS Y MÉTODOS

Este proyecto se inspira en metodologías como la transdisciplinariedad (Lang *et al.*, 2012), la interdisciplinariedad (García, 2006), la metodología de campesino a campesino (Holt Giménez, 2008), la investigación acción participativa (Borda, 1999; Colmenares, 2012) y el diálogo de saberes (Argueta, 2012). Las fases de la propuesta de agrosilvicultoriedad incluyen: 1. Identificación de los problemas, preguntas e intereses mutuos; 2. Articulación del equipo y los acuerdos de colaboración; 3. Caracterización de los sistemas agrosilviculturales; y 4. Hacia unas agrosilviculturas de saberes, sentires y haceres: El modelo de agrosilvicultoriedad (Figura 3). Las estrategias y métodos para abordar estas fases se describen a continuación.

1. Identificación de los problemas, preguntas e intereses mutuos. El grupo de trabajo Morelia-UNAM ha trabajado por más de 20 años en la región con temas de investigación

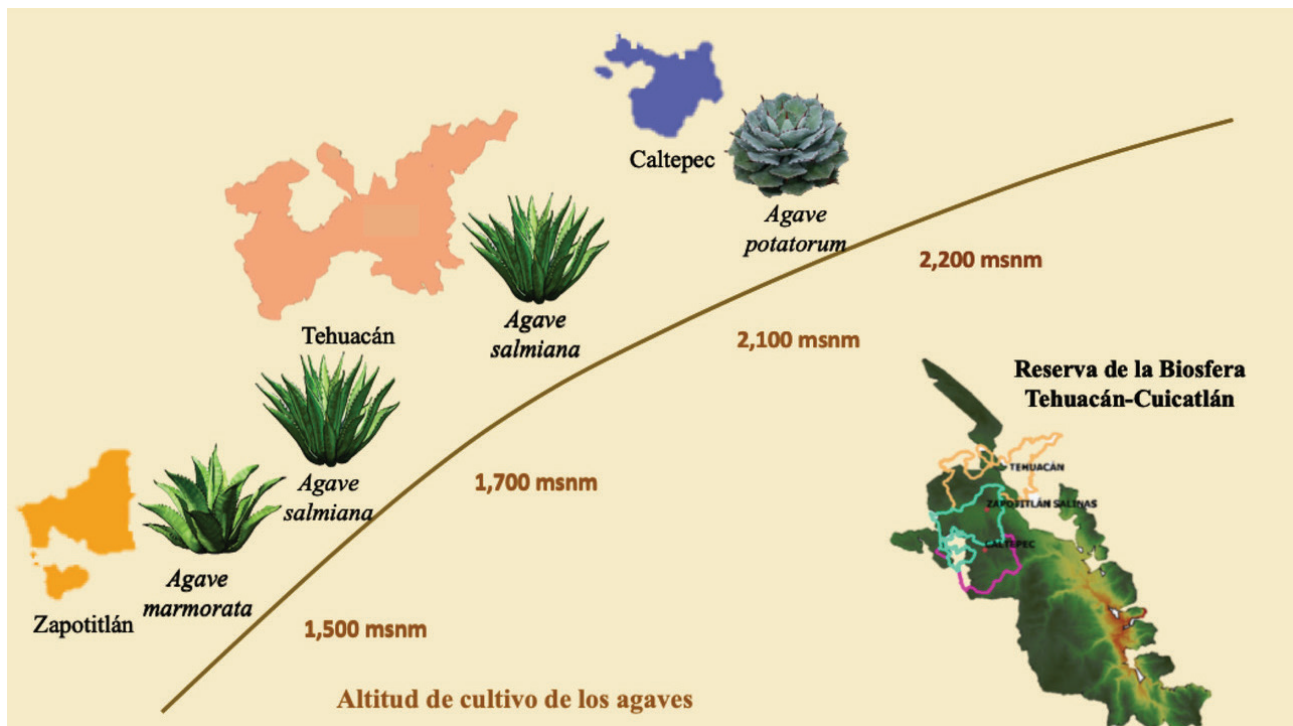


Figura 2. Ubicación altitudinal de las especies de agave cultivadas y manejadas en los municipios de Caltepec, Tehuacán y Zapotitlán, Puebla, México.

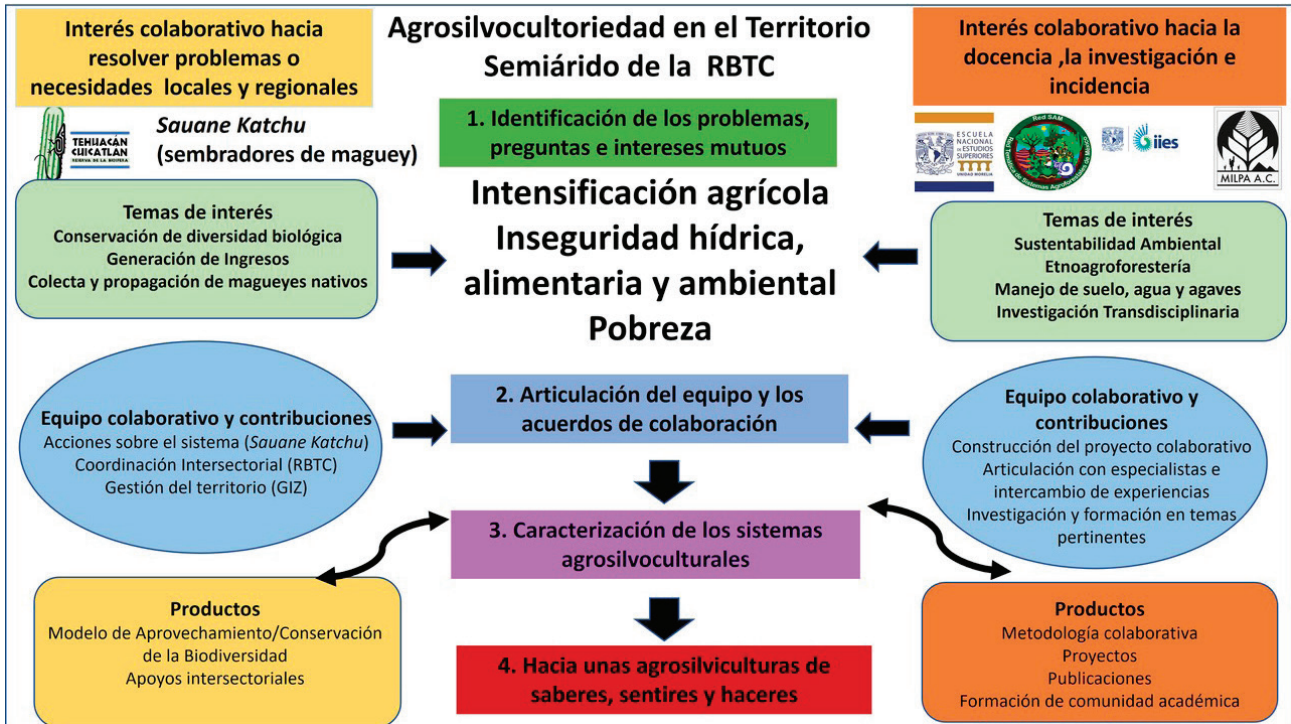


Figura 3. Las fases de la propuesta de agrosilvicultoriedad incluyen: 1) Identificación de los problemas, preguntas e intereses mutuos; 2) Articulación del equipo y los acuerdos de colaboración; 3) Caracterización de los sistemas agrosilviculturales; y 4) Hacia unas agrosilviculturas de saberes, sentires y haceres: El modelo de agrosilvicultoriedad.

en el manejo de la diversidad biológica y domesticación y en los últimos diecisiete años caracterizando a los sistemas agroforestales “tradicionales” en la región. Además, durante ocho años se habían realizado prácticas escolares en el VTC abordando temas ambientales y agroforestales. El interés de grupo académico UNAM-Morelia ha estado centrado en la formación de comunidad académica y en la investigación. La experiencia que compartimos en este documento se desarrolló a partir de la presentación de una tesis de licenciatura en el año 2019 (Romero-Bautista, 2019) que se realizó en la comunidad de Zapotitlán Salinas sobre la avifauna asociada a los sistemas agrosilviculturales. Por invitación de un agrosilvicultor y por la Dirección de la RBTC se presentó la tesis mencionada en la plaza del pueblo de Zapotitlán. A este espacio asistieron más de cien personas y se compartieron otras pláticas sobre el manejo de agaves y de sistemas agroforestales en la región (Figura 4). Ahí, llegaron varios de los agrosilvicultores que ya participaban de la organización “**Sauane Katchu**” e invitaron al grupo UNAM-Morelia a conocer las parcelas. La primera pregunta concreta que tenían los agrosilvicultores era ¿Cómo colectar las semillas

para la producción de plantas de maguey sin afectar la reproducción de estas plantas y su continuidad en el largo plazo? Esta es una pregunta de interés también para la Dirección de la RBTC.

El grupo UNAM-Morelia decidió continuar con las colaboraciones acompañando el proceso de “**Sauane Katchu**”. Para identificar los problemas y temas de interés para los agrosilvicultores, la Dirección de la RBTC y las contribuciones posibles de las académicas y estudiantes participantes del grupo UNAM-Morelia, durante el año 2019 se realizaron recorridos bioculturales sistemáticos en las parcelas de los agrosilvicultores interesados (Moreno-Calles *et al.* 2010). Además, se efectuaron dos talleres colaborativos diseñados por el grupo académico UNAM-Morelia sobre colecta y germinación de semillas de *Agave marmorata* con base en la información publicada y en la experiencia previa (Figura 5, Figura 6) y una reunión intersectorial en Puebla con participación de agencias internacionales, entidades gubernamentales y representantes de “**Sauane Katchu**”

También se realizó la búsqueda y análisis de las



Figura 4. Divulgación de las investigaciones realizadas en la región en relación con los agaves y sistemas agrosilviculturales.

publicaciones científicas relacionadas con las preguntas y problematización, la revisión del plan de manejo de la RBTC (2013) y de informes de las consultorías que habían realizado previamente trabajo con el grupo de arosilvicultores. Además, se sistematizaron los videos

de la IV Reunión Nacional de Manejadores de Maguey Forestal realizada a finales del 2019 en Oaxaca y a la que asistieron varios representantes de “*Sauane Katchu*”. Se realizó un análisis cualitativo de la información mencionada anteriormente para la caracterización de



Figura 5. Taller de colecta de semilla de *Agave marmorata* en el Jardín Botánico Helia Bravo Hollis en Zapotitlán Salinas, Puebla, México.

las problemáticas, las contribuciones de los grupos participantes y sus intereses. Este fue realizado con software Atlas Ti 8.4.

2) Articulación del equipo y acuerdos de colaboración.

Otro proceso que sucedió, fue la articulación del equipo de colaboración del proyecto y la identificación de posibles alianzas que fortalecieran a la organización de agrosilvicultores. Se realizaron presentaciones de los intereses, preocupaciones y necesidades del grupo *Sauane Katchu*, de la Dirección de RBTC, del grupo académico UNAM-Morelia, y de la Agencia Alemana de Cooperación (GIZ), la cual se interesa en el proyecto durante el año 2019, y de las consultorías participantes relacionadas con la GIZ, la RBTC y el Grupo UNAM-Morelia. Es así como se estableció el objetivo de colaboración entre los grupos involucrados, reconociendo las necesidades, preguntas y temas de interés al respecto de las iniciativas de “*Sauane Katchu*” y sus implicaciones. También se realizaron gestiones con la Secretaría de Medio Ambiente y el Programa Sembrando Vida por parte del grupo UNAM y de la RBTC. Se presentaron otras preguntas posteriores por parte de los agrosilvicultores: ¿Cuál puede ser la mejor técnica para germinar las semillas? Posteriormente ¿Dónde establecerlas? ¿Cómo pueden acceder al agua para esto? ¿Cómo pueden acceder a

las especies que les permite una mejor reproducción de las especies, como es el caso de las nodrizas? ¿Cómo se diversifica la parcela debido al tiempo que tardan en crecer los agaves? ¿Cómo puede aprovecharse de mejor manera el agave y los elementos adyacentes? (Figuras 7). Para todas estas inquietudes se empezaron a preparar actividades o buscar aliados para llevarlas a cabo durante el año 2020. No obstante, debieron suspenderse las actividades por el advenimiento de la pandemia por el virus SARS COV-2.

3) La caracterización de los sistemas agrosilviculturales.

Un principio importante para la identificación de las problemáticas específicas, pero también de los contextos y las potencialidades de los sistemas agrosilviculturales son las caracterizaciones sistémicas (Moreno-Calles *et al.*, 2010; 2012). La caracterización de los sistemas agrosilvícolas de la organización “*Sauane Katchu*” incluyó actividades como mapeo y dibujo libre de parcelas (Sartorello, 2021) por los propios agrosilvicultores donde ellos mostraban el estado actual de sus parcelas y sus aspiraciones a la conclusión del proyecto y los posibles escenarios que veían en relación con el futuro de los sistemas bajo manejo. La revisión de los informes presentados por las consultorías solicitados a través de la RBTC, revisión de las publicaciones sobre sistemas



Figura 6. Procesos de germinación de las semillas colectadas en el taller de colecta de semilla de *Agave marmorata*. Plantas de un año.



Figura 7. Creación de maqueta del territorio de Zapotitlán Salinas, Puebla, para la toma de decisiones al respecto del establecimiento de los agaves propagados en las parcelas agrosilviculturales.

agrosilvícolas realizados en la región y de especies multipropósito preferidas y presentes en los sistemas agrosilvícolas. Se efectuaron cálculos de los porcentajes de coberturas y pendientes de las parcelas agrosilvícolas, entrevistas a profundidad con agrosilvicultores, un taller de prácticas agrosilvícolas e inventario y matriz de especies integradas en estos sistemas, las prácticas agroforestales y los usos de estas y de las especies (Rocheleau, 1988). Esta información fue articulada y analizada a través del software Atlas ti 8.4.

4) Hacia unas agrosilviculturas de saberes, sentires y haceres: El modelo de agrosilvocultoriedad. Esta fase proyectaba la construcción de un diseño que sería elaborado con los agrosilvicultores y otros actores sociales, tanto para las parcelas de *Sauane Katchu* como para la relación con otras personas e instituciones. Debido a la contingencia no ha sido posible realizar estos talleres de manera presencial tal como se tenían contemplados en el año 2020. Aun así, se avanzó en la elaboración de una maqueta para la planeación del manejo del suelo y el agua y en materiales para mostrar los procesos de germinación de las especies de agaves. Se contó con la retroalimentación de los especialistas en sistemas agrosilvícolas nacionales e internacionales

en seminarios en reuniones a distancia, con el apoyo de consultorías y académicos especializados y con reuniones con la GIZ e instancias gubernamentales en la zona de estudio y a nivel nacional. Estos procesos se reactivarán durante el 2021 a partir del involucramiento de la Asociación Civil MILPA (Manejo Integral y Local de Productos Agroforestales).

RESULTADOS Y DISCUSIÓN

1). Los problemas de las transformaciones agrícolas de los sistemas agrosilviculturales y la intensificación en la producción de mezcales y pulques en la RBTC.

El VTC es una región rica en diversidad biocultural y la RBTC es Patrimonio Mixto de la Humanidad desde el año 2018. Desde tiempos precolombinos y hasta la actualidad, en la región del Valle de Tehuacán se han utilizado diversas especies de *Agave* para satisfacer múltiples necesidades, como alimento, bebida (consumo de savia fresca: aguamiel, fermentada: pulque y mezcal), confección de artículos de fibra (obtenidas de las hojas), medicinal (hojas cocidas), construcción (escapos florales), particularmente importante en el VTC por la ausencia de árboles con fustes rectos y largos (Delgado-Lemus *et al.*, 2014). Numerosas de estas especies han sido

reconocidas bajo manejo agrosilvicultural en la región (Moreno-Calles *et al.*, 2013; Torres-García *et al.* 2019).

Desde hace tiempo, los agrosilvicultores perciben cambios en los patrones de precipitación y temperatura, los cuales desincentivan el cultivo de la milpa, las prácticas de tolerancia, fomento, trasplante y siembra de especies perennes y forestales nativas y/o útiles, así como el abandono o disminución de las prácticas de mantenimiento de las prácticas de manejo de suelo y agua, incidiendo en la degradación, empobrecimiento y erosión de suelos (Romero-Bautista *et al.*, 2020). Las políticas públicas hasta ese momento no favorecían a estos sistemas agrosilvicultorales, no obstante, sus contribuciones ambientales y sociales reconocidas (Moreno-Calles *et al.* 2020). Esto, ha derivado en la simplificación e intensificación de los sistemas agrosilvícolas originarios tendiendo a policultivos y monocultivos de agave, jitomate, papaya y pitayas. Tal simplificación ha ocasionado la reducción de la cobertura forestal en estas parcelas o abandonando las prácticas de manejo de vegetación (prácticas agroforestales). Así mismo, hay un incremento en la explotación de los cuerpos de agua superficiales y subterráneos. Las implicaciones que se observan son la pérdida de conocimiento y formas de manejo local del agua, del suelo, de las semillas, la predicción climática y la ritualidad, procesos que inciden de manera negativa en la biodiversidad circundante, así como en las culturas alimentarias, problemáticas identificadas por los agrosilvicultores y coincidentes con los otros grupos colaboradores.

A la par de este proceso, a nivel global y nacional la producción, la venta, exportación y consumo de bebidas destiladas de los agaves se ha incrementado de manera exponencial en los últimos 10 años. En particular, el mezcal está teniendo un auge sin precedentes, situación que, si bien ha sido aprovechada económicamente por grupos muy específicos, el beneficio es reducido para los productores primarios, teniendo implicaciones profundas en las formas de vida de las personas y un deterioro evidente de los ambientes que habitan (Torres-García *et al.*, 2019; Lucio, 2020). En el caso de Puebla, aunque el crecimiento de esta industria es menor comparada

con el de otros estados, se pueden apreciar tendencias de crecimiento similares a las nacionales a partir de la expansión de la denominación de origen en el año 2015 de acuerdo con los datos presentados por el Consejo Regulador del Mezcal.

Las especies de magueyes empleadas para la producción de bebidas (aguamiel, pulque y mezcal) y los sistemas en los que se han desarrollado, han sido identificadas en trabajos previos en la región (Torres *et al.*, 2013; Torres-García *et al.*, 2019). Se reconoce que el manejo de los agaves ha estado integrado en sistemas agrosilvícolas de largo tiempo en el área (*A. marmorata* y *A. salmiana*), a excepción de *A. potatorum* que es más recientemente propagado en la región y tiene un aprovechamiento principalmente forestal.

En esta región la producción de mezcal está teniendo fuertes implicaciones ambientales económicas y sociales. Desde el 2002 se tienen registros por parte de los autores de este trabajo de las primeras propagaciones en viveros locales para maguey "**papalometl**" y desde 1998 de *A. marmorata*. Desde estos momentos se percibía ya una disminución en las poblaciones de *A. potatorum*. Se realizó una veda en el 2006 por parte de la RBTC y algunas comunidades frente al declive de las poblaciones de maguey "**papalometl**".

Destaca la afectación de las poblaciones silvestres de las especies de *Agave potatorum* debido la extracción de plantas del medio silvestre de manera intensiva y sin regulación local (Torres *et al.*, 2013; 2015; Delgado-Lemus *et al.*, 2014; Rangel-Landa *et al.*, 2016). Posterior al declive de las especies de maguey "**papalometl**", con historia en la elaboración de mezcal en la región y algunas localidades. También con el advenimiento de la veda, se intensifica el uso de otras especies de maguey, como lo es el "**pitzometl**" y se ha masificado la producción el cual se extrae del medio silvestre o de parcelas agrosilvícolas, ocasionando el declive de sus poblaciones o bien el cultivo intensivo. Para el año 2012, el mezcal de *Agave marmorata* ya se había masificado y se comercializaba en Oaxaca y en VTC. No solo son afectadas estas especies, también se extraen especies

silvestres de cualquier maguey, que no se utilizaban antes para producir mezcal, además de la reducción en la disponibilidad de algunas de las especies más apreciadas tradicionalmente, en el mercado existe una tendencia hacia lo poco común y la normatividad que regula la producción de esta bebida permite el uso de cualquier especie. Además, está ocurriendo una introducción masiva de plantas de distintas especies *Agave* (*A. angustifolia* Haw. y *A. tequilana* F.A.C.Weber) provenientes de otras regiones del país principalmente de Jalisco, Oaxaca y Durango, en sistemas agrosilvícolas (*milpas*) los cuales enfrentan el riesgo de transformarse en monocultivos de agave de estas especies introducidas y también de las nativas (“*papalometl*” y “*pitzometl*”). El VTC es la zona del país con la mayor diversidad de agaves (García-Mendoza, 2011; Delgado-Lemus *et al.*, 2014). Los patrones de intensificación observados en la industria del mezcal la ponen en un grave riesgo. Recientemente se ha detectado en las inmediaciones y dentro del polígono de la RBTC, la extracción de magueyes del medio silvestre como el modelo de monocultivo con uso creciente de agrotóxicos (MILPA, 2020). Se esperan afectaciones en las poblaciones de magueyes, disminuyendo la diversidad genética, al diezmar las poblaciones porque la producción de mezcal requiere la extracción de individuos en etapa reproductiva y se cosechan antes de la floración. También en comunidades vegetales con las que cohabitan en la región, impactando en la diversidad biológica, biocultural, en las interacciones ecológicas y en los beneficios ambientales y paisajísticos para los pobladores locales y visitantes. También se esperan el incremento de plagas de insectos, como es el caso del picudo (*Scyphophorus acupunctatus*) y la disminución de especies de insectos comestibles que se comercializan en la región.

Para la producción de mezcal se necesitan grandes cantidades de leña y agua, en el caso de la leña, la única fuente es la extracción de plantas leñosas silvestres, las cuales no abundan en la región. La extracción de leña genera una pérdida de la cobertura vegetal la cual es el hábitat de la biodiversidad y contribuyen al bienestar ambiental y humano y al acceso y disponibilidad del agua. Adicionalmente a la problemática descrita, conviven en el territorio actores académicos, sociales y

gubernamentales con visiones parciales y no articuladas en relación con las problemáticas existentes entre los procesos de deterioro del manejo agrosilvicultural en la región, así como en los estudios que se realizan al respecto. Además, con la incidencia de políticas públicas no acordes a la comprensión de las problemáticas planteadas, el impulso a la industria mezcalera por el estado y órganos reguladores en un área tan sensible como la RBTC (Figura 8).

2) Articulación del equipo y acuerdos de colaboración del proyecto.

Durante el proceso, la Dirección de la RBTC, articula la colaboración con *Sauane Katchu*, el equipo UNAM-Morelia, colaboraciones con la GIZ, con el Instituto Tecnológico de Tehuacán, así como autoridades en los distintos niveles gubernamentales y con consultoras (ejemplo Biofertilizantes y Servicios). El equipo UNAM ha sumado a otros consultores con experiencia en el manejo de agua y suelos en zonas semiáridas y con grupos campesinos. También se ha involucrado a especialistas en sistemas agroforestales a nivel nacional de la Red de Sistemas Agroforestales de México (Red-SAM) en la retroalimentación del modelo colaborativo presentando en este documento. Las aportaciones de cada uno de los grupos que han colaborado en el proyecto han sido cognitivas, colaborativas, co-formativas, de organización y gestión, financieras, y materiales. Los agrosilvicultores manifiestan la necesidad de apoyos para la propagación de las plantas y su crecimiento y del tiempo dedicado a esto frente a otras actividades laborales que reditúan en el corto plazo. Además, mencionan que se requiere inversión para habilitar espacios para la propagación de especies de interés en las unidades familiares o invernaderos, mejorar o implementar sistemas de captación y manejo del agua. Los objetivos de colaboración que se proponen surgen de múltiples interacciones con la comunidad, atendiendo las necesidades de los manejadores a partir del conocimiento previo del territorio y del estudio de las especies existentes en el lugar. Uno de los consensos de los grupos de trabajo, es el impulso a la diversificación del manejo de los agaves nativos a través de la integración de la diversidad silvestre y domesticada y la recuperación e innovación en las prácticas de manejo del suelo y agua. Esto nos llevó a proponer en conjunto, un



Figura 8. Gestión con autoridades gubernamentales del Estado de Puebla, Secretaría de Medio Ambiente y el Programa Sembrando Vida por parte de la Dirección de la Reserva de la Biosfera Tehuacán-Cuicatlán.

modelo agrosilvicultural acorde a las condiciones del sitio y a los acuerdos, problemáticas, aspiraciones y necesidades co-propuestas con los pobladores y realizar las gestiones necesarias y formación pertinente de acuerdo con cada participación interactoral.

3.-Caracterización de los sistemas agrosilvícolas y de los agrosilvicultores. A continuación, profundizamos en la caracterización de los sistemas agrosilviculturales de maguey *pitzometl* y maguey *pulquero* y forestal en el caso de maguey *papalometl*.

Sistemas agrosilvícolas con *Agave marmorata*. En Zapotitlán Salinas, en las terrazas y semi terrazas agroforestales (“*coaxustles*”, *melgas*, *lama-bordo* y *apantles*; Figura 9), es donde se ha mantenido el cultivo de maguey “*pitzometl*” a través del trasplante de los hijuelos, así como las plantas que han sido dispersadas y que crecen debajo de plantas nodrizas que permanecen en estos sistemas. En los talleres con los integrantes de *Sauane Katchu*, se registraron prácticas agrosilviculturales como franjas contra la erosión y árboles aislados, relictos de vegetación, cercos vivos y barreras rompe-vientos manteniendo

alrededor de 45 plantas nativas silvestres en estas. El mantenimiento de estas plantas está relacionado con los usos que los agrosilvicultores les dan, como: lujo (belleza u ornamentación de las plantas en la parcela), sombra, forraje, medicinal, comestible, combustible, leña, alimentario y hábitat de insectos comestibles, entre otros. Las parcelas de Zapotitlán Salinas de los agrosilvicultores de *Sauane Katchu* presentan una cobertura arbolada promedio del 59% (± 26) del área de la parcela y en promedio los terrenos presentaron 7.8 has (± 8.3), la pendiente promedio fue de 8° ($\pm 4^\circ$). Estas coberturas forestales tan altas se deben a los períodos de descanso prolongado relacionado con la disminución del cultivo de la milpa. En la localidad de los Reyes Metzontla, la cobertura promedio es de 30% (± 26), con pendiente promedio de 10° (± 5) y el área promedio de las parcelas es 0.466 has (± 0.17). En los espacios silvestres adyacentes a las parcelas agroforestales también se conservan magueyes “*pitzometl*” en parches de bosques y matorrales. En el caso del *A. marmorata* es fundamental el nodricismo en los primeros años de vida desde la germinación y el establecimiento (Jiménez-Valdés et al., 2010). Estudios con los que están de acuerdo los agrosilvicultores de acuerdo su

experiencia. De acuerdo con los datos generados en los talleres de colecta y germinación por los integrantes de *Sauane Katchu*, un solo agave puede producir alrededor de 300,000 semillas con altas tasas de germinación (más del 90%). Además, en estos sistemas se mantienen prácticas entomoagroforestales para la obtención de insectos comestibles, particularmente larvas de Lepidoptera (“**condachos**”, gusanos de maguey y “**cuchamá**”) asociadas a los magueyes mencionados y leguminosas como *Parkinsonia praecox* (Ruiz & Pav.) Hawkins y otras cuyo hábitat son los mezquites de la especie *Prosopis laevigata* (Humb. & Bonpl. ex Willd.) M.C.Johnst. En los mezquites habitan los “**cocopaches**” que son adultos de la familia Hemiptera (Ramos-Elorduy 2011). También incluyen el manejo de ganado caprino, equino, bovino y asnal. Este manejo se encuentra asimismo asociado a estrategias de conservación de suelo y agua con los objetivos de disminuir la degradación de los suelos, a través de prácticas de conservación de suelo y agua en las barrancas y abanicos aluviales a través de los sistemas de lama-bordo y la construcción de los “**coaxustles**”, los cuales datan de períodos previos a la conquista

(McAuliffe *et al.*, 2011). Estas prácticas se integran a un complejo manejo de la diversidad paisajística en conjunto con sistemas forestales diversos conservados y huertos familiares para aprovechar la poca precipitación a la que se puede acceder (300-500 mm en el municipio de Zapotitlán Salinas) y mantener el suelo y su fertilidad (Moreno-Calles *et al.*, 2016; Vallejo-Ramos *et al.*, 2016, 2019; Romero-Bautista *et al.*, 2020). Los huertos han pasado por cambios en su composición, esto derivado de la disminución de precipitación en la zona, por lo que ahora se componen de especies que requieren menor cantidad del recurso hídrico (Paredes-Flores *et al.*, 2007; Larios *et al.*, 2013; Romero-Bautista *et al.*, 2020), aunque en la actualidad los espacios que conforman están funcionando como lugares para la germinación y el cuidado de las plántulas de agave de *Sauane Katchu*, por la cercanía a los hogares, las familias y la disposición de agua en esos espacios.

Sistemas agrosilvícolas de *Agave salmiana*. El manejo de maguey manso o pulquero dentro del VTC es para la elaboración de pulque, material de construcción y alimentario (Brena-Bustamante *et al.*, 2013). En la Santa



Figura 9. Parcela integrante del proyecto. Vista a escala de paisaje, dibujo del agrosilvicultor en el 2019 y al futuro (2025) y la mirada a escala de parcela de sistemas agroforestales de *Agave marmorata*.

Ana Teloxtoc, los agrosilvicultores de *Sauane Katchu* aprovechan su savia para la producción de pulque y sus hojas para la cocción de alimentos, como la barbacoa, encontrando al “maguey manso” incorporado en sus parcelas (Figura 10.) En estos espacios se observan prácticas agroforestales tales como linderos, franjas de vegetación, árboles aislados e islas de vegetación, manteniendo en promedio un 29% (± 20) de la cobertura vegetal en espacios de una hectárea en promedio (± 0.92 has) de longitud, con una pendiente promedio de 10° (± 5).

Manejo silvícola de *Agave potatorum*. El manejo de

A. potatorum con la finalidad de producir mezcal, se realiza en el municipio de Caltepec, en mayor medida, mediante el aprovechamiento de poblaciones silvestres (Torres *et al.*, 2013; 2015). El “**papalometl**”, presenta un patrón de distribución asociado a plantas nodrizas que facilitan su sobrevivencia y crecimiento (Rangel-Landa, 2009; Rangel-Landa *et al.*, 2015) y tiene presencia en 14 tipos de asociaciones vegetales (Valiente-Banuet *et al.*, 2009; Delgado-Lemus, 2008; Torres *et al.*, 2013). Actualmente, en Caltepec el grupo *Sauane Katchu*, empieza a implementar la reproducción de esta especie en viveros y otros espacios para su cultivo en parcelas, acción importante para la propuesta de otro modelo de

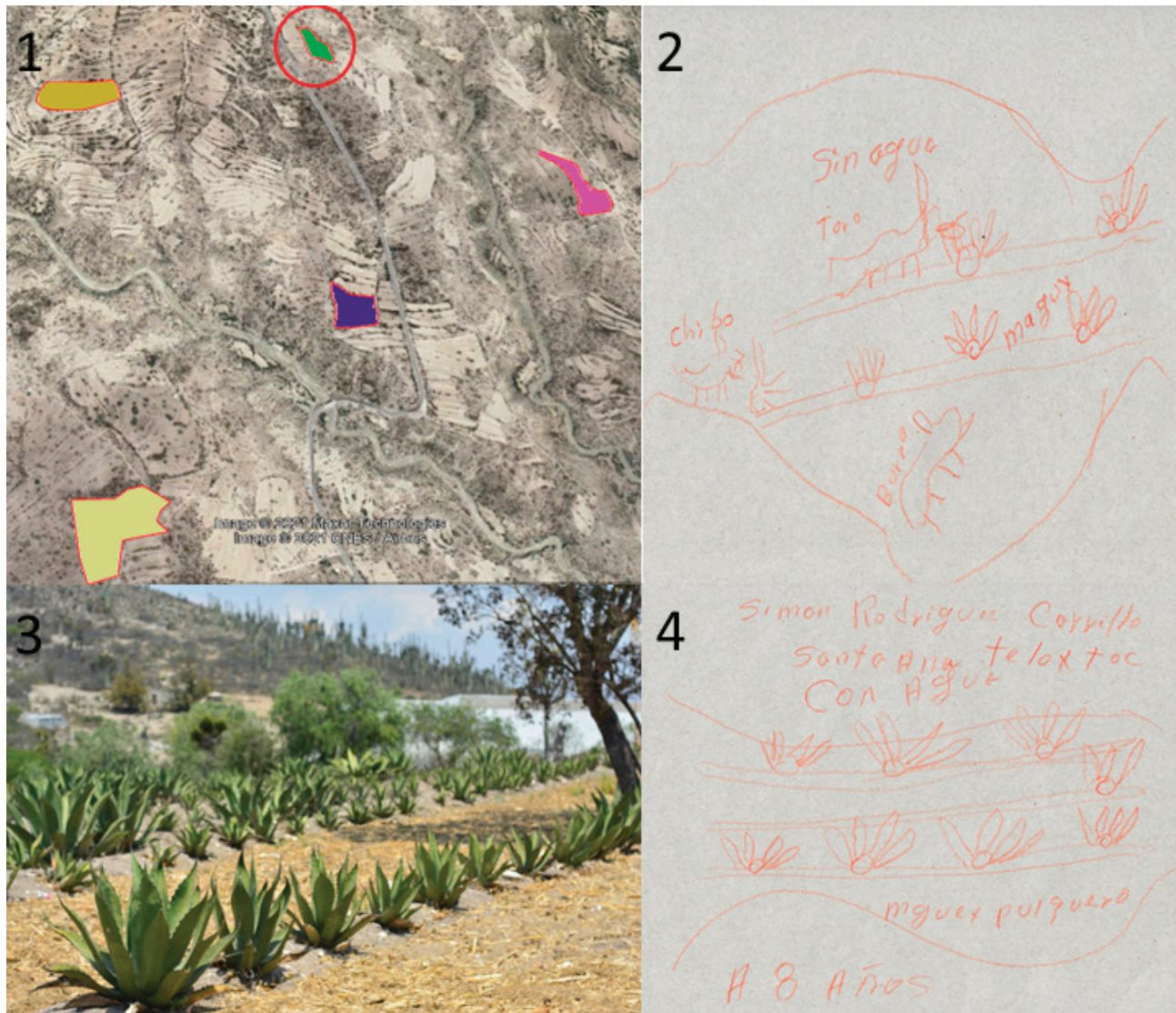


Figura 10. Parcela integrante del proyecto. Vista a escala de paisaje (1) y la mirada a escala de parcela de sistemas agroforestales (3) y las perspectivas del agricultor al presente (2 y 4) y al futuro, de *Agave salmiana*.

producción de mezcal, tomando en cuenta que la especie no presenta una reproducción asexual o “por hijuelos” y que a partir de estudios recientes se ha recomendado dejar en pie el 30% de individuos adultos por población para la producción de semillas y el mantenimiento óptimo de las poblaciones en este municipio (Torres *et al.*, 2013; 2015).

En las parcelas de Coatepec donde se integra a *A. potatorum*, se realizan algunas prácticas agrosilvoculturales como franjas e islas de vegetación y árboles aislados, manteniendo con éstas un promedio de cobertura vegetal del 41% (± 12) en terrenos con pendiente promedio del 15° (± 5). En el caso de la localidad de Acatepec se integran las prácticas agroforestales de linderos, franjas e islas de vegetación y árboles aislados, con una cobertura vegetal promedio de 16% (± 12) y pendientes promedio de 8° (± 3) (Figura 11).

4). Hacia unas agrosilviculturas de saberes, sentires y haceres: La aproximación desde la agrosilvicultoriedad.

Aunque es un ejercicio aún en construcción, el modelo de agrosilvicultoriedad con base en la experiencia presentada tendría las siguientes características:

- 1) Reconoce a la diversidad de las agrosilviculturas y sus practicantes como comunidades y autoridades epistémicas y políticas dialogantes con otras comunidades epistémicas como son las academias y las integrantes de las organizaciones de la sociedad civil y de los gobiernos.
- 2) Identifica la necesidad de co-formación y de reflexión colectiva, es decir de la creación de una cultura relacional entre las distintas agrosilviculturas al que estamos denominando en este documento como agrosilvicultoriedad para hacer énfasis en el proceso que esto significa y la relevancia de vivirlo en su complejidad para aproximarse a su comprensión;
- 3) Centrado en las preguntas, problemas, necesidades y perspectivas que emergen de los agrosilvicultores, sus organizaciones y comunidades de pertenencia y de los intereses, valores, conocimientos, sentimientos y capacidades de los grupos colaboradores o de las otras agrosilviculturas (Dirección de la RBTC, Grupo UNAM-Morelia, GIZ, otros grupos académicos, consultorías e instancias gubernamentales);
- 4) Reconoce la riqueza y potencial de la diversidad a nivel biológico, cultural, social, genérico, epistémico, ético y relacional;
- 5) Parte de los contextos y las formas de relación de los agrosilvicultores en los territorios con el agua, el suelo, la biodiversidad y las formas de organización local para



Figura 11. Manejo de *Agave potatorum*, miradas a futuro desde la perspectiva de los agrosilvicultores.

proponer caracterizaciones, análisis y soluciones; 6) Hace énfasis en la co-generación de conocimientos, habilidades, capacidades, afectividades y valores reconocidos en las relaciones con la biodiversidad en la región, promoviendo la diversificación en el uso de las especies multipropósito, al interior de cada parcela como en las relaciones con el exterior aprovechando la heterogeneidad territorial; 7) Es transescalar e integral en tanto tiene como ejes articuladores al paisaje, los sistemas agrosilviculturales de largo plazo y sus innovaciones consensuadas, así como a la diversidad de las personas, familias, territorios, comunidades, ejidos y organizaciones y no solo a los componentes aislados; 8) Se proponen el monitoreo y evaluación de los procesos de corto, mediano y largo plazo, así como de los productos de sistematización y co-formación para la comunidad académica (investigadores, docentes y estudiantes) como propiciar beneficios directos de estos procesos que contribuyan a la necesidades de investigación, formación y economía de los agrosilvicultores y de otros colaboradores; 9) Pretende aliarse con movimientos ambientales y sociales, servidores públicos, otros grupos académicos y organizaciones de la sociedad civil comprometidos con las personas y sus ambientes.

CONCLUSIONES

Con las secciones previas es posible establecer las conexiones que emergen entre la co-formación e investigación transdisciplinaria y las agrosilviculturas para el abordaje de las múltiples crisis que vivimos. La primera conexión tiene que ver con la larga historia construida por los pueblos de México en relación con la agroforestería, es decir con la cultura de promover las interacciones entre la diversidad silvestre y cultivada en los distintos contextos, tejiendo en esta relación al agua, al suelo, a la vegetación, a la organización social, la espiritualidad, transescalar, transtemporal, multiactoral e intergeneracionalmente y desde una perspectiva de pluralismo epistemológico. Lo anterior haciendo énfasis en territorios, paisajes, sistemas e interacciones interespecíficas de largo plazo y recientes, siendo reconocido esto en la literatura en conceptos como chinampocultura (la cultura de practicar la chinampa, un

sistema agrosilvícola de campos elevados o drenados del centro de México (Rojas-Rabiela, 1995), en vías de restauración por el gobierno de la Ciudad de México, que son formas de manejo reconocidas como Sistemas Importantes del Patrimonio Agrícola Mundial (SIPAM) por la Organización de las Naciones Unidas para la Alimentación y la Agricultura (FAO). Otro ejemplo son las terrazas, numerosas de ellas agroforestales, que se han propuesto por autores como Kirchhoff (1943), para la definición cultural de Mesoamérica. Así también se habla de la cultura del café o del cacao en los agrobosques mexicanos (Moguel y Toledo, 1996; Zequeira y Ogata, 2018).

Aunque los sistemas agrosilvícolas de las zonas áridas y semiáridas de México han sido de los menos estudiados en la literatura científica nacional e internacional se sabe que estos procesos culturales ocurren también en estos ambientes en México (Moreno-Calles *et al.* 2013; 2016b). Es el caso de la oasicidad, cultura agroforestal de origen colonial practicado en la Baja California Norte y Sur (Cariño *et al.*, 2017).

El segundo aspecto de la agrosilvicultoriedad es el reconocimiento de las situaciones ambientales y sociales del campo mexicano para las cuales las agrosilviculturas puede ofrecer propuestas de solución o bien permitir la subsistencia en convivencia con las problemáticas que han sido mencionadas a lo largo del documento. Otro elemento relevante es el reto requerido de la co-formación de científicos agroforestales para los cuales es ideal la generación de una cultura en relación con los actores sociales con los que se realizan, reconocen (el análisis/estudio de) los contextos de crisis a los cuales se enfrentan, llenos de problemas ambientales y sociales perversos. Así también es necesario reconocer a las culturas de las entidades gubernamentales y sus miembros, de las organizaciones de la sociedad civil que practican la agroforestería y de los agrosilvicultores en la riqueza de los contextos mexicanos y para lo cual se requiere más que la comprensión de una disciplina sino de una cultura transdisciplinaria agroforestal. Un último aspecto de la agrosilvicultoriedad involucra el reconocimiento de otras formas y culturas para generar

conocimiento y co-crearlo para fortalecer la toma de decisiones de los agrosilvicultores del país.

Es necesario diferenciar a estos sistemas agrosilvoculturales de los sistemas agroforestales de reciente creación, puesto que los primeros son historias de relaciones construidas en el largo plazo y que contribuyen hasta la actualidad con las estrategias de cuidado de la vida, la diversidad biocultural, el agua, el suelo y en las condiciones que representan las zonas semiáridas de nuestro país.

La propuesta de agrosilvocultividad apuesta por reconocer estas relaciones de largo plazo en los territorios semiáridos y áridos de México, además de las culturas que los sostienen. También reconoce que para contribuir en esta relación es necesaria la formación académica y en el contexto de las colectividades y no debe darse por hecho. Hay mucha riqueza epistemológica en partir de las preguntas y problemáticas planteadas por las agrosilviculturas en los territorios semiáridos y áridos que se han enfrentado en el tiempo y enfrentan a distintas dificultades.

Es necesario continuar este tipo de enfoque que a la par de la generación de productos relevantes para las academias que permitan la transformación de nuestras realidades y de las habitantes de nuestro México.

AGRADECIMIENTOS

Agradecimientos a los proyectos DGAPA-UNAM IG200720, IA207721 y PAPIME PE217820 por el financiamiento para la conclusión del presente manuscrito. Al técnico académico Daniel Beltrán por su apoyo en campo, laboratorio e invernadero.

LITERATURA CITADA

Argueta, A. 2012. El diálogo de saberes, una utopía realista. *Revista Integra Educativa*, 5(3): 15-29.

Balint, P. J., R. E. Stewart, A. Desai, y L. C. Walters. 2011. *Wicked environmental problems: managing uncertainty and conflicts*. Island Press, Estados Unidos de América.

Bergmann, M., Jahn, T., Knobloch, T., Krohn, W., Pohl, C. y Schramm, E. 2012. *Methods for transdisciplinary research. A primer for practice*. Campus Verlag. Frankfurt on Main, Germany.

Blancas, J., S. Rangel-Landa, A. I. Moreno-Calles, I. Torres, E. Pérez-Negrón, L. Solís-Rojas, A.M. Delgado-Lemus, F. Parra, J. Caballero, L. Cortés, R. Lira, y P. Dávila. 2010. Plant Management in the Tehuacán-Cuicatlán Valley, Mexico. *Economic Botany* 64(4): 287-302.

Borda, O. F. 1999. Orígenes universales y retos actuales de la IAP. *Análisis político* 38: 73-90.

Brena-Bustamante, P., R. Lira-Saade, E. García-Moya, A. Romero-Manzanares, H. Cervantes-Maya, M., López-Carrera y S. Chávez-Herrera. 2013. Aprovechamiento del escape y los botones florales de *Agave kerchovei* en el VTC, México. *Botanical Sciences* 91(2): 181-186.

Cariño, M. y Maldonado, A. 2017. Oasis sudcalifornianos paisajes bioculturales con elevada capacidad adaptativa a la aridez y potencial para la construcción de la sustentabilidad local. *Fronteiras: Journal of Social, Technological and Environmental Science*. 6. 217.

Casas, A., F. Parra, J. Blancas., S. Rangel-Landa, M. Vallejo., C. J. Figueredo y A. I. Moreno Calles. 2016. Origen de la domesticación y la agricultura: cómo y por qué. En: Casas A., J. Torres-Guevara y F. Parra-Rondinel (eds.). *Domesticación en el continente americano*. Universidad Nacional Autónoma de México, México.

Casas, A., Caballero, J., Mapes, C. y Zárate, S. 1997. Manejo de la Vegetación, domesticación de plantas y origen de la agricultura mesoamericana. *Boletín de la Sociedad Botánica de México* 61: 31-47.

Casas, A., Torres-García, I., Delgado-Lemus, A., Rangel-Landa, S., Isley, C., Torres-Guevara, J., Cruz, A., Parra, F., Moreno Calles, A.I., Camou, A., Castillo, A., Ayala-Orozco, B., Blancas, J., Vallejo, M., Solís, L., Bullen, A., Ortiz, T., Farfán, B. 2017. Ciencia para la sustentabilidad: investigación, educación y procesos participativos. *Revista Mexicana de Biodiversidad*. 88: 113-128.

Colmenares, A. M. 2012. Investigación-acción participativa: una metodología integradora del

- conocimiento y la acción. *Voces y silencios. Revista Latinoamericana de Educación*. (3) 1: 102-115.
- Consejo Regulador del Mezcal. 2015. Informe estadístico. <http://www.crm.org.mx/PDF/INF_ACTIVIDADES/INFORME2017.pdf> (verificado 10 de septiembre 2020).
- Comisión Nacional de Áreas Naturales Protegidas. 2013. *Plan de Manejo Reserva de la Biósfera Tehuacán-Cuicatlán*. Secretaría de Medio Ambiente y Recursos Naturales, Ciudad de México, México.
- Cortés, M.N. 2009. *Geo conservación y cultura: un análisis de paisaje en Zapotitlán Salinas-El Encinal, Puebla*. Tesis. UNAM. Centro de Investigaciones en Geografía Ambiental. Morelia. Michoacán. 183pp.
- Dávila, P., J. L. Villaseñor, R. Medina, A. Ramírez, A. Salinas, J. Kent y P. Tenorio. 1993. *Listado florístico de México X. Flora del Valle de Tehuacán Cuicatlán*. Instituto de Biología, UNAM, México.
- Dávila, P., Arizmendi, M. C., Valiente-Banuet, A., Villaseñor, J. L., Casas, A. y R. Lira. 2002. Biological diversity in the Tehuacán-Cuicatlán Valley, Mexico. *Biodiversity and Conservation* 11 (3): 421-442.
- Dagar, J. C. y V. P. Tewari. 2017. Evolution of Agroforestry as a modern science. En: Dagar, J. C. y V. P. Tewari (eds.). *Agroforestry. Anecdotal to modern science*. Springer, Singapore.
- Delgado-Lemus, A. 2008. Aprovechamiento y disponibilidad espacial de *Agave potatorum* en San Luis Atlotitlán, Puebla, México. Tesis de maestría, Posgrado en Ciencias Biológicas, Universidad Nacional Autónoma de México, México.
- Delgado-Lemus A, I. Torres-García, J. Blancas y A. Casas. 2014. Vulnerability and risk management of *Agave* species in the Tehuacán Valley, México. *Journal of Ethnobiology and Ethnomedicine* 10(1): 53.
- Delgado, F., y S. Rist. 2016. *Ciencias, diálogo de saberes y transdisciplinariedad. Aportes teórico-metodológicos para la sustentabilidad alimentaria y del desarrollo*. AGRUCO-UMSS-CDE, Bolivia.
- Díaz-Padilla, G., Sánchez-Cohen I., Guajardo-Panes, R. A., Ángel-Pérez, A.L., Ruiz-Corral, A., Medina-García, G. y Ibarra-Castillo, D. 2011. *Mapeo del índice de aridez y su distribución poblacional en México*. Revista Chapingo Serie Ciencias Forestales y del Ambiente, XVII, Edición Especial. 267-275.
- García, R. 2006. *Sistemas complejos. Conceptos, método y fundamentación epistemológica de la investigación interdisciplinaria*. Gedisa, España.
- García Mendoza, A., Martínez, I. y Gutiérrez, D. 2019. *Cuatro especies nuevas de Agave (Asparagaceae, Agavoideae) del sur de México*. Acta Botanica Mexicana.
- García-Mendoza, A. J. 2011. *Flora del Valle de Tehuacán-Cuicatlán. Agavaceae. Fascículo 88*. Jardín Botánico UNAM, México.
- Holt Giménez, E. 2008. *Campesino a campesino: Voces de Latinoamérica Movimiento Campesino para la Agricultura Sustentable*. Managua: SIMAS, Nicaragua.
- Hoogesteger van Dijk, V.M., A. Casas, y A.I. Moreno-Calles. 2017. Semi-arid ethnoagroforestry management: Tajos in the Sierra Gorda, Guanajuato, Mexico. *Journal of Ethnobiology Ethnomedicine*. 13, 34
- Jiménez-Valdés, M., Godínez-Alvarez, H., Caballero, J. y Lira, R. 2010. Population Dynamics of *Agave marmorata* Roez. under Two Contrasting Management Systems in Central Mexico. *Economic Botany*. 64 (2): 149-160 .
- Jose S. 2009. Agroforestry for ecosystem services and environmental benefits: an overview. *Agroforestry Systems* 76 (1):1-10.
- Kirchhoff, P. 1943. *Mesoamérica: sus límites geográficos, composición étnica y caracteres culturales*, Acta Americana, 92-107.
- Krishnamurthy, L., Krishnamurthy, P. K., Rajagopal, I., y Solares, A. P. 2019. Can agroforestry systems thrive in the drylands? Characteristics of successful agroforestry systems in the arid and semi-arid regions of Latin America. *Agroforestry Systems*, 93(1), 503-513.
- Lang, D. J., A. Wiek, M. Bergmann, M. Stauffacher, M. Martens, P. Moll y C. J. Thomas. 2012. Transdisciplinary research in sustainability science: practice, principles, and challenges. *Sustainability science* 7 (1): 25-43.

- Larios, C., A. Casas, M. Vallejo-Ramos, A. I. Moreno-Calles, y J. Blancas. 2013. Plant management and biodiversity conservation in Náhuatl homegardens of the Tehuacán Valley, México. *Journal of Ethnobiology and Ethnomedicine* 9 (74):1-16.
- León- Vázquez, N.I., Campos- Ángeles, V., Enríquez-del Valle, J.R., Velasco-Velasco, V.A., Zúñiga, F.M. y Rodríguez-Ortíz, G. 2013. Diversidad de especies de agave en San Miguel Tilquiapam, Ocotlán, Oaxaca. *Revista Mexicana de Ciencias Agrícolas*. (6). p. 1185-1195.
- Lira, R., Casas, A., Rosas-López, R., Paredes-Flores, M., Pérez-Negrón, E., Rangel-Landa, S., Solís, L., Torres, I. y P. Dávila. 2009. Traditional knowledge and useful plant richness in the Tehuacán-Cuicatlán Valley, Mexico. *Economic Botany* 63(3) 271-287.
- Lucio, C. 2020. *Las crisis de las denominaciones de origen en México como figuras de reconocimiento y protección. El desafortunado caso de un mezcal llamado "raicilla"*. Disponible en: <https://verdebandera.mx/la-crisis-de-las-denominaciones-de-origen-en-mexico-el-desafortunado-caso-de-la-raicilla/> (verificado 27 de octubre 2020).
- McAuliffe, J.R., P.C. Sundt, A. Valiente-Banuet, A. Casas y J.L. Viveros. 2001. Pre-columbian soil erosion, persistent ecological changes, and collapse of a subsistence agricultural economy in the semi-arid Tehuacan Valley, Mexico's 'Cradle of Maize'. *Journal of Arid Environments* 47 (1): 47–75.
- MacNeish R. S. 1992. *The origins of agriculture and settled life*. University of Oklahoma Press, Inglaterra.
- Manejo Integral y Local de Productos Agroforestales A.C. 2020. Sobre los más recientes patrones de intensificación en la industria del mezcal. *Macpalxóchitl. Órgano de información y difusión de la Sociedad Botánica de México* 2020 (8): 43.
- Moguel, P. y Toledo, V. 1996. El café en México: ecología, cultura indígena y sustentabilidad. 43; 40-51.
- Montagnini F., C. E. Somarriba, E. Murgueitio, H. Fassola, B.Eibl, J. Combe, E. Palma 2015. *Sistemas agroforestales: funciones productivas, socioeconómicas y ambientales*. CIPAV, CATIE, Colombia.
- Mora-López, J. L., J. A. Reyes-Agüero, J. L. Flores-Flores, C. B. Peña-Valdivia y J. R. Aguirre-Rivera. 2011. Variación morfológica y humanización de la sección Salmianae del género Agave. *Agrociencia* 45 (4):465-477.
- Moreno-Calles, A. I., A. Casas, J. Blancas, I. Torres, O. Masera, J. Caballero, L. García-Barrios, E. Pérez-Negrón, y S. Rangel-Landa 2010. Agroforestry systems and biodiversity conservation in arid zones: The case of the Tehuacán Valley, Central México. *Agroforestry Systems* 80(3): 315-331.
- Moreno-Calles, A.I., Casas, A., Torres-García, I., García-Frapolli, E. 2012. Traditional agroforestry systems of multi-crop "milpa" and "chichipera" cactus forest in the arid Tehuacán Valley, Mexico: their management and role in people's subsistence. *Agroforestry Systems* 84 (84): 207-226.
- Moreno-Calles, A. I., V. Toledo y A. Casas. 2013. Los sistemas agroforestales tradicionales de México: Una aproximación biocultural. *Botanical Sciences* 91 (4): 375-398.
- Moreno-Calles, A.I., García-Luna, V.J., Casas, A., Toledo, V.M., Vallejo-Ramos, M., Santos-Fita D., y Camou- Guerrero, A. 2014. La etnoagroforestería: el estudio de los sistemas agroforestales tradicionales de México. *Etnobiología* 12 (3).
- Moreno-Calles, A. I., Alejandro Casas, V. M. Toledo y M. Vallejo-Ramos (Eds.). 2016a. *Etnoagroforestería en México*. UNAM, México.
- Moreno-Calles, A. I., Casas, A., Rivero-Romero, A. D., Romero-Bautista, Y. A., Rangel-Landa, S., Fisher-Ortíz, R. A. y D. Santos-Fita, 2016b. Ethnoagroforestry: integration of biocultural diversity for food sovereignty in Mexico. *Journal of Ethnobiology and Ethnomedicine*, 12(1): 1-21.
- Moreno Calles, A.I., Soto Pinto, M. L., Cariño Olvera, M. M., Palma García, J.M., Moctezuma Pérez, Rosales Adame, J.J., Montañez Escalante, P.I., Sosa Fernández, V. de J., Ruenes Morales, M. del R. y López Martínez, W. (Coordinadores). 2020. *Sistemas Agroforestales de México: Avances, experiencias, acciones y temas emergentes*. CONACYT, UNAM., México.

- Moreno-Calles, A.I., Maldonado-Canel, P.G., Rosales-Adame, J.J. y Rosete-Vergés, F.A. Sistemas (etno) agroforestales y problemas ambientales en México: Los contextos, las éticas y las políticas. En: Moreno-Calles A.I., Cariño, M., Sosa V., Soto-Pinto, L., Rosales-Adame J.J., Montañez-Escalante P., Palma, M., Pérez-Moctezuma S. y Ruenes, R. (Coordinadores). 2020. *Sistemas Agroforestales de México: Avances, experiencias, acciones y temas emergentes*. CONACYT, UNAM., México.
- Najmanovich, D. 2010. Epistemología y nuevos paradigmas en educación. Educar y aprender en la sociedad-red. *Rizoma freireano* (6).
- Nair, P. R., S. Viswanath y P. A. Lubina, .2017. Cinderella agroforestry systems. *Agroforestry Systems* 91(5):901-917.
- Nicolescu, B. 2006. Transdisciplinariedad: pasado, presente y futuro. *Visión docente Con-ciencia* 5(31): 1-15.
- Moguel, P., and V. M. Toledo. 1996. El café en México: ecología, cultura indígena y sustentabilidad. *Ciencias* 43:40–51
- Olive, L. 2013. Interculturalismo y justicia social. Ponencia presentada en la Escuela Nacional de Estudios Superiores Unidad Morelia, UNAM.
- Paredes-Flores, M.; R. Lira y P. Dávila. 2007. Estudio etnobotánico de Zapotitlán Salinas, Puebla. *Acta Botánica Mexicana* 79: 13-61.
- Ramos-Elorduy J., J.M. Moreno, A.I. Vázquez, I. Landero, H. Oliva-Rivera & V. H. Camacho. 2011. Edible Lepidoptera in México: Geographic distribution, ethnicity, economic and nutritional importance for rural people. *Journal of Ethnobiology and Ethnomedicine* 7(1): 1-22.
- Rangel-Landa, S. A. 2009. Germinación y establecimiento de *Agave potatorum* Zucc. en el Valle de Tehuacán: bases ecológicas para la reforestación. Tesis de Maestría. Centro de Investigaciones en Ecosistemas. Morelia. Michoacán. 108 pp.
- Rangel-Landa, S., A. Casas, A. y P. Dávila. 2015. Facilitation of *Agave potatorum*: An ecological approach for assisted population recovery. *Forest Ecology and Management* 347: 57–74.
- Rangel-Landa, S., A. Casas, S. Rangel-Landa, A. Casas, E. Rivera-Lozoya, I. Torres-García y M. Vallejo-Ramos. 2016. Ixcatec ethnoecology: plant management and biocultural heritage in Oaxaca, Mexico. *Journal of Ethnobiology and Ethnomedicine* 12(1):1-83.
- Red Temática de Sistemas Agroforestales de México (RedSAM). 2020. *Lista de publicaciones sobre sistemas agroforestales*. Disponible en: <https://red-sam.org/index.php/lista-de-publicaciones-sobre-sistemas-agroforestales/> (verificado 10 septiembre 2020).
- Rocheleau, D., Weber, F., y Field-Juma, A. 1988. *Agroforestry in dryland Africa. Kenia*.
- Rojas-Rabiela, T. 1995. *Presente, pasado y futuro de las chinampas*. Centro de Investigaciones y Estudios Superiores en Antropología Social, México.
- Romero-Bautista, Y. A., A. I. Moreno-Calles, F. Alvarado-Ramos, M. R. Castillo y A. Casas. 2020. Environmental interactions between people and birds in semiarid lands of the Zapotitlán Valley, Central Mexico. *Journal of Ethnobiology and Ethnomedicine* 16(1): 1-14.
- Rzedowski, J. 1978. *Vegetación de México*. Limusa, México.
- De Sousa Santos, B. 2018. *Construyendo las Epistemologías del Sur. Antología Esencial. Volumen I*. Buenos Aires. CLACSO Buenos Aires, Argentina.
- Sartorello, S. 2021. Milpas Educativas: Entramados sionaturales comunitarios para el buen vivir. *Revista Mexicana de Investigación Educativa*, 26(88): 283-309.
- Toledo, V. M. y N. Barrera-Bassols N. 2008. *La memoria biocultural. La importancia ecológica de las sabidurías tradicionales*. Icaria Editorial, España.
- Torres-García, I., A. Casas, A. Delgado-Lemus y S. Rangel-Landa 2013. Aprovechamiento, demografía y establecimiento de *Agave potatorum* en el Valle de Tehuacán, México: aportes ecológicos y etnobiológicos para su manejo sustentable. *Zonas Áridas* 15(1): 92-109.
- Torres-García, I., A. Casas, E. Vega, M. Martínez-Ramos y A. Delgado-Lemus 2015. Population dynamics and sustainable management of mescal agaves in

central Mexico: *Agave potatorum* in the Tehuacán-Cuicatlán Valley. *Economic Botany* 69(1):26-41.

Torres-García, I, F. J. Rendón-Sandoval, A. Casas J. Blancas y A.I. Moreno-Calles. 2019. The genus *Agave* in agroforestry systems of Mexico. *Botanical Sciences* 97 (3): 263-290.

Valiente-Banuet, A., L. Solís, P. Dávila, M.C. Arizmendi, C. Silva, J. Ortega-Ramírez, J. Treviño, S. Rangel-Landa y A. Casas. 2009. *Guía de la vegetación del Valle de Tehuacán-Cuicatlán*. Universidad Nacional Autónoma de México, Comisión Nacional para el Conocimiento y Uso de la Biodiversidad, Instituto Nacional de Antropología e Historia, Universidad Autónoma de Tamaulipas, Fundación para la Reserva de la Biosfera Tehuacán-Cuicatlán, México.

Vallejo, M., A. Casas, E. Pérez-Negrón, A.I. Moreno-Calles, O. Hernández-Ordoñez, O. Tellez y P. Dávila. 2015.. Agroforestry systems of the lowland alluvial valleys of the Tehuacán-Cuicatlán Biosphere Reserve: an evaluation of their biocultural capacity. *Journal of Ethnobiology and Ethnomedicine*. 11(1): 1-19.

Vallejo-Ramos, M., I. Ramírez, A. Reyes-González, J. López-Sánchez y A. Casas .2019. Agroforestry systems of the Tehuacán-Cuicatlán Valley: Land use for biocultural diversity conservation. *Land* 8(24): 1-18.

Vásquez-Delfín, T. P. 2019. Intervenciones y transformaciones en la organización comunitaria y el manejo de los recursos comunes en Zapotitlán Salinas, Puebla. Instituto de Investigaciones en Ecosistemas y Sustentabilidad, Universidad Nacional Autónoma de México.

Villaseñor, J. L., P. Dávila, P. y F. Chiang .1990. Fitogeografía del Valle de Tehuacán-Cuicatlán. *Botanical Sciences* 50: 135-149.

Zequeira, C. y Ogata, N. Perspectivas de los sistemas agroforestales de cacao en el sureste de México. En: Silva-Rivera; E., Martínez-Valdés; V., Lascrain; M. y Rodríguez-Luna, E. (coordinadores). 2018. *De la recolección a los agroecosistemas: Soberanía alimentaria y conservación de la biodiversidad*. Universidad Veracruzana. Xalapa. Veracruz.

Fecha de recepción: 04 -julio- 2020

Fecha de aceptación: 06 -abril- 2021

ARTES DE PESCA E CONSERVAÇÃO DOS RECURSOS PESQUEIROS EM DUAS COMUNIDADES DE PESCADORES ARTESANAIS NO BRASIL

Marcia Freire Pinto^{1*}, José da Silva Mourão², Rômulo Romeu Nóbrega Alves³

¹ Departamento de Biologia, Universidade Estadual do Ceará, Av. Dom Aureliano Matos, 2058, Centro, 62930-000, Limoeiro do Norte, CE, Brasil

^{2,3} Departamento de Biologia, Universidade Estadual da Paraíba, Av. das Baraúnas, 351, Bairro Universitário, 58429-500, Campina Grande, PB, Brasil.

* Correo: marcia_freirep@yahoo.com.br

RESUMO

As artes de pesca referem-se aos diferentes artefatos, petrechos e embarcações utilizados na atividade pesqueira. Estudos sobre esse assunto carecem tanto de uma descrição dessas artes pelos pescadores, bem como do entendimento da relação delas com os impactos no ambiente, nos estoques pesqueiros e na sustentabilidade da atividade. Portanto, a partir de um enfoque etnoecológico, buscou-se caracterizar as artes de pesca utilizadas e/ou conhecidas pelos pescadores para compreender os seus impactos à conservação dos recursos pesqueiros em Tamandaré, Pernambuco e no Batoque, Ceará, no nordeste do Brasil. Durante o ano de 2013, foram realizadas entrevistas com os pescadores sobre os artefatos, os petrechos e as embarcações de pesca. Os pescadores foram questionados, também, sobre a relação entre as artes de pesca e os possíveis impactos causados à ictiofauna. Os dados foram analisados através do método dedutivo, utilizando-se as técnicas de análise de conteúdo e temática, sendo realizada também a análise quantitativa dos dados. Foram caracterizados sete artefatos, cinco petrechos e seis tipos de embarcações. Os pescadores identificaram tanto os impactos provocados por algumas artes e métodos de pesca, como propuseram soluções para os petrechos considerados não-sustentáveis. Eles pontuaram questões importantes entre a pesca de mergulho, as *marambaias*, a rede com malha pequena, a pesca de arrasto e a presença de grandes embarcações de outras localidades com os seus decorrentes impactos ambientais, mas sugeriram também medidas mitigatórias como propostas de ações conservacionistas. O conhecimento dos pescadores sobre as artes de pesca é de grande importância para o registro e a valorização da cultura pesqueira e deve ser discutido e incorporado na elaboração de políticas públicas voltadas ao desenvolvimento da pesca artesanal, bem como nas ações conservacionistas dos recursos pesqueiros.

PALAVRAS-CHAVE: conservação, embarcações, ordenamento pesqueiro, petrechos.

FISHING GEARS AND CONSERVATION OF FISHING RESOURCES IN TWO COMMUNITIES OF ARTISAN FISHERMEN IN BRAZIL

ABSTRACT

Fishing gears refers to the different artifacts, items and vessels used in fishing. Studies on this subject lack both a description of these arts by fishermen, as well as an understanding of their relationship with the impacts on the environment, on fish stocks and on the sustainability of the activity. Therefore, from an ethnoecological focus, we sought to characterize the fishing gear used and/or known by fishermen to understand their impacts on the conservation of fishery resources in Tamandaré, Pernambuco and Batoque, Ceará, in northeastern Brazil. During 2013, interviews were conducted with fishermen about artifacts, fishing gears and fishing vessels. Fishermen were also asked about the relationship between fishing gears and the possible impacts caused to ichthyofauna. The data were analyzed using the deductive method, using the techniques of content and thematic analysis, and the quantitative analysis of the data was also performed. Seven artifacts, five fishing items and six vessels were characterized. Fishermen identified both the impacts caused by some fishing gears and methods, and proposed solutions for the gear considered unsustainable. They pointed out important issues between diving fishing, ferns, small mesh nets, trawling and the presence of large vessels from other locations with their resulting environmental impacts, but also suggested mitigating measures such as proposals for conservation actions. Fishermen's knowledge of fishing arts is of great importance for recording and valuing fishing culture and should be discussed and incorporated into the development of public policies aimed at the development of artisanal fishing, as well as in the conservation actions of fishing resources.

KEYWORDS: conservation, fisheries management, fishing items, vessels.

INTRODUÇÃO

O entendimento atual sobre a atividade pesqueira passa principalmente pelo registro das artes de pesca, referentes aos artefatos, petrechos e embarcações, em diferentes épocas e diferentes partes do mundo (Diegues, 1983; O'connor *et al.*, 2011; Pitcher e Lam, 2015). Devido à importância social e econômica da pesca, torna-se evidente a necessidade de caracterizar essa atividade e suas artes em diferentes realidades, já que as especificidades culturais interferem no desenvolvimento da atividade pesqueira e de todos os processos diretamente relacionados a ela.

As primeiras artes de pesca provavelmente surgiram no período paleolítico, com a invenção do anzol, que foi sendo aperfeiçoado no período neolítico (Sahrhage e Lundbeck, 1992; O'connor *et al.*, 2011), quando, posteriormente, surgiram as primeiras redes de pesca (Pringle, 1997). Na

idade do bronze, no Oriente Médio, todos os tamanhos e tipos de anzóis já eram usados, assim como as diversas redes (Stewart, 1994; Pitcher e Lam, 2015). Porém, o desenvolvimento da pesca ocorreu principalmente com a mudança da navegação, que permitiu aos pescadores permanecerem, por mais tempo no mar, percorrerem longas distâncias e capturarem maior quantidade de pescado (Diegues, 1983). No entanto, essa mudança, a introdução de novas tecnologias e o aumento da comercialização do pescado ocasionaram o declínio dos estoques pesqueiros, resultando na atual crise que afeta o ambiente marinho e, conseqüentemente, os pescadores que dependem da pesca para subsistência ou como fonte de renda (FAO, 2012).

As descrições e caracterizações das artes de pesca, inseridas no contexto da cultura pesqueira, têm sido objeto de pesquisas históricas e sociológicas (Mussolini, 1945; Forman, 1970; Mourão, 1971; Acheson, 1981; Diegues,

1983; Maldonado, 1986; Stewart, 1994; Pitcher e Lam, 2015). Porém, poucos são os estudos sobre a relação entre o conhecimento dos pescadores, sobre as artes de pesca e sobre a conservação dos recursos pesqueiros (Clauzet *et al.*, 2005; Ramires *et al.*, 2007; Begossi, 2010). Tendo em vista que o conhecimento tradicional pode complementar o conhecimento científico (Berkes *et al.*, 2000), partimos do princípio de que a caracterização dos artefatos, petrechos e embarcações, considerados como artes de pesca, é importante para compreender os impactos à conservação dos recursos pesqueiros decorrentes dos seus usos, considerando que elas podem afetar o ambiente, os estoques pesqueiros e a sustentabilidade da atividade. Além disso, os pescadores também podem sugerir medidas mitigatórias como propostas de ações conservacionistas. Portanto, o presente estudo, realizado em duas comunidades pesqueiras no litoral nordeste do Brasil, objetivou caracterizar as artes de pesca utilizadas e/ou conhecidas pelos pescadores para compreender os seus impactos à conservação dos recursos pesqueiros.

MATERIAL E MÉTODOS

A pesquisa foi realizada nas praias de Tamandaré, no Estado de Pernambuco (PE), e do Batoque, no Estado do Ceará (CE), na região Nordeste do Brasil (Figura 1). A praia de Tamandaré localiza-se no município de Tamandaré, caracterizado ambientalmente pela presença de recifes e socialmente por ser um dos principais centros turísticos do nordeste brasileiro. A praia do Batoque, localizada no município de Aquiraz, possui aproximadamente 460 habitantes e é praticamente isolada das localidades vizinhas.

Unidades de Conservação (UC) estão inseridas nas duas áreas de estudo. Na praia de Tamandaré estão inseridas a Área de Proteção Ambiental (APA) Federal Costa dos Corais, a APA Estadual de Guadalupe e o Parque Natural Municipal do Forte de Tamandaré. O Batoque faz parte de uma Reserva Extrativista (RESEX), cujo principal objetivo é resguardar o território da comuni-



Figura 1 - Localização das praias de Tamandaré (PE) e do Batoque (CE), no litoral do Nordeste do Brasil.

dade. Em Tamandaré, além das UCs, estão localizados: o Centro de Pesquisa e Gestão de Recursos Pesqueiros do Litoral Nordeste (CEPENE), o Instituto Chico Mendes de Conservação da Biodiversidade (ICMBio) e o Instituto Recifes Costeiros (vinculado à Universidade Federal de Pernambuco).

A pesquisa foi autorizada pelo Sistema de Autorização e Informação em Biodiversidade - SISBIO (nº 35491-1) e aprovada pelo Comitê de Ética em Pesquisa envolvendo seres humanos da Universidade Federal de Pernambuco (CAAE 05757512.5.0000.5208). Antes de cada entrevista, foram explicados os objetivos e a natureza da pesquisa e solicitada a autorização aos entrevistados, através do Termo de Consentimento Livre e Esclarecido (TCLE).

Durante o período de janeiro a dezembro de 2013, foram realizadas observações e conversas informais (Gil, 2008) com 75 pescadores (36 em Tamandaré e 39 no Batoque), como parte da pesquisa de Tese da primeira autora (Pinto *et al.*, 2015; Pinto *et al.*, 2016). Do total de pescadores, foram identificados oito especialistas na confecção de petrechos de pesca e três na construção de embarcações. Durante o mês de junho, foram realizadas entrevistas semiestruturadas (Gil, 2008) com esses 11 pescadores especialistas, sobre os petrechos de pesca utilizados para a captura de peixes e sobre as embarcações. Para caracterizar os petrechos, foram descritos: os tipos, o material de confecção, o local de obtenção, as etapas do processo de confecção, a finalidade de captura, os locais onde são utilizados para a pescaria e a época do ano em que são utilizados. Com relação as embarcações, os pescadores foram questionados sobre: os tipos, o processo e o material utilizado na confecção, o local de obtenção do material, os tamanhos, o tipo de propulsão, o tempo de vida estimado, a capacidade de tripulantes, a quantidade de cada tipo de embarcação em cada localidade, os tipos de pescaria, os locais de pesca, as condições do tempo que influenciam a navegação e as formas de ancoragem.

Os pescadores foram questionados ainda se os petrechos e as embarcações utilizados por eles e por outros pescadores da região causam impacto para a pesca. No

caso afirmativo, questionou-se os motivos e quais seriam as possíveis soluções.

A partir do método dedutivo, foi realizada a análise e interpretação qualitativa de dados (Marconi e Lakatos, 2003). Os principais pontos coletados sobre petrechos e embarcações foram codificados, para que fossem avaliadas as generalizações obtidas com os dados e fosse verificada a inferência de relações causais, a partir da interpretação dos dados, com base na proposta de Gil (2008). Foram utilizadas a técnica de análise de conteúdo (Marconi e Lakatos, 2003) e, mais especificamente, a análise temática (Minayo, 2007). Foram realizadas também a análise quantitativa dos dados para contagem e frequência dos usos das artes de pesca pelos pescadores e a análise de similitude, que representa a ligação entre palavras do *corpus* textual sobre os impactos envolvidos na pesca artesanal em forma de um grafo, no *software* IRAMUTEQ.

RESULTADOS E DISCUSSÃO

As artes de pesca, que correspondem aos artefatos, petrechos e embarcações, descritas partir dos conhecimentos dos pescadores especialistas nas áreas de estudo, retratam parte da cultura pesqueira dessas localidades, relacionando materiais, técnicas e métodos. Além disso, os pescadores também analisaram os impactos que algumas artes de pesca ocasionam ao ambiente e aos recursos pesqueiros, bem como propuseram soluções importantes para a ordenamento pesqueiro.

Artefatos de pesca. Existem vários artefatos importantes para o desenvolvimento da pesca, que são produzidos, conhecidos e/ou utilizados pelos pescadores. Dentre eles, os mais utilizados pelos pescadores de Tamandaré e do Batoque são: as âncoras, o cesto, a **chumbada**, a **cuia de vela**, a **vareta**, agulhas para fazer as redes de pesca e as **marambaias** (Figura 2).

As âncoras, denominadas localmente de **fateixas**, podem ser feitas artesanalmente, com madeira - proveniente de árvores de mangue (*Rhizophora mangle*; *Avicennia* sp.) -, cimento e cordas (Figura 2a), ou com ferro (Figura 2b),



Figura 2 - Material de pesca utilizado pelos pescadores de Tamandaré e do Batoque. Legenda: a) *Fateixas*, âncoras artesanais. b) Âncora de ferro. c) Cesto de cipó, *samburá*. d) Chumbada ou *sassanga*. e) Rolos. f) *Cuia de vela*. g) Agulha de rede de pesca. h) Vara. i) Pneus para *marambaias*.

adquiridos no mercado local. Os cestos de cipó (raízes de monocotiledôneas ou caules de dicotiledôneas), denominados de **samburá** (Figura 2c), são utilizados, nas duas comunidades, para armazenamento do pescado. Em Tamandaré, esses cestos vêm sendo substituídos por recipientes plásticos. A **chumbada**, denominada de **sassanga** (Figura 2d), feita com chumbo fundido, com pequenos cortes, é utilizada para verificar a profundidade e o tipo de substrato (pedra, lama ou cascalho). Os rolos (Figura 2e) são troncos cilíndricos de cajueiros (*Anacardium occidentale*), utilizados para transportar para o mar as embarcações de vela do Batoque, que ficam fundeadas (ancoradas) na areia da praia. Em Tamandaré, alguns pescadores utilizam também os rolos para transportar as **catraias** (pequenas embarcações) da praia para o mar. A **cuia de vela** (Figura 2f) ou **cachimbo** são denominações utilizadas para um objeto feito com uma lata de alumínio ou um vasilhame de plástico, preso a um cabo de madeira, como uma concha. É utilizada para molhar a vela das embarcações, deixando o tecido menos permeável ao vento e, com isso, aumentando a velocidade de navegação. A vara de madeira (Figura 2g), principalmente derivada de plantas do mangue (*Avicennia* sp.; *R. mangle*; *Laguncularia racemosa*), é utilizada pelos pescadores de Tamandaré para se locomover e transportar, no mar, o material de pesca. As agulhas para rede de pesca (Figura 2h), feitas pelos pescadores, a partir de cano de PVC, ou adquiridas no mercado, eram, antigamente, feitas a partir da madeira do jenipapeiro (*Genipa americana*) nas duas comunidades. As **marambaias** (Figura 2i) são feitas pelos pescadores do Batoque, e consideradas atratores artificiais, que atraem os peixes. São formadas a partir de restos de sucatas, troncos de árvores e pneus e lançadas ao mar, em um local estratégico escolhido pelos pescadores.

A utilização dos petrechos depende das espécies que se pretende capturar, bem como dos locais onde elas podem ser encontradas, o que, também, foi observado em outras comunidades pesqueiras no Brasil (ver Maldonado, 1993; Marques, 1995; Clauzet *et al.*, 2005; Souto, 2010; Begossi *et al.*, 2012). Saber onde e como os pescadores pescam é de extrema importância para a compreensão da atividade pesqueira, a realização do

monitoramento e a fiscalização da pesca, em busca do ordenamento pesqueiro (Pinto *et al.*, 2018). As maiores modificações nos materiais empregados na confecção dos artefatos de pesca utilizados em Tamandaré se devem principalmente a maior facilidade aos produtos industrializados, vendidos no comércio local. No entanto essas mudanças, decorrentes principalmente da aquisição de novas tecnologias como o nylon, não acarretaram, de forma geral, transformações profundas nas relações de produção pesqueira (Forman, 1970; Diegues, 1983; Vasconcellos *et al.*, 2011).

Petrechos de pesca. Os principais petrechos para captura de peixes conhecidos e/ou utilizados pelos pescadores artesanais são: rede, linha e anzol, espinhel e viveiros (Tabela 1). O arpão, conhecido como **espeto**, também é um petrecho para a captura de peixes, nas duas localidades, porém os 75 pescadores artesanais entrevistados disseram que não o utilizavam. Estima-se, a partir das informações dos pescadores entrevistados, que, em Tamandaré, cerca de 30 pessoas utilizem o espeto; enquanto, no Batoque, apenas duas. No entanto, a maioria dessas pessoas não reside nessas comunidades.

Os petrechos são utilizados em locais específicos. Os pescadores dividem a área de pesca em Alto e Costa. O Alto, Fundo ou Fora tem profundidade acima de 60 metros, em Tamandaré, e de 30 metros, no Batoque. A Costa, Seco ou Raso tem profundidade de até 57 metros, em Tamandaré, e de 25 metros, no Batoque. O substrato -onde os peixes são pescados- são identificados como: lama, pedra, arrecifes, cascalho; e a distribuição vertical na coluna d'água como: **veia d'água** (superfície, zona pelágica), meio e fundo (substrato).

Os petrechos também são utilizados de acordo com a época do ano a qual os pescadores dividem em inverno, correspondente ao período de chuvas (janeiro a maio, no Ceará; maio a julho, em Pernambuco), e verão, período com pouca ou nenhuma chuva. O preço de cada petrecho de pesca depende da quantidade, do tamanho e da qualidade do material empregado na confecção. Dos pescadores, 39 possuem petrechos de

Tabela 1 - Descrição dos petrechos de pesca de peixes utilizados pelos pescadores artesanais das Praias de Tamandaré e do Batoque, no Nordeste do Brasil.

PETRECHOS	MATERIAL	FINALIDADE	LOCAL	ÉPOCA	FIO (MM)	MALHA (MM)	COMPRIMENTO (M)	ALTURA (M)	PREÇO MÉDIO (REAIS)	PRAIAS	
										T	B
Redes	Chumbada, cortiça com boias de isopor e rede de nylon	Peixes de meio e veia d'água	Alto e Costa		25 a 80	10-50	15 a 400 (pano)	0.8 a 2	90.00*	X	X
Serreira		Serra, Garajuba, Bonito. Peixes de fundo e meio d'água	Alto	Ano todo	50	150	100 a 400	2 a 3	70.00*	X	
Salemeira		Salema	Alto	Ano todo	60	50	15 a 32	2 a 3	120.00*	X	
Tainheira		Tainha. Peixes de veia d'água	Costa	Ano todo	35	35	50 a 60	0.8 a 2	55.00*	X	
Sauneira		Saúna, carapeba	Alto	Inverno	25	30 a 44	100 a 400	2 a 3	40.00*	X	
Agulheira		Agulha	Costa	Verão	80	10 a 25	100 a 400	2 a 3	120.00*	X	
Afundada	Nylon e chumbo	Vários peixes de fundo e meio d'água	Costa	Inverno	60 a 80	30 a 50	90 a 130	2 a 3	120.00*		X
Boeira	Nylon, chumbo, boias (isopor)	Peixes de veia d'água. Cavala e serra	Alto e Costa	Inverno	50 a 80	30 a 50	90 a 130	2 a 3	120.00*		X
Linha e anzol	Nylon e anzol	Peixes de fundo e meio d'água. Peixes grandes. Dourado, Cioba, Guaiúba, Sirigado, Arabaiana	Alto e Costa.	Ano todo. Sem lua. Sem claridade.	60 a 140		5 a 100		20.00	X	X
Anzulim	2 anzóis, nylon e chumbada (300g)	Peixes de meio d'água. Peixe pequeno	Costa	Ano todo	100		100 a 150		15.00		X
Espinhel	6 anzóis e nylon	Peixes de veia d'água. Sardinha e pelombeta	Costa	Ano todo	100 a 200		100 a 300		50.00	X	X
Vassourinha	3 a 4 anzóis, fios de saco plástico, formando uma vassourinha. Tipo o espinhel.	Peixes de meio e veia d'água. Pescar peixes para usar como isca. Olhão, serra, cavala, biquara.	Costa	Inverno			1 a 2		10.00		X
Viveiros	Nylon, madeira de mangue ou de pau-ferro e boias de isopor	Peixes de fundo e de pedras. Parum, cambuba, garajuba	Alto	Ano todo		40 a 90	1 a 2	0.6 a 1.2	80.00		X

Legenda: *- preço médio de três panos; T – Tamandaré; B – Batoque; X – presença na localidade.

pesca, enquanto 36 utilizam petrechos arrendados, que são pagos com parte do pescado capturado.

As redes de pesca são uns dos principais petrechos utilizados nas áreas pesquisadas. Existem diferentes redes que são denominadas pelos pescadores como rede de

espera, **caceia**, **caçoeira**, de emalhar, **regalho**, arrasto, afundada e **boieira**. As redes de **caceia** ou **caçoeira** são principalmente empregadas para a captura de lagostas, embora capturem peixes, no Batoque. Em Tamandaré, as redes de **regalhos** ou de arrasto são utilizadas para pesca de camarão. Em geral, as redes são feitas de fios

de nylon, que formam os panos, também chamados localmente de **móios**. Existem três tipos de panos: **copi** (fino, parte superior), **costeiro** (meio) e **manga** (maior parte, mais grossa, na parte final, inferior). A rede tem uma linha superior de nylon ou corda, chamada de cortiça, que contém boias de isopor e ajudam na flutuação. A linha inferior, denominada de tralha ou chumbada, é de nylon, tem pequenos prumos de chumbo para que a rede afunde. Os pescadores do Batoque classificam as redes como afundadas, que ficam no fundo, junto ao substrato (zona bentônica) e **boeiras** que são de meio e **veia d'água** (zona pelágica).

Quando o pescador não está no mar pescando, permanece em terra, desenvolvendo outras atividades, principalmente relacionadas à pesca. Entre essas atividades estão o reparo dos petrechos e das embarcações. Embora os pescadores das áreas pesquisadas colem matéria prima localmente ou comprem os materiais para confecção das artes de pesca, eles também precisam adquirir material para os constantes reparos. Com a substituição da matéria prima local por material sintético industrializado, eles necessitam de dinheiro para bancar os custos, mas, em muitos casos, não conseguem financiamento. Sem dinheiro, os pescadores recorrem ao arrendamento tanto de petrechos como de embarcações.

A chumbada geralmente tem os chumbos com a mesma distância das boias da cortiça. O fio de nylon que segura a cortiça e a chumbada tem entre 200 e 250 mm. As boias de isopor têm entre 4 e 8 cm de diâmetro e as chumbadas têm entre 30 e 50g. Os materiais, como nylon, corda e chumbo são comprados nos mercados locais. As redes maiores, com mais de 100 metros, são compradas prontas e os pescadores se encarregam de fazer os constantes reparos. As redes menores, com 10 até 40 metros, são confeccionadas pelos próprios pescadores.

As redes conseguem capturar quantidades entre 100 e 800kg, com grande diversidade de peixes, em comparação com as demais artes de pesca. De acordo com os pescadores, os principais peixes capturados com rede são: **serra** (*Scomberomorus* sp.), **cavala**

(*Scomberomorus cavalla*; *Acanthocybium solandri*), **garajuba** (*Caranx* sp.), **bonito** (*Auxis* sp.; *Euthynnus alletteratus*; *Katsuwonus pelamis*; *Sarda sarda*), **salema** (*Anisotremus* sp.), **tainha** (*Mugil* sp.), **carapeba** (*Eugerres brasiliensis*; *Diapterus rhombeus*), **agulha** (*Hyporhamphus roberti*; *Hemiramphus* sp.), dentre outros. Cabe ressaltar que os peixes utilizados para fins alimentares e comerciais nessas comunidades foram caracterizados no estudo de Pinto *et al.* (2015), que testaram também a relação entre os usos dos peixes.

Como descrito na Tabela 1, existem redes que são específicas para cada tipo de peixe e são diferenciadas pelo tamanho do fio e da malha (tamanho entre nós opostos). Os pescadores afirmaram que essas redes podem ser misturadas, ou seja, o tamanho do fio e da malha pode ser diferente para cada pano. Muitos pescadores colocam a rede no mar e a deixam em espera, enquanto pescam com linha. Outros, geralmente, colocam a rede no mar, no final de tarde e fazem a despesca pela manhã, ou em períodos contrários.

Dentre os petrechos mais arrendados pelos pescadores destacam-se as redes de pesca, por causa do seu maior tamanho e do material mais caro empregado em sua confecção. Antigamente, as redes eram mais baratas, pois eram tecidas com fios vegetais, como, por exemplo, o algodão (Leite, 1991; Pringle, 1997). A partir da segunda guerra mundial, a pesca teve um grande avanço com o surgimento dos fios sintéticos, como o nylon, confeccionados a partir de derivados do petróleo e com maior durabilidade (Diegues, 1983). No Brasil, as redes foram incorporadas pelos portugueses (Mussolini, 1953) e sofreram influências das técnicas de pescas indígenas (Léry, 1941).

Tanto os pescadores de Tamandaré (n=23) como do Batoque (n=32) citaram a linha e o anzol como principais petrechos de pesca. A linha de vara, linha de mão e linha de fundo são constituídas basicamente de um monofilamento de nylon tamanho 60, 80, 100, 120 ou 140 centésimos de milímetros (diâmetro) e com comprimento que varia de 5 a 15 metros, em que são presos os anzóis. Os anzóis dependem da linha, mas são principalmente dos

tamanhos 4, 5, 6, 7, 8, 9, 10, 14 e 18. Os pescadores citaram vários peixes pequenos que podem servir como isca. Os mais comuns são o **garapau** ou **olhão** (*Decapterus macarellus*) e a **sardinha-cascuda** (*Harengula jaguana*). Em Tamandaré, os pescadores utilizam também como isca os camarões pequenos (Penaeidae) ou, ainda, as iscas artificiais. Para atrair os peixes, os pescadores das duas localidades lançam ao mar, antes da pescaria, o **preparo**, uma mistura de pedaços, vísceras e sangue de peixes triturados. Os principais peixes capturados com linha e anzol são os peixes de fundo (bentônicos) e de **meio d'água** (pelágicos), como, por exemplo, o **dourado** (*Coryphaena* sp.), **cioba** (*Lutjanus analis*), **guaiúba** (*Ocyurus chrysurus*), **sirigado** (*Mycteroperca bonaci*) e **arabaiana** (*Elagatis bipinnulata*; *Seriola* sp.). Um tipo de linha e anzol, citado pelos pescadores do Batoque, é o **anzulim**, um petrecho com dois anzóis, uma linha mestre e um prumo de chumbo de 300g. Os principais peixes pescados são de **meio d'água** (pelágicos) e da costa.

Igualmente às áreas pesquisadas, a linha e o anzol são predominantes em outras comunidades pesqueiras. Tal fato é justificado pela maior possibilidade de capturar espécies de grande porte e de elevado valor comercial, além do baixo custo do equipamento (Nóbrega e Lessa, 2007). Os anzóis mais antigos foram descobertos no Timor Leste, no sudeste asiático. Eram feitos de ossos e datam cerca de 42.000 atrás (O'Connor et al., 2011). No Brasil, os indígenas já utilizavam esse petrecho, antes da colonização, quando as linhas eram feitas a partir de uma planta chamada tucum (Léry, 1941), e o anzol a partir de espinhos ou espinhas tortas. Posteriormente esses petrechos foram substituídos por ferro, devido à influência portuguesa (Léry, 1941; Silva, 2001).

O espinhel, constituído por linhas e anzóis, é um petrecho de pesca utilizado por quatro pescadores do Batoque. Ele é um agrupamento de linhas secundárias com anzóis presos espaçadamente a uma linha de nylon mestra, chamada cortiça, com diâmetro em torno de 5 mm. A linha mestra fica esticada horizontalmente na superfície da água e tem o comprimento entre 20 e 30 metros. Cada linha secundária tem entre 1 e 2 mm de diâmetro

e cerca de 1,5 m de comprimento, com o tamanho dos anzóis variando entre 10 e 18. Existem dois tipos de espinhel, os de fundo e os de superfície. No espinhel de fundo, as tralhas são curtas em relação à chumbada (fundo) e compridas em relação às boias (superfície); já o espinhel de superfície possui característica contrárias. Os pescadores geralmente colocam o espinhel na costa, no final de tarde e só o retiram na manhã do dia seguinte. O espinhel é utilizado para a captura de peixes de meio e **veia d'água** (pelágicos), como **sardinha** (*Opisthonema oglinum*, *Pellona harroweri*, *Harengula jaguana*, *Sardinella* sp.); **pelombeta** (*Chloroscombrus chrysurus*); **cações** (*Carcharhinus* sp., *Isurus oxyrinchus*, *Mustelus* sp., *Sphyrna* sp., *Galeocerdo cuvier*, *Rhizoprionodon* sp.); **corvina** (*Micropogonias furnieri*); **pescada** (*Cynoscion* sp., *Isopisthus parvipinnis*, *Stellifer* sp., *Micropogonias undulatus*).

O espinhel, formado por várias linhas e anzóis, embora não seja o mais utilizado pelos pescadores das áreas pesquisadas, tem maior possibilidade de captura. É um petrecho que também tem origem portuguesa e foi sendo incorporado pelos pescadores marítimos no Brasil (Callou, 2010). A **vassourinha** é semelhante ao espinhel, porém não se utiliza isca e tem por finalidade capturar principalmente peixes que serão utilizados para isca.

A **vassourinha**, citada apenas por dois pescadores do Batoque é formada por uma linha de nylon, com três ou quatro anzóis, nos quais são presos fios de saco plástico, que funcionam como isca artificial. Esse petrecho é utilizado na zona de costa, com a embarcação em movimento e permanece na posição horizontal, na superfície da água. Tem a finalidade de pescar peixes de meio e **veia d'água**, como **olhão** (*D. macarellus*), **serra** (*Scomberomorus brasiliensis*), **cavala** (*S. cavalla*; *A. solandri*) e **biquara** (*Haemulon plumierii*), para serem utilizados como isca, nas pescarias com linha e anzol.

Os viveiros são utilizados por dois pescadores do Batoque. De acordo com eles, os viveiros são comuns em algumas comunidades pesqueiras do Ceará e, antigamente, eram feitos com arame. Porém, com o tempo, o arame enferrujava e a manutenção era mais trabalhosa. Além

disso, os viveiros eram mais pesados. Atualmente, eles são mais leves, feitos com nylon e armação de madeira de **mangue** (*Avicennia* sp.; *R. mangle*; *L. racemosa*) ou de **pau-ferro** (*Caesalpinia ferrea*). As boias de isopor, presas aos viveiros, através de uma linha com 15 a 20 metros de comprimento, servem como marcadores para a sua localização.

Os pescadores lançam os viveiros em alto mar, em pontos estratégicos, próximos às pedras, permanecendo por cerca de uma semana. Durante esse tempo, eles continuam a pescar com as redes ou com a linha e o anzol. Dentro do viveiro são presas iscas, como peixes, restos de carne suína ou bovina. Os principais peixes capturados são **parum** (*Chaetodipterus faber*, *Chaetodon* sp., *Pomacanthus* sp.); **cambuba** (*Lutjanus alexandrei*) e **garajuba** (*Caranx* sp.). As linhas de nylon do viveiro e a armação são construídas como uma armadilha para os peixes, permitindo apenas que eles entrem, mas não consigam sair.

Os viveiros, utilizados pelos pescadores do Batoque, são conhecidos como **manzuás** ou **covos**. Esses petrechos são armadilhas de fundo, semifixa, de formato hexagonal ou retangular, revestida com palheta, tipo cana brava, ou com galhos de mangue, tela de arame ou nylon, com uma ou duas entradas denominadas de **sangas** (MPA/Brasil, 2011). Seu uso tem sido documentado em várias regiões do mundo (Sanches e Sebastiani, 2009) e, no Brasil, essas armadilhas tornaram-se comuns entre os pescadores artesanais no litoral nordeste (Silva, 2001), principalmente para captura de lagostas.

Embarcações. Os pescadores descreveram as embarcações com relação ao material utilizado, ao tipo de propulsão, ao tamanho em metros, ao tempo médio de vida em anos, à capacidade de tripulantes, aos locais de pesca e ao preço médio em reais (Tabela 2).

O barco a motor (Figura 3a) e a **catraia** (Figura 3b) são os tipos de embarcações utilizadas pelos pescadores artesanais em Tamandaré, sendo que a maioria deles (n=23) não possui embarcação. Diferentemente do que ocorre na praia do Batoque, onde a maioria dos

pescadores (n=19) possui embarcações movidas pela força do vento, por meio de uma vela de pano triangular. Existem três tipos de embarcações a vela: **bote** (Figura 3c), **paquete** (Figura 3d) e **jangada** (Figura 3e). No Batoque, existia também um bote a remo, de um pescador e carpinteiro naval (José Sabóia, *in memoriam*), que o utilizava apenas para pescarias na costa.

As embarcações são artes de pesca que poucos detêm o conhecimento e a técnica para construírem. Esse conhecimento é transmitido de geração para geração e é fruto da miscigenação indígena e portuguesa (Silva, 2001; Cascudo, 2002; Callou, 2010). Nas áreas pesquisadas, as embarcações foram confeccionadas artesanalmente por alguns pescadores locais ou de comunidades vizinhas. Observa-se, porém, que a arte da construção naval é pouco difundida e pouco valorizada, o que pode, futuramente, se tornar um problema para o desenvolvimento e a continuidade da pesca artesanal.

Segundo as informações constantes do Sistema Informatizado do Registro Geral da Atividade Pesqueira (SisRGP) e do banco de dados das Superintendências do Ministério da Pesca e Aquicultura (MPA), no ano de 2012, a frota pesqueira nacional tinha um total de 41,995 embarcações registradas (MPA/Brasil, 2012). No entanto sabe-se que existem mais embarcações, já que muitas não estão nesse registro. Na frota pesqueira marinha da região Nordeste predominam embarcações com propulsão a vela (42.3%), seguidas de embarcações a remo (34.6%) e barcos a motor (22.8%) (SEAP/IBAMA/PROZEE, 2005). A maior quantidade de embarcações a vela se justifica pelo baixo custo de construção e manutenção, em comparação com os barcos a motor, bem como pela adaptação às condições climáticas da região, com ventos fortes (Nóbrega e Lessa, 2007). Verificou-se que, nas áreas pesquisadas, muitos pescadores não possuem embarcação. Nesse caso, existe uma forma de contrato de trabalho, chamada de parceria, em que o pescador, após a retirada dos custos da pescaria, divide o lucro com o dono do barco (Lira *et al.*, 2010).

Em Pernambuco, até o ano de 2006, a frota pesqueira marinha era de 3,730 embarcações, das quais 2,153 eram

com propulsão a vela e a remo, e 729 eram motorizadas (SEAP/IBAMA/PROZEE, 2005). Porém, no registro de embarcações pesqueiras de 2012, o número total de embarcações no Estado de Pernambuco foi apenas de 531 (MPA/Brasil, 2012). Esses dados demonstram os sérios problemas de cadastramento e acompanhamento da quantidade de embarcações no Brasil, já que são dados discrepantes. O conhecimento da frota pesqueira de uma comunidade, de um município, de um estado ou de um país é indispensável para o planejamento e/ou desenvolvimento de projetos de pesca, tanto pela iniciativa pública como pela iniciativa privada (SEAP/IBAMA/PROZEE, 2005).

Em um levantamento realizado em 2005, sobre as embarcações no litoral do Estado do Ceará, a frota era de 7,122, constituída por 44.4% de paquetes; 22.3% canoas; 12.8% lanchas de madeira; 8.3% botes a vela; 5.6% botes a remo; 4.3% jangadas; 1.4% botes a motor; 1.0% lanchas industriais; 0.1% “catamarãs” (SEAP/IBAMA/PROZEE, 2005). Dessas embarcações, 84.8% foram construídas por carpinteiros artesanais espalhados pelo litoral cearense, porém essas informações não constam nos dados estatísticos da pesca (Braga, 2013). Em 2012, um novo levantamento foi realizado pelo Ministério da Pesca e Aquicultura (MPA/Brasil, 2012) e, no Ceará, apenas 1,695 das embarcações tinham registros.



Figura 3 - Embarcações de pesca utilizadas pelos pescadores artesanais de Tamandaré e do Batoque.

Tabela 2 - Descrição das embarcações utilizadas pelos pescadores artesanais marítimos das Praias de Tamandaré e do Batoque, no Nordeste do Brasil.

EMBARCAÇÕES	MATERIAL	PROPULSÃO	TAMANHO (M)	TEMPO MÉDIO DE VIDA (ANOS)	Nº DE TRIPULANTES	LOCAL	PREÇO MÉDIO (REAIS)	PRAIAS	
								T	B
<i>Barco</i>	Madeira de <i>jaqueira</i> e/ou <i>sucupira</i> e <i>piquiá</i> .	Motor	6 a 9	50	2 a 5	Alto e Costa	65,000	7	
<i>Catraia ou jangada</i>	Madeira de <i>jaqueira</i> e/ou <i>sucupira</i> e <i>piquiá</i> . Vara de remar. Madeira <i>canduro</i> para o remo, mastro e vara de remar.	Remo e vara	2	10	1 a 2	Costa	250	10	
<i>Jangada</i>	Forra de madeira de <i>louro-vermelho</i> . Armação de <i>piquiá</i> .	Vela	7 a 9	40	4 a 5	Alto	15,000		5
<i>Paquete</i>	Madeiras, isopor por dentro do fundo.	Vela	4 a 6	25	3	Alto e Costa	8,000		16
<i>Bote</i>	Madeiras, isopor por dentro do fundo.	Vela	2 a 3	25	2	Costa	4,000		4
<i>Bote de remo</i>	Madeiras de <i>jaqueira</i>	Remo	2 a 3	25	1	Costa	300		1

Legenda: T – Tamandaré; B – Batoque.

Em Tamandaré, a maioria dos barcos a motor (n=6) foi comprada ou arrendada; apenas um barco a motor foi construído por um pescador local. Os pescadores que pescam com linha ficam até nove dias embarcados, enquanto os que pescam com rede realizam a pescaria do tipo **ida e vinda**, ou seja, eles saem para pescar de manhã e retornam à tarde, no mesmo dia. Os pescadores com mais de 70 anos de idade disseram que, há 50 anos, não utilizavam barcos a motor e que as embarcações eram a vela. Os maiores barcos de pesca utilizados pelos pescadores de Tamandaré comportam até cinco tripulantes e têm camas na parte inferior da cabine. Enquanto a *catraia* é uma embarcação pequena, com a estrutura externa de madeira e a interna de isopor. Embora a *catraia* tenha a finalidade maior de fazer o transporte da praia até o barco e do barco até a praia, alguns pescadores a utilizam para a pesca perto da praia.

Os pescadores de Tamandaré identificam e nomeiam cada estrutura dos barcos (Figura 4). Esse tipo de embarcação é formado principalmente pelo convés, parte de dentro e de cima do barco, e pelo fundo, parte que fica submersa na água. No convés, localiza-se a cabine, a casa de comando com a direção, o **cepo**, onde fica o motor, o banco de governo e os faróis, utilizados para sinalização. A **carninga** é o local para colocar o mastro

com a vela, caso o motor tenha algum problema. A **bitaca** é a janela de vigia que os pescadores utilizam durante a noite ou quando está chovendo. Na parte da proa, na frente do barco, fica o **cavername** e a **boca da escotilha**, onde os pescadores guardam os equipamentos. Na proa, estão o painel de popa, o contra cadastro e o cadastro. No fundo do barco fica a **água morta**, o **coral**, o **cintado**, a **linha d'água**, a **quilha** e as madeiras que sustentam a embarcação.

No Batoque, as embarcações a vela são diferenciadas, principalmente, pelo tamanho. O bote, utilizado para pescaria de **ir e vir**, na costa, é a menor delas, com no máximo três metros de comprimento e com capacidade de até dois tripulantes. O **paquete** tem no máximo seis metros, e a *jangada* tem entre sete e nove metros, com um porão na parte do fundo do convés. Esse porão tem espaço para dormirem até quatro pessoas, entre as cavernas (estrutura de madeira que dá sustentação à *jangada*). A *jangada* permite que os pescadores fiquem vários dias no mar, em média de quatro dias, por viagem. De acordo com os pescadores, antigamente, a madeira utilizada para fazer a estrutura das embarcações era a **imburana** (*Amburana cearensis*); hoje, é difícil encontrar essa árvore na região e sua madeira não existe para ser vendida nas proximidades.



Figura 4 - Denominações das estruturas do barco construído pelo pescador de Tamandaré. Legenda: 1 - Farol de bombordo (vermelho, lado esquerdo); 2 - Farol de topo; 3 - Casa de comando; 4 - Parassol; 5 - Farol de boreste (verde, lado direito); 6 - Cabine; 7 - Banco de governo; 8 - Painei de Popa; 9 - Contra-cadastro; 10 - Sepo; 11 - Leme; 12 - Pé de galinha; 13 - Quilha; 14 - Bitaca; 15 - Boca de escotilha; 16 - Beque; 17 - Cavername; 18 - Carninga; 19 - Cintado; 20 - Linha d'água; 21 - Água morta (Borda de cima); 22 - Coral.

Dentre essas embarcações, a jangada é a mais utilizada pelos pescadores e possui uma maior estrutura (Figura 5). A jangada tem o fundo e o convés como partes principais e é toda construída com madeiras, cordas e pregos. O mastro da jangada consiste em uma vara de madeira, colocada na vertical, com até oito metros, que segura a vela de pano triangular e é encaixado no banco de vela. A **tranca**, na qual a vela também é presa, corresponde à uma madeira horizontal, que se encaixa no mastro através da **mão de tranca**. A **ligeira** é uma corda presa à **tranca**, que permite ao pescador ajustar a posição da vela de acordo com a direção do vento. Assim como no barco, a jangada tem o cadastro, o leme e a bolina que ajudam na estabilidade e na direção da navegação. Na caixa de isopor, protegida por madeiras, são guardados o gelo e os mantimentos. A escotilha corresponde à entrada do porão, onde os pescadores dormem e guardam o material de pesca. O **espeque** é uma

madeira que fica na horizontal e apoia a tranca, na parte chamada de **forquilha de espeque**. No **espeque** ficam presas as cordas utilizadas na navegação e na pescaria.

Em Tamandaré, a maioria das embarcações tem propulsão a motor; no Batoque a predominância é das embarcações a vela. Essa diferença é justificada principalmente pelo tipo de relevo marinho, que em Tamandaré é marcado por formações recifais, dispostas paralelamente à praia (Maida e Ferreira, 1997), o que torna o mar mais calmo e propício ao uso de motores nas embarcações. No Batoque, o relevo marinho caracteriza-se pela interface entre sedimentos continentais e marinhos, com formas de fundo do tipo dunas submersas ou cordões arenosos, bancos de algas, com fundo rochoso e sedimentos não consolidados (Monteiro e Maia, 2010). Além disso, o litoral cearense tem fortes ventos, com velocidade média entre 3 m/s (fevereiro a maio) e 8 m/s (agosto a



Figura 5 - Denominações das estruturas da jangada de vela utilizada pelos pescadores da Praia do Batoque, Ceará. Legenda: 1 - Mastro; 2 - Carregadeira (Corda); 3 - Escoto (Corda); 4 - Ligeira (Corda); 5 - Espeque; 6 - Forquilha de espeque; 7 - Banco de governo; 8 - Calçadores; 9 - Cadastro; 10 - Patião; 11 - Rolos; 12 - Fundo; 13 - Bolina; 14 - Calço de bolina; 15 - Forras; 16 - Mão de tranca; 17 - Banco de vela; 18 - Escotilha; 19 - Pau de cabestro.

novembro) (Silva Filho, 2004), o que favorece o uso de embarcações a vela.

Os barcos, utilizados principalmente para pesca no Alto, são as maiores embarcações em Tamandaré, com comprimento entre 8 a 12 metros, com casco de madeira, cabine semiaberta na popa e motores internos com potência de 30 a 60 hp (Lira *et al.*, 2010). Os autores ressaltam também que a catraia é uma pequena embarcação, utilizada principalmente para a pesca com linha de fundo, para auxiliar nos arrastões de praia e para fazer o transporte dos pescadores e do material de pesca entre a praia e as embarcações maiores.

Dentre as embarcações, a que se destaca mais pela sua complexidade e pela habilidade dos construtores navais, é a jangada, utilizada pelos pescadores do Batoque e citada pelos pescadores de Tamandaré. A palavra jangada, de origem malaia, foi utilizada pela primeira vez por Pero de Magalhães Gandavo, em 1570, para designar

as *piperis*, também conhecidas por *igapebas*, que eram utilizadas pelos índios brasileiros para o transporte e a pesca (Câmara, 1976). Esse tipo de embarcação já era também utilizado pelos gregos, romanos, germanos e gauleses (Mussolini, 1953; Araújo, 1990; Cascudo, 2002). No Brasil, os índios Tupinambás construíam as jangadas com cinco ou seis paus redondos amarrados e eram movidas por remos (Léry, 1941). Posteriormente, com o crescimento da demanda alimentar e comercial, bem como pela influência portuguesa, no final do século XVI e antes de 1635 (Cascudo, 2002), a vela latina, o banco do mestre e o leme foram incorporados a essas embarcações (Ramalho, 2008).

O uso das jangadas ocorre principalmente em praias arenosas e sem condições de abrigo (Araújo, 1990), como, por exemplo, no Batoque. Antigamente, essas embarcações eram constituídas por rolos de madeira leve e resistente, geralmente de *piúba* (*Apeiba tibourbou*), também conhecida por *jangadeira*, *pau-de-jangada*

ou **timbaúba** (Araújo, 1990; Cascudo, 2002), em muitos casos, importada de Pernambuco, onde existia em grande quantidade (Braga, 1962). A partir da década de 1940, as jangadas passaram a ser construídas com tábuas, pois essas se mostravam mais resistentes e eram de fácil conservação (Peixoto, 2002). As principais inovações dessas embarcações foram o casco achatado e um pequeno porão, que permanecem até os dias atuais. Os paquetes e botes, utilizados pelos pescadores do Batoque, seguem o mesmo padrão da jangada, porém com menor tamanho, sem o porão e com a parte interna da embarcação preenchida por isopor. Eles se destacam, pois são financeiramente mais acessíveis aos pescadores, em comparação com as jangadas, embora tenham autonomia de navegação semelhante.

Como a maioria das embarcações dos pescadores é feita artesanalmente, a principal matéria-prima é a madeira. Dentre elas podemos destacar: o **pau-ferro** (*Cesalpinia ferrea*), para o casco, sustentação, **calçadores, leme, bolina e remo**; o **cajueiro** (*Anacardium occidentale*), para pés dos bancos de governo e de vela e para a **mão-de-tranca**; o **louro-vermelho** ou o **freijó** (*Cordia goeldiana*), para o convés, os bordos, a popa e o fundo; o “pau-branco” ou a **cantaduva** (*Piptadenia moniliformis*), o **freijó** e a **mata-mata** (*Eschweilera matamata*), para o mastro; o **pereiro** (*Aspidosperma pyrifolium*), o **fejão-bravo** (*Canavalia obtusifolia*) e o **jenipapo** (*Genipa americana*), para as emendas; e a **praíba** ou **caxeta** (*Tabebuia cassinoides*), para a **tranca** (Câmara, 1976; Araújo, 1990; Cascudo, 2002). O uso da “imburana”, também chamada de **umburana** ou **amburana** (*A. cearensis*), para a construção das embarcações foi citado pelos pescadores de Tamandaré e do Batoque. Essa árvore, cuja madeira é considerada nobre, foi muito explorada para a fabricação de móveis e para a marcenaria em geral. Devido a essa exploração, seu estado atual de conservação, na Lista Vermelha da União Internacional para a Conservação da Natureza, é considerado em perigo (IUCN, 2015). Além disso, a espécie *A. cearensis* encontra-se na Lista Oficial das Espécies da Flora Brasileira Ameaçadas de Extinção (IBAMA/Brasil, 2008). Com o aumento da exploração das madeiras para diversos fins e com o desmatamento

desenfreado, o acesso a essas matérias-primas tornou-se mais difícil aos pescadores e construtores navais. Com isso, eles recorreram a depósitos, que, muitas vezes, vendem madeira ilegal, como **louro-vermelho** (*Nectandra rubra*) e **piquia** (*Caryocar villosum*) do Pará.

Impactos e soluções. Os pescadores ressaltaram que, além dos problemas relacionados à obtenção do material para confecção dos petrechos e para construção das embarcações, existem outros que envolvem essas artes de pesca, como a pesca de mergulho, as **marambaias**, a rede com malha pequena, a pesca de arrasto e as grandes embarcações de outras localidades (Figura 6).

A pesca de mergulho, as redes com malhas pequenas, a pesca de arrasto e as grandes embarcações de outras regiões são as principais artes de pesca apontadas pelos pescadores de Tamandaré, que podem ocasionar danos aos animais e ao ambiente marinho.

A pesca de mergulho é muito repreendida pelos pescadores artesanais, pois os peixes de vários tamanhos são pescados. Além disso, como um dos pescadores ressaltou: **“o fracasso da pescaria é o mergulho, porque espanta o peixe”** (Z., Tamandaré). Muitos pescadores afirmaram que os peixes sumiram e que a pesca acabou por causa do arpão. Eles exigem a proibição desse tipo de pescaria, já que não existem regras e fiscalização sobre essa arte de pesca na região. Esse tipo de pescaria é esporádico e muitos dos que pescam não são cadastrados na colônia de pescadores e não tem licença para pescar.

A pesca de mergulho refere-se à pesca amadora com espingarda, sem a utilização de aparelhos de respiração artificial. Essa prática está de acordo com o estabelecido pela legislação federal (MPA/MMA/Brasil, 2012). Porém, no Batoque, os pescadores relataram que na pesca de mergulho na região são utilizados equipamentos para respiração (compressor). Esse tipo de pescaria, em Tamandaré, é voltado principalmente à captura de peixes; no Batoque, à captura de lagostas. No entanto, de acordo com a legislação federal (IBAMA/Brasil,

de atuns há 3.000 anos (Riggio *et al.*, 2000), sendo uma prática registrada desde o século XVIII, no Japão (Conceição, 2003). Porém, desde o período Neolítico, povos africanos constataavam uma maior abundância de peixes nas proximidades de objetos flutuantes ou submersos (Stone *et al.*, 1991). No Brasil, existem registros históricos, desde o século XVII, de RAM feitos de galhos, bambu, folhas e pedras, por várias tribos indígenas, que já eram chamados de **marambais**, do Tupi, e que significa “*lugar de boa pesca*” (Conceição, 2003). No Nordeste do país, essa prática é comum e foi registrada em várias localidades (ver Marques, 1995; Costa-Neto, 2001; Moretz-Sohn *et al.*, 2013).

Os RAMs, quando dispostos no ambiente fornecem substrato para a colonização de diversos organismos, criando um ambiente artificial similar aos recifes naturais (Stone *et al.*, 1991), com capacidade de atrair peixes e, conseqüentemente, criar alternativas para a pesca esportiva e artesanal (Bell *et al.*, 1997). Os autores ressaltam que os RAMs podem desempenhar um importante papel na gestão da atividade pesqueira, porém são necessárias regras especiais para sua proteção, com o propósito de permitir que alcancem plenamente todo o seu potencial de recuperação de peixes.

Nesse sentido, considerando que os recifes artificiais podem ser instrumentos de ordenamento pesqueiro, no Brasil, eles foram regulamentados por lei (IBAMA/Brasil, 2006), para que fossem estabelecidos os procedimentos para a implantação no âmbito da gestão dos recursos pesqueiros na costa brasileira. Entretanto, no Brasil, os pescadores que usam, há gerações, as **marambais**, ficaram proibidos de realizar essa atividade sem autorização ou licença da autoridade ambiental competente. De acordo com a legislação federal (IBAMA/MMA/Brasil, 2006), fica proibido o armazenamento, o transporte terrestre ou aquático de **marambais** montadas ou do material utilizado para sua confecção ou montagem, como tonéis de plástico ou ferro, folhas de zinco e madeira, usados com esta finalidade, além de outros materiais potencialmente utilizáveis para o mesmo fim.

Observa-se um conflito entre conservação ambiental e desenvolvimento da pesca artesanal. Apesar do conhecimento da importância e da influência dos RAMs, a falta de controle e ordenamento pesqueiro poderá ocasionar impactos no ambiente marinho. Ao invés de existir o diálogo entre os órgãos ambientais e os pescadores, torna-se mais prático para os primeiros proibirem o uso de **marambais**, como ocorre no Batoque. Sendo assim, é preciso que o conselho gestor da RESEX, formado pelo ICMBio, Marinha, Universidade e representantes de setores da comunidade do Batoque coloquem as **marambais** em pauta de discussão, para a regularização desses recifes artificiais, bem como o monitoramento do que e como está sendo utilizado.

Os pescadores do Batoque citaram o problema do uso de redes de caça com malhas pequenas e as embarcações de outras regiões, inclusive de outros países, que não respeitam o território do pescador artesanal. Nas duas áreas pesquisadas, os pescadores explicaram que a rede com o tamanho da malha pequeno prende os peixes menores, os filhotes, prejudicando todo o desenvolvimento da atividade pesqueira. Como forma de solucionar esse problema, os pescadores afirmam que é preciso fiscalização por parte dos órgãos ambientais.

As malhas variam de acordo com o tipo de peixe que se pretende capturar, porém, segundo os pescadores, as malhas pequenas estão prejudicando a pesca, já que elas capturam organismos muito pequenos, como os **serras** (*Scomberomorus regalis*; *Scomberomorus brasiliensis*). O Ceará foi o Estado brasileiro com maior volume de serra capturado, ao longo das três últimas décadas (MMA/REVIZEE, 2006). Esses peixes possuem ciclo de vida longo e por isso precisam de medidas de manejo que visem à proteção do estoque jovem, para evitar que ocorra a sobrepesca (Carneiro e Salles, 2011), como, por exemplo, medidas de ordenamento pesqueiro, com a regulamentação do tamanho das malhas (MMA/REVIZEE, 2006). Como forma de promover capturas sustentáveis, o tamanho da malha das redes de pesca deve ser definido, a partir de um consenso entre pesquisadores, pescadores e órgãos ambientais, através de acordos de pesca e de regulamentação legal.

Em Tamandaré, a pesca de camarão também utiliza rede de pesca, conhecida como rede de arrasto. De acordo os pescadores, o arrasto de camarão ou arrastão acaba com a comida dos peixes. Os pescadores que não pescam camarão ressaltam que os locais de arrasto e a época do ano em que ocorrem devem ser definidos. Os pescadores que realizam a pesca do camarão afirmam que não existe período de defeso e por isso, eles pescam durante todo o ano.

De acordo com a legislação federal (MMA/Brasil, 2004), no Nordeste, o defeso ocorre apenas nos estados de Alagoas, Sergipe e Bahia. Porém, a partir do estudo sobre a biologia e a pesca dos camarões capturados comercialmente nos municípios de Tamandaré (Santos e Freitas, 2007), concluiu-se que é urgente o defeso no Estado de Pernambuco, devido à crescente participação da captura de indivíduos jovens e ao impacto causado nos pesqueiros, por parte da frota de Alagoas (estado vizinho), que, durante o período de defeso do camarão, no referido Estado, desloca-se para Pernambuco.

O arrasto provoca as capturas acessórias (*bycatch*), que correspondem às capturas acidentais de qualquer coisa, incluindo peixes, tartarugas, corais, esponjas, outros animais e materiais não vivos (Eayrs, 2007; Beckman, 2013). Essa prática promove descarte de grandes quantidades de peixes juvenis (Vieira *et al.*, 1996), pois, para cada quilo de camarão capturado pelo arrasto, a fauna acompanhante representa entre quatro e seis quilos (IBAMA/Brasil, 1994). A Organização para a Alimentação e Agricultura das Nações Unidas (FAO) estimou que cerca de 7 milhões de toneladas de capturas acessórias de peixe, equivalente a cerca de 8% da captura mundial de pesca marinha, é descartada pelos pescadores comerciais a cada ano (Eayrs, 2007). Isso representa um enorme problema para sustentabilidade dos estoques pesqueiros, já que eles estão sendo destruídos pelo arrasto antes mesmo de ser conhecida sua composição em espécies (Nunes e Rosa, 1998). Embora, em alguns estados nordestinos, haja restrições legais à pesca de arrasto (IBAMA/Brasil, 2003), observa-se uma falta de ordenamento pesqueiro, de fiscalização, de zoneamento da área de pesca e de acordos entre

pesquisadores, pescadores e gestores. É preciso um diálogo horizontal e holístico entre os envolvidos para resolver esses problemas.

Apesar dos muitos objetivos, as medidas de ordenamento pesqueiro no Brasil, não estão conseguindo sucesso, devido principalmente às dificuldades de aplicação da fiscalização e à ausência de mecanismos de gestão participativa (Bezerra e Munhoz, 2000). Por isso, cada vez mais, é evidente a necessidade de diálogo entre pesquisadores, população local e órgãos ambientais, para que sejam solucionados os conflitos socioambientais relacionados à gestão e ao manejo dos recursos pesqueiros (Pinto *et al.*, 2018).

Na maioria dos casos, a pesca de arrasto é realizada em embarcações motorizadas. De acordo com os pescadores, o problema não é o tipo de propulsão dessas embarcações, mas a quantidade de pescado capturado e o tipo de pescaria empregado. Os pescadores citaram que as grandes embarcações, oriundas de outras regiões, representam um problema para a pesca artesanal local. Nesse caso, os pescadores se referem à pesca no Alto, onde existe a competitividade com a pesca industrial, praticada em larga escala. No Batoque, um pescador de 80 anos afirma que **“os barcos japoneses estão acabando com os peixes do Ceará, porque eles têm navios e arriam um monte de anzol”**. Ou seja, além de grandes embarcações, que fornecem risco de acidentes, esse tipo de pescaria, utilizando principalmente espinhel de fundo, captura uma grande quantidade de pescado. Os pescadores recomendam uma maior fiscalização da pesca industrial, por parte dos órgãos ambientais. Além disso, eles sugerem que essa pesca deve ser proibida até 50 quilômetros da praia, pois esse é, aproximadamente, o limite da área de pesca utilizada pelos pescadores artesanais.

Os barcos industriais operam em águas oceânicas e frequentemente nas costeiras, ocasionando a redução dos estoques pesqueiros e provocando inúmeros conflitos entre os pescadores artesanais, especialmente, no Nordeste do país (Diegues, 1995). Em 2002, existiam cerca de quatro milhões de embarcações na frota pes-

queira mundial, das quais um terço possuía mais de 10 metros de comprimento (Turner, 2005). No Brasil, a pesca industrial tem cerca de 1,600 embarcações (de acordo com o SisRGP), embora a frota industrial oceânica de outros países também pesque em águas brasileiras (Brasil, 1993).

CONCLUSÕES

A caracterização de cada petrecho e embarcação de pesca forneceu informações importantes, para que a atividade pesqueira local possa ser compreendida e para que possam ser identificadas as falhas e as possíveis soluções no sistema de manejo, ordenamento, monitoramento e fiscalização da pesca. Como ações importantes destacam-se a fiscalização com relação às grandes embarcações e à pesca de mergulho, os acordos de pesca e monitoramento para o caso das **marambaias** e regulamentação do tamanho das malhas das redes de pesca, partindo principalmente do zoneamento das áreas de pesca, com o objetivo de garantir os territórios das comunidades pesqueiras e o desenvolvimento sustentável da pesca artesanal.

O conhecimento dos pescadores sobre as artes de pesca é de grande importância para o registro e a valorização da cultura pesqueira. Além disso, esse conhecimento deve ser discutido e incorporado na elaboração de políticas públicas voltadas ao desenvolvimento da pesca artesanal, bem como nas ações conservacionistas dos recursos pesqueiros. A partir do que foi exposto, fica evidente que os pescadores podem e devem contribuir com a caracterização da atividade que exercem e que dela dependem social e economicamente. Por isso, quanto mais engajados no processo de gestão pesqueira, mais autonomia e direitos os pescadores podem conquistar.

AGRADECIMENTOS

Os autores agradecem aos pescadores Messias, Edilson, Rubens e José Sabóia (falecido); a todos os pescadores que participaram da pesquisa; aos amigos Rodrigo Lima, Manoel Pedrosa, Dona Raimunda e

Seu Nego, que contribuíram com a hospedagem e a alimentação; ao ICMBio, pela autorização concedida para realização da pesquisa; à Fundação de Amparo à Ciência e Tecnologia do Estado de Pernambuco – FACEPE, pela bolsa de estudos concedida. O último autor agradece ao CNPq pela concessão de bolsa de produtividade em Pesquisa.

REFERÊNCIAS

- Acheson, J. M. 1981. Anthropology of Fishing. *Annual Reviews of Anthropology* 10: 275-316.
- Araujo, N. B. G. 1990. *Jangadas*. 2ª edn. BNB. Fortaleza, Brasil.
- Beckman, D. 2013. *Marine Environmental Biology and Conservation*. 1 edn. Jones & Bartlett Learning. Burlington, United States.
- Begossi, A. 2010. Small-scale fisheries in Latin America: management models and challenges. *Maritime Studies* 9: 7-31.
- Begossi, A., S. V. Salivonchyk, N. Hanazaki, I. M. Martins y F. Bueloni. 2012. Fishers and fish (Paraty, RJ): time of manipulation, a variable associated to the choice of consumption and commerce. *Brazilian Journal of Biology (Online)* 72: 973-975.
- Bell, M., R. R. Lukens, M. Buchanan, J. Culbertson, J. Dodrill, R. Kasprzak y W. Tatum. 1997. *Guidelines for marine artificial reef materials*. Gulf States Marine Fisheries Comm., United States.
- Berkes, F., J. Colding y C. Folke. 2000. Rediscovery of traditional ecological knowledge as adaptive management. *Ecological Applications* 10: 1251-62.
- Bezerra, M. C. L. y T. M. T. Munhoz. 2000. *Gestão dos Recursos Naturais: subsídios à elaboração da Agenda 21 brasileira*. Ministério do Meio Ambiente; Instituto Brasileiro do Meio Ambiente e dos Recursos Naturais Renováveis; Consórcio TC/BR/FUNATURA Brasília, Brasil.
- Braga, M. S. C. 2013. *Embarcações a vela do litoral do Estado do Ceará: construção, construtores, navegação e aspectos pesqueiros*. Tese de Doutorado, Instituto de Ciências do Mar, UFC, Brasil.

- Braga, R. 1962. *História da Comissão Científica de Exploração*. Imprensa Universitária da UFC, Fortaleza, Brasil.
- Brasil 1993. LEI Nº 8.617, DE 4 DE JANEIRO DE 1993, Brasília: Brasil.
- Callou, A. B. F. 2010. Povos do mar: herança sociocultural e perspectivas no Brasil. *Ciênc. Cult.* 62(3): 45-48.
- Câmara, A. A. 1976. *Ensaio sobre as construções navais indígenas do Brasil*. Brasiliense, São Paulo.
- Carneiro, P. B. M. y R. Salles. 2011. Caracterização Da Pescaria Com Rede De Emalhar Derivante Realizada No Município De Fortaleza, Estado Do Ceará, *Arq Ciênc Mar* 44(1): 69 - 80.
- Cascudo, L. C. 2002. *Geografia dos mitos brasileiros*. Global, São Paulo, Brasil.
- Clauzet, M., M. Ramires y W. Barella. 2005. Pesca artesanal e conhecimento local de duas populações caiçaras no litoral norte de São Paulo, Brasil. *Multiciência* 4: 1-22.
- Conceição, R. N. L. 2003. *Ecologia de peixes em recifes artificiais de pneus instalados na costa do estado do Ceará*. Tese de Doutorado. UFSCar, Brasil.
- Costa-Neto, E. M. 2001. *A Cultura Pesqueira do Litoral Norte da Bahia. Etnoictiologia, Desenvolvimento e Sustentabilidade*. EDUFBA. EDUFAL, Brasil.
- Diegues, A. C. 1983. *Pescadores, camponeses e trabalhadores do mar*. Ática, São Paulo, Brasil.
- Diegues, A. C. 1995. *Povos e Mares: Leituras em Sócio-Antropologia Marítima*. NUPAUB, São Paulo, Brasil.
- Eayrs, S. 2007. *A guide to bycatch reduction in tropical shrimp-trawl fisheries* (Revised edition) Food and Agricultural Organization of the United Nations (FAO), Rome, Itália.
- FAO. The state of world fisheries and aquaculture. Disponível em: <http://www.fao.org/docrep/016/i2727e/i2727e00.htm> (verificado 20 de novembro 2020).
- Forman, S. 1970. *The Raft Fishermen: Tradition and Change in the Brazilian Peasant Economy*. Indiana University, Press Indiana, EUA.
- Gil, A. C. 2008. *Métodos e técnicas de pesquisa social*. 6ª edn. Atlas, São Paulo, Brasil.
- IBAMA/Brasil. 1994. *Camarão norte e Pira-mutaba* 9. IBAMA, Brasília, Brasil.
- IBAMA/Brasil. 2003. Portaria IBAMA nº 35, de 24 de Junho de 2003. IBAMA, Brasília, Brasil.
- IBAMA/Brasil. 2006. Instrução Normativa IBAMA nº 125, de 18 de Outubro de 2006. IBAMA, Brasília, Brasil.
- IBAMA/MMA/Brasil. 2006. 'INSTRUÇÃO NORMATIVA Nº 138, DE 6 DE DEZEMBRO DE 2006. MMA/IBAMA, Brasília, Brasil.
- IUCN. Red List of Threatened Species. Disponível em: www.iucnredlist.org (verificado em 18 de dezembro 2020).
- IRaMuTeQ: Software IRaMuTeQ Interface de R pour les Analyses Multidimensionnelles de Textes et de Questionnaires. 2008-2014. ver 0.7 alpha 2. Disponible en: www.iramuteq.org.
- Leite, A. M. 1991. *Manual de Tecnologia da Pesca*. Escola Portuguesa de Pesca, Lisboa, Portugal.
- Léry, J. S. 1941. *Viagem à Terra do Brasil*. Livraria Martins, São Paulo, Brasil.
- Lira, L., B. Mesquita, M. M. C. Souza, C. A. Leite, A. P. A. Leite, A. M. Farias y C. Galvão. 2010. *Diagnóstico socioeconômico da pesca artesanal do litoral de Pernambuco*. Instituto Oceanário de Pernambuco : Departamento de Pesca e Aqüicultura da UFRPE, Recife, Brasil.
- Maida, M. y B. Ferreira. 1997. Coral reefs of Brazil: An overview, *Proc 8th Int Coral Reef Sym* 1: 263-74.
- Maldonado, S. 1986. *Pescadores do Mar*. Ática, São Paulo, Brasil.
- Maldonado, S. C. 1993. *Mestres & Mares: espaço e indivisão na pesca marítima*. (2ª edn.). Annablume, São Paulo, Brasil.
- Marconi, M. A. y E. M. Lakatos. 2003. *Fundamentos de metodologia científica* (5ª edn.). Atlas São Paulo, Brasil.
- Mariano, E. F. y R. R. Rosa. 2010. Caracterização da pesca artesanal no litoral da Paraíba: embarcações, procedimentos e capturas da pesca embarcada. *Bol. Téc. Cient. CEPENE* 18(1).
- Marques, J. G. W. 1995. *Pescando Pescadores. Etnoecologia Abrangente no Baixo São Francisco*. NUPAUB/USP. São Paulo. Brasil.

- Minayo, M. C. S. 2007. *O desafio do conhecimento: pesquisa qualitativa em saúde*. Hucitec. São Paulo.
- MMA/Brasil. 2004. Instrução Normativa nº 14, de 14 de Outubro de 2004. Brasília, DF: Ministério do Meio Ambiente.
- MMA/Brasil 2008. Instrução Normativa N° 6, de 23 de setembro de 2008. Lista Oficial de Espécies Brasileiras Ameaçadas de Extinção, in Instituto Brasileiro do Meio Ambiente e dos Recursos Naturais (IBAMA) (ed.). Brasília, Brasil.
- MMA/REVIZEE. 2006. *Avaliação do Potencial Sustentável de Recursos Vivos na Zona Econômica Exclusiva. Relatório Executivo*. MMA. Brasília, Brasil.
- Monteiro, L. H. U. y L. P. Maia. 2010. Uso de veículos remotos no estudo do fundo do mar, *Ciência Hoje* 46(272): 38-43.
- Moretz-Sohn, C. D., T. P. Carvalho, F. J. N. Silva-Filho, F. G. C. Gastão, D. S. Garcez y O. S. Soares. 2013. Pescadores artesanais e a implementação de áreas marinhas protegidas: Estudo de caso no nordeste do Brasil. *Revista da Gestão Costeira Integrada* 13(2): 193-204.
- Mourão, F. 1971. Pescadores do Litoral Sul do Estado de São Paulo. Universidade de São Paulo (USP). Brasil.
- MPA/Brasil. 2011. Instrução Normativa Interministerial nº 12, de 25 de outubro de 2011. MPA. Brasília. Brasil.
- MPA/Brasil. 2012. *Boletim Estatístico da Pesca e Aquicultura, Brasil 2010*. Ministério da Pesca e Aquicultura. Brasília. Brasil.
- MPA/MMA/Brasil. 2012. Instrução Normativa Interministerial MPA/MMA nº 09, de 13 de Junho de 2012. Ministério da Pesca e Aquicultura. Brasília. Brasil.
- Mussolini, G. 1945. O cerco da tainha na Ilha de São Sebastião, *Sociologia: revista didática e científica* 7(3): 135-47.
- Mussolini, G. 1953. Aspectos da cultura e vida social no litoral brasileiro, *Revista de Antropologia* 1(2): 81-97.
- Nóbrega, M. F. y R. P. Lessa. 2007. Descrição e composição das capturas da frota pesqueira artesanal da região Nordeste do Brasil, *Arquivos de Ciências do Mar* 40(2): 64-74.
- Nunes, C. R. R. y R. S. Rosa. 1998. Composição e distribuição da ictiofauna acompanhante em arrastos de camarão na costa da Paraíba, Brasil. *Trabalhos Oceanográficos da Universidade Federal de Pernambuco* 26(2): 67-83.
- O'Connor, S., R. Ono y C. Clarkson. 2011. Pelagic fishing at 42,000 years before the present and the maritime skills of modern humans, *Science* 334: 1117-21.
- Peixoto, A. M. 2002. *Enciclopédia agrícola brasileira* 4. Planeta. São Paulo. Brasil.
- Pinto, M. F., R. R. N. Alves y J. S. Mourão. 2015. Use of ichthyofauna by artisanal fishermen at two protected areas along the coast of Northeast Brazil, *Journal of Ethnobiology and Ethnomedicine* 11(20).
- Pinto, M. F., J. S. Mourão y R. R. N. Alves. 2016. Animal source foods consumed in two fishing communities on the northeast coast of Brazil, *Environment, Development and Sustainability* 1-14.
- Pinto, M.F., T. P. R. Olivera, L. A. Rocha y R. R. N. Alves. 2018. People and Fishery Resources: A multi-dimensional Approach. En: Alves, R. R. N. y U. P. Albuquerque (coords.). *Ethnozoology - Animals in Our Lives*. Academic Press, Elsevier, United Kingdom and United States.
- Pitcher, T. J. y M. E. Lam. 2015. 'Fish commoditization and the historical origins of catching fish for profit', *Maritime Studies* 14(2).
- Pringle, H. 1997. Ice Age communities may be earliest known net hunters, *Science* 277(5330): 1203-04.
- Ramalho, C. W. N. 2008. A formação histórica da pesca artesanal: origens de uma cultura do trabalho apoiada no sentimento de arte e de liberdade, *Caderno de Estudos Sociais* 24(2): 261-82.
- Ramires, M., S. M. G. Molina y N. Hanazaki. 2007. Etnoecologia caiçara: o conhecimento dos pescadores artesanais sobre aspectos ecológicos da pesca, *Revista Biotemas, Santa Catarina* 20(1): 101-113.
- Riggio, S., F. Badalamenti, F. y G. D'Anna. 2000. Artificial reefs in Sicily: an overview. En: Jensen A. C., K. J. Collins y A. P. M. Lockwood (eds.). *European artificial reefs in European seas* (London: Kluwer).
- Sahrhage, D. y J. Lundbeck. 1992. *A history of fishing* (Berlin, Germany: Springer-Verlag).

- Sanches, E. G. and Sebastiani, E. F. 2009. Atratores e tempos de submersão na pesca artesanal com armadilhas, *Biotemas (UFSC)* 22: 199-206.
- Santos, D. H. C., M. G. G. S. Cunha, F. C. Amancio y J. Z. O. Passavante. 2010. Recifes Artificiais, Mergulho e Pesca Artesanal: Alguns Aspectos do Conflito na Costa de Pernambuco - Brasil, *Revista da Gestão Costeira Integrada* 10(1): 7-22.
- Santos, M. C. F. y A. E. T. S. Freitas. 2007. Avaliação biológica de camarões peneídeos capturados no município de São José da Coroa Grande, *Boletim Técnico-Científico do Cepene Tamandaré* 15(1): 67-79.
- SEAP/IBAMA/PROZEE. 2005. *Relatório técnico do projeto de cadastramento das embarcações pesqueiras no litoral das Regiões Norte e Nordeste do Brasil* (Brasília: SEAP/IBAMA/PROZEE).
- Silva Filho, W. F. 2004. *Domínios morfoestruturais da plataforma continental do Estado do Ceará*. Tese de Doutorado. Instituto de Geociências. Universidade Federal do Rio Grande do Sul. Brasil.
- Silva, L. G. 2001. *A faina, a festa e o rito: Uma etnografia histórica sobre as gentes do mar (sécs. XVII ao XIX)*. Coleção textos do tempo. Campinas, SP: Papirus.
- Souto, F. J. 2010. *A ciência que veio da lama: etoecologia em área de manguezal*. Nupeea. Recife.
- Stewart, H. 1994. *Indian Fishing: Early Methods on the Northwest Coast*. Seattle: University of Washington Press.
- Stone, R. B., L. M. Sprague, J. M. McGurrin y W. Seaman Jr. 1991. Artificial habitats of the world: Synopsis and major trends. En: Seaman, W. J. y I. M. Sprague (eds.). *Artificial Habitats for Marine and Freshwater Fisheries*. San Diego, California: Academic Press, Inc.
- Turner, J. 2005. *Fisheries and Aquaculture topics. Fishing vessels. Topics Fact Sheets*. 2015. Rome: FAO Fisheries and Aquaculture Department.
- Vasconcellos, M., A. C. Diegues y D. C. Kalikoski. 2011. Coastal fisheries of Brazil, in Sala, S., Chuenpagdee, R., Charles, A., Seijo, J. C. (eds.). *Coastal fisheries of Latin America and the Caribbean* 544; Rome: FAO - Food and Agriculture Organization of the United Nations.
- Vieira, J.P., M. C. Vasconcellos, R. E. E. Silva y L. G. F. Fischer. 1996. A rejeição da pesca de camarão rosa (*Penaeus paulensis*) no Estuário da Lagoa dos Patos, RS, Brasil, *Atlântica* 18: 123-42.

Fecha de recepción: 04 -julio- 2020

Fecha de aceptación: 06 -abril- 2021

AGROBIODIVERSIDAD DE MAÍZ Y FRIJOL EN LA MILPA CH'OL DEL EJIDO AMADO NERVO, MUNICIPIO DE YAJALÓN, CHIAPAS

Lauriano Baldemar Cruz Montejo¹, María Silvia Sánchez-Cortés^{1*}, Carolina Orantes-García¹, Rubén Antonio Moreno-Moreno², Esperanza Terrón-Amigón³

¹Instituto de Ciencias Biológicas, Universidad de Ciencias y Artes de Chiapas, Libramiento Norte Poniente, Col. Lajas Maciel No. 1150. Tuxtla Gutiérrez, Chiapas, México.

²Facultad de Ciencias Sociales y Humanas, Universidad de Ciencias y Artes de Chiapas, Libramiento Norte Poniente, Col. Lajas Maciel No. 1150. Tuxtla Gutiérrez, Chiapas, México.

³Universidad Pedagógica Nacional – Ajusco. Carretera al Ajusco No. 24 Col. Héroes de Padierna, Alcaldía Tlalpan, C.P. 14200, Ciudad de México, México.

*Correo: maria.sanchez@unicach.mx

RESUMEN

Maíces y frijoles criollos son el sustento más importante de la dieta de las familias Ch'oles. Ambos cultivos forman parte de su identidad, patrimonio biocultural y agrobiodiversidad. Se documentaron variedades locales de maíz y frijol del ejido Amado Nervo para contribuir a la difusión de su cultivo, conservación y resguardo *in situ*. Una investigación mixta contempló datos cualitativos provenientes de entrevistas semi estructuradas y de forma complementaria, datos cuantitativos de las variedades de maíz. Se aplicaron entrevistas en idioma Ch'ol a 61 agricultores sobre preferencias de cultivo, consumo, ciclo agrícola, insumos para su cultivo, animales que los consumen, prácticas de almacenamiento y usos de las variedades de maíz y frijol. Seis agricultores del total de entrevistados proporcionaron datos específicos del cultivo del maíz. Cada uno donó mazorcas para la descripción morfológica en el laboratorio. Éste análisis incluyó nueve características cualitativas de color del grano, usos y preferencias y ocho características cuantitativas sobre número de hileras, granos por hilera, peso, diámetro de la mazorca, ancho, largo y grosor de los granos. El análisis incluyó promedios, desviación estándar y varianza. Se obtuvieron seis variedades de maíz que incluyen tres de maíz blanco y tres pertenecieron al maíz amarillo, rojo y morado. El maíz mayormente consumido es el amarillo. Los cultivos correspondieron a prácticas locales de consumo y cultivo. Se registraron doce variedades de frijol identificadas cualitativamente por nombres locales, forma, color de la flor y semilla, preferencias de consumo y sabor. La variedad más consumida fue el frijol negro de mata. Se concluye que las variedades de maíz se aproximan a las razas Tepecintle, Tuxpeño y Comiteco. De las variedades de frijol, cinco correspondieron a *Phaseolus vulgaris*, una a *Phaseolus* sp., una a *P. lunatus*, tres a *Vigna* sp. y se confirmó la presencia de dos variedades de *P. coccineus* en la zona.

PALABRAS CLAVE: descripción cualitativa, maíces criollos, patrimonio biocultural, saberes locales.

AGROBIODIVERSITY OF MAIZE AND BEANS IN THE MILPA CH'OL OF AMADO NERVO EJIDO, MUNICIPALITY OF YAJALÓN, CHIAPAS

ABSTRACT

Local maize and beans are the Ch'ol families most important crops for their diet. These crops are part of their identity, biocultural heritage, and agrobiodiversity. The local varieties of maize and beans of the Amado Nervo ejido have been registered to contribute for the dissemination of their cultivation, conservation, and protection *in situ*. Qualitative data from semi-structured interviews and quantitative data from the measures of corn cob varieties were included to create a mix investigation. Interviews were applied mainly in Ch'ol language to 61 farmers to find out crop preferences, agricultural cycle consumption, type of compost used for their crops, animal consumption, storage practices and uses of the varieties of maize and beans. Six local farmers provided specific information about maize cultivation. Each farmer gave cobs that we used to realize morphological description of maize varieties. This analysis included qualitative characteristics such as corn grain color, uses and preferences of corn by local people. Furthermore, we incorporated quantitative characteristics into the analysis like grains per row, number of rows, weight, diameter, large and width of the cobs. We summarized these results in central tendency and dispersion measures. As a result, we found six local varieties of maize that include three of white corn cob variety, and other three that correspond to yellow, red, and purple corn cob varieties. Concluding that the yellow corn cob is the most consumed by local people. On the other hand, this study collects twelve bean varieties, identified by the local names that the crop receives, seed shape, flower color, local preferences, and flavor. Our results suggest that the black bush bean is the most consumed by Ch'ol people. In conclusion, the varieties of Ch'ol maize resembles to Tepecintle, Tuxpeño and Comiteco races but in *sensu stricto* are not the same. Finally, five varieties of bean crops correspond to *Phaseolus vulgaris*, one to *Phaseolus sp.*, one to *P. lunatus*, and the other three belongs to species of the genus *Vigna*, and the presence of two varieties *P. coccineus* into the area was confirmed.

KEYWORDS: biocultural heritage, local knowledge, local maize, qualitative description.

INTRODUCCIÓN

En México el maíz y el frijol son parte importante de la agrobiodiversidad de la milpa, ya que contribuye con 59 razas de maíz (*Zea mays* L.; Sánchez *et al.*, 2000) y con cinco especies de frijol domesticadas (*Phaseolus vulgaris* L., *P. coccineus*, *P. lunatus*, *P. acutifolius* y *P. dumosus*). Esta diversidad también se expresa en una amplia gama de variedades, tipos de crecimiento, color de flores, frutos y semillas (Delgado-Salinas y Gama-López, 2015; Guerra, 2017). Actualmente el maíz ha sido ampliamente estudiado por ser un cereal fundamental (Aguirre-Liguori, 2017). Los estudios del frijol se han dirigido hacia

P. vulgaris y las otras cuatro especies han recibido menor atención (Guerra, 2017).

Es necesario seguir documentando la presencia y usos del maíz y frijol criollos en los agroecosistemas de milpa. Las razones son varias, ya que constituyen la base de la alimentación de las familias indígenas, representan la cultura, la alimentación ritual y festiva (Asturias, 2004). A lo largo de generaciones, las familias de agricultores han seleccionado maíces con mayor capacidad de resistencia a factores ambientales desfavorables. Las variedades pueden ser tolerantes a sequías, suelos pobres, vientos, plagas y almacenamiento (Coutiño *et al.*, 2015). El resultado del uso

y manejo del maíz y frijol se relaciona con la variedad de milpas existentes en el territorio nacional (González y Reyes 2014; Lozada-Aranda et al., 2017). Esta agrobiodiversidad forma parte del patrimonio biocultural, contribuyendo a la sostenibilidad alimentaria y constituye un tema de seguridad nacional (Boege, 2008; Eguiarte et al., 2017). También, representa la vigencia de la evolución de los cultivos bajo domesticación (Lozada-Aranda et al., 2017). Sin embargo, algunas variedades de maíz han disminuido su presencia en las milpas (Morales-Valenzuela y Padilla-Vega, 2017). La conservación *in situ* es una prioridad para el mantenimiento de las semillas nativas dentro de un marco legal de protección para las comunidades locales poseedoras de este patrimonio biocultural (Ley Federal para el Fomento y Protección del Maíz del 13 de abril de 2020, Diario Oficial de la Federación). A su vez, debe evitarse que las semillas sean registradas como propias por personas o empresas extranjeras (Ávila et al., 2016; Tadeo et al., 2020).

En Chiapas los estudios sobre la agrobiodiversidad del maíz y frijol manejada por los grupos étnicos de origen maya incluyen diferentes variedades y razas. Para la milpa Tsotsil Mariaca et al. (2007), registraron la cruza de maíz Olotón con Comiteco (94%) y de Olotillo con Tuxpeño (2%). Perales et al. (2005), indicaron en esta misma región la predominancia de Olotón y Comiteco. Para el frijol en Nahá, región de la Selva Lacandona y en los Altos de Chiapas se reportó a *P. vulgaris*, *P. coccineus*, *P. lunatus* y *Vigna unguiculata* (Mariaca et al., 2007; Contreras et al., 2013).

En comunidades Ch'oles de Chiapas y Tabasco, Ubiergo-Corvalán et al. (2019) para Salto de Agua y Tumbalá, Chiapas, registraron maíz/*ixim*, blanco/*Sak waj*, maíz amarillo/*k'añal*, maíz rojo/*chachac*, morado y morfotipos. Recopilaron cinco variedades de *P. vulgaris* (frijol botil, frijol negro, frijol grande, frijol de tierra, frijol de suelo), además de considerar que en la zona, la investigación agroecológica está poco desarrollada. Para el Valle de Tulijá se registró la raza de maíz blanco Tuxpeño (Aguilar, 2014). En los bosques mesófilos de Chiapas, pertenecientes al territorio Ch'ol, se ubicaron los maíces

tropicales de maduración temprana Nat tel y Olotillo (Boege, 2008; Kato et al., 2009).

En las milpas de Huitiupán-Tacotalpa se registraron nueve tipos de maíces Tuxpeño y Olotillo, además de 17 vocablos de categorías locales para el frijol *P. vulgaris* (siete variedades); **Kaxlan bu'ul** (*Vigna* sp.); **X'pelón** (*V. unguiculata*), **Ch'oyo bu'ul** (*P. lunatus*) y **Pech bu'ul** (Mariaca et al., 2014). En Tacotalpa, Morales-Valenzuela y Padilla-Vega (2017) recopilaron 11 variedades locales de maíz, de las cuales diez se aproximan a la raza Tuxpeño y otra al **Yaxum**, maíz azul probablemente proveniente de la región Tsotsil.

En el presente trabajo partimos de la necesidad de documentar la agrobiodiversidad del maíz y frijol presente en la milpa Ch'ol de Amado Nervo, Chiapas, México. Estos cultivos son importantes para el sustento familiar, al ser parte de la alimentación y en pequeña escala se destina parte de producción a la venta. El objetivo de esta investigación fue documentar la agrobiodiversidad de maíz y frijol en las milpas de agricultores Ch'oles. A su vez, se registran las preferencias, usos, insumos para su cultivo y cuidado. Como información complementaria se recopilaron y analizaron datos morfológicos en el laboratorio a partir de cinco colectas de las variedades de maíz obtenidas. Buscamos también contribuir a la difusión para el cultivo y conservación *in situ* de la agrobiodiversidad del maíz y frijol locales.

MATERIAL Y MÉTODOS

Área de estudio. El ejido de Amado Nervo se ubica a 25 km de la cabecera municipal de Yajalón, Chiapas, México; en las coordenadas 17°13'43" N y 92° 14' 36.9" W; a una altitud de 920 msnm (INEGI 2008; Figura 1). La vegetación predominante es de selva mediana subcaducifolia (Miranda y Hernández X., 1963). El clima es semicálido húmedo con lluvias de mayo a diciembre. Amado Nervo está registrado históricamente como una localidad de la Comunidad Agraria del mismo nombre (INEGI, 1990). En la década de los noventa los comuneros de Amado Nervo aceptaron el Programa de Certificación de Derechos Ejidales y Titulación de Solares Urbanos (PROCEDE), y

cancelaron el régimen de explotación colectiva e instalaron el régimen de explotación parcelario individual. Actualmente se denominan como ejido Amado Nervo (López, 2015). En 2020 su población total fue de 1,578 personas, de los cuales 1,455 hablan una lengua indígena: 713 mujeres y 742 hombres (INEGI, 2020). La actividad económica principal es la producción y venta de café, seguido del cultivo de maíz, frijol, calabaza y plátano.

Obtención de datos y muestras. Previo al trabajo de campo se solicitó permiso para la aplicación de entrevistas semiestructuradas a cada una de las personas dispuestas a participar, informando de qué trataba la entrevista, la cual formó parte de un estudio local del maíz y frijol. La investigación se realizó de acuerdo con los principios del Código de Ética de la Sociedad Internacional de Etnobiología (ISE, 2006) y el propuesto por la Sociedad Latinoamericana de la Etnobiología (SOLAE, 2016). Los entrevistados se seleccionaron con la técnica bola de nieve y se aplicaron las entrevistas de acuerdo a los criterios propuestos por Sandoval (2002). En total participaron 61 agricultores y sus esposas en 96 entrevistas aplicadas en diferentes meses y años. Primero se realizaron seis entrevistas sobre el maíz, así como las respectivas colectas (enero-febrero de 2019). Posteriormente se indagó con 28 personas la descripción y preferencias de las variedades de maíz y frijol. Finalmente para el frijol se investigaron cualidades de sabor y tiempo de cocimiento en el fogón a 34 personas (octubre 2020 y enero de 2021).

Variedades de maíz: descripción cualitativa. Se preguntó acerca de las variedades utilizadas; el nombre común en español y en Ch'ol; ciclo agrícola; color del grano y del olote; preferencias de uso; virtudes y desventajas de las variedades; los insumos utilizados durante el desarrollo de las plantas, animales y organismos que pueden causar daños; y prácticas de conservación para su almacenamiento. La mayoría de las entrevistas se llevaron a cabo en Ch'ol en los domicilios de los entrevistados. La escritura de los nombres locales de las variedades se basó en el Diccionario Ch'ol de Tumbalá Chiapas (Aulie y Aulie, 1999) y en la consulta de las variaciones dialectales de Tila y Sabanilla (Instituto Lingüístico de Verano,

2009). Adicionalmente se hicieron cuatro recorridos a la milpa para la toma de fotografías y para la obtención de datos adicionales de las variedades mencionadas en las entrevistas.

Variedades de maíz: descripción cuantitativa. Como información complementaria, se aplicaron seis cuestionarios a las personas que donaron ejemplares de las variedades del maíz cultivadas por ellos. En febrero de 2019 se realizaron seis colectas del mismo número de variedades en la casa de los donantes, por lo que su maíz ya estaba desgranado, con excepción de las mazorcas para semilla. Cinco productores aportaron mazorcas provenientes de Amado Nervo y un agricultor donó dos mazorcas de maíz blanco rojizo, cultivada en la copropiedad vecina denominada el Faro, Jushil, en Salto de Agua, Chiapas.

En el laboratorio se analizaron características de cinco variedades, puesto que el donante del Faro, solo tenía dos mazorcas de la sexta variedad. Cuatro agricultores donaron cinco mazorcas y un agricultor aportó cuatro mazorcas. Se tomaron en cuenta ocho características de las mazorcas: número de hileras por mazorca; número de granos por hilera; peso de la mazorca (g); peso seco de 100 granos (g); diámetro de la mazorca (cm); longitud de la mazorca (cm); volumen de 100 granos (cm³); ancho, largo y grosor del grano (promedio de la medida de 10 granos consecutivos en su punto medio; mm). La toma de datos cuantitativos se basó en el Manual gráfico para la descripción varietal en maíz (Carballo y Carballo, 2010). Estas características permitieron el análisis de los datos de las variedades locales considerando los fenotipos reconocidos por un grupo de campesinos (Morales-Valenzuela y Padilla-Vega, 2017). Se utilizó una hoja de cálculo para obtener promedios, desviación estándar y varianza de las características consideradas.

Variedades de frijol: descripción cualitativa. Se preguntó a los entrevistados qué variedad sembraron; forma de crecimiento (arbusciva o de guía); meses de siembra y cosecha; la preferencia de consumo; virtudes y desventajas de cultivo; nombres en Ch'ol y español; color y tamaño de la vaina considerada por ellos en

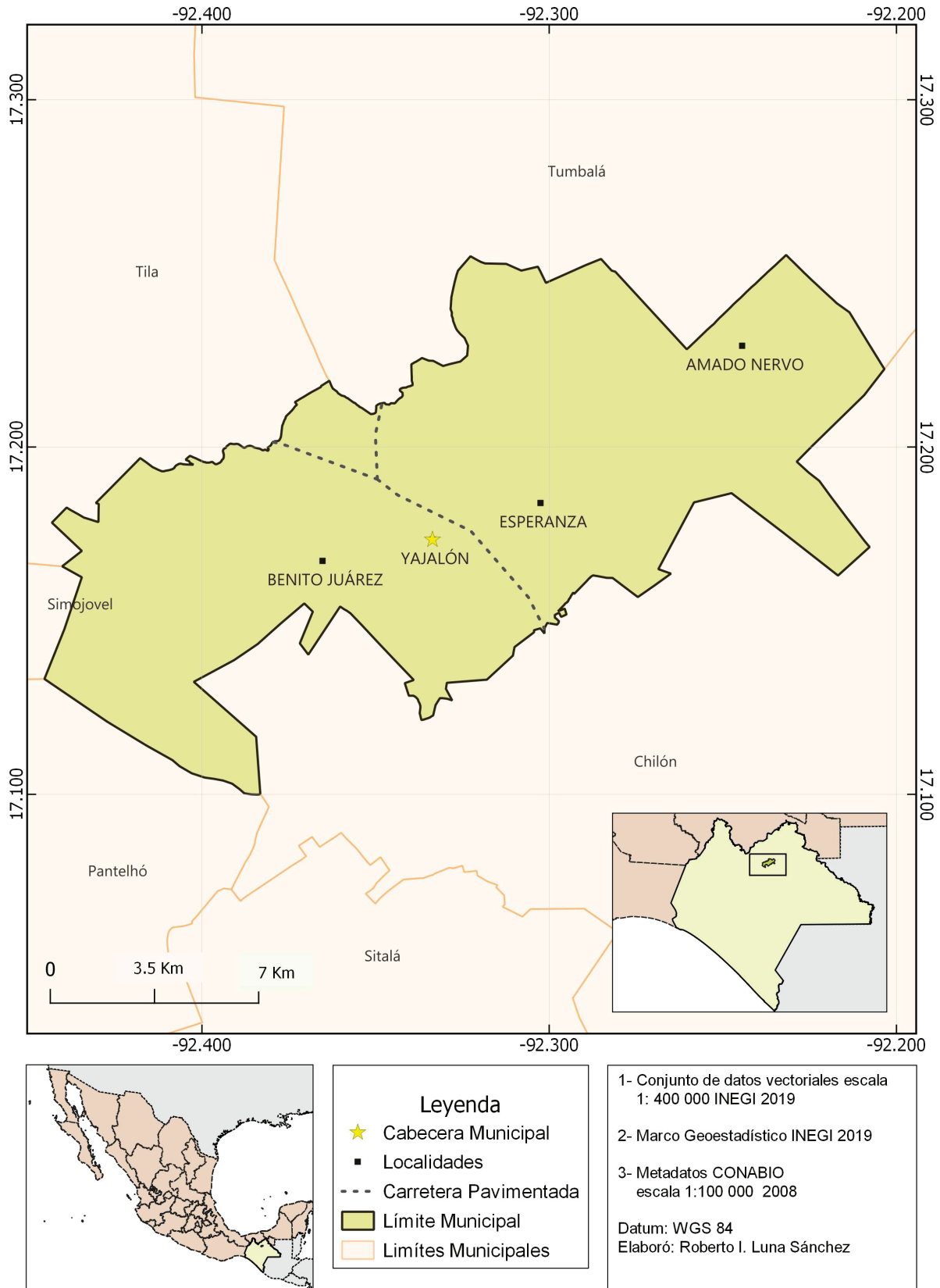


Figura 1. Localización del Ejido Amado Nervo, Municipio de Yajalón, Chiapas.

centímetros. De la semilla se registró forma, textura de la testa y color de acuerdo al International Board for Plant Genetic Resources (1983) considerando las categorías de forma: 1 = riñón, 2 = ovoide, 3 = cuboide, 4 = globosa, 5 = romboides. Textura de la testa: 1 = suave, 2 = suave a áspera, 3 = rugosa. Color: 1 = crema, 2 = crema marrón, 3 = marrón, 4 = marrón ocre, 5 = marrón oliva, 6 = blanco y negro, 7 = blanco 8 = negro y 9 = rojo.

Adicionalmente se preguntó a algunos agricultores o a sus esposas el tiempo de cocción de las variedades en su hogar y la calidad de sabor. Se construyó una escala local de sabores a partir de las preferencias gustativas: 1) muy sabroso dulce; 2) sabroso dulce; 3) muy sabroso que tiende a amargo; 4) sabroso que tiende a amargo.

RESULTADOS

Variedades locales de maíz: descripción cualitativa y ciclo agrícola. Las variedades de maíz fueron sembradas en dos ciclos. El primero es el “de año” (*ja’bil cholel*), sembrado en abril-mayo y cosechado en agosto-septiembre. El segundo fue la tornamilpa (*sijomal*), sembrado a principios de noviembre y cosechado a finales de enero. En el ejido se observó el policultivo de milpa con maíz (*Zea mays*), frijol (*Phaseolus* sp.), calabaza (*Cucurbita pepo*), camote (*Ipomoea batatas* (L.) Lam.), yuca (*Manihot esculenta* Crantz), ñame (*Dioscorea* sp.) y chile (*Capsicum* sp.). Se realizó la rotación de cultivos, en el primer ciclo sembraron maíz y frijol y en el segundo ciclo sólo maíz o sólo frijol. Estas prácticas buscaron el abastecimiento familiar, la variación de productos y cosecha en diferentes tiempos.

Los nombres de las variedades de los maíces en Ch’ol aluden a su color. Los maíces anuales fueron el amarillo *Xk’añal ixim*, morado *Xchak chab ixim*, rojo *Chachak ixim* y blanco *Sasak ixim: sak waj*. Los maíces de tornamilpa fueron blanco *Suñ sibacal* y blanco rojizo *Sasac ixim*, los cuales se sembraron en el Faro, Jushil, Salto de Agua (Figura 2). El maíz morado *Xchak chab ixim* también se sembró en tornamilpa. Cada variedad tuvo criterios de preferencia de acuerdo al tipo de grano y uniformidad, sabor, color, tamaño y resistencia a las

plagas durante el almacenamiento, crecimiento rápido y resistencia al viento.

El maíz con mayor preferencia fue el amarillo, por su crecimiento rápido, sabor y uso (17 de 28 entrevistados). Sus virtudes principales fueron la resistencia a los vientos y el gran tamaño de sus mazorcas. Las otras variedades se sembraron en menor proporción (Tabla 1). El maíz morado *Xchak chab ixim* fue valorado por su color y mayor duración en almacenamiento que el resto de las variedades. La mayoría de los agricultores sembraron el maíz por preferencia de color y así fue sembrado en diferentes parcelas. Dos entrevistados sembraron sus semillas revueltas. De esta manera intercalaron color y características del maíz en una sola parcela y obtuvieron maíz amarillo, blanco o morado.

Los agricultores entrevistados han conservado sus semillas de maíz por más de 35 años, no las intercambian fácilmente. Argumentaron que su semilla era de un lugar particular y conocían el comportamiento (bioclimático) de su maíz. Con estos conocimientos y prácticas buscaron evitar pérdidas de las plantas ante vientos fuertes o falta de lluvia. Ningún entrevistado cultivó maíces híbridos, pero mencionaron que algunos compañeros sí los cultivaron y que años atrás se sembraba más que ahora el maíz morado (*Xchak chab ixim*) y el blanco (*Suñ sibacal*). La mayoría de los agricultores sembró en parcelas del ejido Amado Nervo, y algunos sembraron en lugares de ejidos cercanos.

Descripción cuantitativa de las variedades de maíz.

Las cinco donaciones analizadas en el laboratorio corresponden a las siguientes variedades: Los maíces amarillo *Xk’añal ixim* y rojo *Chachak ixim* se aproximan a la variedad de maíz Tepecintle. El maíz blanco *Sasak ixim: sak waj* se aproxima a la variedad Comiteco. El maíz blanco *Suñ sibacal* es de la variedad Tuxpeño. La variedad morada se aproxima a una cruce de Tepecintle con morado elotero de Sinaloa. Como características generales de las variedades, el número total de hileras para el maíz morado fue de 9.2 y de 11.5 a 13.6 para las otras variedades. Los granos por hilera correspondieron a un valor medio (31.54 a 40.15). Todas las variedades



Figura 2. Variedades de maíz cultivados por agricultores de Amado Nervo. De izquierda a derecha: maíz amarillo (*Xk'añal ixim*); maíz blanco (*Suñ, sibacal*); maíz blanco (*Sasak ixim; sak waj*); maíz rojo (*Chachak ixim*); maíz morado (*Xchak chab ixim*). El maíz blanco rojizo (*Sasak ixim*) fue cultivado en la copropiedad El Faro, Jushil, Salto de Agua).

Tabla 1. Variedades de maíz y preferencias de cultivo y consumo.

VARIETADES	CRITERIOS DE PREFERENCIA PARA EL CONSUMO Y SIEMBRA	DESVENTAJAS	PREFERENCIA DE CULTIVO Y CONSUMO (PERSONAS)
Maíz amarillo (<i>Xk'añal ixim</i>)	Mazorcas y granos grandes, sabor, crece rápido, resistencia al viento y su duración en almacenamiento	Plagas y viento	17
Maíz blanco (<i>sasak ixim; sak waj</i>)	Sabor, crecimiento rápido, más semillas por mazorca	Plagas y viento	6
Maíz morado (<i>xchak chab ixim</i>)	Por el color, se conservan más que las otras variedades.	Plagas y viento	2
Maíz blanco (<i>suñ, sibacal</i>)	Granos más abundantes, con tamaños uniformes.	Plagas y viento	2
Maíz rojo (<i>chachak ixim</i>)	Más resistentes a la plaga, sabor, por el color	Plagas y viento	2
Maíz blanco (<i>sasak ixim</i>) copropiedad El Faro, Jushil, Salto de Agua)	Crece rápido en suelos "áridos" y arenosos, sabor	Plagas y viento	1

Nota: N = 30 respuestas de 28 entrevistados.

tuvieron diámetro pequeño (4.24 a 4.55). La longitud para los maíces blancos, rojo y morado fue de valor medio (17.16 a 23.0) y longitud larga para el maíz amarillo. En la Tabla 2 se describen los valores obtenidos (promedios, desviación estándar y varianza).

Entre las principales características de las variedades se encuentran las siguientes:

Xk'añal ixim/maíz amarillo. 11.6 hileras por mazorca; forma cónica cilíndrica; 36.86 granos por hilera, dispuestos en forma regular y de color amarillo. El peso de la mazorca fue de 180.02 g; diámetro de la mazorca de 4.48 cm, con un grano de 10.48 mm de ancho por 10.46 mm. El maíz amarillo tuvo los granos más anchos y de mayor longitud de la mazorca que las otras variedades.

Sasak ixim: sak waj / maíz blanco. 13.6 hileras por mazorca (pocas hileras); forma cónica cilíndrica; 35.32 granos por hilera dispuestos en forma regular y de color blanco. El peso de la mazorca fue de 156.98 g; el diámetro de la mazorca de 4.4 cm, con un grano de 7.8486 mm de ancho por 9.253 mm de largo. Presenta el mayor número de hileras con respecto a las otras variedades.

Suñ (sibacal)/ maíz blanco. 11.5 hileras por mazorca; forma cilíndrica; 40.15 granos por hilera, dispuestos en forma regular y de color predominantemente blanco. El peso de la mazorca fue de 193.15 g; el diámetro de la mazorca de 4.55 cm, con un grano de 8.62 mm de ancho por 10.28 mm de largo.

Xchak chab ixim / maíz morado. 9.2 hileras por mazorca (muy pocas hileras); forma cónica cilíndrica; 35.43 granos por hilera dispuestos en forma regular y de color azul. El peso de la mazorca fue de 155.2 g; el diámetro de la mazorca fue de 4.24 cm, con un grano de 9.97 mm de ancho por 9.45 mm de largo.

Chachak ixim/ maíz rojo. 12.8 hileras por mazorca (pocas hileras); forma cónica cilíndrica; 31.54 granos por hilera dispuestos en forma regular y de color rojo. El peso de la mazorca fue de 157.58 g; el diámetro de

la mazorca de 4.32 cm, con un grano de 9.35 mm de ancho por 10.02 mm de largo.

Descripción cualitativa de las variedades de frijol.

Los entrevistados nombraron doce variedades de frijol de las especies *Phaseolus vulgaris* (5), *Phaseolus* sp. (1), *P. coccineus* (2), *P. lunatus* (1) y *Vigna* sp. (3). Tres variedades son de mata y nueve son guías que crecen en soporte de vara (Tabla 3, Figura 3). La mayor preferencia de consumo y cultivo fue para el frijol **Xlumil bu'ul (xpek' bu'ul)** o frijol de tierra, crece en mata, tiene mayor rendimiento e implica menos trabajo en su cultivo. El **X-agosto bu'ul (xja'bi bu'ul)** o frijol de año, es el segundo en preferencia, es una guía cultivada desde la época de sus abuelos. La siembra y cosecha del frijol dependió de la variedad y del tipo de suelo en que se cultivó, aunque prefirieron sembrarlo en suelos húmedos (**ja' lumil**) (Tabla 4, Figura 4).

El nombre de las variedades tuvo significados acordes a características particulares de la planta o sus semillas. De esta manera **Xlumil bu'ul** que crece en forma de mata es conocido como frijol de tierra; **Xmoyo'** no tiene traducción como tal, el término se refiere a plantas que crecen enredadas sobre varas. Para **Xmoyo'** registramos dos variedades: **Xmoyo' chachakba i paty** de vaina roja y textura de la semilla ligeramente más áspera que la de **Xmoyo' sasakba i paty** de vaina blanca (Tabla 3). La variedad de **X-agosto bu'ul** alude a que sólo se siembra en agosto y anualmente. El frijol **Xk'ancheñek'** es amarillo; **Xmis bu'ul** o frijol gato, con semillas de color gris cuando se están secando y madurando; **Xsotya' bu'ul** o frijol tripa, tiene una vaina muy larga con nudos distantes entre una semilla y otra, que se asemeja a un intestino; el **Xpech bu'ul** es un frijol de semillas y vainas de forma plana y achatadas (*P. lunatus*). Para *P. coccineus* se registraron dos variedades, ambas con flores de color rojo, semilla grande, la planta no se pierde, son perennes, además de sembrarse y cosecharse en cualquier mes del año e intercalarse con el maíz. Sus nombres corresponden a **Xchu' bu'ul**, que quiere decir frijol grande y la variedad de **Xpojkil bu'ul**, sin traducción al español. La planta tiene tallos más delgados y vainas más pequeñas que la variedad **Xchu' bu'ul**. El **Xkaxlañ**

Tabla 2. Características morfológicas de granos y mazorcas de las variedades de maíz.

NOMBRE COMÚN DE LA VARIEDAD EN CH'OL	HILERAS POR MAZORCA	GRANOS POR HILERA	PESO DE LA MAZORCA (G)	PESO SECO DE 100 GRANOS (G)	DIÁMETRO DE LA MAZORCA (CM)	LONGITUD DE LA MAZORCA (CM)	VOLUMEN DE 100 GRANOS (CM ³)	ANCHO, LARGO Y GROSOR DEL GRANO (PROMEDIO DE 10 GRANOS CONSECUTIVOS EN SU PUNTO MEDIO)		
								ANCHO (MM)	LARGO (MM)	GROSOR (MM)
Xk'añal ixim/ maíz amarillo										
X	11.6	36.862069	180.02	34.9	4.48	23.04	127.2	10.48	10.46	4.62
SD ±		10.34399	31.4243	5.91861	0.04472	1.54370	4.81664	0.54361	0.76158	0.66670
VAR		106.9982	987.487	35.0300	0.00200	2.38300	23.20000	0.29551	0.58000	0.44449
Sasak ixim: sak waj / maíz blanco										
X	13.6	35.323529	156.98	35.72	4.4	18.36	123.2	7.8486	9.253	3.8892
SD ±		3.05395	22.64900	6.34405	0.14142	1.29538	4.81664	1.02364	0.79197	0.61421
VAR		9.32660	512.977	40.247	0.02	1.678	23.2	1.0478	0.6272	0.3772
Suñ (sibacal)/ maíz blanco										
X	11.5	40.15217	193.15	43.925	4.55	18.975	132.75	8.62125	10.289	5.682
SD ±		4.2945	18.7533	5.6594	0.5508	0.9535	2.2174	0.5588	3.5099	3.6310
VAR		18.4430	468.9167	32.0292	0.3033	0.9092	4.9167	0.3122	12.3195	13.1845
Xchak chab ixim / maíz morado										
X	9.2	35.43478	155.2	40.3	4.24	17.36	126.8	9.971	9.455	4.3374
SD ±		8.25874	18.49473	8.79005	0.72319	1.14804	5.01996	0.57395	0.84107	0.63891
VAR		68.20676	342.055	77.265	0.523	1.318	25.2	0.32942	0.70740	0.40821
Chachak ixim/ maíz rojo										
X	12.8	31.54688	157.58	35.56	4.32	17.16	122.4	9.3564	10.027	4.3392
SD ±		8.67386	35.30456	3.33062	0.38341	3.25161	2.60768	0.57871	0.55738	0.32639
VAR		75.23586	1246.412	11.093	0.147	10.573	6.8	0.33491	0.31067	0.10653

Nota: Únicamente se tomaron datos morfológicos de cinco variedades colectadas.

bu'ul o frijol extranjero (*Vigna* sp.) hace alusión al aroma liberado cuando se cocina, similar al perfume de los **kaxlañes** o extranjeros; **X-uñina**, no tiene una traducción al español, se reconoció porque su flor es parecida a los patos (*Vigna unguiculata*). Se ha cultivado desde hace 40 años aunque pocas personas lo siembran.

El tiempo de cocción de las variedades de frijol varía de acuerdo a la intensidad de calor en el fogón y a la antigüedad de almacenamiento de la semilla. Cuatro variedades tuvieron un tiempo de cocción de 20 a 30 min, cinco variedades tardaron una hora y dos variedades presentaron más de una hora. En cuanto al sabor, cinco variedades fueron consideradas como de sabor sabroso dulce; cuatro variedades como muy sabroso dulce, dos variedades de consideradas como sabrosas que tienden

a amargo (*P. coccineus*); y una variedad (*P. lunatus*) se consideró muy sabroso que tiende a amargo (Tabla 4). Las variedades se sembraron y cosecharon en fechas desfasadas para tener frijol a lo largo del año.

Insumos para el buen desarrollo del maíz y frijol en la milpa.

Varios agricultores aplicaron fertilizantes de urea fosfato, nitrato de potasio, sulfato de amonio, nitrato de amonio y fertilizante K16 para el desarrollo de las plantas de maíz en los primeros meses después de la siembra. Algunos agricultores hicieron un manejo orgánico para una buena cosecha, utilizando residuos de madera o arenilla, restos de frutas, verduras o huesos de animales colocados debajo de las plantas de maíz y frijol. Uno de los entrevistados utilizó ceniza diluida en agua. Diluyó la ceniza a razón de cinco kg por 15 litros

Tabla 3. Características de las variedades de frijol.

NOMBRE COMÚN EN CH'OL (TYI LAK T'YAÑ)	NOMBRE CIENTÍFICO	COLOR DE LA FLOR	LONGITUD DE LA VAINA (CM)	FORMA DE LA SEMILLA	TEXTURA DE LA TESTA	COLOR DE LAS SEMILLAS
<i>Xlumil bu'ul (xpek' bu'ul)</i>	<i>Phaseolus vulgaris</i>	Rosa	13	Riñón	Suave	Negro
<i>Xmoyo'</i> <i>chλchλkbλi</i>	<i>P. vulgaris</i>	Rosa	15	Riñón	Suave a áspera	Negro
<i>Paty *</i> <i>xmoyo'</i>	<i>P. vulgaris</i>	Rosa	17	Riñón	Suave	Negro
<i>sλsλkbλ</i> <i>i paty *</i>						
<i>X-agosto bu'ul*</i>	<i>P. vulgaris</i>	Rosa	16	Riñón	Suave	Negro, marrón y marrón rojizo
<i>Xk'añcheñek</i>	<i>P. vulgaris</i>	Blanco	14	Riñón	Suave	Crema (oscuro)
<i>Xkaxlañ bu'ul*</i>	<i>Vigna sp.</i>	Entre blanco y rosa, a morado pálido	25	Ovoide	Suave a áspera	Negro
<i>Xpech bu'ul*</i>	<i>P. lunatus</i>	Blanco	7	Romboide	Suave	Crema y crema-pinto
<i>Xsotya' bu'ul*</i>	<i>Vigna sp.</i>	Entre blanco y rosa, a morado pálido	40	Riñón	Suave a áspera	Negro
<i>Xchu' bu'ul*</i>	<i>P. coccineus</i>	Naranja - rojo	7	Romboide	Suave	Marrón
<i>Xpojkil bu'ul*</i>	<i>P. coccineus</i>	Rojo-anaranjado	6	Romboide	Suave	Marrón
<i>Xmis bu'ul*</i>	<i>Vigna sp.</i>	Rosa	16	Riñón	Suave	Blanco y negro
<i>X-uñina</i>	<i>V. unguiculata</i>	Entre blanco y rosa a morado pálido	25	Globosa	Suave	Negro (gris)

Nota: * forma de crecimiento en guía (vara). La longitud de la vaina es aproximada, no se obtuvieron promedios. Las categorías para la forma de la semilla, textura de la testa y color de las semillas son de acuerdo al IBPGR (1983).

de agua, esperó hasta el segundo día. De acuerdo con su testimonio, la espera permite utilizar la concentración de nutrientes contenidos en la ceniza. Después volvió a diluir la concentración a razón de tres litros por 20 l de agua, colocó la mezcla en una bomba aspersora, para regarla en las hojas, tallos del maíz y frijol; al escurrirse llega hasta el suelo y se absorbe por las raíces. Mencionó

que la mezcla de ceniza también la aplicó cuando las plantas de maíz y frijol se ven afectadas por la presencia de hongos fitopatógenos, y con ello los controla. El aprendizaje de abonos orgánicos lo obtuvo en cursos de capacitación para el cultivo de café que ha ido adaptando a sus cultivos.



Figura 3. Plantas de frijol. 1. *Xlumil bu'ul* (*Xpek'bu'ul*) Frijol de tierra o mata (*Phaseolus vulgaris*); 2. *Xmoyo' sashkba i Paty* Vaina blanca/Frijol de vara (*P. vulgaris*); 3. *Xpojil bu'ul* Frijol grande/Frijol de vara (*P. coccineus*).

Animales y organismos relacionados con la milpa. Los agricultores mencionaron pérdidas en la producción por diferentes animales y organismos que ocasionalmente consumieron los cultivos durante y después del crecimiento del maíz y frijol. El maíz se consumió por el coatí *Cojtyom* (*Nasua narica*), ardillas *Chuch* (*Sciurus aureogaster*), mapaches *Ejmech* (*Procyon lotor*), tepezcuintles *Tye'lal* (*Cuniculus paca*), ratones *Tsuk* de varias especies (*Heteromys* spp. y *Peromyscus* spp.), guaqueques *Ujchib* (*Dasyprocta mexicana*) y tuzas

Baj (*Orthogeomys* sp.), que se alimentaron de granos de elotes y mazorcas en los cultivos y algunos en la troja (*Yotylel ixim*; Tabla 5). El frijol es consumido por diferentes especies de insectos comedores de hojas denominados *ujum* (Figura 5).

Los entrevistados mencionaron a otros organismos que pueden causar daños potenciales en los cultivos de maíz y frijol. Entre ellos diferentes hongos como *Cercospora* sp., que en Ch'ol se le denomina *Uch* y distintas especies de



Figura 4. Variedades de frijol cultivadas en el ejido Amado Nervo. De izquierda a derecha: 1. *Xlumil bu'ul* (*Xpek'bu'ul*) Frijol de tierra; 2. *Xmoyo' chachakba i Paty* Vaina Roja/ Frijol de vara; 3. *Xmoyo' sasakba i Paty* Vaina blanca/Frijol de vara; 4. *X-agosto bu'ul* Frijol de año; 5. *Xk'añcheñek'* Frijol amarillo; 6. *Xkaxlañ bu'ul* Frijol extranjero / Frijol cubano; 7. *Xsotyá' bu'ul* Frijol tripa/Frijol de soya (crece en el tallo del maíz); 8. *Xmis bu'ul* Frijol de gato; 9. *X-uñina* no tiene traducción; 10. *Xpojkil bu'ul* Frijol grande.

royas que afectan a las plantas durante su desarrollo. De acuerdo a la percepción y creencias de los agricultores, se puede observar en las montañas la llegada de estas plagas en forma de neblina. Al poco tiempo de notarla, ellos creen que se establecen en los cultivos de maíz y frijol, y al paso de los días las hojas se secan hasta que las plantas se debilitan y no producen frutos.

Prácticas de almacenamiento para la conservación del maíz y frijol. Los entrevistados mantuvieron en buen estado y por largo tiempo a las mazorcas y granos de frijol en la troja (*Tyi lak ty'añ: yotylel ixim*). Evitaron la entrada de gorgojos y otros organismos utilizando cal hidratada esparcida por todos los rincones de la troja y sobre las mazorcas. Mezclaron los granos de frijol con la cal y los almacenaron en costales. Controlaron los insectos plaga del maíz con hojas de hierba santa (*Piper auritum* Kunth; *Tyi lak ty'añ momoy*) que dejaron secar sobre las mazorcas de la troja. Posteriormente esparcieron las hojas trituradas en la troja para evitar o eliminar los gorgojos. Un recurso importante para el control de plagas del frijol fue el sol. Después de la cosecha, los

agricultores asolearon los granos durante cuatro días para evitar la pudrición, el desarrollo de hongos en los granos y para eliminar insectos considerados como plaga. Después asolearon los granos cada vez que observaron la llegada de gorgojos en los costales.

Usos del maíz y frijol. Los agricultores utilizaron de manera cotidiana el maíz para la obtención de masa para tortillas, elaboración de pozol, preparación de diferentes tamales o empanadas *bu'le waj*, *k'omoch* y en la alimentación de animales de traspatio. En la temporada de elote prepararon los granos para hacer atole agrío, tamales dulces, elotes asados, hirvieron los jilotes o elotes. Las variedades de frijol se aprovecharon cuando estaban tiernos para hacer tamales *petejul* (*pats'*), *wolo'waj* o en caldo. Una vez secos los granos se cocinaron en caldos, fritos, en *k'omoch* y en *bu'le waj*.

El maíz, frijol y calabaza estuvieron presentes durante dos fiestas principales, la de la Santa Cruz y la Fiesta del Elote. La festividad de Santa Cruz se llevó a cabo por los agricultores católicos el día tres de mayo. A su vez, se

Tabla 4. Variedades de frijol, preferencias de siembra y consumo.

NOMBRE CO-MÚN EN CH'OL / SIGNIFICADO EN ESPAÑOL	FECHA SIEMBRA	FECHA COSECHA	PREFERENCIAS (Nº DE PERSONAS)	CRITERIOS	DESVENTAJAS	CUALIDAD DE SABOR	TIEMPO COCIMIENTO EN FOGÓN
Xlumil bu'ul (xpek' bu'ul) Frijol de tierra.	abril-mayo	agosto	13	Rendimiento, cocción rápida, desarrollo rápido de plantas, no necesita mucho trabajo para su cultivo	Plagas. En semillas: gorgojos (<i>Zabrotes subfasciatus</i>). En plantas: bacterias, hongos y royas	Muy sabroso dulce	Una hora
Xmoyo' ch'ach'akb' i Paty * Vaina Roja/ Frijol de vara	abril-mayo	agosto	3	Por su sabor, están acostumbrados a cultivar esta variedad	Plagas. En semillas: gorgojos, en plantas: bacterias, hongos y royas. Necesita muchas varas (<i>i tyee'</i>) y trabajo	Sabroso dulce	Una hora
Xmoyo' s'as'akb' i Paty * Vaina blanca/Frijol de vara	abril-mayo	agosto	1	Por su sabor, acostumbrados a cultivar esta variedad	Plagas. En semillas: gorgojos, en plantas: bacterias, hongos y royas. Necesita muchas varas para crecer	Sabroso dulce	Una hora
X-agosto bu'ul* Frijol de año	julio-agosto	diciembre	8	Por su sabor, variedad que cultivaban sus abuelos	Plagas. En semillas: gorgojos, en plantas: bacterias, hongos y royas. Necesita muchas varas para crecer	Sabroso dulce	Una hora
Xk'añcheñek' Frijol amarillo	abril	junio	2	Sabroso, se cosecha rápido, lamayoría de la cosecha se cocina cuando están tiernos, sirve de consumo mientras se cosecha la variedad que siempre cultivan	Sin desventaja	Muy sabroso dulce	Más de una hora
Xkaxlañ bu'ul* Frijol extranjero/ Frijol cubano	abril-mayo	octubre	1	Es sabroso, sirve de consumo mientras todavía no hay la cosecha de año	Sin desventaja	Muy sabroso dulce.	30 min
Xpech bu'ul* Frijol plano	mayo	octubre	1	Por su sabor (poco amargo y suts')	Sin desventaja	Muy sabroso que tiende a amargo	30 min
Xsotya' bu'ul* Frijol tripa/Frijol de soya (crece en el tallo del maíz)	Cualquier mes del año	siembran mayo - cosechan julio	1	Por su sabor, se puede cultivar y cosechar en cualquier mes del año.	Sin desventaja	Sabroso dulce	20 min

Tabla 4. Cont.

NOMBRE COMÚN EN CH'OL / SIGNIFICADO EN ESPAÑOL	FECHA SIEMBRA	FECHA COSECHA	PREFERENCIAS (N° DE PERSONAS)	CRITERIOS	DESVENTAJAS	CUALIDAD DE SABOR	TIEMPO COCINAMIENTO EN FOGÓN
Xchu' bu'ul* Frijol grande	Mayo-perenne	octubre, anual	1	Sabor (poco amargo y <i>suts'</i>)	Sin desventaja	Sabroso que tiende a amargo	30 min (solo en semillas tiernas)
Xpojkil bu'ul* No tiene traducción	Mayo-perenne	octubre, anual	1	Sabor (poco amargo y <i>suts'</i>)	Sin desventaja	Sabroso que tiende a amargo	Aproximadamente 25 min (solo en semillas tiernas)
Xmis bu'ul* Frijol de gato	julio-agosto	diciembre	1	Por el color de las semillas y sabor	Plagas: En semillas: gorgojos. En las plantas: hongos	Sabroso dulce	Una hora
X-uñina No tiene traducción	abril-mayo	julio	2	Por su sabor	Sin desventaja	Muy sabroso dulce	30 min

realizó una celebración general para toda la comunidad, durante dos días, la cual no tuvo una fecha previamente calendarizada. Se elige uno de los últimos días de abril o primeros días de mayo. En el primer día se reunieron a medio día. En el segundo día se trasladaron al lugar de nacimiento del agua, en la Cueva de Agua Blanca. Allí se realizó un ritual de agradecimiento y solicitud de la bendición para las cosechas, la protección ante los vientos, plagas y animales silvestres. Se solicitaron diferentes bendiciones para la comunidad como salud y protección contra los accidentes. En los festejos se consumieron diferentes productos elaborados a partir de maíz y frijol, como tostadas, tortillas, tamales y atole agrio.

DISCUSIÓN

Variedades de maíz. En el ejido Amado Nervo cualitativamente se nombró a las variedades de maíz por el color, como en las comunidades Ch'oles de Salto de Agua (Ubierno-Corvalán *et al.*, 2019). La preferencia de sabor y cultivo fue hacia el maíz amarillo **Xk'añal ixim**, así como por su rendimiento, que es una consideración importante para los agricultores (Perales *et al.*, 2005). Las otras variedades contribuyeron en menor proporción a la producción general, como sucede en otras localidades del

país (Astier *et al.*, 2012). La preferencia por una variedad coincide con la selección de semillas, aparentemente realizada a partir de un ideotipo de maíz local (Anderson, 1942; Perales, 2009). Sin embargo, todos los tipos de maíz tuvieron ventajas y desventajas como se observó en Amado Nervo, lo que permitió la variación (Perales *et al.*, 2005) en relación con el sabor, color, tamaño de las mazorcas y la resistencia a los vientos. El maíz morado (**Xchak chab ixim**) fue valorado por su sabor y mayor duración en almacenamiento.

Las características morfológicas descritas cuantitativamente no correspondieron con una raza específica, por lo que se realizaron aproximaciones con los datos obtenidos. Se observó la necesidad de un muestreo representativo con un mayor número de mazorcas por variedad, así como dar seguimiento al crecimiento de las plantas. El maíz blanco **Suñ sibacal** se aproxima a la raza Tuxpeño, que ha sido reportada también con 10 variedades de esta raza en comunidades Ch'oles de Tabasco (Morales-Valenzuela y Padilla-Vega, 2017). Los maíces amarillo **Xk'añal ixim** y rojo **Chachak ixim** se aproximaron al Tepecintle, muy probablemente en combinación con otras variedades. Es el mismo caso para el maíz blanco **Sasak ixim** que se aproximó al Comiteco.

Tabla 5. Insectos y aves que perjudican el desarrollo de las plantas de maíz, los elotes y mazorcas.

NOMBRE COMÚN EN CH'OL	NOMBRE COMÚN EN ESPAÑOL	NOMBRE CIENTÍFICO	DAÑOS (PERJUICIOS)
Aves			
X akxi'	Zanate	<i>Quiscalus mexicanus</i>	Desjolochan (abren o deshojan) las mazorcas en la milpa y comen algunos granos; el resto se pudre cuando hay humedad y lluvia
Xwachiñ	Tordo cantor	<i>Dives dives</i>	Arranca las plantas recién germinadas
Xtsus	Tordo ojirajo	<i>Molothrus aeneus</i>	Arrancan las plántulas recién germinadas (después de los 15 días de sembrado)
Insectos			
Xk'ajbasajk'	Chapulín	Pyrgomorphidae	Comen y destrozan los tallos y hojas de las plántulas recién germinadas (después de 15 días de sembrado)
Xkukluntya'	Escarabajo rinoceronte	<i>Strategus aloeus</i>	Destrozan, comen las raíces y tallos (las plantas se secan y mueren), esta especie aparece cuando la planta de maíz tiene un metro de altura
Motso'	*Oruga de mariposa		Comen las hojas nuevas que están emergiendo, provocando malformación o enanismo, sin frutos
Xu'	Hormiga arriera roja	<i>Atta cephalotes</i>	Cortan todas las hojas de las plántulas del maíz (provocando que no se desarrollen las flores, jilotes, elotes y mazorca)

Nota: (*) Los agricultores desconocen en qué especie de mariposa se transforma.

El maíz morado **Xchak chab ixim** proviene de una probable cruce entre Tepecintle y elotero de Sinaloa, aunque los entrevistados argumentaron que su semilla siempre ha estado con ellos. El maíz morado se diferenció de las variedades de maíz amarillo, blanco y rojo por tener pocas hileras (9.2), de mazorca cónica cilíndrica, diámetro de 4.24 cm y 40.5 granos por hilera. Tuvo más hileras que el Olotillo, registrado por Boege (2008) y Kato *et al.*, (2009) para las comunidades Ch'oles de Chiapas. Otro maíz morado con mayor número de hileras que el **Xchak chab ixim** es el **Yaxum**, reportado para comunidades Ch'oles por Morales-Valenzuela y Padilla-Vega (2017) con 11.3 hileras, mazorca cónica-cilíndrica, diámetro de 4.4 cm, con 34.7 granos por hilera.

De las doce variedades de frijol. La preferencia de las variedades se relacionó con el rendimiento, facilidad de cultivo y sabor. El frijol negro de tierra (mata) **Xlumil bu'ul (xpek' bu'ul)** tuvo mayor rendimiento y preferencia de cultivo. Los frijoles de guía o vara (nueve variedades) tuvieron menor rendimiento y requirieron de soporte. Se recurrió a ellos por el sabor de las diferentes variedades y durante la espera de la cosecha de la variedad de

frijol negro de tierra, lo que podría estar vinculado a una posible estrategia para tener frijoles a lo largo del año (Mariaca *et al.*, 2007).

En el ejido Amado Nervo se registraron cinco variedades de frijol *P. vulgaris*, como las cinco reportadas por Ubiergo-Corvalán *et al.* (2019) para Salto de Agua y Tumbalá. En Huitiupán-Tacotalpa, se registraron siete variedades de *P. vulgaris*, dos especies de *Vigna* (*Vigna* sp. y *V. unguiculata*) y *P. lunatus* (Mariaca *et al.*, 2014). Las especies correspondientes a *V. unguiculata* y *P. lunatus*, fueron registradas en Amado Nervo. A ellas se suma *P. coccineus* que también ha sido reportada en Nahá, comunidad de la Selva Lacandona (Contreras *et al.* 2013) y en Nuevo San Juan Chamula en la Reserva de la Biosfera Selva el Ocote (López, 2017). Estas dos últimas comunidades y Amado Nervo se ubican a altitudes menores a los 930 msnm.

Prácticas y saberes relacionados con el cuidado y consumo del maíz y frijol. Los saberes tradicionales para la siembra, cosecha y almacenamiento de la agrobiodiversidad del maíz y frijol son una alternativa para evitar y

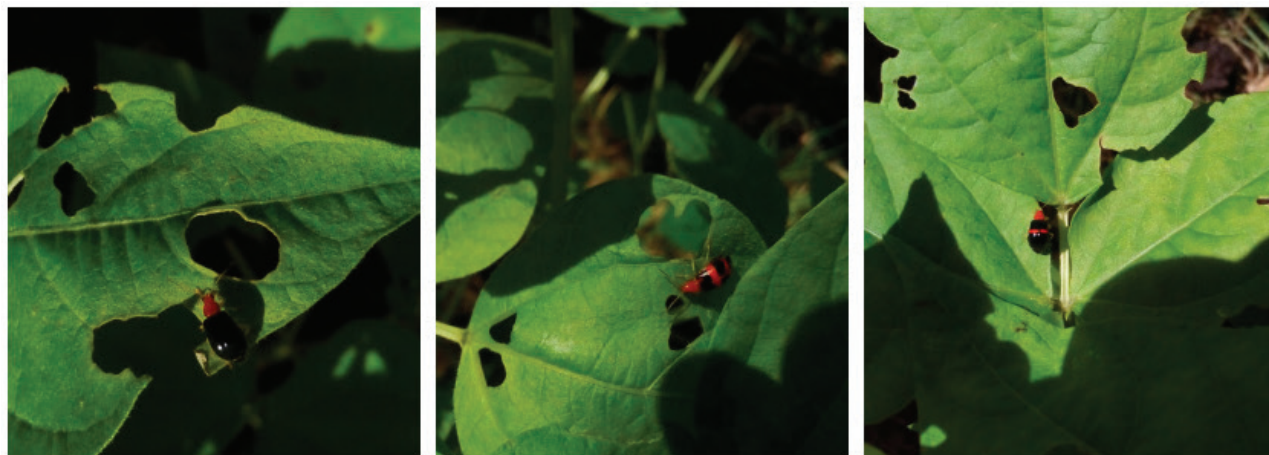


Figura 5. Hojas de frijol afectadas por insectos denominados *ujum*.

disminuir el uso de agroquímicos además de ser el resultado de las experiencias que los padres han transmitido a sus hijos y que aún las siguen practicando. A su vez, mantienen valores, saberes y significados culturales que permiten la identidad y la vida social comunitaria. Este es el caso del resguardo de sus semillas, pero también de la experimentación con variedades y sus cuidados en la parcela. En esta comunidad se han incorporado fertilizantes químicos, con sus consecuentes impactos ambientales, pero también algunos agricultores han experimentado con los fertilizantes orgánicos, como el empleo de ceniza y compostas. De acuerdo a sus testimonios estas prácticas las han aprendido en cursos destinados a la cafecultura orgánica. La producción de los cultivos ha ido incorporando procesos derivados de las concepciones científicas con distintas repercusiones (negativas y positivas) que inciden en los conocimientos agronómicos (Avilés *et al.*, 2012).

A la par de estas prácticas, se mantiene el cuidado tradicional de los granos almacenados, en particular del maíz, ante las plagas de insectos y gorgojo, utilizando a *Piper auritum*. Esta planta ha sido empleada por diferentes familias Ch'oles como para el manejo de plagas del maíz almacenado y que representa una alternativa ecológica. Desde el conocimiento local, *P. auritum* ha sido reportada como repelente natural de los mosquitos en diferentes comunidades de Oaxaca, aspecto relacionado con las propiedades de sus aceites esenciales (Estrada, 2014). Por otra parte, experimentalmente se ha observado una

efectividad insecticida de 44% para el gorgojo pinto que se alimenta de frijol peruano, utilizando extractos de aceite en una proporción de 100 mg/ml (Salazar-Torres *et al.*, 2012). En comunidades Tsotsiles de Chiapas ubicadas en la Reserva de la Biosfera Selva El Ocote, las prácticas para el cuidado del maíz y frijol se enfocan más a su cultivo. En el caso del frijol almacenado se cuida de la humedad, se guarda con cascarita o se evita almacenarlo por mucho tiempo (López, 2017), como en Amado Nervo cuando se recurre a asolearlo periódicamente con el mismo fin.

Con respecto a las fiestas y rituales como la celebración de la Santa Cruz está vinculada al inicio de la temporada de lluvias y es festejada por católicos y protestantes. Estas celebraciones tienen un significado simbólico ritual y social de identidad, de festejo y unión entre habitantes, entre religiones y con el territorio (Correa, 2012). Son rituales de reciprocidad y convivencia entre los que solicitan las peticiones (habitantes), con los que otorgan las bendiciones (Dios y los dueños de la lluvia). Actualmente la celebración se realiza en la cueva de Agua Blanca, donde los ancianos y diferentes habitantes mencionan que habita **Ajaw** el dueño del agua, y de donde también se obtiene el agua potable (Gómez y Mazariegos, 2015).

CONCLUSIONES

En el ejido Amado Nervo se presenta una amplia variación en los maíces cultivados, lo que permitió caracterizar a las razas de maíz. Las dos variedades de maíz mayormente

cultivadas se aproximan a la raza Tepecintle. En menor medida se cultiva el maíz Tuxpeño que ha sido reportado como raza principal para otras comunidades Ch'oles de Chiapas y Tabasco. En la localidad se registraron 12 variedades pertenecientes a cinco especies de frijol que representan a la agrobiodiversidad local. Se pudo confirmar en Amado Nervo la presencia de *Phaseolus coccineus*, especie característica de climas templados. Se describió y caracterizó a los maíces y frijoles con criterios locales, aportando características de sabor, preferencias de cultivo, nombres locales, así como cuidados para su cultivo y conservación. Para los agricultores tuvo gran importancia resguardar sus semillas de maíz, las cuales han probado y mantenido por más de 35 años y que corresponden a las condiciones microclimáticas, ambientales y edáficas de los lugares en que se encuentran sus respectivas parcelas. Esto no limitó los intercambios e introducción de otras variedades como en el caso del maíz azul y las especies de frijol *Vigna* sp. Es necesario difundir la importancia de la conservación de la agrobiodiversidad de maíz y frijol *in situ* como patrimonio cultural y de la agrobiodiversidad tanto a nivel local, como regional. De allí la importancia de su caracterización local en el territorio Ch'ol, pero sobre todo de su resguardo y defensa, para resaltar el valor de las semillas locales como bienes comunes para el sustento familiar, las festividades y las tradiciones culturales que dan identidad a la comunidad del ejido Amado Nervo.

AGRADECIMIENTOS

Especialmente al ejido de Amado Nervo y a los Maestros Agricultores entrevistados por sus valiosas aportaciones, por permitirnos compartir sus conocimientos y además por abrirnos las puertas durante la realización del presente manuscrito. Al Maestro Agricultor José Cruz Álvaro por sus valiosas aportaciones en la identificación, caracterización y por permitirnos plasmar sus conocimientos científico-tradicionales en este manuscrito. Al laboratorio del Banco de Germoplasma Vegetal del Instituto de Ciencias Biológicas-UNICACH por su apoyo en la realización del análisis de datos para este trabajo. Queremos también agradecer al Dr. Eduardo Garrido del Campo Experimental del Centro de Chiapas-INIFAB, quien nos asesoró para la

identificación de las variedades maíz y a los evaluadores anónimos por sus valiosos comentarios a este artículo.

LITERATURA CITADA

- Aguilar, C. E. 2014. *La agricultura sostenible en el Valle de Tulijá, Chiapas, México*. Universidad Autónoma de Chiapas. México.
- Aguirre-Liguori J. A. 2017. De la milpa a la mesa: maíz, esquites y algo más. *Oikos* 17:13-16. Disponible en: <http://132.248.49.112/oikos3.0/images/Pdfs/2017-01.pdf> (verificado 02 de febrero 2021).
- Anderson, E. 1942. Races of *Zea mays*: I. Their recognition and classification. *Annals of the Missouri Botanical Garden* (29): 69-89.
- Astier, M., E. Pérez-Agis, Q. Orozco, M. C. Patricio y A. I. Moreno-Calles. 2012. Sistemas agrícolas, conocimiento tradicional y agrobiodiversidad: el maíz en la cuenca el lago de Pátzcuaro. En: Argueta, A., M. Gómez y J. Navia (coords.). *Conocimiento tradicional, innovación y reapropiación social*. Siglo XXI editores, México.
- Asturias, M. A. 2004. *Maíz, de alimento sagrado a negocio del hambre*. Acción Ecológica, Red para una América Latina Libre de Transgénicos, Ecuador.
- Aulie, H. W., y E. W. Aulie. 1999. *Diccionario Ch'ol de Tumbalá, Chiapas, con variaciones dialectales de Tila y Sabanilla*. Instituto Lingüístico de Verano, A. C., México. Disponible en: https://www.sil.org/system/files/reap_da20949871321439134057900589989737666899/ctu_diccionario_ed3.pdf (verificado 11 de febrero 2021).
- Ávila, C. H., J. A. Morales y R. Ortega. 2016. *Los maíces nativos de la Sierra de Santa Marta: guía para su identificación en campo*. Red Temática sobre el Patrimonio Biocultural/CONACYT. Universidad Veracruzana, México.
- Avilés, M. V., A. Barrera, G. Salazar, M. L. Santiago, E. Sosa, N. Tenorio y M. Tovar. 2012. Conocimiento tradicional y ritualidad en la montaña de Guerrero. Una aproximación desde las prácticas de policultivo y el tejido de la palma. En: Argueta, A., M. Gómez y J. Navia (coords.). *Conocimiento tradicional,*

- innovación y reapropiación social*. Siglo XXI editores, México.
- Boege, E. 2008. *El patrimonio biocultural de los pueblos indígenas de México. Hacia la conservación in situ de la biodiversidad y agrobiodiversidad en los territorios indígenas*. Instituto Nacional de Antropología e Historia. Comisión Nacional para el Desarrollo de los Pueblos Indígenas, México.
- Carballo-Carballo, A. 2010. *Manual Gráfico para la Descripción Varietal de Maíz*. 2da edición. Colegio de Postgraduados y Servicio Nacional de Inspección y Certificación de Semillas. México.
- Contreras, L. E., L. Caso, M. Aliphath y R. Mariaca. 2015. Manejo de los agroecosistemas en la comunidad Lacandona de Nahá, Chiapas. *Etnobiología* 11(3): 34-44.
- Correa, S. 2012. Procesos culturales y adaptación al cambio climático: la experiencia en dos islas del Caribe Colombiano. *Boletín de Antropología* 27 (44):204-222.
- Coutiño, B., V. A. Vidal, C. Cruz y M. Gómez. 2015. Características eloteras y de grano de variedades nativas de maíz de Chiapas. *Revista Mexicana de Ciencias Agrícolas* 6(5):1119-1127.
- Delgado-Salinas, A. y S. Gama-López. 2015. Diversidad y distribución de los frijoles silvestres en México. *Revista Digital Universitaria* 16 (2). Disponible en: <http://www.revista.unam.mx/vol.16/num2/art10/> (verificado 9 de julio 2020).
- Eguiarte, L.E., C. Equihua y L. Espinosa. 2017. La milpa es un espejo de la diversidad biológica y cultural de México. *Oikos* (17): 7-9. Disponible en: <http://132.248.49.112/oikos3.0/images/Pdfs/2017-01.pdf> (verificado 02 de febrero 2021).
- Estrada, G. 2014. *Repelencia y composición química de aceites esenciales de plantas etnorepelentes a mosquitos en comunidades de Oaxaca, México*. Tesis de Maestría. Centro Interdisciplinario de Investigación para el Desarrollo Integral Regional, Unidad Oaxaca. Instituto Politécnico Nacional, México.
- Gómez, S. y H. Mazariegos. 2015. *Celebración de la fiesta de Santa Cruz en Amado Nervo, Municipio de Yajalón, Chiapas*. Tesis de licenciatura. Unidad Académica Multidisciplinaria de Yajalón. Universidad Intercultural de Chiapas, Yajalón. México.
- González, A, y L. Reyes. 2014. El conocimiento agrícola tradicional, la milpa y la alimentación: el caso del Valle de Ixtlahuaca, Estado de México. *Revista de Geografía Agrícola* (52-53):21-42.
- Guerra, A. 2017. ¿De la olla o refritos? Frijoles sazonados con una pizca de genómica. *Oikos* (17): 22-24. Disponible en: <http://132.248.49.112/oikos3.0/images/Pdfs/2017-01.pdf> (verificado 02 de febrero de 2021).
- INEGI, 1990. Directorio ejidos y comunidades agrarias de Chiapas. Disponible en: http://internet.contenidos.inegi.org.mx/contenidos/productos/prod_serv/contenidos/espanol/bvinegi/productos/historicos/1329/702825116644/702825116644_4.pdf (verificado 23 de marzo de 2020).
- INEGI. 2008. Prontuario de información geográfica municipal de los Estados Unidos Mexicanos, Yajalón, Chiapas, Clave geoestadística 07109. Disponible en: http://www3.inegi.org.mx/contenidos/app/mexicocifras/datos_geograficos/07/07109.pdf (verificado 23 de marzo 2020).
- INEGI 2020. Microdatos (ITER) resultados por localidad INEGI. Censo de Población y Vivienda 2020. Disponible en: <https://www.inegi.org.mx/programas/ccpv/2020/default.html#Microdatos> (verificado 14 de marzo 2021).
- Instituto Lingüístico de Verano, 2009. *Diccionario Ch'ol de Tumbalá, Chiapas, con variaciones dialectales de Tila y Sabanilla*, México. Disponible en https://www.sil.org/system/files/reapda4/98/20949871321439134057900/ctu_diccionario_ed3.pdf (verificado 11 de febrero 2021).
- International Board for Plant Genetic Resources. 1983. *Cowpea descriptors*. FAO. Roma.
- International Society of Ethnobiology (ISE). 2006. *History of the International Society of Ethnobiology*. Disponible en: http://www.ethnobiology.net/about_us/history.php (verificado 15 de junio 2020).
- Kato, T. A., C. Mapes, L. M. Mera, J. A. Serratos y R. Bye. 2009. *Origen y diversificación del maíz: una revisión*

- analítica*. Universidad Nacional Autónoma de México, Comisión Nacional para el Conocimiento y Uso de la Biodiversidad, México.
- Ley Federal para el Fomento y Protección del Maíz. 13 de abril de 2020. Diario Oficial de la Federación. Disponible en: http://www.dof.gob.mx/nota_detalle.php?codigo=5591534&fecha=13/04/2020#:~:text=%22EL%20CONGRESO%20GENERAL%20DE%20LOS,Art%C3%ADculo%20%C3%9Anico.&text=Se%20reconoce%20a%20la%20producci%C3%B3n,Nativo%2C%20como%20manifestaci%C3%B3n%20cultural%20nacional (verificado 14 de julio de 2020).
- López de la Cruz, E. 2017. *Conocimiento y percepción Tsotsil sobre insectos perjudiciales y prácticas agrícolas de la milpa en la selva El Ocote, Chiapas*. Tesis de Maestría. El Colegio de la Frontera Sur. México.
- López, X. Q. 2015. *Territorialización y cambio social en el municipio de Yajalón, Chiapas durante la época del Reparto Agrario. Significaciones en torno al ejido. 1930-1980*. Tesis de Maestría. Centro de Investigaciones y Estudios Superiores en Antropología Social, México.
- Lozada-Aranda, M., I. Rojas, A. Mastretta, A. Ponce-Mendoza, C. Burgeff, A. Orjuela y O. Oliveros. 2017. Las milpas de México. *Oikos* (17):10-12. Disponible en: <http://132.248.49.112/oikos3.0/images/Pdfs/2017-01.pdf> (verificado 02 de febrero 2021).
- Mariaca, R., J. Pérez, N. S. León, y A. López. 2007. *La milpa tsotsil de los Altos de Chiapas y sus recursos genéticos*. El Colegio de la Frontera Sur - Universidad Intercultural de Chiapas, México.
- Mariaca-Méndez, R., Cano-Contreras, J. E., Morales-Valenzuela, G. Hernández-Sánchez, M. 2014. La milpa en la región serrana Chiapas-Tabasco de Huitiupán-Tacotalpa. En: González-Espinosa, M. y M.C. Brunel-Manse (coords.). *Montañas, pueblos y agua*. El Colegio de la Frontera Sur y Juan Pablos Editor. México.
- Miranda, F., y E. Hernández X. 1963. Los tipos de vegetación de México y su clasificación. *Boletín de la Sociedad Botánica de México* 28: 29-179.
- Morales-Valenzuela, G. y J. Padilla-Vega. 2017. Variedades locales de maíz en comunidades Ch'oles de Tacotalpa, Tabasco. *Revista de Ciencias Ambientales y Recursos Naturales* 3(7): 49-56.
- Perales, H. 2009. Maíz, riqueza de México. *Ciencias* 92-93: 46-55.
- Perales, H. R., B. F. Benz y S. B. Brush. 2005. Maize diversity and ethnolinguistic diversity in Chiapas, Mexico. *Proceedings of the National Academy of Sciences of the United States of America* 102(3): 949-954.
- Salazar-Torres, J. C., B. Reyes-Trejo, D. Guerra-Ramírez y C. A. Yescas-Albarrán. 2012. Efectividad insecticida de *Piper auritum* y *Eucalyptus cinerea* para el control de *Zabrotes subfasciatus*. Disponible en: <http://www.entomologia.socmexent.org/revista/2012/AGR/167-172.pdf> (verificado 02 de julio 2020).
- Sánchez, J. J., M. M. Goodman y C. W. Stuber. 2000. Izosymatic and morphological diversity in the races of maize of Mexico. *Economic Botany* 54:43-59.
- Sandoval, C. A. 2002. Métodos y técnicas de investigación social: investigación cualitativa. ICFCES, Colombia.
- Sociedad Latinoamericana de Etnobiología (SOLAE). 2016. Código de Ética. *Etnobiología* 14: 3-32.
- Tadeo, M., A. Turrent y A. Espinosa. 2020. Mejoramiento tradicional autóctono, intercambio libre de semillas de variedades nativas y mejoradas ante la LFFV y el TMEC. *El Jarocho Cuántico. Al son de la ciencia* 1(10). Disponible en: <https://www.cemda.org.mx/wp-content/uploads/2020/07/EJCJulio2020.pdf> (verificado 13 de julio de 2020).
- Ubierno-Corvalán. P. A., G. Rodríguez-Galván, M. Castro-Laporte, I. Zaragoza-Martínez, A. Casas y F. Guevara-Hernández. 2019. The mayan Ch'ol site and ethnobotanical knowledge in communities north of Chiapas, México. *Ethnoscientia* 4: 1-19. Disponible en: https://www.academia.edu/39710775/ETHNOSCIENTIA_EL_SOLAR_MAYA_CHOL_Y_SUS_SABERES_ETNOBOT%3%81NICOS_EN_COMUNIDADES_AL_NORTE_DE_CHIAPAS_M%3%89XICO_THE_MAYAN_CHOL_SITE_AND_ETHNOBOTANICAL_KNOWLEDGE_IN_COMMUNITIES_NORTH_OF_CHIAPAS_MEXICO_1 (verificado 20 de febrero 2020).

Fecha de recepción: 04 -julio- 2020

Fecha de aceptación: 06 -abril- 2021

PLANTAS MEDICINALES Y ALIMENTICIAS COMO POTENCIAL PRODUCTIVO PARA PROMOVER EMPRENDIMIENTOS Y EL DESARROLLO LOCAL SOSTENIBLE EN UNA COMUNIDAD RURAL DEL NORESTE DE BRASIL

Márcio Luciano Pereira Batista^{1*}, Ermínia Medeiros Macedo¹, Antonio Joaquim da Silva²,
Roseli Farias Melo de Barros¹

¹Universidad Federal do Piauí, Teresina, Piauí, Brasil.

²Instituto Federal de Piauí / IFPI / Campus Teresina Central, Piauí, Brasil.

Correo: marciolpb@hotmail.com

RESUMEN

El aprovechamiento sostenible de la biodiversidad en la flora brasileña dirigida a emprendimientos sostenibles (ES) en áreas rurales con un enfoque en el desarrollo local (DL) ha atraído la atención de círculos académicos. El objetivo de este trabajo fue verificar el conocimiento y uso de plantas medicinales y alimenticias por parte de los habitantes de una comunidad rural del estado de Piauí como posibilidad de desarrollar ES para llegar al DL. Se realizaron 82 entrevistas y se utilizó el índice de valor de uso (actual y potencial). Se identificaron 81 especies, 40 familias, siendo las más representativas Fabaceae (32.5%), Anacardiaceae (15.0%), Lamiaceae (12.5%) y Arecaceae/Cucurbitaceae/ Poaceae/ Rutaceae (10%). De este total, el 35% fueron medicinales, el 32.5% alimenticias y el 32.5% de ambos usos. En cuanto al origen, el 60.50% fueron plantas exóticas y el 39.5% nativas. Las partes más utilizadas fueron las hojas (42.3%) y los frutos (21.5%). Los valores globales de uso actual y potencial fueron 76.51% (5,476 citas) y 23.49% (1,681), respectivamente. Para las plantas medicinales, el valor de uso actual fue 73.36% (2,558 citas) y de uso potencial 26.64% (929); y para las alimenticias, el valor de uso actual fue 77.33% (2,058 citas) y de uso potencial 22.67% (603). En cuanto a plantas usadas para ambas finalidades se obtuvo un valor de uso actual de 85.23% (860 citas) y de uso potencial de 14.77% (149). Las especies medicinales/alimenticias con mayor valor de uso actual fueron: *Oryza sativa* – 1.70, *Cucurbita pepo*, *Malpighia glabra* – 1.24 y *Plectranthus amboinicus* – 1.23. Se notó que los habitantes del área de estudio utilizan los conocimientos tradicionales sobre plantas en la elaboración de tortas, dulces, tés, jarabe espeso y/o jarabes, maceraciones, polvos e infusiones, sin embargo, presentan limitaciones en términos de productividad y valor agregado. Se reconoció la capacidad resiliente de la comunidad favoreciendo la implantación de ES y el fortalecimiento del capital social local con estrategias orientadas al DL a largo plazo.

PALABRAS CLAVE: etnobiología, etnobotánica, gestión, innovación, sostenibilidad.

MEDICINAL AND FOOD PLANTS AS PRODUCTIVE POTENTIALS IN PROMOTING ENTREPRENEURSHIP AND SUSTAINABLE LOCAL DEVELOPMENT IN A NORTHEAST BRAZILIAN RURAL COMMUNITY

ABSTRACT

Sustainable exploitation of the biodiversity of Brazilian flora directed to sustainable entrepreneurship (SE) in rural areas with a focus on local development (LD) has drawn the attention of academic circles. In this study, the main goal was to verify the knowledge and use of medicinal and food plants by the residents of a rural community in the state of Piauí as a possibility to develop SE in order to achieve LD. 82 interviews were conducted. The Use Value index (real and potential) was used. 81 species in 40 families were surveyed, and the most representative were Fabaceae (32.5%), Anacardiaceae (15.0%), Lamiaceae (12.5%) and Arecaceae / Cucurbitaceae / Poaceae / Rutaceae (10.0%). Out of this total, 35% are medicinal, 32.5% food and 32.5% both. As for the origin, 59.25% are exotic and 40.75% are native; the most used parts were leaves (42.3%) and fruits (21.5%). The values of real use and global potential presented 76.51% (5,476 citations) and 23.49% (1,681) respectively, with the real use value being 73.36% (2,558 citations) and the potential 26.64% (929) for medicinal, and the real use value of 77.33% (2,058 citations) and potential 22.67% (603) for food products, and for the use of both, a real use value of 85.23% was obtained (860 citations), along with potential of 14.77% (149). The medicinal/food species with the highest real use value were, respectively: *Oryza sativa* - 1.70, *Cucurbita pepo* and *Malpighia glabra* - 1.24, and *Plectranthus amboinicus* - 1.23. It was noted that the residents use the traditional knowledge about plants in the production of cakes, sweets, teas, lickers and/or syrups, macerations, powders and infusions, however they present limits in productivity and added value. The resilient capacity of community members was recognized, favoring the implantation of SE with sustainable bases and the strengthening of local social capital with long-term strategies oriented to LD.

KEYWORDS: administration, ethnobiology, ethnobotany, innovation, sustainability.

INTRODUCCIÓN

Las plantas son importantes para las personas, ya que son fuente de alimentos y para la fabricación de medicamentos, además de proporcionar una amplia gama de servicios ecosistémicos y culturales de alto valor para la humanidad (Wiersema y León, 2013; Gascon *et al.*, 2015; Willis, 2017). En este sentido, la investigación etnobotánica es necesaria, ya que contribuye a la comprensión de estas interrelaciones.

De acuerdo con Warren (2015), se han catalogado alrededor de 400,000 especies de plantas en el mundo y en Brasil se reconocen aproximadamente 48,600 especies, según el sitio web de Flora do Brasil (2020). Desde esta perspectiva, se destaca que la biodiversidad de la flora brasileña sugiere un potencial exponencial para

estudios científicos y para el procesamiento de plantas, especialmente medicinales y alimenticias, con miras a la implementación de emprendimientos sostenibles (ES), lo cual puede contribuir con productos de valor agregado y así promover el desarrollo local (DL) en las comunidades rurales.

Amit *et al.* (2001), así como Davidsson y Wiklund (2007) destacan que tradicionalmente los enfoques de las iniciativas empresariales tenían como objetivo generar ganancias o, en ciertos casos, crear fuentes de empleo. Estos factores eventualmente determinaron el papel de tales iniciativas para el desarrollo de los territorios, excluyendo del análisis las cuestiones ambientales y sociales.

Sin embargo, después de la publicación del informe Brundtland en 1987, las iniciativas empresariales se pre-

sentaron como una herramienta para lograr el desarrollo sostenible (DS). En la década de 1990, la literatura sobre el tema amplió su alcance y los investigadores comenzaron a tener una visión más amplia, vinculando los procesos emprendedores con los contextos ambientales y sociales (Hébert y Link, 1989; Thananusak, 2019).

Entre los años 2000 y 2010 la expresión “emprendimiento sostenible” ganó prominencia, revelándose como una forma innovadora de mirar hacia el mercado y “orientada a la personalidad creadora de valor económico y social a través de la disrupción del mercado o por innovaciones institucionales beneficiosas para el medio ambiente o la sociedad” (Schaltegger y Wagner, 2011). A partir de ese momento, los académicos comenzaron a reflexionar sobre la relación entre desarrollo y ES (Cohen y Winn 2007; O’Neill *et al.* 2009).

La renovación de ideas sobre ES comenzó a llamar la atención de varias áreas del conocimiento y perspectivas académicas, como la concepción de Oviatt y McDougall (1997) de que este tipo de negocios es capaz de generar empleo, mejorar productos y procesos y cambiar la vida de las personas, promoviendo el DL. Binder y Belz (2014) sostienen que el ES es la corriente dominante que difunde la gestión sostenible y la iniciativa emprendedora.

Según Shepherd y Patzelt (2011), ES son empresas enfocadas a la conservación de la naturaleza, soporte vital para sociedades en busca de oportunidades percibidas, para crear productos futuros, servicios y ganancias económicas. Siguiendo las definiciones de Young y Tilley (2006), Hall *et al.* (2010), Parrish (2010) y Schaltegger y Wagner (2011), la práctica de este tipo de negocios es un motor propulsor para lograr el DS.

Según Sarango-Lalangui (2018), en 2018, la polisemia de discursos que involucran el tema de ES en el mundo superó los 280 artículos científicos publicados, destacando el trabajo de Ahmed y Mcquaid en 2005.

En Brasil, la investigación sobre ES es embrionaria, con la primera publicación en 2005 (Orsiolli, 2016). Así, en lo que respecta a la relación entre ES y DL a través

de plantas medicinales y alimenticias en comunidades rurales, la investigación es prácticamente incipiente. Se destacan los estudios de Moraes *et al.* (2009) en el estado de Río de Janeiro, de Santos *et al.* (2013) en Pernambuco, de Carvalho y Lima (2018) en Ceará, y de Batista *et al.* (2020) en Piauí.

Vale la pena agregar que la región noreste de Brasil se caracteriza por un intenso uso etnofarmacológico de diferentes plantas por parte de poblaciones rurales, cuya transmisión de experiencias a través de generaciones aún resiste y produce un patrimonio de conocimientos sobre la medicina natural (Baptistel *et al.*, 2014).

Adicionalmente, Lemos *et al.* (2018), destacan que la región noreste también posee una biodiversidad de plantas comestibles debido a su privilegiada ubicación tropical, con variedad de climas, rangos de latitud y características diferenciadoras de relieve producidas por el clima e hipsometrías de relieve, abarcando importantes biomas, como la Selva Amazónica, ubicada en la mitad occidental de Maranhão, y el Cerrado (sabana), al este de Maranhão, al sur y suroeste de Piauí y al oeste de Bahía, con más de 100 especies conocidas de frutas nativas con potencial de explotación económica y/o ecológica.

En Piauí, específicamente, las comunidades rurales se caracterizan, entre otras cosas, por el mantenimiento de una microeconomía doméstica donde las familias conservan la biodiversidad biológica y cultural y utilizan la producción para satisfacer inicialmente sus necesidades y demandas de consumo, repercutiendo en bajos márgenes de ganancia para las prácticas socio-productivas y en las condiciones de vida y de trabajo (Silva, 2020).

En este estudio se argumenta que la diversidad de plantas medicinales y alimenticias en la comunidad José Gomes, que pertenece al municipio de Cabeceiras do Piauí, ubicado en el noreste de Brasil, denota un importante potencial ecológico para la producción sostenible y para el diseño e implementación de alternativas para dinamizar la socio-economía doméstica, como ES, que posibilitan un movimiento de organización y movilización de los actores locales y que pueden ser un referente

para que el DL se logre a largo plazo, promoviendo un cambio social positivo y efectivo en la comunidad.

Así, esta investigación se justifica al contribuir con la búsqueda de respuestas sobre nuevas prácticas que se vislumbren como opciones viables para la conservación de los recursos naturales, la elevación de oportunidades sociales y el fortalecimiento de capacidades y potencialidades locales. En este sentido, el objetivo fue averiguar el conocimiento y uso de plantas medicinales y alimenticias por parte de los pobladores de la comunidad José Gomes como una oportunidad para difundir ES y sentar las bases del DL.

MATERIAL Y MÉTODO

Caracterización del área de estudio. La comunidad José Gomes (4°27'34.7" S y 42°20'58" W) se encuentra a 6 km de la cabecera del municipio de Cabeceiras do Piauí (Figura 1), localizado a 96 km de la capital del estado. El municipio tiene una superficie de 608.525 km², una población estimada de 10,586 habitantes y una densidad demográfica de 16.31 habitantes/km² (IBGE, 2019). Sus tierras se distribuyen en áreas de transición o áreas de tensión ecológica, representadas por Cerrado, plantaciones de *babasú* y otros tipos de vegetación (Castro, 2007), con predominio del bioma Cerrado (IBGE, 2015). En este sentido, en Cabeceiras do Piauí existe una clara disimilitud florística de las sabanas del noreste, que se refleja en la diversidad florística de la comunidad de José Gomes.

Recolección y análisis de datos. Para asegurar su representatividad científica el trabajo fue sometido a evaluación y aprobación por instituciones nacionales de investigación, cuyo reconocimiento fue consolidado por el Consejo de Ética en Investigación (CEI) de la Universidad Federal de Piauí (UFPI), CAAE - 90648218.9.0000.5214, a través de opinión nº 2,708,249, estando registrada en SisGen con el nº AD8160E. Las entrevistas, grabaciones y el uso de imágenes fueron autorizados mediante la firma del Formulario de Consentimiento Libre y Aclarado (FCLA) por parte de los informantes.

Esta investigación fue de naturaleza exploratoria y a partir de ella se detectaron las variables descritas bajo la perspectiva cualitativo-cuantitativa (Köche, 2011). Se aplicó Rapport (Bernard, 1988) para establecer contactos con los vecinos de la comunidad y, posteriormente, se presentó la propuesta de investigación en asamblea, en la "Casa de Oración" (lugar para la realización de ritos religiosos). Luego, se llevó a cabo la recolección de la información mediante la aplicación de formularios semiestructurados estandarizados (Bernard, 1988) a 82 habitantes de la comunidad, buscando comprender las condiciones sociales, prácticas socio-productivas y culturales, los productos generados y las interacciones con el ecosistema local.

Se visitaron todos los hogares (42), siguiendo lo indicado por Begossi *et al.* (2009), de que en comunidades con hasta 50 hogares, todos deben ser entrevistados. Se utilizaron las técnicas de observación directa, diario de campo (Silva, 2000) y visita guiada (Bernard, 1988), las cuales proporcionaron el reconocimiento y recolección de plantas.

Se obtuvieron datos sobre las formas de uso, origen, formas de preparación y partes utilizadas de las plantas. Es importante resaltar que se preguntó a los residentes de la comunidad sobre los usos potenciales de especies medicinales y alimenticias, de acuerdo con lo que ha sugerido Amoroso (2002). La observación sistemática permitió el contacto directo con la realidad de la comunidad, hechos y fenómenos objetos del estudio (Albuquerque *et al.*, 2010; Gemaque *et al.*, 2017).

Las plantas mencionadas por los residentes de la comunidad se recolectaron mediante visitas guiadas en la vegetación circundante, las granjas y los patios traseros que estaban en fase reproductiva, según el procedimiento de campo habitual (Mori *et al.*, 1989). La identificación botánica se realizó mediante el estudio de la morfología, la consulta de bibliografías especializadas, así como la comparación con ejemplares ya identificados e incorporados a la colección del Herbario Graziela Barroso (TEPB) de la UFPI, además de la confirmación por parte de especialistas, cuando fue necesario. Las especies

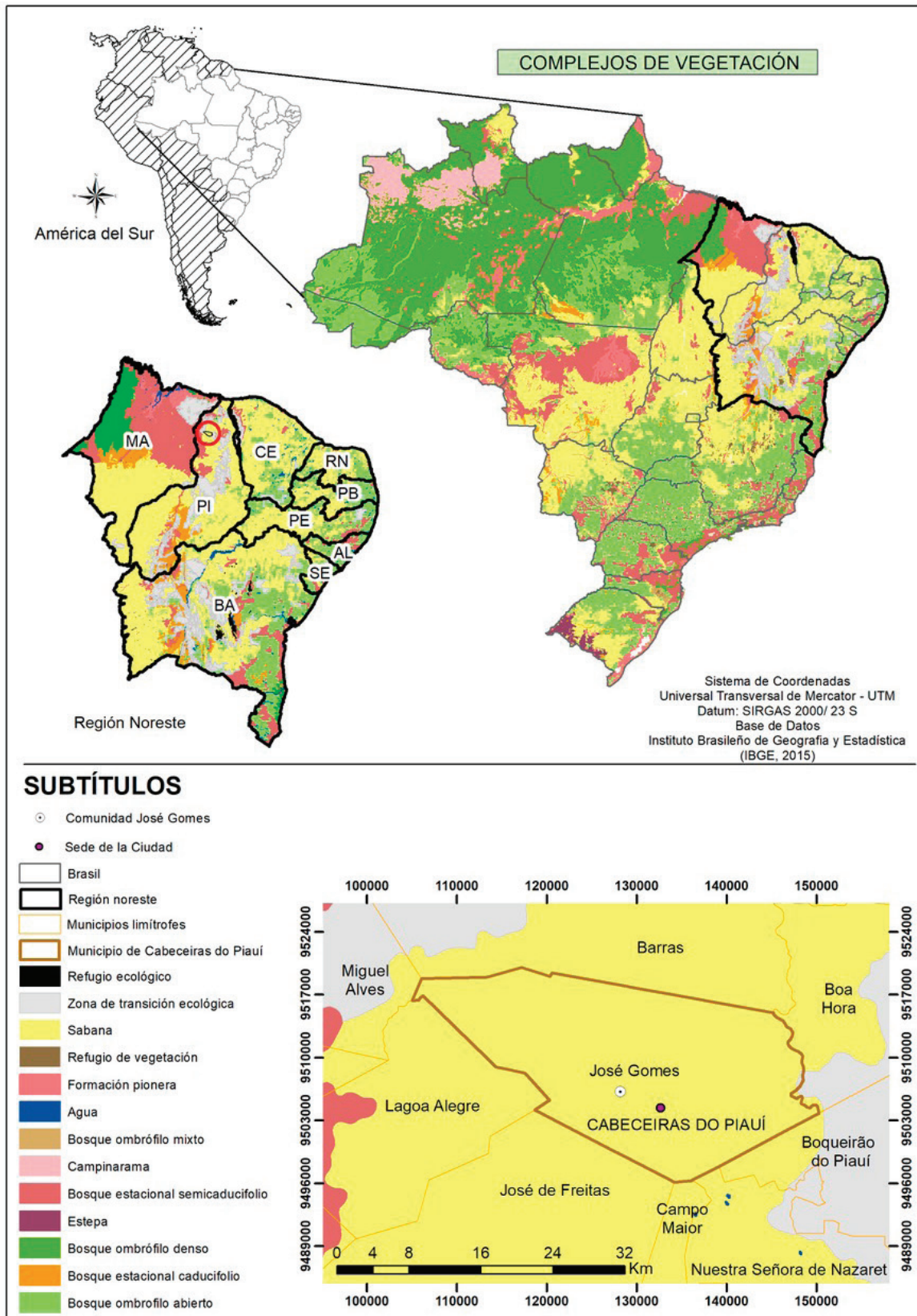


Figura 1. Ubicación del municipio de Cabeceiras do Piauí/Piauí, noreste de Brasil y de la comunidad José Gomes. Fuente: IBGE (2015), adaptado por Karoline Veloso Ribeiro en 2020.

fueron organizadas por APG IV (2016) e informaciones sobre las abreviaturas de los nombres de los autores y de las especies y su origen fueron consultadas en el sitio web de Flora do Brasil (2020). Para conocer las formas de uso de las especies de plantas alimenticias y medicinales, se utilizó el cálculo del Valor de Uso General de las especies a través de la fórmula: $VU = U_i/n$, descrito por Phillips y Gentry (1993a y b), modificado por Rossato *et al.* (1999). En el cálculo realizado en esta investigación se tuvo en cuenta la distinción entre citas de uso actual y potencial en el cálculo del VU, tal y como lo sugiere Lucena *et al.* (2012), en donde el VU_{actual} considera los usos que forman parte de la vida cotidiana de las personas y el $VU_{potencial}$ aquellos usos reconocidos pero que no son utilizados.

RESULTADOS Y DISCUSIÓN

Perfil socioeconómico de los miembros de la comunidad / Conocimiento y uso de las plantas. En cuanto al inventario botánico, se citaron 81 especies pertenecientes a 40 familias (Tabla 1). Las familias con mayor riqueza de especies fueron Fabaceae (12), Anacardiaceae (6) y Lamiaceae (5), siendo 39 exclusivamente medicinales, 31 alimenticias y 11 en ambas categorías. El predominio de las plantas medicinales probablemente se debió a la existencia de diversos tipos de familias botánicas en la comunidad, las preferencias por parte de los residentes locales, reflejando la prevalencia de conocimientos y usos de una familia en relación a otra. Estas plantas permiten la producción de medicamentos caseros destinados a curar enfermedades y al control biológico en la agricultura de subsistencia, mientras que las plantas alimenticias se utilizan como ingredientes en la preparación de dulces, tortas y otros productos con fines económicos. No obstante, esta producción tiene límites para llegar a los mercados locales y regionales, debido a la baja productividad inducida por las condiciones socioeconómicas de los residentes.

Medeiros *et al.* (2013) señalan que el uso diferencial y no proporcional de determinadas familias botánicas, combinada con las diferencias en los grupos taxonómicos que se usan para determinados sistemas corporales,

sugiere que el uso tradicional de los recursos vegetales medicinales no es aleatorio, sino que está inducido principalmente por la estructura química de las especies. Un ejemplo de eso es el uso excesivo de la familia Fabaceae. También aclaran que, en Brasil, el uso de las plantas medicinales está arraigado en los sistemas bioculturales y está condicionado por otros factores no aleatorios, como los socioeconómicos.

Destaca que el conocimiento y uso de estos vegetales por parte de la comunidad local funcionan como una estrategia enfocada a promover la agenda de ES con el triple propósito de aumentar el capital social, ampliar los ingresos y mejorar la calidad de vida, reduciendo las desigualdades sociales como la pobreza. Esta afirmación armoniza con la concepción de Patzelt y Shepherd (2011), de que los emprendedores sostenibles tienen más probabilidades de identificar oportunidades si tienen conocimiento de los factores naturales (tierra, biodiversidad, ecosistemas, etc.) y sociales (cultura, salud y expectativas/calidad de vida).

Sin embargo, la riqueza de especies y la variedad de usos, sugiere que los actores locales mantienen conocimientos sobre plantas exóticas (60.50%) y nativas (39.50%) y las utilizan para diferentes fines. Este hecho se explica por la ocupación territorial que provoca la antropización en el entorno estudiado. También puede deberse a la expansión de las tecnologías de la información y la comunicación (TIC) en la comunidad, como la televisión, la radio, los teléfonos móviles y, sobre todo Internet, que facilita el acceso a la información e interfieren en los conocimientos locales. Almeida Neto y Barros (2015) señalan que las TIC han ganado espacio en los diferentes modos de vida de la población, especialmente la campesina, aportando información, entretenimiento y remodelando las costumbres tradicionales.

De las 40 familias botánicas identificadas, sólo 15 pertenecen a la categoría medicinal, 11 a la alimentaria y 14 a ambas. Es inexorable la importancia de las especies mencionadas como fuente de subsistencia y, a menudo, de ingresos, como la venta de fruta fresca, dulces, pasteles, almidón, harina (extraída de la yuca),

Tabla 1. Plantas medicinales y alimenticias utilizadas por residentes de la comunidad José Gomes, Cabeceiras do Piauí/Piauí: CAT = categorías; M = medicinal; A = alimenticia; VU = Valor de uso general; VUa = valor de uso actual; VUp = Valor de uso potencial.

FAMILIA/ESPECIE	NOMBRE COMÚN	CAT	ORIGEN	VUg	Vua	VUp
Amaranthaceae						
<i>Dysphania ambrosioides</i> (L.) Mosyakin & Clemants	Epazote	M	Exótica	1.46	1.22	0.24
Amaryllidaceae						
<i>Allium fistulosum</i> L.	Cebolla	A,M	Exótica	1.13	1.04	0.10
<i>Allium sativum</i> L.	Ajo	A,M	Exótica	0.73	0.63	0.10
Anacardiaceae						
<i>Anacardium occidentale</i> L.	Marañón	A	Nativa	1.43	1.22	0.21
<i>Mangifera indica</i> L.	Mango	A,M	Exótica	0.78	0.66	0.12
<i>Myracrodruon urundeuva</i> Allemão	Aroeira	M	Nativa	1.55	1.22	0.33
<i>Spondias mombin</i> L.	Jobo	A	Nativa	0.95	0.70	0.26
<i>Spondias purpurea</i> L.	Ciruela	A	Exótica	0.76	0.62	0.13
<i>Spondias tuberosa</i> L.	Umbu	A	Nativa	0.76	0.54	0.22
Annonaceae						
<i>Annona squamosa</i> L.	Anona	A	Exótica	0.88	0.78	0.10
Apiaceae						
<i>Coriandrum sativum</i> L.	Cilantro	A	Exótica	1.01	0.66	0.35
<i>Foeniculum vulgare</i> Mill.	Anís	M	Exótica	0.83	0.71	0.12
Apocynaceae						
<i>Himatanthus drasticus</i> (Mart.) Plumel	Janaguba	M	Nativa	0.72	0.41	0.30
<i>Nerium oleander</i> L.	Adelfa	M	Exótica	1.05	0.83	0.22
Arecaceae						
<i>Attalea speciosa</i> Mart. ex Spreng.	Babasú	A	Nativa	0.62	0.26	0.37
<i>Cocos nucifera</i> L.	Coco de playa	A	Exótica	0.71	0.56	0.15
<i>Copernicia prunifera</i> (Mill.) H.E. Moore	Carnauba	M	Nativa	0.71	0.59	0.12
<i>Mauritia flexuosa</i> L. f.	Buriti	A,M	Nativa	1.43	1.23	0.20
Asteraceae						
<i>Lactuca sativa</i> L.	Lechuga	A	Exótica	0.80	0.62	0.18
Bixaceae						
<i>Cochlospermum vitifolium</i> (Willd.) Spreng.	Algodón	M	Nativa	1.16	0.66	0.50
Brassicaceae						
<i>Rorippa nasturtium-aquaticum</i> (L.) Hayek	Berro	M	Exótica	0.73	0.50	0.23
Bromeliaceae						
<i>Ananas comosus</i> (L.) Merr.	Piña	A	Nativa	1.01	0.73	0.28
Burseraceae						
<i>Commiphora leptophloeos</i> (Mart.) Gillet	Imburana	M	Nativa	0.84	0.59	0.25
Caricaceae						
<i>Carica papaya</i> L.	Papaya	A	Exótica	0.96	0.72	0.24

Tabla 1. Cont.

FAMILIA/ESPECIE	NOMBRE COMÚN	CAT	ORIGEN	VUg	Vua	VUp
Caryocaraceae						
<i>Caryocar coriaceum</i> Wittm.	Pequi	A,M	Nativa	0.65	0.50	0.15
Cleomaceae						
<i>Tarenaya spinosa</i> (Jacq.) Raf.	barbón	M	Nativa	1.17	1.06	0.11
Clusiaceae						
<i>Platonia insignis</i> Mart.	Bacuri	A	Nativa	1.20	0.57	0.63
Combretaceae						
<i>Terminalia fagifolia</i> Mart.	Chapada*	M	Nativa	0.87	0.67	0.20
Convolvulaceae						
<i>Ipomoea batatas</i> (L.) Lam.	Camote	A	Exótica	1.01	0.73	0.28
Crassulaceae						
<i>Bryophyllum pinnatum</i> (Lam.) Oken	Hoja santa	M	Exótica	1.10	0.83	0.27
Cucurbitaceae						
<i>Citrullus lanatus</i> (Thunb.) Matsum. & Nakai	Sandia	A	Exótica	1.05	0.85	0.20
<i>Cucurbita pepo</i> L.	Calabaza	A,M	Exótica	1.55	1.24	0.31
<i>Manihot esculenta</i> Crantz.	Yuca	A	Nativa	1.56	1.56	0.00
<i>Momordica charantia</i> L.	Melón amargo	M	Exótica	0.73	0.48	0.25
Euphorbiaceae						
<i>Croton blanchetianus</i> Baill.	Marmeleiro*	M	Nativa	1.10	0.90	0.20
<i>Ricinus communis</i> L.	Higuerilla	M	Exótica	1.18	0.79	0.39
Fabaceae						
<i>Amburana cearensis</i> (Allemão) A.C.Sm.	Roble, ishpingo	M	Nativa	0.72	0.56	0.16
<i>Anadenanthera colubrina</i> (Vell.) Brenan	Vilco, Acasia vilca	M	Nativa	0.85	0.60	0.25
<i>Bauhinia monandra</i> Kurz	Pata de vaca	M	Exótica	1.30	0.76	0.54
<i>Bauhinia unguolata</i> L.	Escalera de mono	M	Nativa	1.46	0.66	0.80
<i>Copaifera luetzelburgii</i> Harms	Copaiba	M	Nativa	0.76	0.55	0.21
<i>Hymenaea stigonocarpa</i> Mart. ex Hayne	Jatobá	A,M	Nativa	1.09	0.74	0.35
<i>Libidibia ferrea</i> (Mart. ex Tul.) L.P.Queiroz	Jucá	M	Nativa	0.59	0.35	0.24
<i>Mimosa caesalpiniaefolia</i> Benth.	Unha-de-gato*	M	Nativa	1.33	1.07	0.26
<i>Mimosa tenuiflora</i> (Wild.) Poir.	Tepezcohuite	M	Nativa	0.65	0.38	0.27
<i>Tamarindus indica</i> L.	Tamarindo	A	Exótica	0.76	0.40	0.36
<i>Vachellia farnesiana</i> (L.) Wight & Arn	Pelá	M	Nativa	0.77	0.55	0.22
<i>Vigna unguiculata</i> (L.) Walp.	Frijol	A	Exótica	1.71	1.59	0.12
Lauraceae						
<i>Persea americana</i> Mill.	Palta, Aguacate	A	Exótica	1.11	0.96	0.15
Lamiaceae						
<i>Mentha x villosa</i> Huds.	Menta	M	Exótica	1.51	1.09	0.42

Tabla 1. Cont.

FAMILIA/ESPECIE	NOMBRE COMÚN	CAT	ORIGEN	VUg	Vua	VUp
<i>Ocimum basilicum</i> L.	Albahaca	M	Exótica	1.30	0.96	0.34
<i>Plectranthus amboinicus</i> (Lour.) Spreng.	Tomillo español, menta mexicana	M	Exótica	1.37	1.23	0.14
<i>Plectranthus barbatus</i> Andrews	Boldo brasileño	M	Exótica	1.50	1.20	0.30
<i>Rosmarinus officinalis</i> L.	Romero	M	Exótica	1.60	1.11	0.49
Liliaceae						
<i>Aloe Vera</i> (L.) Burm.	Aloe Vera	M	Exótica	1.15	1.00	0.15
Lythraceae						
<i>Punica granatum</i> L.	Granada	M	Exótica	1.17	0.95	0.22
Malpighiaceae						
<i>Byrsonima crassifolia</i> (L.) Kunth	Nance	A	Nativa	1.06	0.99	0.07
<i>Malpighia glabra</i> L.	Acerola	A,M	Exótica	1.39	1.24	0.15
Malvaceae						
<i>Abelmoschus esculentus</i> (L.) Moench	Ocro	A	Exótica	0.88	0.74	0.14
Meliaceae						
<i>Azadirachta indica</i> A. Juss.	Nin	M	Exótica	0.99	0.61	0.38
Musaceae						
<i>Musa x paradisiaca</i> L.	Banana	A,M	Exótica	1.00	0.74	0.26
Myrtaceae						
<i>Eucalyptus globulus</i> Labill.	Eucalipto	M	Exótica	1.50	1.20	0.30
<i>Psidium guajava</i> L.	Guayaba	A	Exótica	0.80	0.63	0.17
Oxalidaceae						
<i>Averrhoa carambola</i> L.	Fruta estrella	A	Exótica	1.28	0.84	0.44
Passifloraceae						
<i>Passiflora edulis</i> Sims	Maracuyá	A	Nativa	1.17	0.79	0.38
Phyllanthaceae						
<i>Phyllanthus niruri</i> L.	Chanca piedra	M	Nativa	1.26	0.99	0.27
Poaceae						
<i>Cymbopogon citratus</i> (DC.) Stapf	Zacate de limón	M	Exótica	1.13	0.76	0.37
<i>Oryza sativa</i> L.	Arroz	A	Exótica	1.74	1.70	0.04
<i>Saccharum officinarum</i> L.	Caña	A	Exótica	0.89	0.63	0.26
<i>Zea mays</i> L.	Maíz	A	Exótica	1.63	1.57	0.06
Rubiaceae						
<i>Genipa americana</i> L.	Genipapo	A	Nativa	1.04	0.66	0.38
<i>Morinda citrifolia</i> L.	Noni	M	Exótica	1.10	0.87	0.23
Rutaceae						
<i>Citrus aurantium</i> L.	Naranja	A,M	Exótica	1.29	1.23	0.06
<i>Citrus limonum</i> Risso	Limón	A,M	Exótica	1.27	1.22	0.05
<i>Citrus reticulata</i> Blanco	Mandarina	A	Exótica	0.98	0.73	0.25

Tabla 1. Cont.

FAMILIA/ESPECIE	NOMBRE COMÚN	CAT	ORIGEN	VUg	Vua	VUp
<i>Ruta graveolens</i> L.	Ruda	M	Exótica	0.84	0.63	0.21
Sapindaceae						
<i>Talisia esculenta</i> (A. St.-Hil.) Radlk.	Pitomba	A	Nativa	0.76	0.40	0.36
Solanaceae						
<i>Capsicum annuum</i> L.	Chile, Pimiento morrón	A	Exótica	0.98	0.55	0.43
<i>Solanum lycopersicum</i> L.	Tomate	A	Exótica	0.96	0.78	0.18
<i>Solanum paniculatum</i> L.	Jurubeba	M	Exótica	1.16	0.52	0.64
Verbenaceae						
<i>Lippia alba</i> (Mill.) N.E. Br. ex Britton & P. Wilson	Melisa	M	Nativa	1.33	1.16	0.17

*nombre común en Brasil

Fuente: Datos de los autores (2020)

jarabes espesos, brebajes y otros productos generados por los miembros de la comunidad, presentándose como alternativas y oportunidades de cambio social. Sin embargo, el patrimonio de conocimientos sobre los diversos usos y aplicaciones de estas especies resultó ser una ventaja competitiva para impulsar la economía de la comunidad, visualmente paralizada y dependiente exclusivamente de la agricultura y los beneficios del gobierno. Este patrimonio se reveló como una potencialidad a explotar económica y ambientalmente. Se infiere que las condiciones para que este potencial sea estimulado y explotado dependen de las circunstancias que se creen, corroborando lo establecido por Buarque (2008) al destacar la infraestructura económica, los recursos humanos y el nivel tecnológico como elementos-síntesis de este proceso.

Por esa razón se dedujo que los caminos para un DL efectivo y consolidado en la comunidad dependerán de la capacidad de movilizar y estructurar las acciones de la organización social. De hecho, ES no es una realidad en la comunidad, pero a largo plazo permitirá la explotación racional de las potencialidades botánicas y el mantenimiento de la matriz cultural, estimulando iniciativas innovadoras y movilizadoras de la colectividad.

Reforzando lo anterior, Miguéis *et al.* (2019) señalan que, desde el momento en que el etnoconocimiento de las familias y el número de especies es mayor -en este caso existe la capacidad de la generación de valores económicos, sociales y ecológicos para estas etnoespecies, ya que son importantes para el DL como medio de subsistencia y alivio rápido de problemas nutricionales y de salud en la comunidad-, demostrando visiblemente la interacción de los actores locales con el ecosistema.

Categoría Medicinal. Se identificaron 39 especies medicinales, distribuidas en 15 familias, exclusivamente para esta categoría, siendo las más citadas: Fabaceae (10) y Lamiaceae (5).

El predominio de la familia Fabaceae en el número de especies mencionadas por los miembros de la comunidad se debió al gran número de especies encontradas en el área de estudio, ya que es la familia más importante y abundante en Brasil y la segunda familia más grande en el dominio de la vegetación de Cerrado (Forza *et al.*, 2010).

Además, esta familia tiene múltiples usos y posee propiedades fitoquímicas y farmacológicas que favorecen la producción de medicamentos para curar enfermedades ocasionales, según la Clasificación Internacional de

Enfermedades (CIE-10), como la gripe, tos, resfriado, dolor de cabeza y depresión, ya que son ricos en flavonoides y compuestos biosintéticamente relacionados, como los rotenoides y los isoflavonoides. Los alcaloides, los terpenoides y los esteroides son ejemplos de otras clases de sustancias que aparecen en muchos ejemplares de la familia, mientras que los taninos tienen una frecuencia muy baja en comparación con los flavonoides (Rocha e Silva *et al.*, 2007).

Las lamiáceas también fueron mencionadas con frecuencia probablemente debido a los principios activos que hacen que desprendan un notable aroma debido a la presencia de aceites esenciales, utilizados para hacer infusiones para curar enfermedades, según la CIE-10, como la gripe, mala digestión, tos, asma, además de servir como materia prima en la industria farmacéutica. Bianchi y Antunes (1999), Ruberto y Baratta (2000) y Lemes y Ferri (2011) destacan que numerosos compuestos como vitaminas (α -tocoferol, β caroteno, ácido ascórbico), clorofilina, curcumina, flavonoides y también algunos aceites esenciales están presentes en especies de Lamiaceae que combaten los radicales libres (moléculas extremadamente reactivas que causan daño oxidativo en las células y tejidos) así como esteroides, flavonoides, iridoideos y terpenoides, que se han relacionado con los síntomas de varias enfermedades, proporcionándoles así varias actividades, como: antitumoral, anti-VIH, antiinflamatorio, antioxidante, antibacteriano, antifúngico, antihiper glucémico, entre otros. Varios autores destacan el amplio uso medicinal y la importancia terapéutica de especies de Lamiaceae por ser cosmopolitas y por la riqueza de aceites esenciales, atribuyéndoles propiedades aromáticas y medicinales (Di Stasi *et al.*, 2002; Pinto; Amorozo; Furlan, 2006; Judd *et al.*, 2009; Gandolfo y Hanazaki, 2011; Alves y Povh, 2013; Sielfeld; Del Valle y Sastre, 2019; Frota *et al.*, 2019).

Se obtuvieron un total de 3,487 citas exclusivamente medicinales (1,952 por parte de mujeres y 1,535 por parte de hombres), de las cuales 2,558 eran para uso actual y 969 para uso potencial y 1,009 citas que implicaban las dos categorías (583 por parte de mujeres y 426 por parte de hombres), de las cuales 860 citas eran para uso actual y 149 para uso potencial. Referente al género de

los participantes, no se constató ninguna diferencia entre hombres y mujeres respecto al conocimiento y uso de las plantas, debido al hecho que pertenecen al mismo territorio y adquieren el conocimiento de los mayores, siendo que esta categoría es muy importante para los residentes de la región.

Estos datos también fueron observados por Silva *et al.* (2011), al evaluar la influencia del género en el conocimiento tradicional en una comunidad rural de la región semiárida brasileña; por Lima *et al.* (2014), al afirmar que las mujeres campesinas demostraron conocer las plantas medicinales y las enfermedades más frecuentes en la región sur de Brasil; y por Silva, Barros y Moita Neto (2015), al conocer las formas de usos e indicaciones terapéuticas en comunidades rurales de Piauí.

También se observó la reproducción de conocimientos botánicos relacionados con los usos y formas de preparación de los vegetales que se transmiten de padres a hijos a lo largo de generaciones, con una notoria conexión íntima entre los actores locales y los recursos ambientales existentes. Estos datos quedan demostrados por las entrevistas realizadas, ya que el 68.60% afirmó haber aprendido a manejar estas plantas viendo a sus padres y madres y el 31.40% viendo a sus abuelos. Es un hecho que la medicina popular se basa en la inter-generacionalidad provocada por el uso de las plantas, lo que favorece el tratamiento de las morbilidades de menor complicación, convirtiéndose en una terapia alternativa para la curación de las enfermedades de la vida cotidiana y con esto se promueve la salud local o aliviar los síntomas de las enfermedades.

Tng *et al.* (2019), indican que a nivel mundial, el conocimiento cultural de las comunidades rurales está amenazado, y que el éxodo rural desempeña un papel decisivo. Por lo tanto, es primordial registrar y comprender las pautas de este conocimiento para las generaciones futuras.

Por otra parte ñas hortalizas que presentaban un VU_{actual} más expresivo son precisamente aquellas que están más a la vista del informante y que se cultivaban dentro de las casas (Tabla 1).

Las hojas fueron las partes más utilizadas en las preparaciones medicinales, seguidas de las cortezas y las raíces (Figura 2). Se utilizan principalmente para la preparación de tés, jarabes, además de otras formas de uso, dependiendo de la especie utilizada. La mayoría de estas plantas se encontraron en los patios traseros, en zonas que están a la vista de los informantes.

Esto pudo haber conducido a la maximización de la citación de plantas exóticas por parte de los miembros de la comunidad. Aguiar y Barros (2012) tuvieron hallazgos similares en estudios realizados en una comunidad rural de Piauí, y Bastos *et al.* (2018) también señalaron las plantas exóticas como la primera opción de uso por otra comunidad rural estudiada en Piauí.

Las mujeres fueron las que más se destacaron en cuanto a la elaboración de estos productos, según lo narrado por una entrevistada: “Llega un momento en que las hojas se caen en invierno y las otras en verano, entonces las recogemos y las guardamos en bolsas, porque sirven

para hacer té, jarabe y jarabe espeso con miel de abeja, porque cuando alguno de nosotros de la comunidad se enferma, puede que no haya la hoja durante ese período” (M., 45 años). Esto demostró la preocupación de los miembros de la comunidad por la protección de la salud de la familia y de la comunidad en relación con las enfermedades que podrían llegar a afectarle

También es importante destacar el uso de la miel como fitoterápico, en preparados contra la gripe, garganta inflamada y tos, ya que la región tenía un potencial de plantas melitófilas, favoreciendo la presencia de abejas nativas sin aguijón. Estos datos son corroborados por Reyes-González (2014), al destacar que las poblaciones consumen la miel de abejas sin aguijón como medicina al hacer una mezcla con jugo de limón, y es utilizada para tratar diversas enfermedades tales como resfriado, tos, bronquitis y otras afecciones respiratorias, según la CIE-10, además de ser utilizada como antiséptico y anti-inflamatorio.

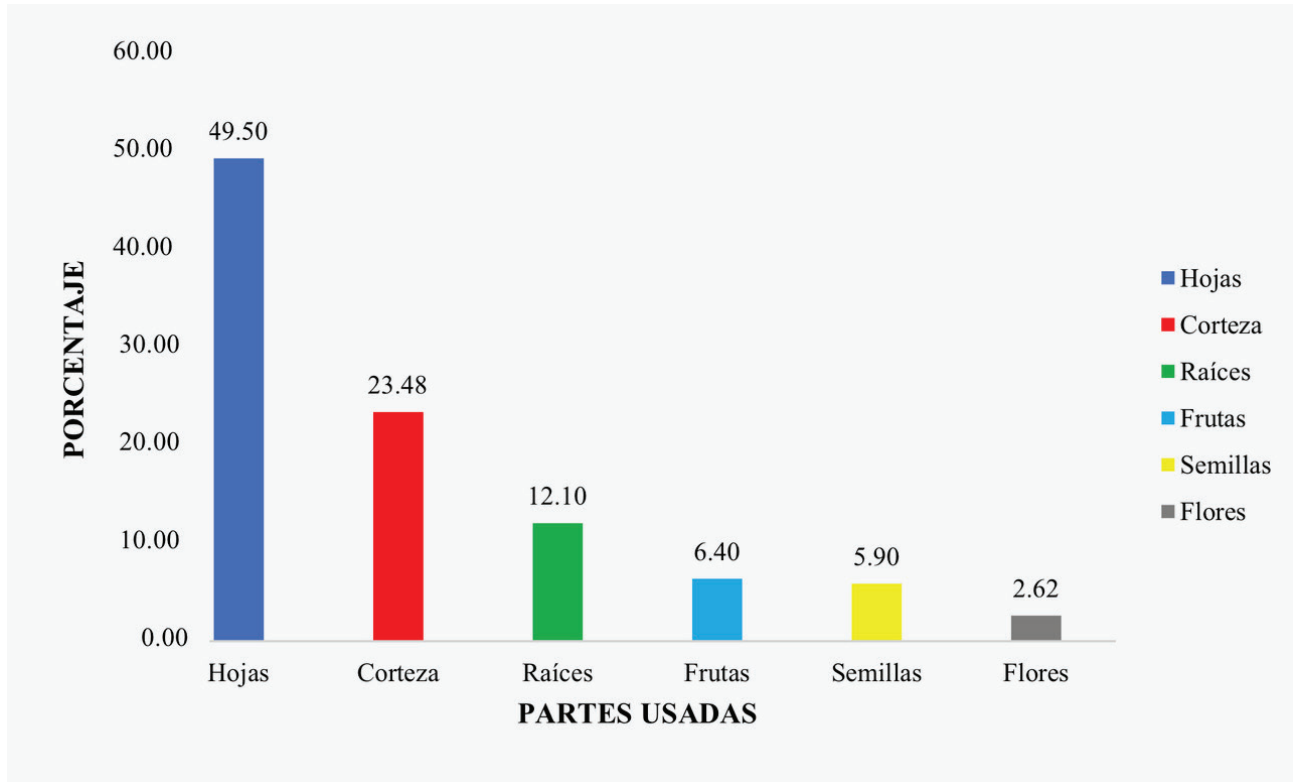


Figura 2. Partes de las plantas más utilizadas como medicina por los residentes de la comunidad José Gomes, Cabeceiras do Piauí/Piauí. Fuente: Datos de los autores (2020).

Categoría alimenticia. En esta categoría se mencionaron 42 especies, 31 pertenecientes exclusivamente a la categoría de alimentos y 11 a ambas. Las familias botánicas con mayor representación en número de especies fueron: Anacardiaceae (4) y Poaceae (3) (Figura 3). Estas especies tienen la función de asegurar la soberanía alimentaria, siendo cultivadas en los patios y campos o en la vegetación que rodea la comunidad y fueron las más observadas por los residentes.

La familia Anacardiaceae se destacó en el estudio de Chaves *et al.* (2017) sobre las prácticas alimentarias con uso de plantas silvestres en comunidades de Piauí. Al investigar el conocimiento botánico local en un área de asentamiento rural en Piauí, Bastos *et al.* (2018) notaron que las anacardiáceas aparecían en la segunda posición, mientras que la primera posición era para las fabáceas. Silva *et al.* (2018), también encontraron resultados similares al investigar el conocimiento sobre las plantas alimenticias cultivadas en las comunidades de Piauí. Finalmente, en ese mismo estado, en el estudio realizado por Chaves *et al.* (2019) sobre el conocimiento y uso de las plantas alimenticias en comunidades de la región semiárida de Piauí, se notó que estas familias no se destacaron; las familias más representativas fueron Fabaceae, Cactaceae y Myrtaceae.

Las especies mayormente valoradas son utilizadas para el consumo, además de ser relevantes a nivel económico para la comunidad. Estas fueron el arroz (*Oryza sativa* L.), maíz (*Zea mays* L.), frijol [*Vigna unguiculata* (L.) Walp.] y yuca (*Manihot esculenta* Crantz.) (Tabla 1). En general, se infiere que esto se debe al hecho de que la localidad tiene bajos ingresos salariales, y de que estas especies forman parte de la base de la dieta del habitante del noreste.

Los habitantes del área de estudio mencionaron varias formas de uso de las plantas comestibles: frescos (27.14%) o cocidos (8.32%), en pasteles (20.40%), dulces (16.03%), jugos (12.81%), refrescos (9.16%), y en la forma de harina (6.14%), destinados a la subsistencia y en ciertas ocasiones a la venta, complementando los ingresos.

La cantidad de especies relevantes verificada mediante el valor de uso mostró que las citas de VU_{actual} fueron más que las de $VU_{potencial}$, en lo que respecta al uso y conocimiento de las plantas alimenticias por parte de los residentes locales. Este índice mostró qué plantas son las más conocidas y utilizadas en una época y espacio geográfico determinados.

El VU_{actual} mostró variaciones, ya que las cuatro especies comestibles más conocidas y consumidas fueron arroz (*O. sativa*) – 1.70, frijol (*V. unguiculata*) – 1.59, maíz (*Z. mays*) – 1.57 y yuca (*M. esculenta*) – 1.56 seguidas de las frutales (Figura 4). Este resultado mostró que los actores locales tienen suficiente información sobre la importancia y el uso de estos vegetales, estando conscientes de que estas especies participan directamente en la dieta y sirven, en algunas ocasiones, como recurso económico y social, y como producto para complementar los ingresos familiares. Se observó que los conocimientos adquiridos a lo largo de la vida en la localidad se utilizan como forma de vida y de trabajo. Este escenario fue corroborado por los estudios de Chaves *et al.* (2014) y Bastos *et al.* (2018), que también demuestran la comprensión sobre el conocimiento y el uso de los vegetales que se transmiten en el ámbito familiar para la continuidad de las prácticas y conocimientos, costumbres y tradiciones.

Albuquerque *et al.* (2009) y Lucena *et al.* (2012), destacan que la distinción del índice, que tiene en cuenta las citas de los usos actuales y potenciales, se recomienda porque se basa en la premisa de que tal diferencia permite reconocer las especies que pueden estar efectivamente bajo presión de uso así como las especies que están entrando en un proceso de desuso. Además, Moreira y Guarim Neto (2009) aclaran que las investigaciones con este índice contribuyen a las perspectivas conservacionistas de las especies, pues aquellas con mayor valor de uso actual son, a su vez, más importantes para las personas y más disponibles en la vegetación local.

Cabe destacar que de las diez especies que recibieron un VU_{actual} superior a 100 citas, el 70% son exóticas y el 30% nativas. Este número de plantas exóticas puede explicarse por las preferencias personales de poseer

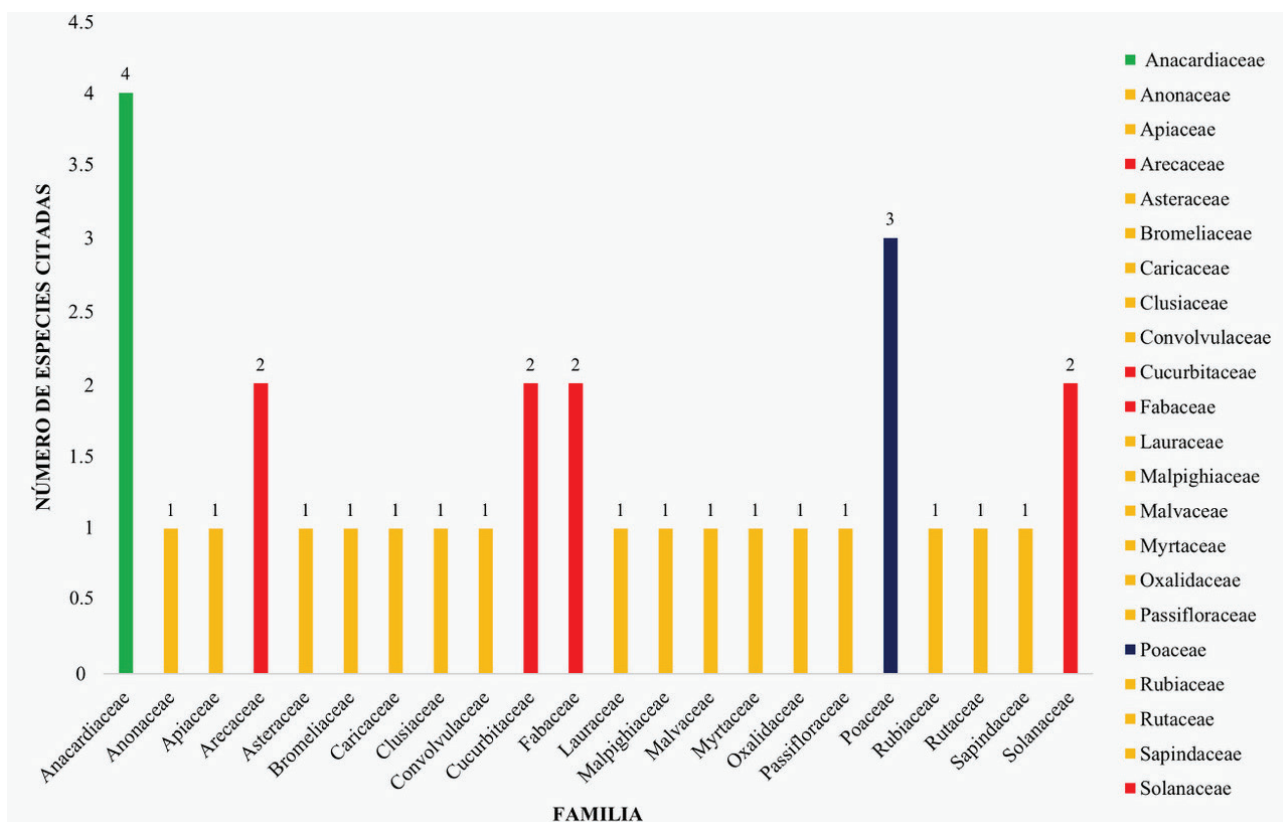


Figura 3. Número de especies comestibles por familias botánicas citadas por los residentes de la comunidad José Gomes, Cabeceiras do Piauí/Piauí. Fuente: Datos de los autores (2020).

una especie distinta a la ecología local y por la posibilidad de comercialización de los cultivos. Semanya y Maroyi (2020) señalan que las especies de plantas exóticas son parte integrante de los medios de vida de varias comunidades rurales del continente africano. Cunningham (1997) descubrió que las especies exóticas ofrecen diferentes posibilidades de uso e ingresos, como alimento, medicina, refugio, materiales de construcción y combustible.

Así, se deduce que la aparición del uso de especies exóticas en la comunidad proporcionaría posibilidades de contribuir a la implantación de ES, con efectos positivos para la visibilidad del DL, siempre que se determine un parámetro ecológico para el funcionamiento sostenible del ecosistema local en función de las ventajas competitivas derivadas del cultivo de estas especies, así como de las posibles consecuencias negativas generadas por su introducción.

También se observó el bajo $VU_{potencial}$, a través del cual se puede deducir que muchas plantas estaban subutili-

zadas o pasan desapercibidas. Dichas plantas, como las alimenticias no convencionales (PANC), podrían incluirse en las dietas, además de ser un medio para aumentar los ingresos de los miembros de la comunidad a través de la comercialización.

Así, se abogó por acciones efectivas para fortalecer y difundir el conocimiento local, especialmente en lo que se refiere al uso de los vegetales, destacando el protagonismo local con miras a la conversión para Emprendimientos Sostenibles, a fin de asegurar la calidad de vida y la solidez en la organización social de la comunidad para la promoción del Desarrollo Local.

CONCLUSIÓN

Los resultados mostraron que José Gomes tiene viejos problemas que marcan a muchas comunidades rurales en Brasil, como deficiencias en la infraestructura económica, carencia de recursos humanos y bajo nivel tecnológico, lo que repercute en la condición de empobrecimiento de la comunidad.

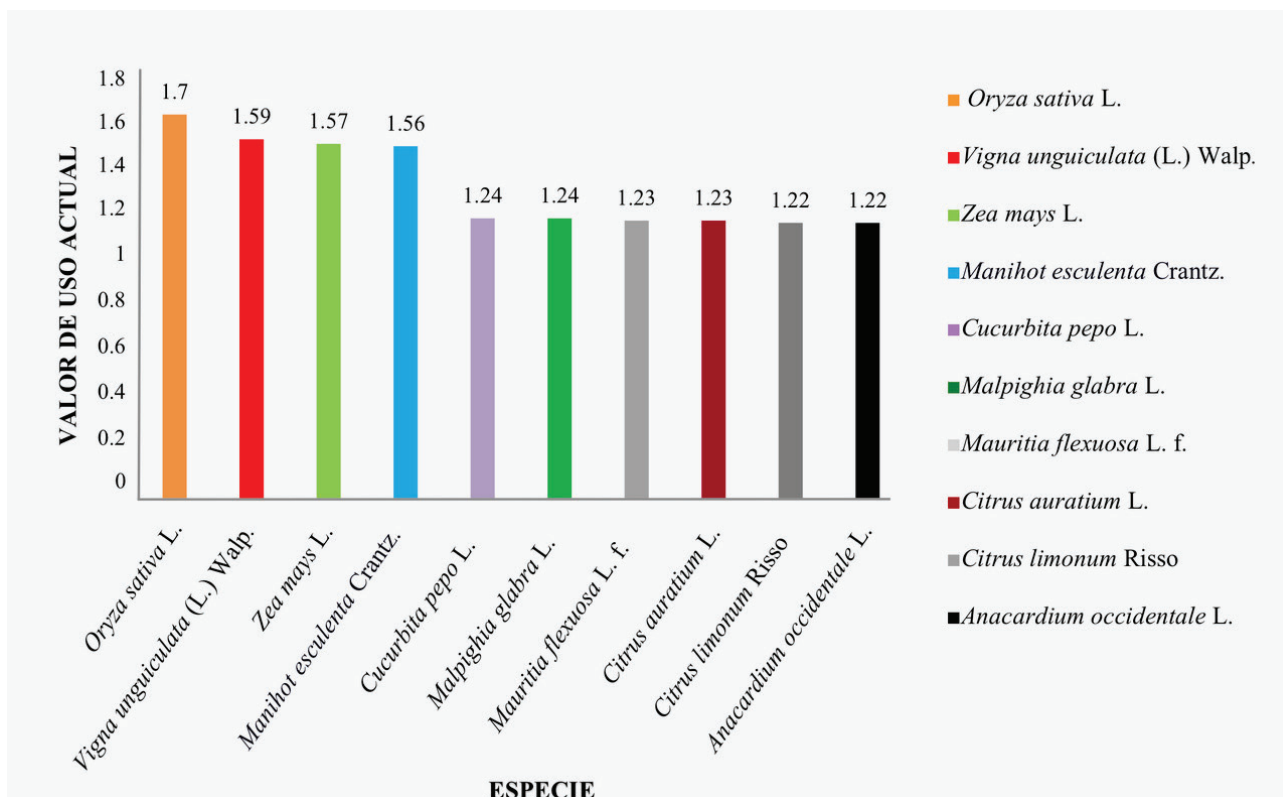


Figura 4. Especies alimenticias que presentaron VU_{actual} por encima de 100 citas de acuerdo con los residentes de la comunidad José Gomes, Cabeceiras do Piauí/Piauí. Fuente: Datos de los autores (2020).

Esto hace que la agricultura de subsistencia tarde en manifestarse como la actividad principal, pero no asegura márgenes de ganancia para la comunidad, ya que la seguridad económica para el mantenimiento de los cultivos depende de los beneficios gubernamentales y/o de los servicios de transferencia de ingresos, como las pensiones, y en menor medida, de la economía de suministros con la comercialización del excedente de producción, funcionando como una estrategia para el mantenimiento de las demandas y necesidades básicas de consumo.

La presencia femenina en las prácticas laborales en los huertos y en los espacios de las casas fue significativa, ya que fueron fundamentales para la continuidad de las identidades locales. La continuidad de esta tradición resulta fundamental para las posibilidades de recreación, de reorientación de acciones futuras, de transición al Emprendimiento Sostenible, ya que el conocimiento y uso de las plantas se revelaron como elementos de síntesis a favor de la reorganización social de la comunidad y del compromiso con los cambios.

Así, se presentó un conocimiento y uso de especies prominente en la comunidad, con predominio de especies exóticas. El VU_{actual} se destacó sobre $VU_{potencial}$ en cuanto al uso y conocimiento de las especies alimenticias, lo que indica que los pobladores adquieren conocimiento sobre la importancia y uso de esas plantas, mediante la elaboración de tortas, dulces, mermeladas, tés, jarabes espesos, harinas, además de ser consumidos frescos, pero presentan límites para la producción y el valor agregado de los productos procesados. No obstante, es necesario considerar y reconocer la resiliencia de los miembros de la comunidad para adaptarse a los cambios en el mundo globalizado, lo que hace necesario sugerir estrategias para el éxito de la transición hacia el Emprendimiento Sostenible, como pueden ser las mejoras en la productividad a través de la especialización, la búsqueda de escalas de mercado y el fortalecimiento del capital social de los miembros de la comunidad.

Específicamente para el uso de especies exóticas, se reconoce como positiva su emergencia en la comunidad, siempre que se determine un parámetro ecológico

para el funcionamiento sostenible del ecosistema local debido a las ventajas competitivas derivadas de las plantaciones de estas especies, así como a las posibles externalidades negativas generadas por la introducción. En este sentido, se sugiere que el conocimiento y uso de especies alimenticias y medicinales en la comunidad brindaría posibilidades para contribuir a la implementación del Emprendimiento Sostenible, con efectos positivos para la visibilidad del Desarrollo Local.

De esta forma, se puede afirmar que José Gomes ha plasmado potencialidades en el conocimiento y formas de uso de plantas alimenticias y medicinales capaces de posibilitar el Desarrollo Local de forma consistente y sólida. Sin embargo, tales potencialidades no se explotan de manera efectiva, considerando el capital social de la comunidad combinado con el valor agregado en la cadena productiva y la competitividad de las actividades económicas con ventajas locales. Así, se infiere que la capacidad de organización y cooperación de las familias, a partir de la orientación de Emprendimiento Sostenible, deben servir como punto de partida para avanzar hacia la comprensión de cómo se puede lograr el desarrollo de la comunidad.

AGRADECIMIENTOS

A la Coordinación del Perfeccionamiento del Personal de Educación Superior (CAPES) y a la Fundación de Apoyo a la Investigación de Piauí (FAPEPI), por el otorgamiento de una beca al primer autor. A los vecinos de la comunidad José Gomes, Cabeceiras do Piauí/PI, por su acogida y disponibilidad en el desarrollo de esta investigación.

LITERATURA CITADA

Aguiar, L. C. G. G. R. y R. F. M. Barros. 2012. Plantas medicinais cultivadas em quintais de comunidades rurais no domínio do cerrado piauiense (Município de Demerval Lobão, Piauí, Brasil). *Revista Brasileira de Plantas Medicinais* 14 (3): 419-434.

Albuquerque, U. P., T. A. Araújo, M. A. Ramos, V. T. Nascimento, J. M. Monteiro, N. L. Alencar, y E. L. Araujo. 2009. How ethnobotany can aid biodiver-

sity conservation: Reflections on investigations in the semiarid region of NE Brazil. *Biological Conservation* 18 (1): 127-150.

- Albuquerque, U. P., R. F. P. Lucena y N. L. Alencar. 2010. Métodos e técnicas para a coleta de dados etnobiológicos. In: Albuquerque, U. P., R. F. P. Lucena y L. V. F. C. Cunha (eds.). *Métodos e técnicas na pesquisa etnobiológica e etnoecológica*. Brasil.
- Almeida Neto, J. R. y R. F. M. Barros. 2015. As tecnologias de informação e comunicação (TICs) e o conhecimento tradicional de plantas inseticidas. *Educação Ambiental em Ação* 54: 1-9.
- Alves, G. S. P. y J. A. Povh. 2013. Estudo etnobotânico de plantas medicinais na comunidade de Santa Rita, Ituiutaba – MG. *Revista Biotemas* 26(3): 231-242.
- Amorozo, M. C. M. 2002. Uso e diversidade de plantas medicinais em Santo Antônio do Leverger, MT, Brasil. *Acta Botanica Brasilica* 16(2): 189-203.
- Amit, R., K. R. MacCrimmon, C. Zietsma y J. M. Oesch. 2001. Does money matter?: Wealth attainment as the motive for initiating growth-oriented technology ventures. *Journal Business Venturing* 16: 119-143.
- Baptistel, A. C., J. M. C. P. Coutinho, E. M. F. Lins Neto y J. M. Monteiro. 2014. Plantas medicinais utilizadas na Comunidade Santo Antônio, Currais, Sul do Piauí: um enfoque etnobotânico. *Revista Brasileira de Plantas Medicinais* 16(2): 406-425.
- Bastos, E. M., M. E. C. Silva, F. J. Vieira y R. F. M. Barros. 2018. Conhecimento botânico local em uma área de assentamento rural no Piauí, nordeste do Brasil. *Gaia Scientia* 12(2): 12-33.
- Batista, M. L. P., E. M. Macêdo, A. J. Silva y R. F. M. Barros. 2020. Potenciais e limites do empreendedorismo sustentável como variáveis para o desenvolvimento local: experiências em uma comunidade rural piauiense. *Brazilian Journal of Development* 6(5): 28444-28462. DOI:10.34117/bjdv6n5-333
- Begossi, A., P. F. Lopes, L. E. C. Oliveira y H. Nakano. 2009. *Ecologia de pescadores artesanais da Baía de Ilha Grande*. IBIO/Ministério da Justiça. Rio de Janeiro.

- Bernard, H. R. 1988. *Research methods in cultural anthropology*. Sage. Newbury Park, CA, EEUU.
- Bianchi, M. L. P. y L. M. G. Antunes. 1999. Radicais livres e os principais antioxidantes da dieta. *Revista de Nutrição* 12 (2): 123-130.
- Binder, J. y Belz, F. M. 2014. *Sustainable entrepreneurship: What it is*. In *Handbook of Entrepreneurship and Sustainable Development*; Kyrö, P., Ed.; Elgar: Cheltenham, UK.
- Buarque, S. C. 2008. *Construindo o desenvolvimento local sustentável: metodologia e planejamento*. 4. ed. Rio de Janeiro.
- Byng, J. W., W. S. Judd, D. E. Soltis, D. J. Mabberley, A. N. Sennikov, P. S. Soltis y P. F. Stevens. 2016. An update of the Angiosperm Phylogeny Group classification for the orders and families of flowering plants: APG IV. *Botanical Journal of the Linnean Society* 1: 1-20.
- Carvalho, T. E. y M. M. L. Lima. 2018. Empreendedorismo Sustentável: Estudo de caso na Associação Comunitária do Sítio Mocotó na cidade de Várzea Alegre-CE. *Revista Multidisciplinar de Psicologia* 12 (42): 875-893.
- Castro, A. A. J. F. 2007. Unidades de planejamento: uma proposta para o estado do Piauí com base na dimensão diversidade de ecossistemas. *Conservação de Ecossistemas* 18: 1-28.
- Chaves, E. M. F., U. P. Albuquerque y R. F. M. Barros. 2014. Práticas nutricionais populares com uso de *Pilosocereus gounellei* (F.A.C. Weber ex K.Schum.) Byles & G.D.Rowley no Piauí, Nordeste do Brasil. *Revista Magistra* 26: 2108-2111.
- Chaves, E. M. F., R. F. Morais y R. F. M. Barros. 2017. Práticas alimentares populares com uso de plantas silvestres: potencial para minimizar a insegurança nutricional no semiárido do Nordeste do Brasil. *Gaia Scientia* 11(2): 287-313.
- Chaves, E. M. F., J. I. A. Siqueira, R. F. Morais y R. F. M. Barros. 2019. Conocimiento y uso de plantas alimenticias silvestres en comunidades campesinas del Semiárido de Piauí, Nordeste de Brasil. *Ethnobotany Research and Applications* 18: 1-20.
- Cohen, B. y Winn, M. I. 2007. Market imperfections, opportunity and sustainable entrepreneurship. *Journal of Business Venturing* 22: 29-49.
- Cunningham, A. B. 1997. An Africa-wide overview of medicinal plant harvesting, conservation and health care. *Nonwood Forrest Products* 11: 16-129.
- Davidsson, P. y J. Wiklund. 2007. *Levels of analysis in entrepreneurship research: Current research practice and suggestions for the future*. In: Davidsson, P., J. Wiklund. *Entrepreneurship*; Springer: Berlin, Germany.
- Di Stasi, L. C., G. P. Oliveira y M. A. Carvalhaes, M. Queiroz Junior, O. S. Tien, S. H. Kakinami y M. S. Reis. 2002. Medicinal plants popularly used in the Brazilian Tropical Atlantic Forest. *Fitoterapia* 73: 69-91.
- Flora do Brasil 2020 em construção. Jardim Botânico do Rio de Janeiro. Disponible en: <http://floradobrasil.jbrj.gov.br/> (verificado 20 de agosto 2020).
- Forza, R. C., J. F. A. Baumgratz, C. E. M. Bicudo, J. R. Carvalho, A. Costa, D. P. Costa, M. Hopkins, P. M. Leitman, L. G. Lohmann, L. C. Maia, G. Martinelli, M. Menezes, M. P. Morim, M. A. Coelho, A. L. Peixoto, J. R. Pirani, J. Prado, L. P. Queiroz, V. C. Souza, J. R. Stehmann, L. S. Sylvestre, B. M. T. Walter y D. Zappi. 2010. *Catálogo de plantas e fungos do Brasil*. Rio de Janeiro: Andrea Jakobsson Estúdio, Instituto de Pesquisa Jardim Botânico do Rio de Janeiro.
- Frota, R. G., A. S. Amorim, J. K. R. Carneiro y M. A. S. Oliveira. 2019. Citotoxicidade, genotoxicidade e mutagenicidade da infusão de *Plectranthus barbatus* – Lamiaceae (malva-santa) avaliados pelo sistema teste *Allium cepa*. *Revista Ciências Médicas e Biológicas* 18(1): 67-72.
- Gandolfo, E. S. y N. Hanazaki. 2011. Etnobotânica e urbanização: conhecimento e utilização de plantas de restinga pela comunidade nativa do distrito do Campeche (Florianópolis, SC). *Acta Botanica Brasiliense* 25: 168-177.
- Gascon, C., T. M. Brooks, T. Contreras-Macbeath, N. Heard, W. Konstant, J. Lamoreux, F. Lounay, M. Maunder, R. A. Mittermeier, S. Molur, R. K. Mubarak, M. J. Parr, A. G. J. Rhodin, A. B. Rylands, P. Soorae, J. G. Sanderson y J. C. Vié. 2015. The importance and benefits of species. *Current Biology* 25(10): 431-438.
- Gemaque, A. M. S., N. E. S. Beltrão, M. O. B. Mesquita y H. R. Ferreira. 2017. Qualidade de vida do agricultor

- familiar e sua relação com a dendeicultura: estudo de uma comunidade rural no município de Moju, Pa. *Revista Brasileira de Gestão e Desenvolvimento Regional* 13(1): 174-197.
- Hall, J. K., G. A. Daneke y M. J. Lenox. 2010. Sustainable development and entrepreneurship: Past contributions and future directions. *Journal of Business Venturing* 25(5): 439-448.
- Hérbert, R. F. y N. Link. 1989. In search of the meaning of entrepreneurship. *Small Business Economics* (1): 39-49.
- IBGE – Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística. 2019. *Portal cidades*. Rio de Janeiro.
- IBGE. Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística. 2015 *Bases cartográficas*. Rio de Janeiro.
- Judd, W.S., C. S. Campbell, E. A. Kellogg, P. F Stevens y M. J. Donoghue. 2009. *Sistemática vegetal: um enfoque filogenético*. 3ª ed. Porto Alegre.
- Köche, J. C. 2011. *Fundamentos de metodologia científica*. Petropolis: Vozes.
- Lemes, G. F., P. H. Ferri y M. N. Lopes. 2011. Constituintes químicos de *Hyptidendron canum* (Pohl ex Benth.) R. Harley (Lamiaceae). *Química Nova* 34(1): 39-42.
- Lemos, E. P., R. E. Alves y N. R. Madeira. 2018. Espécies alimentícias nativas da Região Nordeste. En: Coradin, L., J. Camillo, F. Pareyn y C. Germain (ed.). *Espécies nativas da flora brasileira de valor econômico atual ou potencial: plantas para o futuro: região Nordeste*. Brasília, DF: Ministério do Meio Ambiente.
- Lima, A. R. A., R. M. Heck, M. K. P. Vasconcelos y R. L. Barbieri. 2014. Actions of women farmers in family care: use of medicinal plants in southern Brazil. *Text Context Nursing* 23(2): 365-372.
- Lucena, R. F. P., P. M. Medeiros, E. F. Araújo, A. G. C. Alves y U. P. Albuquerque. 2012. The ecological apparency hypothesis and the importance of useful plants in rural communities from Northeastern Brazil: An assessment based on use value. *Journal of Environmental Management* 96: 106-115.
- Medeiros, P. M., A. H. Ladio, A. M. M. Santos y U. P. Albuquerque. 2013. Does the selection of medicinal plants by Brazilian local populations suffer taxonomic influence? *Journal of Ethnopharmacology* 13: 842-852
- Miguéis, G. S., R. H. Silva, G. A. Damasceno y G. Guarim-Neto. 2019. Plants used by the rural community of Bananal, Mato Grosso, Brazil: Aspects of popular knowledge. *PLoS One* 14(1): 1-20.
- Moraes, S. R., A. M. Jesus, B. R. C. S. S. R. Terra y K. E. S. Avelar. 2009. A fitoterapia popular na promoção do desenvolvimento local. *Revista Digital - Buenos Aires* 129: 1-4.
- Moreira, D. L. y G. Guarim NETO. 2009. Usos múltiplos de plantas do cerrado: um estudo etnobotânico na comunidade sítio pindura, Rosário Oeste, Mato Grosso, Brasil. *Polibotânica* 27: 159-190.
- Mori, L. A., L. A. M. Silva, G. Lisboa y L. Coradin. 1989. *Manual de manejo do herbário fanerogâmico*. Centro de pesquisa do Cacau: Ilhéus.
- O'Neill, G. D., J. C. Hershauer Jr. y J. S. Golden. 2009. The Cultural Context of Sustainability Entrepreneurship. *Greener Management International* 55: 33-46.
- Orsiolli, T. A. E., R. L. Morais-Da-Silva, E. De-Carli, L. A. Virtuoso, P. H. Preto y F. A. P. Gimenez. 2016. Produção científica sobre empreendedorismo sustentável no Brasil. *Espacios* 37(10): 26.
- Oviatt, B. M. y P. P. McDougall. 1997. Challenges for Internationalization Process Theory: The Case of International New Ventures. *Management International Review* 37: 85-99.
- Parrish, B. D. 2010. Sustainability-driven entrepreneurship: principles of organization design. *Journal of Business Venturing* 25(5): 510-523.
- Patzelt, H. y D. A. Shepherd. 2011. "Recognizing opportunities for sustainable development". *Entrepreneurship Theory and Practice* 35 (4), 631-652.
- Phillips, O. y A. H. Gentry. 1993a. The Useful Plants of Tambopata, Peru: I. Statistical Hypotheses Tests with a New. *Quantitative Technique* 47(1): 15-32.
- Phillips, O. y A. H. Gentry. 1993b. The Useful Plants of Tambopata, Peru: II. Additional Hypothesis Testing in Quantitative Ethnobotany. *Quantitative Technique* 47(1): 33-43.
- Pinto, E. P. P., M. C. M. Amorozo y A. Furlan. 2006. Conhecimento popular sobre plantas medicinais em

- comunidades rurais de mata atlântica – Itacaré, BA, Brasil. *Acta Botanica Brasilica* 20(4): 751-762.
- Reyes-González, A., A. Camou-Guerrero, O. Reyes-Salas, A. Argueta y A. Casas. 2014. Diversity, local knowledge and use of stingless bees (Apidae: Meliponini) in the municipality of Nocupétaro, Michoacan, Mexico. *Journal of Ethnobiology and Ethnomedicine* 10(1): 1-12.
- Rocha e Silva, H., C. C. M. Silva, L. B. Caland-Neto, J. A. D. Lopes, A. M. G. L. Citó y M. H. Chaves. 2007. Constituintes químicos das cascas do caule de *Cenostigma macrophyllum*: ocorrência de colesterol. *Química Nova* 30(8): 1877-1881.
- Rossato, S., C. Leitão Filho y H. F., Begossi, 1999. A. Ethnobotany of Caiçaras of the Atlantic Forest Coast (Brazil). *Economic Botany* 53(4): 387-395.
- Ruberto, G. y M. T. Baratta. 2000. Antioxidant Activity of Selected Essential Oil Components in Two Lipid Model Systems. *Food Chemistry* 69: 167-174.
- Santos, D. C. L. P., E. F. Leite, C. M. Silva y S. M. M. Fonseca. 2013. Empreendedorismo sustentável: perfil dos produtores da feira agroecológica da orla de Olinda – PE. *Holos* 2: 148-160.
- Sarango-Lalangui, F. P., J. L. Santos y E. Hormiga. 2018. The Development of Sustainable Entrepreneurship Research. *Sustainability* 10: 1-19.
- Schaltegger, S. y M. Wagner. 2011. Sustainable Entrepreneurship and Sustainability Innovation: Categories and Interactions. *Business Strategy and the Environment* 20: 222-237.
- Semenya, S. S. y A. Maroyi. 2020. Assessment of Useful Alien Plant Species Cultivated and Managed in Rural Home Gardens of Limpopo Province, South Africa. *Scientifica* 2020: 3561306.
- Shepherd, D. A. y H. Patzelt. 2011. The new field of sustainable entrepreneurship: studying entrepreneurial action linking “what is to be sustained” with “what is to be developed”. *Entrepreneurship Theory and Practice* 35(1): 137-163.
- Siefeld, C., J. M. Del Valle y F. Sastre. 2019. Effect of pelletization on supercritical CO₂ extraction of rosemary antioxidants. *The Journal of Supercritical Fluids* 147: 162-171.
- Silva, C. I. 2000. *O Antropólogo e sua magia*. São Paulo.
- Silva, A. J. 2020. From modernization to deterritorialization: dynamics and dilemmas of agricultural work in the Cerrado of Piauí, Brazil. *Redes* 25(2): 744-761.
- Silva, F. S., M. A. Ramos, N. Hanazaki y U. P. Albuquerque. 2011. Dynamics of traditional knowledge of medicinal plants in a rural community in the Brazilian semi-arid region. *Revista Brasileira de Farmacognosia* 21: 382-391.
- Silva, M. P., R. F. M. Barros y J. M. Moita Neto. 2015. Farmacopeia natural de comunidades rurais no Estado do Piauí, Nordeste do Brasil. *Desenvolvimento e Meio Ambiente* 33: 193-207.
- Silva, M. E. C., L. M. Silva y J. R. Almeida Neto. 2018. Etnoconhecimento sobre plantas alimentícias cultivadas na comunidade Canto Alegre, Coivaras (PI), Brasil. *Cadernos de Agroecologia* 13(1): 1-4.
- Silva, D. F. M., A. A. J. F. Castro, R. R. S. Farias y R. N. Lopes. 2020. Flora de uma área de cerrado ecotonal da região setentrional do Piauí. *Revista de Geografia Acadêmica* 14(1): 16-29.
- Thananusak, T. 2019. Science Mapping of the Knowledge Base on Sustainable Entrepreneurship, 1996-2019. *Sustainability* (11): 2-20.
- Young, W. y F. Tilley. 2006. Can businesses move beyond efficiency? The shift toward effectiveness and equity in the corporate sustainability debate. *Business Strategy and the Environment* 6(15): 402-415.
- Tng, D. Y. P., D. M. G. Apgaua, M. D. S. Lisboa y C. N. El-Hani. 2019. Plant uses in a traditional fisherman community in northeastern Brazil. *BioRxiv* 1-39. DOI: <https://doi.org/10.1101/620542>
- Warren, J. 2015. *The nature of crops: how we came to eat the plants we do*. CABI.
- Wiersema, J. y H. B. León. 2013. *World economic plants: a Standard Reference*. Boca Raton. London, New York.
- Willis, K. J. 2017. *Estado das Plantas do Mundo*. Londres (Reino Unido): Royal Botanic Gardens, Kew; 2017. Disponível em: <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/books/NBK464489/> [Verificado 22 de julho 2020].

Fecha de recepción: 04-agosto-2021

Fecha de aceptación: 11-noviembre-2021

CULTIVO DE *QUELITES* EN LOS VALLES CENTRALES DE OAXACA, MÉXICO

Francisco Basurto Peña

Jardín Botánico, Instituto de Biología, Universidad Nacional Autónoma de México.
Circuito Exterior s/n, Ciudad Universitaria, C.P. 04510, Coyoacán, Ciudad de México.

Correo: abasurto@ib.unam.mx

RESUMEN

Con más de 250 especies de uso actual, los *quelites* se encuentran en todo el territorio nacional donde muchos de ellos crecen como arvenses en distintos agroecosistemas, tanto de temporal como de riego, sobre todo en la agricultura tradicional. Los *quelites* son plantas que complementan la alimentación de muchas poblaciones rurales en México y también pueden contribuir al ingreso económico de los productores mediante su venta. Varios de estos *quelites* tienen una importancia cultural tal, que su manejo y aprovechamiento se da, no solo como plantas de recolecta o toleradas en los sistemas agrícolas, sino que desde hace varios años y en varias regiones del país están siendo producidos como monocultivos. Como parte de la investigación que se realiza desde hace varias décadas para registrar la presencia, consumo, manejo e importancia económica y cultural de los *quelites* en México, se reporta en esta contribución la forma de cultivo de tres especies de *quelites* en dos municipios del distrito de Ocotlán, Oaxaca, México, resaltando el papel de los productores en el desarrollo de las técnicas de cultivo de estas plantas partiendo del conocimiento tradicional y con base en su experiencia vital en el trabajo del campo.

PALABRAS CLAVE: agricultura tradicional, cultivo de arvenses, domesticación de plantas, manejo de arvenses comestibles.

QUELITES CULTIVATION IN THE VALLES CENTRALES OF OAXACA, MEXICO

ABSTRACT

With more than 250 species in current use, *quelites* are found throughout the national territory where many of them grow as segetal in different agroecosystems, both rainfed and irrigated, especially in traditional agriculture. *Quelites* are plants that complement the diet of many rural populations in Mexico and can also contribute to the economic income of producers through their sale. Several of these *quelites* have such cultural importance that their management and utilization occurs not only as recollected or tolerated plants in agricultural systems, but for several years and in various regions of the country they are being produced as monocultures. As part of the research that has been carried out for several decades to register the presence, consumption, management and economic and cultural importance of *quelites* in Mexico, this contribution reports the form of cultivation of three species of *quelites* in two municipalities of the district of Ocotlán, Oaxaca, Mexico, highlighting the role of producers in the development of cultivation techniques for these plants based on traditional knowledge and their vital experience in agricultural work.

KEYWORDS: edible vegetal, plant domestication, traditional agriculture, vegetal cultivation.

INTRODUCCIÓN

En México se denomina *quelite* a las plantas cuyo follaje tierno es consumido como verdura, el término se deriva de la palabra náhuatl “*quilit*”, cuyo significado es plantas o hierbas comestibles.

Los *quelites* son un grupo de plantas mencionadas frecuentemente en los inventarios de flora comestible en México, sumando a la fecha más de 250 especies de uso actual distribuidas en prácticamente todo el territorio nacional (Basurto, 2011). Muchas de las especies de *quelites* son arvenses o plantas que crecen asociadas a los diferentes sistemas agrícolas, tanto de temporal como de riego. En México, su ocurrencia se da principalmente en la agricultura tradicional, y a pesar de múltiples factores que influyen en que su consumo disminuya, como cambios en hábitos alimentarios, influencia de los medios masivos de comunicación, aspectos socioeconómicos y culturales, migración a las ciudades o crecimiento de las zonas urbanas y en algunos casos pérdida de hábitat, los *quelites* son elementos muy importantes en la cultura alimentaria y están incorporados a la dieta cotidiana de las poblaciones rurales del país (Mapes *et al.*, 1997; Vieyra & Vibrans, 2001; González *et al.*, 2009; Basurto *et al.*, 2011; Castro *et al.*, 2011; Mapes *et al.*, 2012).

Desde el punto de vista de la agricultura comercial estos *quelites* son considerados como malezas o malas hierbas, sin embargo desde el punto de vista de la agricultura tradicional, son considerados como parte de los sistemas agrícolas, sean estos milpa, frijolares, chilares u otros y son aprovechados como parte de la producción vegetal de estos agroecosistemas (Chacon & Gliessman, 1982; Castro 2000; Molina, 2000)

Los *quelites* también pueden contribuir al ingreso de los productores mediante la venta, ya que la demanda de varios de ellos es alta en las regiones donde se mantiene la tradición y el conocimiento de su consumo (Castro 2000).

Si bien muchos de estos *quelites* son manejados como plantas de recolecta, o bien tolerados en numerosos sistemas agrícolas tradicionales, varios de ellos son tam-

bién producidos como monocultivo en diversas regiones del país, por lo que el propósito del presente trabajo es describir el proceso de producción y el aprovechamiento de tres especies de quelites: chepil, *Crotalaria pumila* Ort. Leguminosae, chepiche o tepiche *Porophyllum linnaria* (Cav.) DC. Asteraceae y pápalo *P. macrocephalum* DC. Asteraceae, en los municipios oaxaqueños de San Antonino Castillo Velasco y de Santiago Apóstol. La presente investigación es parte de los resultados de investigación sobre uso, manejo, aprovechamiento e importancia cultural de los quelites en México que se desarrolla desde hace más de dos décadas.

Crotalaria es un género de la familia de las leguminosas con alrededor de 550 especies distribuidas en regiones templadas, subtropicales y tropicales del mundo; la mayoría de ellas se hallan en África, y para América se reportan 31 especies (Calderón y Rzedowski, 2001). En el Herbario Nacional de México (MEXU) están representadas 29 especies, de las cuales seis: *C. acapulcensis* Hook. & Arn., *C. cajanifolia* Kunth, *C. eriocarpa* Benth., *C. longirostrata* Hook. & Arn., *C. pumila* Ort. y *C. sagittalis* L. son usadas como *quelite* en los estados de Chiapas, Oaxaca, Guerrero, Michoacán, Veracruz, Puebla e Hidalgo, en donde son llamadas **chepil**, **chipil** o **chipilín** y se comen en sopas y en tamales (Figura 1).

El **chepil**, *C. pumila*, es una planta anual de unos 50-70 cm de alto con tallo ramificado, las hojas son trifoliadas con peciolo largo, los folíolos son de forma obovada u oblongos de 1 a 2 cm de largo y hasta 1 cm de ancho; las flores se encuentran en racimos, miden 1 cm de largo con la corola amarilla y el estandarte con listas de color rojo; el fruto es una legumbre inflada de 1.5 cm de largo y 8 mm de diámetro con el ápice redondeado y mucronado, al secarse estas legumbres suenan como cascabeles y de ahí viene el nombre del género (Figura 2).

El **chepiche** o **tepiche** y el pápalo son especies de *Porophyllum*, género americano de plantas aromáticas, herbáceas o arbustivas, con hojas simples y glándulas de aceite a lo largo de los márgenes; se reconocen 28 a 30 especies (Calderón y Rzedowski, 2001; Villareal, 2003), distribuidas en regiones tropicales y subtropicales de



Figura 1. Tamales de *chepil* (*Crotalaria pumila*).



Figura 2. Aspecto general y forma de crecimiento del *chepil* (*Crotalaria pumila*).

América. En el acervo del Herbario Nacional de México (MEXU) están representadas 19 especies para México, de las cuales siete especies tienen uso comestible en diversos estados del país, a saber: *P. calcicola* B. L. Rob. & Greenm. en Morelos, Guerrero y Puebla; *P. coloratum* (Kunth) DC. en Querétaro y San Luis Potosí; *P. linaria* (Cav.) DC. en Ciudad de México, Morelos, Puebla, Guerrero, Hidalgo, México y Oaxaca; *P. macrocephalum* DC. en Guerrero, Hidalgo, México, Michoacán, Morelos, Nayarit, Oaxaca, Puebla, San Luis Potosí, Veracruz, Chiapas y Yucatán; *P. pringlei* B. L. Rob. en Guerrero y estado de México; *P. punctatum* (Mill.) S. F. Blake en Michoacán y *P. viridiflorum*

(Kunth) DC. en Guerrero, Jalisco y Puebla (Bretting y Hernández X., 1982; Vázquez, 1991). Los pápalos se comen por lo general crudos, acompañando las comidas pero también pueden prepararse guisados.

El **chepiche** (*P. linaria*), es una planta herbácea perenne a arbustiva, glabra, aromática, con tallos erectos o procumbentes de hasta unos 60 cm de alto, con hojas lineares, sésiles de 1.5 a 4 cm de largo con margen entero a sinuado; cabezuelas terminales con flores púrpuras con corolas de 6 a 8 mm de largo; aquenios fusiformes de 5 a 6 mm de largo (Villareal, 2003; Figura 3).



Figura 3. Planta de **chepiche** (*Porophyllum linaria*) creciendo en un campo de cultivo.

El **pápalo** *P. macrocephalum* es una herbácea anual, aromática, erecta de 50 a 150 cm de alto con tallo ramificado en la parte superior, con hojas ovadas a obovadas o suborbiculares de 3 a 5 cm de largo y 1 a 3 cm de ancho, con margen sinuado y glándulas notorias cerca de los dientes; cabezuelas solitarias terminales con flores de color verde amarillento a verde olivo o pardo; con aquenios fusiformes de 10 a 12 mm de largo (Villareal, 2003; Castro *et al.*, 2011).

MATERIAL Y MÉTODOS

San Antonino Castillo Velasco se localiza en la región de los Valles Centrales de Oaxaca, México, en las coordenadas 16°48'00" norte y 96°40'52" oeste, a 1480 msnm, limita al norte con el municipio de San Juan Chilateca, al sur con Ocotlán de Morelos, Santa Catarina Minas y San Miguel Tilquiapam, al oriente con San Baltasar Chichicapam y al oeste con Ocotlán de Morelos y San Antonino Castillo Velasco (Enciclopedia de los municipios de México, 2020).

Santiago Apóstol es municipio vecino de San Antonino, situado a 5 km al oeste del centro de Ocotlán de Morelos, en las coordenadas 16°48'14" norte y 96°43'18" oeste y a 1479 m de altitud, con población de habla zapoteca; colinda al norte con Santa Ana Zegache, al sur con Asunción Ocotlán, al este con Ocotlán de Morelos y San Antonino Castillo Velasco y al poniente con Santa Inés Yatzeche y San Pablo Huixtepec (Maya y Cortés, 2011). Ambos municipios pertenecen al Distrito de Ocotlán y se localizan a unos 35 km de la capital del estado con la cual se comunican por la carretera federal 175 Oaxaca-Miahuatlán (Figura 4).

El clima es semicálido subhúmedo con lluvias de verano (A)Ca(w₁)(w₂)(i')gw" según la clasificación climática de Köppen modificada por García (García, 2004), con precipitación y temperatura media anual de 828.1 mm y 20.7 °C, respectivamente, con cinco meses secos según el diagrama ombrotérmico de Ocotlán de Morelos (Figura 5). La vegetación es de matorral xerófilo y bosque tropical caducifolio y en ambos sitios se dispone de agua de pozo para riego.

En San Antonino, Santiago Apóstol y pueblos circunvecinos se cultivan verduras y hortalizas como calabacita *Cucurbita pepo* L., cebolla *Allium cepa* L., cilantro *Coriandrum sativum* L., col *Brassica oleracea* L., chile de agua *Capsicum annuum* L., yuca *Manihot esculenta* Crantz, tomate *Physalis philadelphica* Lam., jitomate *Solanum lycopersicum* L., así como diversas flores que se venden en el mercado o tianguis de los días viernes de Ocotlán. Este es uno de los más grandes de la región de los Valles Centrales, y dada la importancia que tiene la producción de verduras, los días viernes se establece en San Antonino un mercado al mayoreo de verduras, paralelo al mercado de Ocotlán y en este último sitio, todos los días por la mañana, a un costado del mercado municipal ocurre también un mercado de **chepiles** y otras verduras es decir, los productores llevan a Ocotlán su producción de *quelites* para venderlos por mayoreo o medio mayoreo (por 'rollo' o por 'brazada').

Durante la exploración etnobotánica (Hernández X., 1985) que se lleva a cabo para registrar la presencia, consumo, manejo e importancia económica y cultural de los *quelites* en México, se documentó el cultivo de **chepil**, **chepiche** y **pápalo** en San Antonino Castillo Velasco y en Santiago Apóstol, Distrito de Ocotlán a través de visitas que desde 2012 se hacen a tianguis de los Valles Centrales de Oaxaca, incluyendo los de la Ciudad de Oaxaca, de Etla, Tlacolula, Ayoquesco, Ejutla, Ocotlán y Miahuatlán. Se reconoció la presencia de estos *quelites* y mediante entrevistas con los comerciantes se ubicó como lugar de procedencia a San Antonino, que es una zona importante de producción de verduras, hortalizas y flores.

En San Antonino se visitaron y entrevistaron productores de estas plantas para conocer su aprovechamiento y manejo hasta llegar al cultivo. Se visitaron los campos de cultivo y se hicieron colectas botánicas para la determinación taxonómica de las especies de *quelites* cultivadas. Los productores de San Antonino informaron que en Santiago Apóstol también se cultivan los *quelites* mencionados, por lo que se visitó este sitio y se localizaron productores para entrevistarlos. En Santiago Apóstol se convocó a productores de **chepil** por medio de una caseta de sonido pública. También se realizó observación participante durante la cosecha.

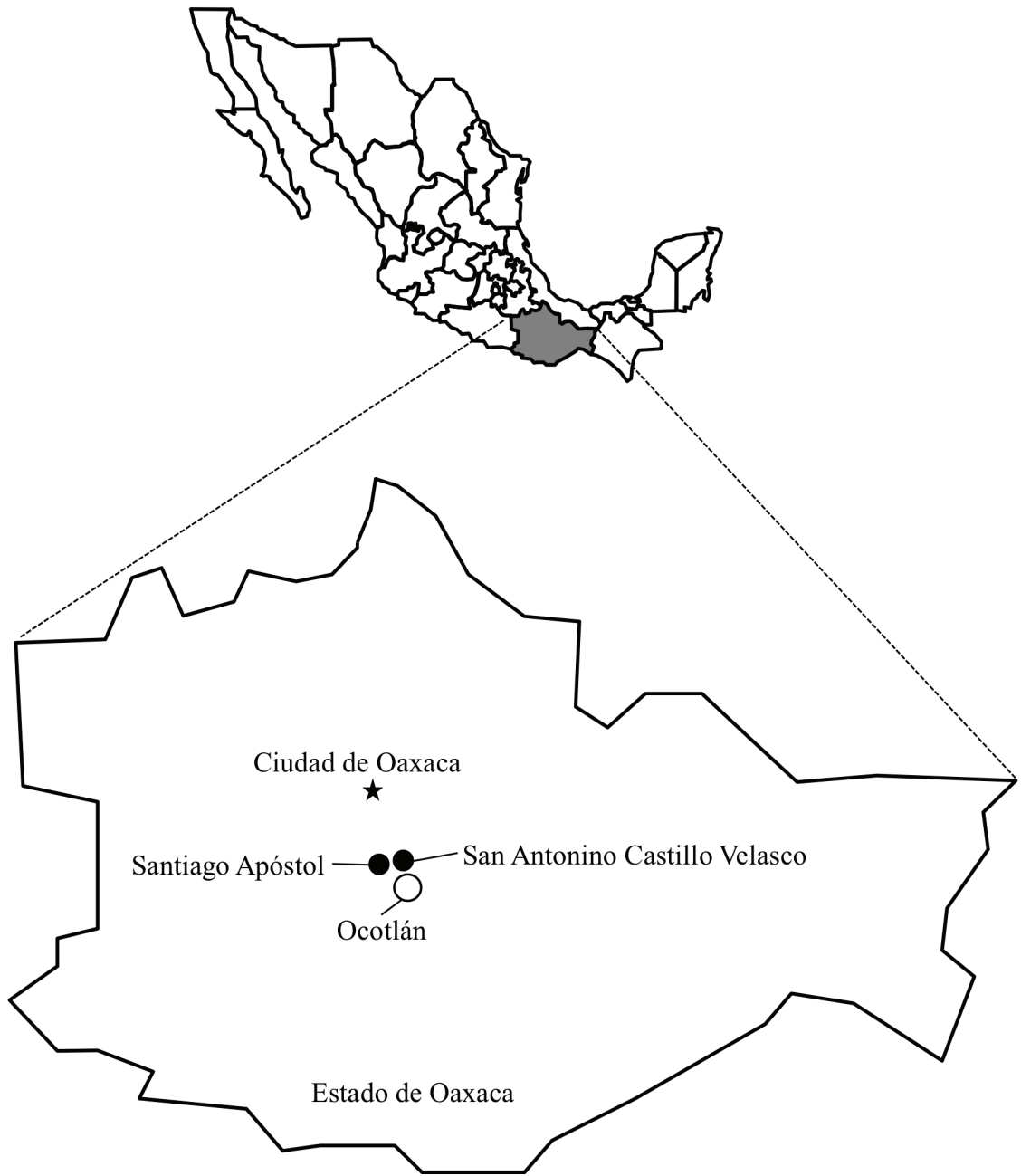


Figura 4. Localización de la zona de estudio.

Conforme a los lineamientos contenidos en el Código de ética de la Sociedad Latinoamericana de Etnobiología (SOLAE; Cano *et al.*, 2016), todas las personas entrevistadas fueron informadas previo a la entrevista de los objetivos del trabajo, indicando que la información obtenida sería analizada y publicada con fines académicos.

Se revisaron los ejemplares depositados en el Herbario Nacional de México (MEXU) del género *Porophyllum* para registrar los datos de uso contenidos en las etiquetas de los ejemplares y para *Crotalaria* se obtuvo la información de este género de la base de datos de la Unidad de Informática para la Biodiversidad (UNIBIO), Instituto de Biología de la Universidad Nacional Autónoma de México.

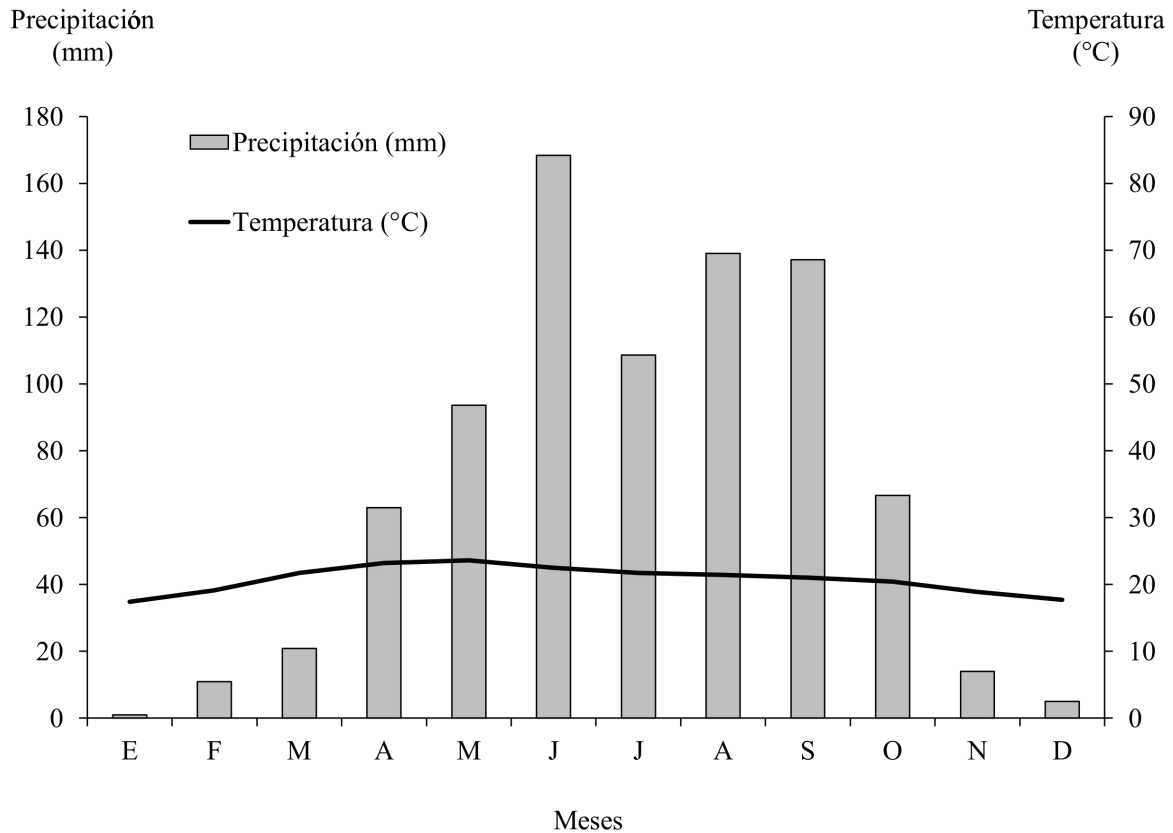


Figura 5. Diagrama ombrotérmico de Ocotlán, Oaxaca, México.

RESULTADOS Y DISCUSION

Los *quelites* aquí considerados, **chepil**, **chepiche** y **pápalo** crecen de manera espontánea en los campos de labor y en sitios de vegetación perturbada en los municipios de San Antonino Castillo Velasco y de Santiago Apóstol durante la temporada de lluvias (mayo a septiembre), pero debido a que tienen gran demanda son también sembrados en terrenos con riego preparados y habilitados *ex profeso* para el desarrollo de estas plantas a fin de abastecer el mercado durante los meses secos. Los *quelites* se siembran en terrenos de labor en los que se forman lo que los agricultores denominan 'tablas' (Figura 6).

Estos son espacios planos, delimitados para el manejo del agua de riego, de aproximadamente 120-150 cm de ancho y de hasta 50 m o más de largo. Los *quelites* se siembran cada uno por separado, aunque para todos se sigue el mismo patrón de cultivo.

El terreno se prepara con yunta de bueyes, de equinos o con tractor; se rotura, se pasa la rastra y se hacen los surcos con una distancia de 60 cm a 70 cm. Para formar las 'tablas' se 'borra' y se aplana un surco entre otros dos, dejando así una superficie plana.

Se abona con estiércol o con sulfato de amonio; el estiércol se distribuye en el terreno y se incorpora al suelo durante la roturación y la rastra. El fertilizante químico se aplica al momento de la siembra, seguido por un riego para incorporarlo al suelo y evitar que 'queme' la semilla.

Se siembra al voleo utilizando unos 100 g de semilla por 'tabla' de 20 m de largo para el **chepil** y un poco menos para el **chepiche** y el **pápalo**, de manera que la densidad es tal que se evita el crecimiento de malezas y al mismo tiempo permite que las plantas pueden crecer sin competencia, y en el caso del **chepil**, para que pueda formar ramas a fin de tener buena calidad para el mercado.



Figura 6. Cultivo en 'tablas' de **pápalo** y **chepiche**.

Luego de la siembra, en las primeras etapas del crecimiento de los *quelites* se deshierba usando un 'raspador' o 'arito'. Este es un instrumento de manufactura local con el cual se eliminan las malezas y consiste en un mango de madera de unos 20-25 cm de largo con un aro de lámina de unos 5-6 cm de diámetro en el extremo (Figura 7). Aunque algunos productores manifiestan que inevitablemente el uso del 'raspador' elimina parte de los *quelites* sembrados y en ocasiones hay que hacer los desyerbes únicamente con las manos. Por lo regular se dan dos deshierbes al cultivo de los *quelites*. El primero a los 12 o 15 días de la siembra y el segundo 15 días después, en caso de ser necesario se da un tercer deshierbe, aunque esto rara vez es requerido pues una vez establecido el cultivo y crecidas las plantas no se requiere de deshierbes ya que los *quelites* cubren todo el terreno impidiendo el desarrollo de otras hierbas. Tampoco se aplican pesticidas pues el **chepil**, el **chepiche** y el **pápalo**, a decir de los productores, no presentan problemas de plagas ni de enfermedades.

A partir de los dos meses, en el caso del **chepil**, y a las siete semanas para el **chepiche** y **pápalo**, se cosechan estos *quelites*, cortándolos o arrancándolos de raíz y formando 'rollos' o atados de unos 40-50 cm de diámetro y un peso de 7 a 8 kg para llevarlos al mercado para su venta al mayoreo. El precio de los 'rollos' varía entre \$ 40 y \$ 60 (2 a 3 USD), aunque en temporada de secas el precio de estos *quelites* se incrementa y pueden costar hasta \$ 80 a \$ 90 (4 a 4.5 USD) por un manojo de unos 20 cm de diámetro.

Por tal razón, el cultivo de estos *quelites* ocurre principalmente de septiembre a abril o mayo, esto es, durante la temporada de secas. Muy poco se siembran en la temporada de lluvias (mayo a septiembre), pues en dicho periodo estas plantas crecen de manera espontánea a partir del banco de semillas que se encuentra en las milpas y otros cultivos de temporal de donde son recolectadas y su precio en los mercados disminuye, haciendo que el beneficio económico



Figura 7. Raspador o arito, instrumento para desyerbar los cultivos de *quelites*.

obtenido sea bajo y por lo tanto poco atractivo para los productores.

En el mercado al mayoreo de Ocotlán, los compradores prefieren los *quelites* que son 'arrancados', es decir que se cosechan con todo y raíz, aunque cuando se venden al menudeo o medio mayoreo algunos productores prefieren cortar y no arrancar los quelites pues de esta manera retoñan y pueden ser aprovechados por un tiempo más prolongado haciendo varios cortes (Figura 8). Los *quelites* en este caso se cortan con una hoz, dejando la raíz y un tramo de tallo de unos 5 cm en el suelo. Luego de que los *quelites* son cortados pueden ser rociados con productos comerciales que contienen ácido giberélico para que el follaje se desarrolle más rápido y mejor.

Estos *quelites* se pueden sembrar durante todo el año dado que se tiene disponibilidad de agua y el número de riegos dependerá de la época del año en que se desarrolle el cultivo. Durante el temporal en general no

se requiere, pero en la temporada de secas los riegos son necesarios desde la siembra.

La siembra durante la temporada de secas se hace de manera secuenciada, cada mes si se cuenta con terreno suficiente o cada dos meses en un mismo terreno, a fin de tener cosechas durante los siete a ocho meses que abarca el tiempo 'de secas', de septiembre a abril o mayo.

La semilla requerida para el cultivo se obtiene de las mismas siembras. Para esto, se deja que las plantas alcancen la madurez reproductiva (que florezcan, fructifiquen y el fruto madure) en una porción del terreno, y una vez que están maduras se arrancan para dejarlas secar. En el caso de los *chepiles*, posteriormente son trilladas y la semilla es limpiada con harneros aprovechando el viento.

Los productores deben tener cuidado y estar atentos para el momento más oportuno de la cosecha de la semilla, pues al ser especies arvenses y en proceso de selección, no hay una maduración uniforme de

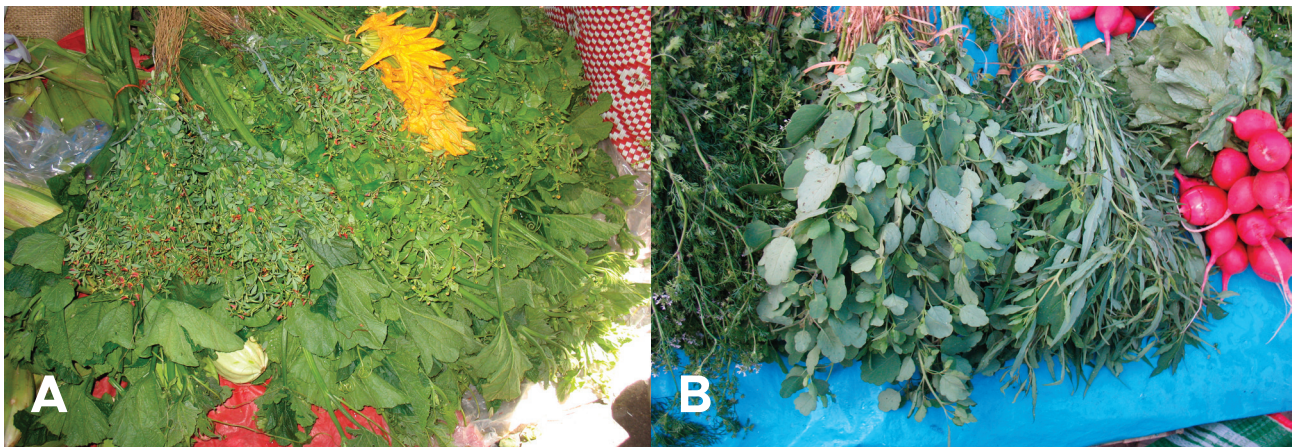


Figura 8. *Quelites* en venta en los mercados de los Valles Centrales, Oaxaca, México. a) **Chepil** (*Crotalaria pumila*) y otros *quelites*; b) **Pápalo** (*Porophyllum macrocephalum*) y **Chepiche** (*Porophyllum linaria*).

los frutos, de manera que si se corta la planta muy temprano, mucha semilla estará inmadura, pero si el corte se retrasa demasiado puede perderse gran parte de la semilla madura, pues los frutos presentan dehiscencia (**chepiles**) o la semilla es dispersada por el viento (**pápalo** y **chepiche**).

Otra forma de obtener semilla es de las poblaciones que crecen de manera espontánea en terrenos en barbecho o sin cultivar, o que se desarrollan como arvenses en los cultivos de flores u hortalizas que se practican en la región, propiciando con esto el flujo genético entre poblaciones cultivadas y no cultivadas de estos *quelites*.

La semilla también es objeto de comercio, tanto en tiendas especializadas de semillas y agroquímicos como en los mercados semanales de los Valles Centrales, pudiendo alcanzar precio de hasta \$ 800 (40 USD) el kilogramo, al mayoreo (Figura 9).

Los productores reconocen la existencia de latencia intrínseca en las semillas, pues mencionan que si la semilla se siembra inmediatamente luego de cosechada, ‘no nace’ o no germina, por lo que hay que guardarla o ‘añejarla’ por espacio de tres o cuatro meses y hasta por un año y entonces no hay problemas de germinación. La semilla puede permanecer viable hasta por tres años de acuerdo con los productores.

El cultivo de *quelites* es un ejemplo más de la interacción de los campesinos y las plantas de su entorno, a las que manejan con base en su experiencia y según sus requerimientos alimentarios, medicinales, económicos u otros y que incluyen desde la recolecta al cultivo y domesticación. Estos procesos de selección de plantas que ocurren en el territorio nacional tienen una larga historia (MacNeish, 1967; Mangelsdorf, MacNeish & Galinat, 1967) y al presente se mantienen vigentes y actuantes, incluyendo variaciones de estos procesos que son cada vez más documentadas (Bye, 1979; Williams, 1985; Casas *et al.*, 1997; Blancas *et al.*, 2010).

Las especies de *quelites* cultivados que aquí se describen son ejemplo de otras que también se cultivan en otras zonas del país (Vázquez, 1991; Castro, 2000; Mera *et al.*, 2010; Mapes *et al.*, 2012), teniendo en común en todos los casos, que la tecnología aplicada en los cultivos de las diferentes especies, sean estos **chepil** (*Crotalaria* spp.), **pápalo** (*Porophyllum macrocephalum*), **pipicha** o **chepiche** (*Porophyllum linaria*), **alaches** (*Anoda cristata* (L.) Schldl.) **quintoniles** (*Amaranthus* spp.), **verdolagas** (*Portulaca oleracea* L.) y otras, es desarrollada por los propios agricultores mediante experimentación empírica y con base en su experiencia vital en el trabajo del campo.

La experimentación empírica tiene un papel muy importante en el desarrollo de estos nuevos cultivos, ya que es mediante ella que los productores van afinando sus capacidades y conocimientos sobre las especies de



Figura 9. Semilla de quelites en mercados de los Valles Centrales, Oaxaca, México. a) *Chepil* (*Crotalaria pumila*); b) *Chepiche* (*Porophyllum linaria*).

plantas en cuestión, llegando al reconocimiento de la latencia intrínseca del *chepil*, causada muy probablemente por la cubierta impermeable de la semilla, como ha sido reportada para *C. spectabilis* (Egley, 1979).

Las tres especies aquí consideradas, con las particularidades propias de cada uno, sobre todo en el aspecto fenológico, bajo cultivo se manejan de la misma forma. Un punto interesante para considerar es el flujo genético que ocurre entre las poblaciones arvenses y cultivadas de estos *quelites*, propiciado no sólo por el hecho de que dichas poblaciones pueden crecer juntas, sino también por el comportamiento de los productores, quienes incorporan semilla de poblaciones silvestres o ferales a las cultivadas.

Las implicaciones de esta práctica desde el punto de vista agronómico es que puede contribuir a mantener o aumentar la variabilidad y el vigor híbrido de las especies y así se mantenga la resistencia a plagas y enfermedades de las poblaciones cultivadas, también puede contribuir a evitar la erosión genética que puede presentarse en plantas cultivadas, pero al mismo tiempo puede retrasar o dificultar la selección de características puntuales que pudieran ser de interés para el productor. Esta característica de mantener poblaciones arvenses y cultivadas en contacto no es solo de las especies de *quelites* aquí consideradas, pues también se ha observado en el caso de *Amaranthus* spp. en la Sierra Norte de Puebla (Castro 2000; Mapes *et al.*, 2012) y de *Portulaca oleracea* (Mera *et al.*, 2010).

CONCLUSIONES

Diversos *quelites* mantienen una gran importancia cultural en varias regiones del país y se hayan incorporados a la dieta cotidiana. Ante la demanda, además de su manejo como plantas de recolecta, toleradas o fomentadas en diversos sistemas agrícolas tradicionales, estos *quelites* también son producidos como monocultivo. La tecnología empleada en estos monocultivos es desarrollada por los propios agricultores a partir de su experiencia vital en el trabajo de campo.

Varios de los *quelites* de México se encuentran en proceso de selección e introducción al cultivo, y en varias regiones se mantienen en contacto las poblaciones arvenses con las cultivadas.

Los mercados tradicionales o tianguis son una fuente inestimable de información etnobotánica acerca del uso, manejo y procedencia de las plantas que en ellos se comercializan.

AGRADECIMIENTOS

A los comerciantes de *quelites* de mercados y tianguis de los Valles Centrales de Oaxaca y a los productores de San Antonino Castillo Velasco y de Santiago Apóstol por compartir su conocimiento, en especial a Claudio Ortiz, Petra Contreras, Isabel Contreras, Juan Chávez y Severo Maya. Al Sistema Nacional de Recursos Fitogenéticos para la Alimentación y la Agricultura (SINAREFI, SNICS-SAGARPA) y a la Red *Quelites* por el apoyo financiero para la realización de este trabajo. A las Autoridades del Jardín Botánico y del Herbario Nacional de México, ambos del Instituto de Biología de la Universidad Nacional Autónoma de México por las facilidades otorgadas para la realización de este trabajo.

LITERATURA CITADA

- Basurto, F. 2011. Los *quelites* de México: especies de uso actual. En: Mera, L., D. Castro y R. Bye (comps.). *Especies vegetales poco valoradas: una alternativa para la seguridad alimentaria*. Instituto de Biología, Universidad Nacional Autónoma de México, México.
- Basurto, F., V. Evangelista, N. Molina y R. Alvarado 2011. Frecuencia de consumo de *quelites* en la Sierra Norte de Puebla. En: Mera, L., D. Castro y R. Bye (comps.). *Especies vegetales poco valoradas: una alternativa para la seguridad alimentaria*. Instituto de Biología, UNAM, México.
- Blancas, J., A. Casas, S. Rangel, A. Moreno, I. Torres, E. Pérez, L. Solís, A. Delgado, F. Parra, Y. Arellanes, J. Caballero, L. Cortés, R. Lira y P. Dávila. 2010. Plant management in the Tehuacan-Cuicatlán Val-

- ley, Mexico. *Economic Botany* 64(4): 287-302. DOI:0.1007/s12231-010-9133-0
- Bretting, P. y E. Hernández-X. 1982. Papaloquelite y la etnobotánica de las especies de *Porophyllum* en México. *Biotica* 7(2): 191-203.
- Bye, R. 1979. Incipient domestication of mustards in northwest Mexico. *The Kiva* 44:237-256. <https://doi.org/10.1080/00231940.1979.11757919>
- Calderón, G. y J. Rzedowski. 2001. *Flora fanerogámica del Valle de México*. 2da. Edición. Instituto de ecología. CONABIO. Michoacán. https://www.biodiversidad.gob.mx/publicaciones/librosDig/pdf/Indice_Flora_del_Valle_de_Mx.pdf
- Cano, E., A. Medinaceli, O. Sanabria y A. Argueta. 2016 (eds). Código de ética para la investigación, la investigación-acción y colaboración etnociencia en América Latina. *Etnobiología* 14(4):17-21. <https://revistaetnobiologia.mx/index.php/etno/article/view/338/332>
- Casas, A., J. Caballero, C. Mapes y S. Zárate. 1997. Manejo de la vegetación, domesticación de plantas y origen de la agricultura en Mesoamérica. *Boletín de la Sociedad Botánica de México* 61: 31-47. DOI: 10.17129/botsci.1537
- Castro, D. 2000. *Etnobotánica y papel económico de cuatro especies de quelites en Tuxtla, Zapotitlán, Puebla*. Tesis profesional. Facultad de Ciencias, Universidad Nacional Autónoma de México, México. <http://132.248.9.195/pd2000/278436/Index.html>
- Castro, D., R. Bye y L. Mera. 2011. *Diagnóstico del papaloquelite en México*. Universidad Autónoma Chapingo. Texcoco, México. https://www.gob.mx/cms/uploads/attachment/file/231821/Diagnostico_del_papaloquelite_en_mexico.pdf
- Chacón, J. y S. Gliessman. 1982. Use of the “non-weed” concept in traditional tropical agroecosystems of southeastern Mexico. *Agro-Ecosystems* 8: 1-11. [https://doi.org/10.1016/0304-3746\(82\)90010-5](https://doi.org/10.1016/0304-3746(82)90010-5)
- Egley, G. (1979). Seed coat impermeability and germination of showy *Crotalaria* (*Crotalaria spectabilis*) seeds. *Weed Science* 27 (4): 355-361. DOI:<https://doi.org/10.1017/S0043174500044192>
- Enciclopedia de los municipios de México, 2020. <http://www.inafed.gob.mx/work/enciclopedia/EMM20oaxaca/index.html> (verificado octubre 2021)
- García, E. (2004). *Modificaciones al sistema de clasificación climática de Köppen*. Instituto de Geografía, Universidad Nacional Autónoma de México, México. <http://www.publicaciones.igg.unam.mx/index.php/ig/catalog/view/83/82/251-1>
- González, R., A. Martínez, F. Basurto & H. Vibrans. 2009. Crop and non-crop productivity in a traditional maize agroecosystem of the Highland of Mexico. *Journal of Ethnobiology and Ethnomedicine* 5: 38. doi:10.1186/1746-4269-5-38
- Hernández X., E. 1985. *Exploración etnobotánica y su metodología*. Xolocotzia. Tomo I. Universidad Autónoma Chapingo. Texcoco, México.
- MacNeish, R. 1967. A summary of the subsistence. In: Byers, D. (ed). *The Prehistory of the Tehuacan Valley. V. I. Environment and Subsistence*. University of Texas Press. Austin. https://www.academia.edu/36910072/The_Prehistory_of_the_Tehuacan_Valley_Vol_1_MacNeish_Byers_y_otros
- Mangelsdorf, P., R. Macneish & W. Galinat. 1967. Prehistoric wild and cultivated maize. In: Byers, D. (ed). *The Prehistory of the Tehuacan Valley. V. I. Environment and Subsistence*. University of Texas Press. Austin. https://www.academia.edu/36910072/The_Prehistory_of_the_Tehuacan_Valley_Vol_1_MacNeish_Byers_y_otros
- Mapes, C., F. Basurto & R. Bye. 1997. Ethnobotany of quintonil: knowledge, use and management of edible greens *Amaranthus spp.* (Amaranthaceae) in the Sierra Norte de Puebla, México. *Economic Botany* 51:293-306. <https://link.springer.com/article/10.1007/BF02862099>
- Mapes, C., F. Basurto y L. Bautista. 2012. *Manejo y cultivo de Amaranthus spp como quelite en la Sierra Norte de Puebla, México*. Instituto de Biología, Universidad Nacional Autónoma de México, México. https://www.gob.mx/cms/uploads/attachment/file/232241/Manejo_y_cultivo_de_amaranthus_spp.pdf
- Maya, A. y M. Cortés. 2011. *Santiago Apóstol, Ocotlán, Oaxaca. Plan de desarrollo municipal*. H.

- Ayuntamiento Constitucional de Santiago Apóstol, Ocotlán, Oaxaca. https://www.finanzasooaxaca.gob.mx/pdf/inversion_publica/pmds/11_13/452.pdf (verificado septiembre 2021)
- Mera, L., D. Castro, R. Bye y C. Villanueva. 2010. *Importancia de la verdolaga en México*. Universidad Autónoma Chapingo, Texcoco, México. https://www.gob.mx/cms/uploads/attachment/file/168850/Importancia_de_la_Verdolaga_en_Mexico.pdf
- Molina, N. 2000. *Etnobotánica de quelites en el sistema milpa en Zoateopan, una comunidad indígena náhuatl de la Sierra Norte de Puebla*. Tesis profesional. Facultad de Ciencias, Universidad Nacional Autónoma de México, México. https://repositorio.unam.mx/contenidos/etnobotanica-de-quelites-en-el-sistema-milpa-en-zoateopan-una-comunidad-indigena-nahuatl-de-la-sierra-norte-de-puebla-153486?c=g8K04D&d=false&q=:-*&i=1&v=1&t=search_O&as=0
- Vázquez, C. 1991. *Tendencias en el proceso de domesticación del papaloquelite (Porophyllum ruderale (Jacq.) Cass. ssp. macrocephalum (DC.) R. R. Johnson (Asteraceae)*. Tesis de Maestría en Ciencias. Facultad de Ciencias, Universidad Nacional Autónoma de México, México. <http://132.248.9.195/pmig2017/0147551/Index.html>
- Vieyra, L. y H. Vibrans. 2001. Weeds as crops: The value of maize field weeds in San Bartolo del Llano, Valley of Toluca, México. *Economic Botany* 55: 426-443. <https://link.springer.com/article/10.1007/BF02866564>
- Villareal, J. 2003. Familia Compositae. Tribu Tagetae. Flora del Bajío y de regiones adyacentes. Fascículo 113. <http://inecolbajio.inecol.mx/floradelbajio/documentos/fasciculos/ordinarios/Compositae-Tageteae%20113.pdf> (verificado septiembre 2021)
- Williams, D. E. 1985. *Tres arvenses solanáceas comestibles y su proceso de domesticación en el estado de Tlaxcala, México*. Tesis de Maestría. Colegio de Postgraduados, Montecillo, Texcoco, México.

Fecha de recepción: 06-agosto-2021

Fecha de aceptación: 23-noviembre-2021

NOTA CIENTÍFICA

USO COMESTIBLE Y MEDICINAL DE LOS MANTODEA (INSECTA)

Benigno Gómez¹ y Erick Hernández-Baltazar^{2*}

¹El Colegio de la Frontera Sur, Departamento de Conservación de la Biodiversidad. Unidad San Cristóbal de Las Casas. Carretera Panamericana y Periférico Sur s/n., Barrio de María Auxiliadora, San Cristóbal de Las Casas, Chiapas, México. C.P. 29290

²Universidad de Ciencias y Artes de Chiapas, Instituto de Ciencias Biológicas. Libramiento Norte Poniente 1150, Colonia Lajas Maciel, Tuxtla Gutiérrez, Chiapas, México. C. P. 29000.

*Correo: kcireherbal@gmail.com

RESUMEN

Este estudio explora los usos comestibles (antropoentomofagia) y medicinales (entomoterapia) de los Mantodea (mantis). Se recurrió a la búsqueda exhaustiva de artículos publicados y capítulos de libros. Los resultados mencionan que nueve especies (incluida una morfoespecie) distribuidas en dos familias, son utilizadas para tales propósitos, documentándose en ocho países del mundo. Finalmente, este trabajo pretende marcar un antecedente que incrementaría nuestra confianza en la medicina tradicional, palatabilidad para consumirlos y agrado por las mantis en la sociedad.

PALABRAS CLAVE: Antropoentomofagia, entomoterapia, mantis, revisión.

EDIBLE AND MEDICINAL USE OF THE MANTODEA (INSECTA)

ABSTRACT

This study explores the edible (anthropoentomophagy) and medicinal (entomotherapy) uses of the Mantodea (mantis). An exhaustive search of published articles and book chapters was used. The results mention that nine species (including a morphospecies) distributed in two families, are used for such purposes, documented in eight countries of the world. Finally, this study aims to set a precedent that would increase our confidence in traditional medicine, palatability to consume them and liking for mantis in society.

KEYWORDS: Anthropoentomophagy, entomotherapy, mantis, review.

La característica más llamativa de la vida en la tierra son los insectos, numéricamente hablando, pues con más de un millón de especies nombradas y una estimación conservadora de al menos tres veces ese número esperando ser descubierto, la tierra sin duda es el planeta de los insectos (Footitt y Adler, 2018). Por lo que, contribuir a mejorar la dieta humana y tratamiento médico con base en insectos -antropoentomofagia y entomoterapia-, es una importante y excelente fuente natural “inagotable”, considerando su biomasa significativa (Figueirêdo *et al.*, 2015). Se llama antropoentomofagia a la práctica de consumo de insectos por los humanos y entomoterapia a la práctica de uso medicinal de este grupo (Costa-Neto, 2005; Meyer-Rochow, 2010). Los Mantodea (mantis) son un grupo carismático de insectos que han alcanzado recientemente un valor cultural importante de conservación (Greyvenstein *et al.*, 2020). Sin embargo, el conocimiento sobre el valor nutricional, aporte energético y uso terapéutico que diversas tribus han encontrado en este grupo de insectos para su ingesta diaria y uso en la medicina tradicional es escueto y disperso, en contraste a otros grupos estudiados (Figueirêdo *et al.*, 2015; Hawkey *et al.*, 2021). Por lo que, en el presente estudio, evidenciamos los usos comestibles y medicinales que históricamente se han documentado, para seguir fortaleciendo el conocimiento e importancia de este taxón y a su vez, promover su conservación.

Para realizar el compendio de datos sobre los usos comestibles y medicinales de los Mantodea, se consideraron los trabajos que han sido publicados en revistas científicas, libros o capítulos de libros que consideraban las relaciones entre los seres humanos y las mantis. Se realizaron búsquedas de artículos disponibles a través de bases de datos internacionales en línea como Google Scholar, Scopus y Web of Science, las cuales son ampliamente consultadas para la investigación y en evaluación de investigación infométrica (Prins *et al.*, 2016; Martín-Martín *et al.*, 2018). Se utilizaron las siguientes palabras clave de búsqueda: Mantodea/mantis + Etnoentomología, Mantodea/mantis + antropoentomofagia, Mantodea/mantis + comida tradicional, Mantodea/mantis + insectos comestibles,

Mantodea/mantis + entomoterapia, Mantodea/mantis + medicina tradicional, Mantodea/mantis + uso medicinal, Mantodea/mantis + tribus, Mantodea/mantis + zooterapia.

A partir de la búsqueda de literatura, las siguientes referencias resultantes fueron consultadas: Tan *et al.* (1997), Lev (2003), Rabal (2006), Zhao *et al.* (2006), Senthilkumar *et al.* (2008), Feng *et al.* (2009), Srivastava *et al.* (2009), González y Cruz-Sánchez (2011), Ming-zhe (2012), Chakravorty *et al.* (2013), Meyer-Rochow (2013), Wen *et al.* (2013), Towns *et al.* (2014), Inoue y Umezaki (2016), Jia y Jia (2016), Kim *et al.* (2016), Borah y Prasad (2017), Mozhui *et al.* (2017), Rivas-García *et al.* (2017), Patel (2018), Lim *et al.* (2019), Song *et al.* (2020). Con los datos obtenidos en las referencias revisadas, se creó una base de datos con información sobre la familia, especie, nombre local, etnia o tribu (en su caso), uso comestible o medicinal, estadio utilizado del insecto y país donde fue registrado. El arreglo taxonómico sigue la propuesta de Otte *et al.* (2021).

Un total de nueve especies (incluida una morfoespecie) de Mantodea, distribuidas en dos familias, son usadas en la antropoentomofagia y entomoterapia a nivel mundial (Tabla 1). Tres especies y una morfoespecie son usadas para consumo humano, nueve especies para uso medicinal y tres especies para ambos propósitos. Las familias reportadas son Eremiaphilidae (una especie) y Mantidae (ocho especies y una morfoespecie). A nivel específico, las especies más frecuentemente reportadas son *Hierodula patellifera* Serville, 1839, *Mantis religiosa* (Linné, 1758), *Statilia maculata* Thunberg, 1784 y *Tenodera angustipennis* Saussure, 1869.

El uso comestible y medicinal de Mantodea es reportada en ocho países, siendo Asia el continente con el más alto número de registros (China, Japón, India, Israel y República de Corea), seguida de África (República de Benín y República Democrática del Congo) y Europa (España). Esto es contrastante con la diversidad geográfica de Mantodea, ya que África es el continente con mayor diversidad del grupo, con más de 900 especies, pero a nivel específico es equiparable con los resultados obtenidos en este trabajo,

Tabla 1. Usos tradicionales de los Mantodea compilados en este estudio. Abreviaciones C=Comestible, M=Medicinal, A=Ambos, X=Sin datos.

ESPECIE	NOMBRE LOCAL	ETNIA/TRIBU	USO	ENFERMEDAD	ESTADÍO	PAÍS
Eremiaphilidae						
<i>Iris oratoria</i> (Linné, 1758)	<i>Simbúscalo</i>	X	M	Dolor de muelas	Ooteca	España
Mantidae						
<i>Hierodula coarctata</i> Saussure, 1869	<i>Shopilea</i>	Sumi	A	Hematomas y coágulos	Adulto	India
	<i>Aei changkok</i>	Ao-Nagas				
<i>Hierodula patellifera</i> Serville, 1839	<i>Heipiaoxiao</i>	X	M	Complicaciones del riñón	Adulto y ooteca	República de Corea
<i>Hierodula westwoodi</i> Kirby, 1904	<i>Aei changkok</i>	S o n o w a l Kachari	M	Fortalece los riñones y alivia convulsiones	Adulto	India
<i>Mantis religiosa</i> (Linné, 1758)	<i>Sin buscarlo, Gagini foring</i>	X	M	Migrañas, cefaleas y heridas	Ooteca	España, India
<i>Mantis</i> sp	<i>Aasphiring</i>	Chakma	C	X	Adulto	India
<i>Statilia maculata</i> Thunberg, 1784	<i>Changpiaoxiao</i>	X	A	Complicaciones del riñón, tratar la impotencia	Adulto y ooteca	China, Japón y República de Corea
<i>Tenodera aridifolia</i> Stoll, 1813	X	X	M	Complicaciones del riñón	Adulto	República de Corea
<i>Tenodera angustipennis</i> Saussure, 1869	<i>Tuanpiaoxiao</i>	X	M	Complicaciones del riñón	Ooteca	República de Corea
<i>Tenodera sinensis</i> Saussure, 1871	<i>Zierho</i>	Angami	A	Complicaciones del riñón	Adulto y ooteca	India
	<i>Tuanpiaoxiao</i>					

siendo utilizados para fines comestibles y terapéuticos en los países donde se distribuyen (Schwarz y Roy, 2019; Otte *et al.*, 2021).

Dentro de los usos comestibles y medicinales en los Mantodea compilados en este estudio, existe un claro dominio de especies con uso médico, sobre aquellos usados en la dieta humana (Meyer-Rochow, 2013). Únicamente *Hierodula coarctata* Saussure, 1869, *Mantis* sp., *S. maculata* y *Tenodera sinensis* Saussure, 1871 son empleados como tal en este propósito comestible (Chakravorty *et al.*, 2013; Mozhui *et al.*, 2017; Patel, 2018). Son generalmente consumidos en estadio adulto, particularmente asados, cocinados y/o crudos, preparados escurdidos y en salsas por diversas tribus de India, China, Japón y República de Corea (Mozhui *et al.*, 2017; Patel, 2018), por lo que representan una importante fuente de energía, micronutrientes y proteínas de alta calidad (Hawkey *et al.*, 2021).

Para el caso del uso medicinal, encontramos a *H. coarctata*, *H. patellifera*, *Hierodula westwoodi* Kirby, 1904,

Iris oratoria (Linné, 1758), *M. religiosa*, *S. maculata*, *Tenodera aridifolia* Stoll, 1813, *T. angustipennis* y *T. sinensis* como los representantes. Generalmente son usados en estadio adulto y las ootecas en la medicina tradicional para dolor de muelas, aliviar hematomas y coágulos, tratar complicaciones en el riñón (tales como micción, incontinencia y orina turbia), aliviar convulsiones, contrarrestar las migrañas o cefaleas, curar heridas (oreja) y tratar la impotencia (Rabal, 2006; González y Cruz-Sánchez, 2011; Meyer-Rochow, 2013; Borah y Prasad, 2017; Patel, 2018; Senthilkumar *et al.*, 2018; Lim *et al.*, 2019; Song *et al.*, 2020).

Algunos estudios, mencionan la forma de aplicación más o menos detallada de la entomoterapia en Mantodea. Por ejemplo, Senthilkumar *et al.* (2008) mencionan que la forma de aplicación va desde comerlos asados (para aliviar convulsiones y fortalecer riñones), hasta triturarlos vivos y aplicarlos en las zonas afectadas del cuerpo (hematomas y coágulos). Por otro lado, Rabal (2006) hace hincapié en creencias populares para contrarrestar las migrañas o cefaleas (cefalalgias). En este caso las

ootecas de *M. religiosa* se colocan en el pelo, bajo el sombrero, gorra e incluso en bolsillos, teniendo como argumento, que el contacto directo con la zona adolorida es efectivo para aliviar el malestar. Finalmente, Borah y Prasad (2017) también argumentan el uso de esta especie para curar heridas en la oreja (otorrea, conocida como pus), en este caso, la ooteca es quemada y la ceniza resultante se mezcla con aceite de coco y se prescribe aplicando en la zona herida directamente (Figuras 1-3).

El uso medicinal de las ootecas de *H. patellifera*, *M. religiosa*, *S. maculata*, *T. angustipennis* y *T. sinensis* son muy comunes para el tratamiento de dolor de muelas, complicaciones en el riñón, particularmente en Corea, China y España (Lim *et al.*, 2019; González y Cruz-Sánchez, 2011; Song *et al.*, 2020). La ooteca es una estructura creada por las hembras y formada por un número variable de huevos protegidos en el interior por una sustancia espumosa que, en contacto con el

aire, queda solidificada a modo de costra y adherida a una superficie donde quedará fijada (Domenech, 2019). Diversos estudios han demostrado que las ootecas de Mantodea tienen propiedades diuréticas, antioxidantes y efectos antiateroscleróticos y vasorelajantes (Tan *et al.*, 1997; Ming-zhe, 2012; Jia y Jia, 2016; Kim *et al.*, 2016). Su composición química ha llevado a investigadores a tener interés por esta formación de huevos en las especies de Mantodea y entender su particular relación con la medicina tradicional (Lev, 2003; González y Cruz-Sánchez, 2011).

Por otro lado, encontramos registros documentados de especies sin determinar, reportados con uso medicinal, pero que son conocidos localmente en países como China, Japón, Israel, República de Benín y República Democrática del Congo como ***Kamakiri***, ***Sangpiaoxiao*** y ***Kayakua*** (Lev, 2003; Zhao *et al.*, 2006; Feng *et al.*, 2009; Srivastava *et al.*, 2009; Towns *et al.*, 2014; Inoue y



Figura 1. Ejemplar vivo de *Mantis religiosa*. Foto: Jesse Rorabaugh.



Figura 2. Ootecas secas de *Mantis religiosa* antes de su procesamiento. Foto: Surya Bali Prasad.



Figura 3. Método tradicional de almacenamiento con partes de insectos y animales usados por curanderos locales de Assam, India. Foto: Surya Bali Prasad.

Umezaki, 2016). Estas se usan para desaparecer verrugas e incisiones, o como tratamiento para enfermedades, tales como la diabetes mellitus y epilepsia. En estos casos, el uso completo del insecto es primordial. Inoue y Umezaki (2016) mencionan que el insecto se macera con aceite y el resultado lo usan para las incisiones. Y Srivastava *et al.* (2009) relatan que pobladores de Zaire (hoy en día República Democrática del Congo), colocan a las mantis en una olla con hojas aromáticas hervidas. Posteriormente lavan el cuerpo del paciente con esta preparación y lo hacen beber, como tratamiento (por una semana) para la epilepsia.

Finalmente, y sin restar importancia, con uso distinto de antropofagia o entomoterapia -tratados en este trabajo-, ejidatarios de Dzidzantún en Yucatán, México, utilizan en otros aspectos a la especie *M. religiosa* (**Tzawayak** en lengua maya), primero en actividad lúdica (juguete) y secundariamente como ornato (véase Rivas-García *et al.*, 2017). Es importante mencionar, que estos distintos usos en los insectos han sido reportados con anterioridad en otras partes del mundo, principalmente en países orientales, fomentando la transmisión de conocimientos por generaciones (Costa-Neto y Aparício-Aparício, 2018).

A nivel ecológico, las mantis es un grupo escaso en sus abundancias, por lo que su colecta es esporádica y ocasional, lo que restringe el uso de estas. El registro del uso de estos insectos, actualmente se ha circunscrito a países de Europa (España) y asiáticos. Sin embargo, no sería sorprendente que este uso se amplíe a grupos locales de África y América Latina con una tradición milenaria en el conocimiento y uso de la biodiversidad. En el caso de México, existen consideraciones simbólicas sobre las mantis, no obstante, existen muchos datos que recabar mediante estudios etnobiológicos para este taxón en nuestro país, que sin duda alguna incrementarían su uso en la medicina tradicional, se generaría mayor aceptación en la palatabilidad para consumirlos y fomentaría el agrado y aprecio por las mantis, ya que existe un claro dominio de trabajos relacionados a la antropofagia y entomoterapia en otros grupos de insectos (mariposas, escarabajos, libélulas, entre

otros) debido a su vistosidad, taxonomía suficientemente documentada, abundancia de poblaciones y facilidad de recolección.

Extendemos un agradecimiento especial al Dr. Surya Bali Prasad por su valiosa contribución para ilustrar de manera puntual este estudio. Además, a Jesse Rorabaugh por la fotografía de la especie *Mantis religiosa* en vida silvestre. Finalmente, agradecemos a los revisores anónimos que con sus observaciones y sugerencias al manuscrito enriquecieron al estudio.

LITERATURA CITADA

- Borah, M. P. y S. B. Prasad. 2017. Ethnobiological study of animals based medicine used by traditional healers and indigenous inhabitants in the adjoining areas of Gibbon Wildlife Sanctuary, Assam, India. *Journal of Ethnobiology and Ethnomedicine* 13: 39. DOI: <https://doi.org/10.1186/s13002-017-0167-6>
- Chakravorty, J., S. Ghosh y V. B. Meyer-Rochow. 2013. Comparative survey of entomophagy and entomotherapeutic practices in six tribes of Eastern Arunachal Pradesh (India). *Journal of Ethnobiology and Ethnomedicine* 9: 50.
- Costa-Neto, E. M. 2005. Entomotherapy, or the medicinal use of insects. *Journal of Ethnobiology* 25: 93-114.
- Costa-Neto, E. M. y J. C. Aparício-Aparício. 2018. Usos tradicionales de los "insectos" por los mixtecos del municipio de San Miguel El Grande, Oaxaca, México. *Ethnoscintia* 3: 1-18. DOI: <https://doi.org/10.22276/ethnoscintia.v3i0.158>
- Domenech, M. 2019. Sobre las ootecas de los mántidos (Insecta, Mantodea) de Castilla-La Mancha (España). *Boletín de la Sociedad Entomológica Aragonesa (S. E. A.)* 65: 233-236.
- Feng, Y., M. Zhao, Z. He, Z. Chen y L. Sun. 2009. Research and utilization of medicinal insects in China. *Entomological Research* 39: 313-316.
- Figueirêdo, R. E. C., A. Vasconcellos, I. Silva Policarpo y R. R. Nóbrega. 2015. Edible and medicinal termites: a global overview. *Journal of Ethnobiology and Ethnomedicine* 11: 29. DOI: <https://doi.org/10.1186/s13002-015-0016-4>

- Footitt, R. G. y P. H. Adler. 2018. *Insect Biodiversity. Science and Society*. Volume II. John Wiley & Sons Ltd. Oxford, UK.
- González, J. A. y M. A. Cruz-Sánchez. 2011. Mantis religiosas (Mantodea) y dolor de muelas. *Boletín de la Sociedad Entomológica Aragonesa (S. E. A.)* 48: 545-547.
- Greyvenstein, B., H. Plessis y J. Berg. 2020. The charismatic praying mantid: a gateway for insect conservation. *African Zoology* 55: 1-10. DOI: <https://doi.org/10.1080/15627020.2020.1732834>
- Hawkey, K. J., C. Lopez-Viso, J. M. Brameld, T. Parr y A. M. Salter. 2021. Insects: A potential source of protein and other nutrients for feed and food. *Annual Review of Animal Biosciences* 9: 333-354. DOI: <https://doi.org/10.1146/annurev-animal-021419-083930>
- Inoue, Y. y M. Umezaki. 2016. Medical pluralism and traditional/complementary and alternative medicine use among older people: a cross-sectional study in a rural mountainous village in Japan. *Journal of Cross-Cultural Gerontology* 31: 57-72- DOI: <https://doi.org/10.1007/s10823-015-9277-6>
- Jia, K. y T. Jia. 2016. Comparison of antidiuretic activity of ootheca mantidis before and after processing and its medicinal part against insufficiency of kidney-yang and diuresis rats. *China Pharmacy* 27: 879-881. DOI: <https://doi.org/10.6039/j.issn.1001-0408.2016.07.05>
- Kim, H. Y., Y. J. Lee, Y. M. Ahn, R. Tan, J. H. Park, E. S. Choi, S. H. Lee, H. S. Lee, D. K. Kang y H. S. Lee. 2016. Effect of mantidis ootheca on the mechanism of vasorelaxation in thoracic aorta. *FASEB Journal* 30: 945-949. DOI: https://doi.org/10.1096/fasebj.30.1_supplement.945.9
- Lev, E. 2003. Traditional healing with animals (zootherapy): medieval to present-day Levantine practice. *Journal of Ethnopharmacology* 85: 107-118. DOI: [https://doi.org/10.1016/S0378-8741\(02\)00377-X](https://doi.org/10.1016/S0378-8741(02)00377-X)
- Lim, H.-S., Y. S. Seo, S. M. Ryu, B. C. Moon, G. Choi y J.-S. Kim. 2019. Two-week repeated oral dose toxicity study of mantidis ootheca water extract in C57BL/6 Mice. *Evidence-Based Complementary and Alternative Medicine* 1-6. DOI: <https://doi.org/10.1155/2019/6180236>
- Martín-Martín, A., E. Orduna-Malea, M. Thelwall y E. Delgado López-Cózar. 2018. Google Scholar, Web of Science, and Scopus: A systematic comparison of citations in 252 subject categories. *Journal of Infometrics* 12: 1160-1177. DOI: <https://doi.org/10.1016/j.joi.2018.09.002>
- Meyer-Rochow, V. B. 2010. Entomophagy and its impact on world cultures: the need for a multidisciplinary approach. In: Durst, P. B., D. V. Johnson, R. N. Leslie y K. Shono (eds). *Edible Forest insects as food: humans bite back*. Food and Agriculture Organization of the United Nations, Bangkok.
- Meyer-Rochow, V. B. 2013. Ethno-entomological observations from North Korea (officially known as the "Democratic People's Republic of Korea"). *Journal of Ethnobiology and Ethnomedicine* 9: 7.
- Ming-zhe, X. U. 2012. Anti-atherosclerotic activities of two compounds from mantidis ootheca. *Journal of Anhui Agricultural Sciences* 32: 57.
- Mozhui, L., L. N. Nakati y S. Changkija. 2017. A study on the use of insects as food in seven tribal communities in Nagaland, Northeast India. *Journal of Human Ecology* 60: 42-54. DOI: <https://doi.org/10.1080/09709274.2017.1399632>
- Otte, D., L. Spearman y M. B. D. Stiewe. 2021. *Mantodea Species File Online*. Version 5.0/5.0. Disponible en: <http://Mantodea.SpeciesFile.org> (verificado 05 de agosto 2021)
- Patel, S. 2018. Biology of *Statilia maculata* (Thunberg) (Insecta: Mantodea: Mantidae). *Journal of Advanced Zoology* 39: 1-5.
- Prins, A. A. M., R. Costas, T. N. van Leeuwen y P. F. Wouters. 2016. Using Google Scholar in research evaluation of humanities and social science programs: A comparison with Web of Science data. *Research Evaluation* 25: 264-270. DOI: <https://doi.org/10.1093/reseval/rvv049>
- Rabal, G. 2006. Creencias medicinales relacionadas con el mundo animal en el Campo de Cartagena. *Revista Murciana de Antropología* 13: 113-129.
- Rivas-García, G., W. de J. Aguilar Cordero, G. García, J. Tun, P. Manrique y M. A. Pinkus-Rendón. 2017. Estudio etnoentomológico de los insectos

- aprovechados por los ejidatarios de Dzidzantún, Yucatán, México. *Revista Etnobiología* 15: 67-78.
- Schwarz, C. J. y R. Roy. 2019. The systematics of Mantodea revisited: an updated classification incorporating multiple data sources (Insecta: Dictyoptera), *Annales de la Société entomologique de France (N.S.)*, 55: 101-196. DOI: <https://doi.org/10.1080/00379271.2018.1556567>
- Senthilkumar, N., N. D. Barthakur y M. L. Rao. 2008. Bioprospecting with reference to medicinal insects and tribes in India: an overview. *Indian Forester*: 1575-1591.
- Song, J.-H., J.-M. Cha, B. C. Moon, W. J. Kim, S. Yang y G. Choi. 2020. Mantidis oötheca (mantis egg case) original species identification via morphological analysis and DNA barcoding. *Journal of Ethnopharmacology* 252: 112574. DOI: <https://doi.org/10.1016/j.jep.2020.112574>
- Srivastava, S. K., N. Babu y H. Pandey. 2009. Traditional insect bioprospecting- as human food and medicine. *Indian Journal of Traditional Knowledge* 8: 485-494.
- Tan, Z., Y. Lei, B. Zhang y L. Huang. 1997. Comparison of pharmacological studies on ootheca mantidis. *China Journal of Chinese Materia Medica* 22: 496-499.
- Towns, A. M., S. Mengue y T. van Andel. 2014. Traditional medicine and childcare in Western Africa: mothers' knowledge, folk illnesses, and patterns of healthcare-seeking behavior. *PLoS ONE* 9: e105972. DOI: <https://doi.org/10.1371/journal.pone.0105972>
- Wen, L.-L., D.-G. Wan, Y. Ren, J.-D. Li y J.-L. Guo. 2013. Corresponding relationship between mantis and mantidis oötheca (sangpiaoxiao). *China Journal of Chinese Materia Medica* 38: 966-968.
- Zhao, H.-L., P. C. Y. Tong y J. C. N. Chan. 2006. Traditional chinese medicine in the treatment of diabetes. *Nestlé Nutrition Institute Workshop Series: Clinical & Performance Programme* 11: 15-29. DOI: <https://doi.org/10.1159/000094399>

ARMANDO GÓMEZ CAMPOS (1947 – 2021)



José Blancas

Centro de Investigación en Biodiversidad y Conservación (CIByC) – Universidad Autónoma del Estado de Morelos.
Av. Universidad 1001. Col. Chamilpa. C.P. 62209. Cuernavaca, Morelos, México

Correo: jose.blancas@uaem.mx

El pasado 26 de agosto falleció el Mtro. Armando Gómez Campos, quien formó a muchas generaciones de etnobotánicos egresados de la Facultad de Ciencias de la Universidad Nacional Autónoma de México (UNAM) entre los años 80's y el 2015.

El Maestro Armando trabajó incansablemente durante 35 años en el Laboratorio de Plantas Vasculares, específicamente en el área de Etnobotánica. Todo este

tiempo consagró sus esfuerzos a documentar el uso y manejo de las plantas por parte de las comunidades indígenas y mestizas de México. Específicamente trabajó por casi 30 años en la comunidad de Xochipala, Guerrero, México, en donde visibilizó la importancia de las sabidurías tradicionales acerca de las plantas medicinales, mismas que son parte de una rica herencia biocultural que se remonta a tiempos prehispánicos de más de 1,500 años.

Biólogo y Maestro en Ciencias por la UNAM, impartió por muchos años la materia de Etnobotánica, así como el Taller de Etnobiología en colaboración con la Mtra. Monserrat Gispert Cruells y el Mtro. Juan Manuel Rodríguez Chávez.

Notables fueron sus aportes al estudio de las plantas medicinales, sobre todo del *pegahueso* (*Euphorbia tanquahuete*) y del *amargoso* (*Thryallis glauca*), la primera como auxiliar en el tratamiento de fracturas de huesos, y la segunda por su acción hipoglucemiante. No sólo se reconoce al Mtro. Armando como experto en plantas medicinales de México, también fueron fundamentales sus investigaciones sobre el papel de los huertos familiares en diversas zonas de México, sobre todo de Veracruz, Guerrero e Hidalgo. Este enorme esfuerzo compilatorio del Mtro. Armando, permitió establecer nuevas preguntas acerca de la importancia de estos espacios, su dinámica, así como de los factores que actúan como condicionantes de su pérdida, permanencia y cambio.

Escribo este obituario con una profunda pena, ya que fui su alumno y me es imposible desprenderme de esa aparente objetividad que suele acompañar este tipo de notas. Conocí al Maestro Armando en 1994, cuando tomé la materia de Etnobotánica y recuerdo la fuerte impresión que me causó su personalidad, su amabilidad, su sentido del humanismo, su empatía por los desposeídos, su admiración por la gente del campo y su facilidad para transmitir la pasión por la disciplina etnobiológica. Incansable en el campo y siempre listo para proponer temas de tesis a los estudiantes, que como yo, estábamos fuertemente extraviados en la Facultad y que no nos hallábamos en los laboratorios.

Recuerdo la salida de campo a la mítica comunidad de Xochipala, Guerrero, lugar de personas con un gran orgullo por su cultura y por su pasado. Ahí el Mtro. Armando se movía como pez en el agua, ya que cualquier caminata en compañía de Don Gabriel o de Don Félix, se convertía en una verdadera cátedra sobre las plantas medicinales de la región, así como en lecciones de historia sobre el paso por el lugar de las fuerzas de Generalísimo Morelos en la Guerra de Independencia, o

de las tropas zapatistas durante la Revolución. Siempre llevaba su cámara, lista para registrar las plantas de la región, quizás él haya sido la persona con el registro más completo de las transformaciones de Xochipala hacia fines del siglo XX.

Particularmente siempre se preocupó por la formación de los estudiantes, por infundirnos el rigor en la colecta de ejemplares botánicos, por conocer el contexto cultural del uso de las plantas y por ir más allá de lo obvio. Su retiro en el 2015 dejó un gran vacío que comprometió la continuidad de la etnobotánica en la Facultad de Ciencias, y sin lugar a dudas, su deceso constituye una gran pérdida para la comunidad etnobiológica de México. Estoy seguro que donde sean esparcidas sus cenizas crecerá un hermoso jardín, ese jardín con el que siempre soñó. Descanse en paz.

RECENSIÓN DEL LIBRO

CUADERNILLO DE INFOGRAFÍAS DEL PRIMER TALLER DE MÉTODOS ETNOBIOLÓGICOS

Ramón Mariaca Méndez

El Colegio de la Frontera Sur, Unidad San Cristobal. Perif. Sur s/n, María Auxiliadora, 29290 San Cristóbal de las Casas, Chiapas, México. Departamento de Agricultura, Sociedad y Ambiente

Correo: ramon.mariaca@semarnat.gob.mx



Los Talleristas (2020). Cuadernillo de Infografías del Primer Taller de Métodos Etnobiológicos. El Colegio de Michoacán, Investigación y Acción Biocultural Anima Mundi, A.C. y Asociación Etnobiológica Mexicana, A.C.

Hace unos años, al revisar las estadísticas de uno de los Congresos Nacionales de Etnobiología, hacía yo la observación de que estábamos entre los asistentes 19 profesiones representadas en la audiencia: biólogos, agrónomos, antropólogos, químicos, médicos, sociólogos, economistas, veterinarios, historiadores, geógrafos, ecólogos, arqueólogos, ingenieros civiles, arquitectos, periodistas, astrónomos, bioquímicos, filósofos y lingüistas.

No era para menos, ya que la etnobiología agrupa teórica y metodológicamente, al estudiar la “Interrelación entre seres humano y organismos vivos” al menos a 16 de lo que yo llamo Disciplinas raíces de la Etnobiología, a saber: etnobotánica, etnozootología (con sus subdivisiones: etnomastozoología, etnoornitología, etnoictiología, etnoherpetología, etnoentomología y etnoveterinaria o medicina veterinaria tradicional), etnomicología, etnomedicina, etnofarmacología, agroecología, etnoagricultura, etnoecología, etnohistoria, etnoarqueología (con sus subdivisiones: arqueobotánica y arqueozoología), astronomía cultural, etnoastronomía, etnomúsica, etnopsiquiatría, etnoedafología y botánica económica.

Al comentarlo en una sesión de trabajo, concluimos que la mayoría de las etnobiólogas y los etnobiólogos mexicanos éramos una “bola” de locos exiliados” de las

“ciencias formales” ya que nuestros colegas, dentro de nuestras instituciones, no podían entender esa insistencia personal por relacionar nuestras respectivas disciplinas y nuestro trabajo profesional con el ser humano (¡Oh sacrilegio!) en el caso de los que vinimos de las ciencias naturales, o en el caso de los que venían de las ciencias sociales, cómo se les ocurriría pensar interrelacionarse con las plantas, los animales y los hongos.

Lo interesante de esta “ruptura epistemológica” es que en muy poco tiempo, la Asociación Mexicana Etnobiológica, fundada en 1993, en comparación con otras sociedades científicas, llegó a reunir en sus Congresos bianuales, primero a 500 asistentes y en menos de 20 años de existencia a más de 1000, entre científicos, estudiantes y sabios del campo, tratando de responder muchas de esas “preguntas raras” que continuamente incomodaban a nuestros colegas ortodoxos.

De esta manera, por su diversidad y originalidad, los últimos Congresos de Pachuca (VII: 2009), Villahermosa (VIII: 2012), San Cristóbal de Las Casas (IX: 2014), Mérida (X: 2016), y Morelia (XI: 2018), han atraído a tantas y tantos “loquitos” de la ciencia a aprender todos de todos, sin importar si uno es “cuanti” o “cuali” en nuestros métodos o si tienes doctorado o primaria trunca, ya que la etnobiología mexicana sin habérselo propuesto más allá de haber planteado preguntas de investigación originales y habernos acercado a trabajar con la gran riqueza biológica y cultural de México e interiorizarnos con las comunidades campesinas y pesqueras indígenas, afromexicanas y mestizas, nos hemos convertido en una de las Escuelas Etnobiológicas más importantes de América y del mundo.

Por todo lo anterior y como uno de los investigadores que cree firmemente que para ser un buen etnobiólogo hay que conocer teoría y práctica del “etnos” y del “bíos” y además meternos a aprender y colaborar con la gente con la que trabajamos en el campo, considero que este “Cuadernillo de Infografías” será de gran utilidad para quienes se inician en la etnobiología o en sus disciplinas raíces, ya que de una manera muy sencilla y amena nos permiten acercarnos a esta innovadora ciencia donde

los científicos “no muerden” ni son gente tan seria como lo es un palo seco.

Al contrario, haciendo etnobiología, hemos aprendido que la ciencia es agradable y hasta divertida y apasionante, sin perder en ningún momento el rigor que exigen tanto la ciencia occidental como los sistemas de conocimientos de los pueblos tradicionales que les han permitido sobrevivir y adaptarse a su medio por cientos o miles de años.

Para concluir, una gran felicitación a los editores y a los autores de los diferentes capítulos por esta generosa idea de llevar una ciencia tan interesante como es la Etnobiología a la juventud, esperando que de la lectura de este material salgan las y los etnobiólogos latinoamericanos que en unos años nos sustituyan a quienes a su vez, nos tocó remplazar a nuestros Maestros pioneros que dejaron en nosotros una firme huella de compromiso social y amor por México.

La obra puede ser consultada en el siguiente enlace qrco.de/bcbG7A y mediante el escaneo de la figura 2 con ayuda de un lector QR.



MESA DIRECTIVA AEM 2018-2021

PRESIDENCIA

Andrés Camou Guerrero

Escuela Nacional de Estudios Superiores, UNAM Campus Morelia

VICEPRESIDENCIA ACADÉMICA

Nemer Eduardo Narchi Narchi

El Colegio de Michoacán (COLMICH)

VICEPRESIDENCIA EDITORIAL

José Blancas Vázquez

Universidad Autónoma del Estado de Morelos

SECRETARÍA GENERAL

Claudia Isabel Camacho Benavides

Universidad Autónoma Metropolitana-Xochimilco

TESORERÍA

Fabio Flores Granados

Centro Peninsular en Humanidades y Ciencias Sociales, UNAM

VOCALÍA DE EDUCACIÓN

Gimena Pérez Ortega

VOCALÍA DE VINCULACIÓN COMUNITARIA

Tzintia Velarde Mendoza

VOCALÍA DE GESTIÓN DE PROYECTOS

Felipe Ruan Soto

Universidad de Ciencias y Artes de Chiapas, México

VOCALÍA DE MEDIOS ELECTRÓNICOS Y COMUNICACIÓN

Rafael Serrano Velázquez

Facultad de Ciencias UNAM

VOCALÍA BOLETÍN ELECTRÓNICO

Ana Luisa Figueroa

El Colegio de la Frontera Sur (ECOSUR)

VOCALÍA REVISTA ETNOBIOLOGÍA

José Blancas Vázquez

Universidad Autónoma del Estado de Morelos

VOCALÍA SOCIOS AEM

Selene Rangel Landa

Instituto de Investigaciones en Ecosistemas y Sustentabilidad, UNAM Campus Morelia

CONTENIDO

EDITORIAL	3
AGROSILVICULTURAS EN TERRITORIOS SEMIÁRIDOS DE PUEBLA, MÉXICO	6
Ana Isabel Moreno-Calles, Ana María Rojas Rosas, Yessica Angélica Romero Bautista, Organización <i>Sauane Katchu</i> , Fernando Reyes Flores, Ignacio Torres-García, Selene Rangel-Landa, Alexis Daniela Rivero Romero, Cloe Xochitl Pérez-Valladares, Ana Mitzi García Leal, Alejandro Casas, Gerardo Hernández Cendejas y Ek del Val	
ARTES DE PESCA E CONSERVAÇÃO DOS RECURSOS PESQUEIROS EM DUAS COMUNIDADES DE PESCADORES ARTESANAIS NO BRASIL	29
Marcia Freire Pinto, José da Silva Mourão, Rômulo Romeu Nóbrega Alves	
AGROBIODIVERSIDAD DE MAÍZ Y FRIJOL EN LA MILPA CH'OL DEL EJIDO AMADO NERVO, MUNICIPIO DE YAJALÓN, CHIAPAS	51
Lauriano Baldemar Cruz Montejo, María Silvia Sánchez-Cortés, Carolina Orantes-García, Rubén Antonio Moreno-Moreno, Esperanza Terrón-Amigón	
PLANTAS MEDICINALES Y ALIMENTICIAS COMO POTENCIAL PRODUCTIVO PARA PROMOVER EMPRENDIMIENTOS Y EL DESARROLLO LOCAL SOSTENIBLE EN UNA COMUNIDAD RURAL DEL NORESTE DE BRASIL	70
Márcio Luciano Pereira Batista, Ermínia Medeiros Macedo, Antonio Joaquim da Silva, Roseli Farias Melo de Barros	
CULTIVO DE <i>QUELITES</i> EN LOS VALLES CENTRALES DE OAXACA, MÉXICO	89
Francisco Basurto Peña	
NOTA CIENTÍFICA - USO COMESTIBLE Y MEDICINAL DE LOS MANTODEA (INSECTA)	103
Benigno Gómez y Erick Hernández-Baltazar	
ARMANDO GÓMEZ CAMPOS (1947 – 2021)	111
José Blancas	
RECENSIÓN DEL LIBRO - CUADERNILLO DE INFOGRAFÍAS DEL PRIMER TALLER DE MÉTODOS ETNOBIOLÓGICOS	113
Ramón Mariaca Méndez	