



ETNOBIOLOGÍA

Volumen 23 SUPLEMENTO

México, 2025

ISSNe 2448-8151
ISSN 1665-2703

EDITOR EN JEFE

Dr. Nemer E. Narchi

Centro de Estudios en Geografía Humana,
El Colegio de Michoacán, México

COLECTIVO DE EDITORES COORDINADORES

Leonardo Alejandro Beltrán Rodríguez

Instituto de Biología, Universidad Nacional Autónoma de México, México

Claudia Isabel Camacho Benavidez

Universidad Autónoma Metropolitana, México

Isabel Garibay Toussaint

Comunidad y Biodiversidad, A.C., México

EDITORES INVITADOS

Dra. Gimena Pérez Ortega

Secretaría de Ciencia, Humanidades, Tecnología e Innovación

Dra. Kalina Miranda Perkins

Secretaría de Educación Pública

Dr. Arturo Argueta Villamar

Centro Regional de Investigaciones Multidisciplinarias, UNAM

Dr. Eduardo Corona-M.

Instituto Nacional de Antropología e Historia, Delegación Morelos &
Seminario Relaciones Hombre-Fauna (INAH)

EDITORES ASOCIADOS

Dra. Eréndira Juanita Cano Contreras

Sociedad Latinoamericana de Etnobiología

Dr. Dídac Santos Fita

Universitat Autònoma de Barcelona, Generalitat de Catalunya

Dra. Felice Wyndham

Research Associate, University of Oxford

Dr. Gustavo Goulart Moreira Moura

Universidade Federal do Pará, Brasil

Dr. Juárez Pezzuti

Universidade Federal do Pará, Brasil

Dra. Andrea Martínez Ballesté

Jardín Botánico - Instituto de Biología - UNAM

Dra. Belinda Maldonado Almanza

Centro de Investigación en Biodiversidad y Conservación - Universidad
Autónoma del Estado de Morelos, México - Jubilada Consejo editorial...

Dr. David Jiménez-Escobar

Centro Científico Tecnológico Conicet-Córdoba, Argentina

Dr. Ignacio Torres García

Escuela Nacional de Estudios Superiores - UNAM, Campus Morelia

Dr. José Antonio Sierra Huels

People and Plants International

M. Sc. Julio Rafael Morales Álvarez

Universidad San Carlos de Guatemala

Dra. Mara Liseth Quezada Aguilar

Universidad San Carlos de Guatemala

Dra. Narel Paniagua Zambrana

Universidad Mayor de San Andrés, Bolivia

Dr. Néstor Julio García Castro

Pontificia Universidad Javeriana, Colombia

Dr. Paul Gamboa Trujillo

Universidad Central del Ecuador

Dra. Rossana Paredes Salcedo

Texas A&M University

Dra. Tania González Rivadeneira

Sociedad Ecuatoriana de Etnobiología

M. RE. Viviana Maturana Nanjari

Sociedad Chilena de Socioecología y Etnoecología

Dr. Fabio Flores Granados

Centro Peninsular en Humanidades y Ciencias Sociales - UNAM

Dra. Selene Rangel Landa

Instituto de Investigaciones en Ecosistemas - UNAM, Campus Morelia

CONSEJO EDITORIAL

Abigail Aguilar Contreras

Herbario Instituto Mexicano del Seguro Social

Juan Carlos Mariscal Castro

Coordinador Nacional Bioandes, Bolivia

Ulysses Paulino de Albuquerque

Universidade Federal Rural de Pernambuco, Brasil

Miguel N. Alexiades

University of Kent, Canterbury, UK

Germán Escobar

Centro Internacional de Agricultura Tropical, Colombia

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

Ramón Mariaca Méndez

El Colegio de la Frontera Sur, Chiapas

Eraldo Medeiros Costa Neto

Universidade de Feira de Santana, Brasil

Lucia Helena Oliveira da Cunha

Universidad Federal de Paraná, Brasil

Teresa Rojas Rabiela

CIESAS

Víctor Manuel Toledo Manzur

Centro de Investigaciones en Ecosistemas, UNAM

Gustavo Valencia del Toro

Instituto Politécnico Nacional

ETNOBIOLOGÍA, Volumen 23, Suplemento, Abril 2025, 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, <https://etnobiologicamexicana.org>, 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: Venta del hongo **tlapitzal** (o corneta) en San Isidro Buensuceso, Tlaxcala, México.

Autora: María de los Ángeles Saldaña Juárez

*Los animales, las plantas y los hongos
fundamentales para los pueblos de México,
Tomo II*

REVISTA ETNOBIOLOGÍA

Suplemento, 2025

México

ISSNe 2448-8151
ISSN 1665-2703

CONTENIDO

PRESENTACIÓN	4
ABEJA BERMEJA/ABEJA ALAZANA (<i>Scaptotrigona hellwegeri</i>)	9
AHUEJOTE (<i>Salix bonplandiana</i>)	14
ALGAS (<i>Chroococcus turgidus</i>, <i>Nostoc commune</i>, <i>Phormidium tenue</i> y <i>Spirulina maxima</i>)	18
ARAÑA (<i>Araneae</i>)	24
BOTIJÓN (<i>Meloe (Treiodous) laevis</i> spp. y <i>Meloe (Meloe) tropicus</i>)	27
CARACOL PÚRPURA (<i>Plicopurpura pansa</i>)	32
CASQUITO (<i>Kinosternon scorpioides</i>)	36
CHAMAL (<i>Dioon edule</i>)	41
COLA DE PAVO (<i>Trametes versicolor</i>)	46
COPAL (<i>Bursera bipinnata</i>)	50
CORNETA (<i>Turbinellus floccosus</i>)	56
CUETLA (<i>Arsenura polyodonta</i>)	61
FLOR DE PIEDRA (<i>Xanthoparmelia</i> spp.)	65
GRANA COCHINILLA DEL NOPAL (<i>Dactylopius coccus</i>)	72
GUSANO ROJO DEL MAGUEY (<i>Comadia redtenbacheri</i>)	76
HONGO MOSCA (<i>Amanita muscaria</i>)	81
JAGUAR (<i>Panthera onca</i>)	88
MUICLE (<i>Justicia spicigera</i>)	95
MUSGOS (<i>Braunia secunda</i>, <i>Hypnum amabile</i> y <i>Thuidium delicatulum</i> spp.)	101

PALMA (<i>Brahea dulcis</i>)	108
PALO BRASIL (<i>Haematoxylum brasiletto</i>)	113
PALO CUCHARA (<i>Bursera palmeri</i>)	119
PITAYA (<i>Stenocereus spp.</i>)	124
POCHOTES (<i>Ceiba spp.</i>)	130
PULMONARIA (<i>Pseudevernia spp.</i>)	137
SERPIENTE DE CASCABEL (<i>Crotalus spp.</i>)	143

Presentación

Arturo Argueta Villamar y Gimena Pérez-Ortega

Hacemos la entrega de este suplemento de la Revista Etnobiología *Los animales, las plantas y los hongos fundamentales para los pueblos de México, Tomo II*, con un reconocimiento y agradecimiento plenos, a todas las personas que han abierto gentilmente sus puertas a la/os jóvenes tesistas e investigadores, a todas aquellas personas que, en el país, de manera generosa, comparten sus saberes y sus alimentos y nos brindan sus conocimientos sobre aquellos animales, plantas, líquenes, algas y hongos que han hecho parte de su vida.

Es importante subrayarlo: este texto se basa en el reconocimiento de los saberes de los pueblos de México sobre las plantas, animales y hongos y otros organismos, a los cuales se agregan otros saberes provenientes de la investigación académica, pero es en el diálogo y la suma de ambas vertientes donde encontramos, por una parte la definición de este suplemento y del Tomo I “Las plantas, animales y hongos fundamentales para los pueblos de México”, que le antecede y, por otra, la fortaleza de los esfuerzos colectivos para un adecuado uso y manejo de la biodiversidad y para la reapropiación social de la naturaleza.

También es importante señalar que en la elaboración de un texto sobre las especies biológicas más significativas para el pueblo mexicano, es obligada la consideración de que debíamos incluir no solamente las especies carismáticas, no sólo las magnificentes, ni las más bellas, o aquellas que son objeto de intensas campañas de conservación, sino aquellas otras que, grandes o pequeñas, coloridas o no, atractivas o no (lo cual es una decisión valorativa plena de subjetividad), lo relevante es que sean realmente cercanas a las muy diversas culturas y pueblos de nuestro país.

Las especies realmente trascendentes para el pueblo mexicano, no se agotan en aquellas que regularmente se incluyen en los libros sobre “La naturaleza mexicana” y que muestran pieles y plumajes muy coloridos, sino

que va mucho más allá, por ejemplo, lo significativo envuelve también a aquellas que son propias de estas tierras y que no se encuentran en otra parte del mundo, o bien aquellas que son parte de las deidades veneradas, o que han sido elegidas como ancestros o troncos de grupos o clanes, nahual o animal compañero, o el animal del calendario que surge como tonal, pero también aquellas que son obtenidas mediante cacería ritual y consumidas ceremonialmente, y en otros casos en los que, alrededor del momento de su mayor abundancia se organizan celebraciones para hacer de su consumo un acto social.

Su importancia no se agota ahí. Son altamente significativas porque los pueblos originarios de México y Centroamérica han mantenido con ellas una interacción ancestral, de ahí que muchas monografías señalan que las muy diversas relaciones que uno o varios pueblos han mantenido con ellas, son derivadas de procesos de muy larga duración.

Claude Lévi-Strauss decía que no debíamos olvidar que hay especies que sirven para comer y otras que sirven para pensar, efectivamente, entre las muy distintas especies que se presentan en esta obra, las hay que son aprovechadas como alimento, colorantes, medicina, para construcción, para instrumentos agrícolas o pesqueros y de múltiples formas. Pero también están aquellas que nos ayudan a comunicarnos con el universo de lo sagrado, o incluso como objetos lúdicos por los niños, es decir, las que tiene un alto significado simbólico.

La afirmación de Émile Durkheim según la cual el pensamiento primitivo conoce las cosas porque le son útiles fue replicada por Lévi Strauss señalando que los pueblos declaran útiles las cosas porque primero se las conoce. Es decir, en el origen de los saberes tradicionales hay un esfuerzo por conocer, una aventura intelectual y en segundo lugar un reconocimiento sobre cómo utilizarlas.

A ese sutil conocimiento intelectual y práctico es al que debemos buena parte de la conservación actual de las especies biológicas del planeta. Es posible que a un lector poco entendido en los asuntos etnobiológicos le sorprenderá que una buena cantidad de las especies que aquí se muestran y con las cuales los pueblos indígenas y campesinos han interactuado desde hace miles de años, no se encuentren en peligro de extinción (Tabla 1).

Los datos de la tabla nos indican que, de los géneros y el orden de los organismos aquí estudiados, solamente nueve se encuentran en determinada categoría de riesgo y el resto no cuenta con alguna afectación a su viabilidad. Sin embargo, en determinados casos los autores han señalado que podrían existir daños en cuanto a su abundancia y subsistencia.

Así mismo podemos ver que se sintetizan las especies y los grupos abordados en este escrito, de tal forma que en este suplemento (Tomo II) de *Los animales, las plantas y los hongos fundamentales para los pueblos de México*, se incluyen algunos organismos que no habían sido considerados en el Tomo I, se suman algunos estudios etnobiológicos de algas, que en palabras de Lobato-Benítez (2018) el trabajo en el país ha sido exiguo. Cuestión que se repite en el caso de los líquenes, señalado como un campo poco explorado (Herrera-Campos *et al.*, 2014), siendo ambos grupos cosmopolitas tanto de ambientes terrestres como acuáticos.

Nuestra conclusión es que la perspectiva y abordaje biocultural de las especies fundamentales para los pueblos de México, no son una amenaza a las diversas especies con las que se interactúa cotidianamente. La explicación se encuentra en las relaciones intelectuales y utilitarias no destructivas que dichos pueblos mantienen con ellas.

Es gracias a ese conjunto de conocimientos y prácticas que muchos pueblos han construido relaciones de reciprocidad con estas especies, consistentes básicamente en cuidar su hábitat y su alimentación, conocer su ciclo vital y protegerlas mientras se reproducen y utilizarlas cuando hay abundancia, y no llevar la utilización de las mismas al borde de la extinción

La Etnobiología, disciplina generada interdisciplinariamente entre la antropología y la biología, es una especialidad que analiza las muy diversas formas en que se interrelacionan, a lo largo de los años, las culturas y

los pueblos con las especies, los paisajes, en las muy diversas formas que asumen dichas articulaciones.

En cada una de las 26 historias etnobiológicas, o fichas aquí incluidas, podrán encontrar su información sistematizada de la siguiente manera:

- **Clasificación taxonómica.** Se refiere al nombre científico en latín
 - **Categoría de riesgo.** Es la categorización de las especies o poblaciones que pueden ser amenazadas en su viabilidad. En este apartado se coloca un semáforo en que el color verde significa que no está bajo ningún riesgo, el amarillo que está sujeta a protección especial, el rojo que está amenazada y el color azul que está en peligro de extinción. Tales datos fueron obtenidos de la NOM 059 SEMARNAT-2010, la UICN o CITES
 - **Nombres comunes y en lenguas indígenas.** Son las formas de ser mencionadas por los pueblos que conocen y aprovechan las especies
 - **Distribución.** En el texto y en un mapa se señalan los estados de la República Mexicana en que se localizan las especies, sin especificación de localizades o tipos de vegetación. Si desea conocer mayor detalle de la distribución de los organismos, se recomienda emplear la información proveniente de la CONABIO y obtener mapas como los señalados en las monografías de copal y pitaya.
- En el caso de no encontrar algún mapa, se debe a que las especies se distribuyen en todo el país
- **Descripción.** Es la reseña de la caracterización física de la especie o grupo
 - **Etnobiología de la especie.** Se refiere a la información de los usos, manejos y relaciones entre los organismos y los seres humanos de diversas comunidades
 - **Comentarios del autor.** Se menciona información adicional que el o los escritores de la ficha consideran de interés
 - **Glosario de términos.** En algunos casos, cuando se han usado vocablos no coloquiales, se explican

Tabla 1. . Especies y Categoría de riesgo

ESPECIES O GRUPOS	CATEGORÍA DE RIEGO	COMENTARIOS
Abeja bermeja/abeja alazana <i>Scaptotrigona hellwegeri</i>	Ninguna	
Ahuejote <i>Salix bonplandiana</i>	Ninguna	
Algas <i>Chroococcus turgidus</i> , <i>Nostoc commune</i> , <i>Phormidium tenue</i> y <i>Spirulina maxima</i>	Ninguna	
Arañas <i>Araneae</i>	Ninguna	
Botijón <i>Meloe (Treiodous) laevis</i> spp. y <i>Meloe (Meloe) tropicus</i>	Ninguna	
Caracol púrpura <i>Plicopurpura pansa</i>	NOM-059-Mexicana-SEMARNAT-2010 Protección especial	
Casquito <i>Kinosternon scorpioides</i>	CITES Apéndice II	
Chamal <i>Dioon edule</i>	NOM-059-Mexicana-SEMARNAT-2010: Peligro de extinción (P) CITES: Apéndice II IUCN Red List: Casi amenazada (NT)	Destrucción de su hábitat y alta comercialización como planta de ornato
Cola de pavo <i>Trametes versicolor</i>	Ninguna	
Copal <i>Bursera bipinnata</i>	IUCN, 2022; CONABIO, 2023. Preocupación menor	
Corneta <i>Turbinellus floccosus</i>	Ninguna	
Cuetla <i>Arsenura polyodonta</i>	Ninguna	
Flor de piedra <i>Xanthoparmelia</i> spp.	Ninguna	
Grana cochinilla del nopal <i>Dactylopius coccus</i>	Ninguna	
Gusano rojo del maguey <i>Comadia redtenbacheri</i>	Ninguna	No se encuentra bajo categoría de riesgo. Sin embargo, las investigaciones sugieren una sobreexplotación.
Hongo mosca <i>Amanita muscaria</i>	La NOM-059-SEMARNAT-2010, la incluye en la categoría A: Amenazada	Es importante destacar que se trata de una especie de amplia distribución en México
Jaguar <i>Panthera onca</i>	NOM-059-Mexicana-SEMARNAT-2010 En peligro de extinción	Especie fuertemente asediada, durante muchos años, por la así llamada "cacería deportiva"
Muicle <i>Justicia spicigera</i>	Ninguna	
Musgos <i>Braunia secunda</i> , <i>Hypnum amabile</i> y <i>Thuidium delicatulum</i> spp.	Ninguna	La extracción excesiva puede afectar a otras plantas como cactáceas, crasuláceas y helechos que utilizan a los musgos como sustrato o camas de germinación. Así mismo su extracción altera la formación de suelo, la retención de humedad y genera la pérdida de suelo en los bosques
Palma <i>Brahea dulcis</i>	Ninguna	Otra especie como <i>Brahea aculeata</i> (Brandege) H.E. Moore, se encuentra en la categoría de amenazada y <i>B. berlandier</i> Bartlett, <i>B. edulis</i> H. Wendl. ex S. Watson, <i>B. moorei</i> L.H. Bailey ex H.E. Moore y <i>B. nitida</i> Schaedler están sujetas a protección especial
Palo Brasil <i>Haematoxylum brasiletto</i>	La Lista Roja de la UICN la señala como especie de preocupación menor.	

Tabla 1. Cont.

ESPECIES O GRUPOS	CATEGORÍA DE RIEGO	COMENTARIOS
Palo cuchara <i>Bursera palmeri</i>	Ninguna	
Pitaya <i>Stenocereus</i> spp.	La NOM-059-SEMARNAT, de las 24 especies del género <i>Stenocereus</i> , 23 son nativas de México y 17 son endémicas, reconoce que <i>Stenocereus eruca</i> se encuentra amenazada, <i>S. chacalapensis</i> y <i>S. martinezii</i> están sujetas a protección especial. A su vez, bajo los criterios de la IUCN, <i>S. chacalapensis</i> está en peligro crítico, <i>S. chysocarpus</i> , <i>S. eruca</i> , <i>S. fricii</i> , <i>S. martinezii</i> , <i>S. thurberi</i> se encuentran en peligro y <i>S. alamosensis</i> es vulnerable. De acuerdo con CITES (2023), las 24 especies que se distribuyen en México, están en el Apartado II, el cual establece que pueden verse amenazadas en distintos grados de no controlarse su comercio	Presentan reducción de su hábitat y son fuertemente comercializadas
Pochotes <i>Ceiba</i> spp.	Ninguna	Sin embargo <i>C. schottii</i> por ser endémica de la Península de Yucatán requiere atención, en tanto que <i>C. aescullifolia</i> y <i>C. pentandra</i> son de atención menor
Pulmonaria <i>Pseudevernia</i> spp.	Ninguna	
Serpiente de cascabel <i>Crotalus</i> spp.	NOM-059-Mexicana-SEMARNAT-2010 Ahí se encuentran 16 especies de serpiente de cascabel sujetas a protección especial, siete amenazadas y una en peligro de extinción: <i>C. transversus</i> . En la Lista roja de la UICN se encuentran 39 especies, de las cuales <i>C. pusillus</i> está en la categoría de peligro, <i>C. catalinensis</i> en peligro crítico y <i>C. stejnegeri</i> vulnerable. Las tres especies son endémicas de México.	Estas especies son ampliamente capturadas para elaboración industrial de bolsas y zapatos

- **Imágenes.** Cada monografía se acompaña de fotografías o ilustraciones, en la portada de la ficha se señala al autor de esa imagen. Las demás láminas o fotos son de la autoría de los propios escritores, salvo en contadas excepciones, en que se mencionan los nombres de los fotógrafos o las fuentes de dónde se obtuvieron.

Para este texto tuvimos la fortuna de contar con las contribuciones de jóvenes tesisistas e investigadores de diversas partes del país pertenecientes al: Colegio de la Frontera Sur, la Universidad Autónoma de Chiapas, Universidad Intercultural de Chiapas, Universidad

Veracruzana, Universidad Autónoma de Querétaro, Universidad Rosario Castellanos, Universidad Autónoma del Estado de Morelos, Universidad de Guadalajara, Universidad Autónoma de Tlaxcala y el Colegio de Posgraduados.

Así como de la Universidad Nacional Autónoma de México, de sedes como la Escuela Nacional de Estudios Superiores de Morelia; el Centro Peninsular en Humanidades y Ciencias Sociales; el Centro de Investigaciones Multidisciplinarias sobre Chiapas y la Frontera Sur; el Instituto de Biología; la Unidad Multidisciplinaria de Docencia e Investigación y la Facultad de Ciencias, campus Ciudad de México y

Juriquilla. Además de la Secretaría de Educación Pública, la Secretaría de Ciencia, Humanidades, Tecnología e Innovación y de Asociaciones Civiles o Sociedades Cooperativas como Bioforestal Innovación Sustentable, la Casa de la Cultura de Puerto Morelos, Anima Mundi A.C., el Colectivo Ecocreando y una investigadora independiente. Quienes han trabajado con la perspectiva de que cada escrito de este suplemento, contenga información especializada y reciente, pero se ha tratado de redactar con sencillez y claridad, porque se considera que la buena divulgación científica no está reñida con el rigor y la calidad. En este sentido todas las fichas se revisaron por pares, se hicieron observaciones al texto original y se devolvieron las recomendaciones. La nueva versión del manuscrito corregido se diseñó, revisó y tuvo modificaciones finales, hasta contar con los textos que el lector(a) tiene ahora a su disposición.

Reconocemos una deuda intelectual con la amplia obra de Maximino Martínez, naturalista mexicano que, con sus obras “Las plantas más útiles que existen en la República Mexicana” (1928) que ha tenido tres ediciones y múltiples reimpresiones, las “Plantas Medicinales de México (1933), con varias ediciones y múltiples reimpresiones: 1944, 1989 y 2004, y el “Catálogo de nombres vulgares y científicos de plantas mexicanas” (1979), hizo enormes contribuciones a la divulgación científica y aún más, ya que se propuso no solamente recopilar y sistematizar los ricos acervos de conocimientos y formas de utilización de muy diversas plantas silvestres y domesticadas de México, sino que se planteó con claridad el tema de la reapropiación social de la información etnobiológica por parte del pueblo mexicano.

De tal forma que, en el marco de los trabajos de la Red Temática del Patrimonio Biocultural, decidimos hacer un aporte que contribuye justamente a la divulgación científica, así como a la recuperación del patrimonio biocultural en primer lugar para los pueblos originarios y el pueblo de México. Aunado a ello se sumó la respuesta entusiasta de muchos de los miembros de la Asociación Etnobiológica Mexicana, de la Universidad Autónoma de Querétaro, del Instituto para la Conservación del Patrimonio Biocultural A.C., así como el apoyo fundamental de la Revista Etnobiología, quienes hicieron posible la publicación de este suplemento.

Como la diversidad de especies que son fundamentales para los pueblos de México es muy amplia, ya se encuentra en preparación el Tomo III, continuación

del Tomo I y de este suplemento, el cual incluirá entre otras novedades, especies de microorganismos de importancia fundamental en amplias regiones del norte del país.

REFERENCIAS

- Lévi-Strauss, C. 1964. *El pensamiento salvaje*. México, Fondo de Cultura Económica.
- Herrera-Campos, M.A, R. Lücking, R. E. Pérez-Pérez, R. Miranda-González, N. Sánchez, A. Barcenás-Peña, A. Carrizosa, A. Zambrano, B. Ryan y T. Nash III. 2014. Biodiversidad de líquenes en México. *Revista mexicana de biodiversidad*, 85(Supl. ene), S82-S99.
- Lobato-Benítez, L., P. M. Arenas y L. E. Mateo-Cid. 2018. Etnoficología mexicana: perspectivas y desafíos. *Ethnoscintia*. 3: 1-16.
- Martínez, Maximino. 1928. *Las plantas más útiles que existen en la República Mexicana*. México, Ediciones Botas.
- Martínez, Maximino. 1933. *Plantas Medicinales de México*. México, Ediciones Botas.
- Martínez, Maximino. 1979. *Catálogo de nombres vulgares y científicos de plantas mexicanas*, México, Fondo de Cultura Económica.

ABEJA BERMEJA / ABEJA ALAZANA

Alejandro Reyes-González*,
Andrés Camou-Guerrero

Universidad Nacional Autónoma de México,
Escuela Nacional de Estudios Superiores Unidad Morelia

Scaptotrigona hellwegeri Friese, 1900

*Correo: areyes@enesmorelia.unam.mx



Foto: Alejandro Reyes González.

CLASIFICACIÓN TAXONÓMICA

Reino: Animal

Orden: Hymenoptera

Familia: Apidae

Género: *Scaptotrigona*

Especie: *S. hellwegeri* (Friese, 1900)

CATEGORÍA DE RIESGO



Formalmente no están en una categoría de riesgo, pero desde los conocimientos y percepciones locales se ha documentado una disminución y se puede considerar amenazada al menos en el estado de Michoacán (Reyes-González *et al.*, 2014; 2020; 2022).

NOMBRES COMUNES Y EN LENGUAS INDÍGENAS

Abeja bermeja, abeja alazana, de acuerdo con sus características las personas le asignan el nombre en mixteco, a las abejas de tamaño menor y mediano se les nombra ñuñu, a esta especie se le denomina **ñuñu yaa**, **ñuñu ntika jee'e** (Vásquez-García *et al.*, 2021).

DESCRIPCIÓN

Las abejas sin aguijón (Apidae: Meliponini), son consideradas importantísimos polinizadores de la vegetación silvestre y cultivada. Habitan en las zonas tropicales y subtropicales de todo el mundo. Para México hay registro de 46 especies, de las cuales tres pertenecen al género: *Scaptotrigona* Moure, 1942 (Ayala, 1999). *Scaptotrigona hellwegeri* (Friese, 1900) es de

color rojizo intenso con una longitud de 0.5 cm y, a pesar de no tener aguijón, esta abeja se defiende con “mordidas” de sus mandíbulas (Figura 1). Estas abejas nativas desarrollan colonias numerosas de hasta 5,000 individuos. Típicamente construyen sus nidos en troncos de árboles ahuecados.

DISTRIBUCIÓN

En la región de la Cuenca del Balsas y la costa del Pacífico mexicano, desde Oaxaca hasta Sinaloa, habita *S. hellwegeri*. (Figura 2). Esta especie es endémica de los ambientes cálidos con vegetación de bosque tropical seco.

ETNOBIOLOGÍA DE LA ESPECIE

Scaptotrigona hellwegeri es llamada localmente “abeja bermeja” en los estados de Oaxaca, Morelos, Estado de México, Guerrero y Michoacán (Kent, 1984; Arnold *et al.*, 2018; Reyes-González *et al.*, 2020). En la costa del Pacífico entre los estados de Guerrero, Jalisco y



Figura 1. Ilustración de *Scaptotrigona hellwegeri* Friese, 1900.
Autor: Emliano Cortez Rodríguez

Michoacán también se le llama localmente “alazana” (Contreras-Escareño *et al.*, 2019; Reyes-González *et al.*, 2020). La miel y el cerumen de estas abejas son altamente apreciados y aprovechados por las comunidades rurales donde habita esta abeja (Kent, 1984; Dixon, 1987; Ayala *et al.*, 2013; Arnold *et al.*, 2018; Contreras-Escareño *et al.*, 2019; Reyes-González *et al.*, 2014; 2020). Las expresiones de manejo de esta especie y de algunas otras que habitan esta región van desde la extracción de los productos directamente de los nidos silvestres, hasta la crianza y



Figura 2. Distribución potencial de *S. hellwegeri* basada en los registros de la especie.



Figura 3. Nido de *S. hellwegeri* (Friese, 1900).

reproducción sistemática en algunas zonas (Figura 3). Todas estas formas de manejo, evidencian la importancia cultural de esta especie en las regiones de México donde se distribuye, lo cual ha sido poco valorado y estudiado.

Al menos en el estado de Michoacán, *S. hellwegeri* es la abeja nativa más mencionada y conocida (Reyes-González *et al.*, 2020). Esta especie es localmente apreciada por el uso tradicional de la miel como alimento y edulcorante, pero sobre todo en la medicina tradicional para afecciones oculares, fracturas, torceduras, dolores musculares, heridas cutáneas, así como para enfermedades respiratorias (tos, asma, dolor de garganta) y gastrointestinales, entre otros padecimientos (Dixon, 1987; Reyes-Gonzalez *et al.*, 2014; 2020). El uso del cerumen fue empleado en la orfebrería como material para la preparación de moldes usados en la fabricación de ornamentos y figurillas de oro, desde antes de la ETNOBIOLOGÍA SUPLEMENTO, 2025

llegada de los españoles a México (Schwarz, 1945). Con este material también se elaboraban tradicionalmente veladoras, figurines y decoraciones ornamentales para diferentes festividades. Otros usos del cerumen es la función de pegamento y sellador natural, además como material auxiliar para los injertos de árboles frutales (Schwarz 1945; Bennett 1964; Reyes-González *et al.*, 2014; 2020) (Figura 4) . Debido a que es una abeja eusocial sus colonias están presentes durante todo el año. Sin embargo, sus productos son cosechados posterior a los eventos de floración del bosque tropical seco, es decir, en el otoño en los meses de octubre y noviembre y en el periodo de secas de febrero a marzo.

COMENTARIOS DE LOS AUTORES

Estas abejas, además de brindar un beneficio ecológico por ser polinizadores nativos, han sido parte de la cultura



Figura 4. Panales de cría e involucro de *S. hellwegeri*.

desde tiempos prehispánicos, siendo cultivadas y aprovechadas bajo diferentes expresiones de manejo, lo que se ha denominado meliponicultura (Crane 1992; Cortopassi-Laurino *et al.*, 2006; Quezada-Euán *et al.*, 2018). Esta forma de aprovechamiento tradicional de abejas silvestres persiste y se ha fusionado con técnicas y pautas más recientes, pero sin lugar a duda, esta expresión biocultural se fundamenta en los saberes locales, a pesar de los cambios y dinámicas de transformación cultural. La abeja bermeja/alazana al igual que otras abejas sin aguijón del centro-occidente y el Pacífico mexicano, es una especie que al menos, desde la percepción local está disminuyendo, así como también se está perdiendo el conocimiento y las prácticas de aprovechamiento local. Por lo tanto, *S. hellwegeri*, la abeja bermeja, es una especie de gran relevancia biocultural y con un gran potencial de manejo, dando prioridad a la conservación de esta especie.

LITERATURA CITADA

- Arnold, N., R. Zepeda, V. Vásquez y E. Maya. 2018. *Las Abejas sin Aguijón y su Cultivo en Oaxaca, México*. ECOSUR, CONABIO, México.
- Ayala, R. 1999. Revisión de las abejas sin aguijón de México (Hymenoptera: Apidae: Meliponini). *Folia Entomológica Mexicana* 106: 1-123.
- Ayala, R., V. González y M. Engel. 2013. Mexican stingless bees (Hymenoptera: Apidae): diversity, distribution, and indigenous knowledge. En: Vit, P., S. Pedro y D. Roubik (eds). *A Legacy of Stingless Bees*, Springer, Estados Unidos.
- Contreras-Escareño, F., C. Echazarreta, E. Guzmán-Nóvoa y J. Macías-Macías. 2019. Traditional Knowledge and Potential Use of Stingless Bees (Hymenoptera: Meliponinae) in the Manantlan Sierra, Jalisco, Mexico. *Sociobiology* 66(1): 120-125.

- Cortopassi-Laurino, M., V. Imperatriz-Fonseca, D. Roubik, A. Dollin, T. Heard, I. Aguilar y P. Nogueira-Neto. 2006. Global meliponiculture: challenges and opportunities. *Apidologie* 37(2): 275-292.
- Crane, E. 1992. The past and the present status of beekeeping with stingless bees. *Bee World* 73(1): 29-42.
- Bennett, C. 1964. Stingless beekeeping in western Mexico. *The Geographical Review* 54: 85-92.
- Dixon, C. 1987. Beekeeping in Southern Mexico. Conference of Latin Americanist Geographers. *Yearbook* 13: 68-77.
- Kent, R. 1984. Mesoamerican stingless beekeeping. *Journal of Cultural Geography* 4(2): 14-28.
- Quezada-Euán, J., G. Nates-Parra, M. Maués, D. Roubik y V. Imperatriz-Fonseca. 2018. The economic and cultural values of stingless bees (Hymenoptera: Meliponini) among ethnic groups of tropical America. *Sociobiology* 65(4): 534-557.
- 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, Michoacán, México. *Journal of Ethnobiology and Ethnomedicine* 10(1): 1-12.
- Reyes-González, A., A. Camou-Guerrero, E. Del-Val, M. Ramírez y L. Porter-Bolland. 2020. Biocultural Diversity Loss: the Decline of Native Stingless Bees (Apidae: Meliponini) and Local Ecological Knowledge in Michoacán, Western México. *Human Ecology* 48(4): 411-422.
- Reyes-González, A., F. Mora, L. Porter-Bolland, M. Ramírez y E. Del-Val. 2022. Stingless bees (Apidae: Meliponini) at risk in western Mexico. *Biotropica* 54(4): 829-838.
- Schwarz, H. 1945. The wax of stingless bees (Meliponidae) and the uses to which it has been put. *Journal of the New York Entomological Society* 53(2): 137-144.
- Vásquez-García, A., D. Sangerman-Jarquín y R. Schwentesius. 2021. Caracterización de especies de abejas nativas y su relación biocultural en la Mixteca oaxaqueña. *Revista mexicana de ciencias agrícolas* 12(1): 101-113. <https://doi.org/10.29312/remexca.v12i1.2788>

AHUEJOTE

Salix bonplandiana Kunth

Lorena Hernández Flores* y
 Víctor David Cibrián Llanderal

Postgrado en Ciencias Forestales, Colegio de Postgraduados

*Correo: loreentomol@gmail.com



Foto: Lorena Hernández Flores.

CLASIFICACIÓN TAXONÓMICA

Reino: Plantae

Orden: Malpighiales

Familia: Salicaceae

Género: *Salix*

Especie: *S. bonplandiana* Kunth

CATEGORÍA DE RIESGO



Nativa del Valle de México. Silvestre y cultivada. Según la NOM-059 SEMARNAT (Diario Oficial de la Federación, 2010) no se reconoce a *S. bonplandiana* como especie en alguna categoría de riesgo.

NOMBRES COMUNES Y EN LENGUAS INDÍGENAS

Mayormente conocido como sauce blanco, en la Ciudad de México como ahujote, en Michoacán: **tarhemu** (purhépecha), en Sinaloa: **guat'ta** (mayo), y en Sonora: **shauko** (pima) (Zolla *et al.*, 2009)

El nombre común deriva de los vocablos nahuas: **atl** (agua) y **huexótl** (sauce) que describen su relación con los cuerpos de agua (Mesa, 2011).

También se considera que la palabra ahuejote viene del náhuatl: **ahuxotl**= escoba, refiriéndose a la forma de su follaje que se asemeja a una escoba de barrer (RAE, 2023).

DISTRIBUCIÓN, VEGETACIÓN Y TEMPORALIDAD

Los ahuejotes son árboles típicos del paisaje lacustre de Xochimilco, ubicado en el sureste de la Ciudad de México. Aunque es una planta originaria de México se encuentra ampliamente distribuida desde el suroeste de los Estados Unidos (California, Utah, Arizona) y llega hasta Guatemala. En México se distribuye en los estados de Baja California, Chiapas, Chihuahua, Durango, Guanajuato, Guerrero, Hidalgo, Jalisco, Michoacán, Morelos, Nuevo León, Oaxaca, Puebla, Querétaro, Sonora, Tlaxcala, Veracruz y Zacatecas (Vázquez *et al.*, 1999; Villas y Alonso, 2020) (Figura 1).

Es una especie de clima templado subhúmedo que requiere suficiente luz y humedad, por lo que es clasificada como heliófila y es pionera en la colonización de claros. Se trata además de una especie halófila facultativa, es decir, puede colonizar zonas de baja o nula salinidad.

Aún cuando presenta una amplia distribución y abundancia en el país, puede considerarse una especie rara debido a la distribución restringida de su hábitat que se desarrolla en climas templados, y se ve favorecido cuando hay presencia de suelos ácidos y húmedos; del tipo regosol eútrico, litosol y somero pedregoso (Batis *et al.*, 1999; Rodríguez, 2002; CONABIO, 2023).

DESCRIPCIÓN

El ahuejote es un árbol considerado tanto perennifolio como caducifolio, que pierde sus hojas en otoño y las recupera en primavera; alcanza de 6 a 10 m (hasta 15 m) de altura, con un diámetro a la altura del pecho de hasta 80 cm. Habita cerca de cuerpos de agua, como orillas de

canales, zanjas y arroyuelos. La forma cultivada tiene una copa columnar estrecha y proporciona sombra escasa, sus hojas son simples y alternas de 6 a 15 cm de largo por 1 a 3 cm de ancho, con un margen de dientes finos y diminutos, de color verde en el haz y verde más claro y matiz ligeramente azulado en el envés. Presenta ramas abundantes, delgadas, ascendentes y glabras, la corteza es de color café oscuro a negruzco, rugosa y fisurada con bordes escamosos, aplanados e irregulares. Las inflorescencias van apareciendo con las hojas emergentes; amentos masculinos axilares de 4 a 6 cm de largo y amentos femeninos axilares de 2.5 a 6.5 cm de largo, ambas se observan densas (Figura 2). Los frutos se muestran en forma de cápsula corta de color amarillento o rojizo claro de 6 mm de largo, sobre un pedicelo, pie o sostén de 1 mm de largo, con numerosas semillas de 1 mm de largo y gran densidad de pelos blancos. Su sistema de raíces es superficial y extendido (Rzedowki y Rzedowski, 1979; Rodríguez, 2002).



Figura 1. Distribución del ahuejote (*S. bonplandiana* Kunth) en México.



Figura 2. Flores de ahuejote.

En cuanto a su fenología la tasa de expansión foliar y la caída de las hojas alcanza su nivel máximo en verano, cuando las temperaturas en los niveles de radiación son los más altos. Su floración ocurre durante todo el año, predominantemente en el verano-otoño y varía dependiendo de la localidad. La fructificación la realiza durante todo el año, siendo polinizada por un amplio espectro de insectos, entre ellas abejas y escarabajos (CONABIO, 2023b).

ETNOBIOLOGÍA DE LA ESPECIE

Una de las construcciones más representativas de Xochimilco son sus chinampas, sostenidas por los ahuejotes. Como sistema productivo desde tiempos prehispánicos que ha sobrevivido por más de quinientos años y son los remanentes del sistema agro-productivo cuya existencia se ubica cerca de los 700 u 800 años de nuestra era, cerca de la antigua ciudad de Teotihuacán, que para finales del siglo XV la chinampería era la principal fuente de alimento de la gran Tenochtitlan (González *et al.*, 2016).

La zona chinampera que se despliega al sur del Valle de México sobre el lago de Xochimilco, es una zona agrícola muy peculiar, por su geología, una llanura lacustre en la que porciones de tierra están circundadas por canales hidráulicos. Este complejo fue construido por la mano humana desde hace siglos, a base de lodo, materiales vegetales y árboles ahuejotes (*S. bonplandiana*) (Rodríguez, 2002; Landázuri, 2014) (Figura 3).

Planta mexicana cuyo uso antiguo para las fiebres ha persistido; es probable que el efecto antipirético, antiséptico y analgésico se deba a los componentes derivados del ácido acetil salicílico que tienen las especies de *Salix* (Zolla *et al.*, 2009; Mesa, 2011). La madera del ahuejote tiene uso artesanal para la elaboración de bolas de boliche o de polo y artesanías como canastos. La cáscara del fruto se ha utilizado como adhesivo en la fabricación de triplay, el exudado de la corteza produce un tinte azul para teñir tejidos de algodón. La forma de recolección de la corteza se hace usando el machete, lo que afecta el cámbium vascular (Ver la descripción de este término en Palo de Brasil), pudiendo, en determinados casos emplear la madera como leña y carbón (Sistema Nacional de Información Forestal, 2023).

COMENTARIOS DE LOS AUTORES

Como se mencionó anteriormente, los ahuejotes son árboles representativos del paisaje lacustre del sureste de la Ciudad de México y son empleados principalmente en el



Figura 3. Paisaje con ahuejotes.

agrosistema denominado -chinampa-, para la protección de cultivos tanto hortícolas como florícolas. También es plantado como cortina de rompevientos y cerca viva a orillas de canales, zanjas, arroyuelos y presas (CONABIO, 2023; Mesa, 2011).

El cuidado del ahuejote es fundamental para la conservación milenaria del sistema chinampero por el soporte que le brinda a la chinampa y los beneficios ambientales que provee al tener características fitorremediadoras y ser considerada como una especie valiosa por sus aportes de retención de metales pesados y degradadoras de nutrientes, aunado a su importancia cultural y medicinal, desafortunadamente la zona de humedales donde se desarrolla tiene serios problemas fitosanitarios que afectan cada año a los ahuejotes.

LITERATURA CITADA

- Argus, G. 2020. *Salix bonplandia*. Flora of North America. Disponible en: http://floranorthamerica.org/Salix_bonplandiana (verificado 19 de noviembre 2024).
- Batis, A. I., M.I. Alcocer, M. Gual, C. Sánchez y C. Vázquez-Yanes. 1999. Árboles y Arbustos Nativos Potencialmente Valiosos para la Restauración Ecológica y la Reforestación. Instituto de Ecología, UNAM -CONABIO. México, D.F.
- Comisión Nacional para el Conocimiento y Uso de la Biodiversidad, (CONABIO). 2023. *Vecinos verdes*. Disponible en: <https://biodiversidad.gob.mx/cienciaciudadana/vecinos-verdes> (verificado 19 de noviembre 2024).
- Comisión Nacional para el Conocimiento y Uso de la Biodiversidad, (CONABIO). 2023b. Disponible en: http://www.conabio.gob.mx/conocimiento/info_especies/arboles/doctos/62-salic2m.pdf (verificado 05 de marzo 2023).
- Diario Oficial de la Federación. 2010. Protección ambiental-Especies nativas de México de flora y fauna silvestres-Categorías de riesgo y especificaciones para su inclusión, exclusión o cambio. Lista de especies en riesgo. Disponible en: <https://www.dof.gob.mx/normasOficiales/4254/semarnat/semarnat.htm> (verificado 19 de noviembre 2024).
- González, P. A., E. Ensástiga, F. Chiapa y V. N. Ruz, 2016. *Las Chinampas Patrimonio Mundial de la Ciudad de México*. Universidad Autónoma Metropolitana. México.
- Landázuri, B. G. 2014. Si se pierden las chinampas, muere el alma de San Gregorio Atlapulco, Xochimilco. En Manejo integrado de la Cuenca de Xochimilco y sus Afluentes. Universidad Autónoma Metropolitana. México. Revista digital E-Bios. 103-111.
- Mesa, A. M. del C. 2011. El ahuejote en la restauración del paisaje de Xochimilco. *Bitácora Arquitectura* (18): 50-53.
- RAE. *Tesoros de los diccionarios históricos de la lengua española*. Disponible en: <https://www.rae.es/tdhle/ahuejote> (verificado 20 de agosto 2023).
- Rodríguez, G. C. 2002. Contribución al estudio de los *Salix* spp. en México, de la Universidad Autónoma de Chapingo. Disponible en: <http://files.departamento-de-productos-forest.webnode.es/200001652-3a8833b810/Rodriguez%20Garcia%20Cristina%202002.pdf> (verificado 3 de marzo 2023).
- Rzedowski J., R. y De Rzedowski, G. C. 1979. *Flora fanerogámica del Valle de México*. Compañía Editorial Continental, México.
- Sistema Nacional de Información Forestal. CONAFOR. Disponible en: <https://databosques.cnf.gob.mx/inicio/> (verificado 20 de agosto 2023).
- Vázquez, Y., A. I. Batis, M. A. I., Alcocer, S. M. I., Gual, D. M. y Sánchez, D. 1999. Árboles y arbustos potencialmente valiosos para la restauración ecológica y la reforestación. Reporte técnico del proyecto J084. CONABIO - Instituto de Ecología, UNAM.
- Villas, A. y M. Alonso. 2020. Una contribución al conocimiento de los sauces en México. *Revista Mexicana De Ciencias Forestales* 20 (77). México, ME:35-65.
- Zolla, C., A. Argueta y S. Mata. 2009. Biblioteca Digital de la Medicina Tradicional Mexicana. Sauce. Disponible en: <http://www.medicinatradicionalmexicana.unam.mx/apmtm/termino.php?l=3&t=sauce> (verificado 20 de agosto 2023).

ALGAS

Enrique Arturo Cantoral Uriza* y
Miriam Guadalupe Bojorge García

Unidad Multidisciplinaria de Docencia e Investigación,
Facultad de Ciencias, UNAM Juriquilla

***Chroococcus turgidus* (Kützing) Nägeli 1849, *Nostoc commune* Vaucher ex Bornet & Flahault 1888, *Phormidium tenue* Gomont 1892 y *Spirulina maxima* (Setchell & N.L. Gardner) Geitler 1932, entre otras**

*Correo: cantoral@ciencias.unam.mx

CLASIFICACIÓN TAXONÓMICA

Filo: Cyanobacteria	Filo: Cyanobacteria	Filo: Cyanobacteria	Filo: Cyanobacteria
Clase: Cyanophyceae	Clase: Cyanophyceae	Clase: Cyanophyceae	Clase: Cyanophyceae
Orden: Oscillatoriales	Orden: Nostocales	Orden: Oscillatoriales	Orden: Chroococcales
Familia: Microcoleaceae	Familia: Nostocaceae	Familia: Oscillatoriaceae	Familia: Chroococcaceae
Género: <i>Spirulina</i>	Género: <i>Nostoc</i>	Género: <i>Phormidium</i>	Género: <i>Chroococcus</i>
Especie: <i>maxima</i> (Setchell & N.L. Gardner) Geitler 1932	Especie: <i>commune</i> Vaucher ex Bornet & Flahault 1888	Especie: <i>tenue</i> Gomont 1892	Especie: <i>turgidus</i> (Kützing) Nägeli 1849

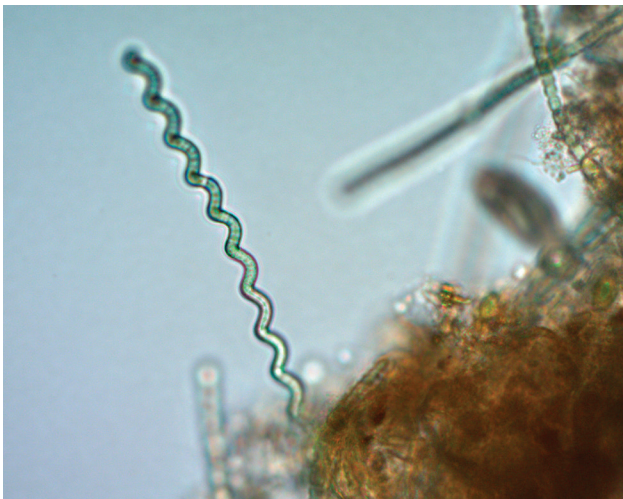


Foto: Miriam Bojorge.

CATEGORÍA DE RIESGO



Las algas aquí documentadas no se encuentran en alguna categoría de riesgo.

Las algas habitan en ríos, lagos, manantiales, humedales, presas, suelo, mares, océanos y en todo ambiente que tenga una alta humedad. Están en todos los continentes y en todas las aguas de la Tierra. Son muy antiguas en el planeta, representando las primeras formas procariontas (células sin organelos) que aparecieron hace 3,700 millones de años y las formas eucariotas (células

con organelos) de hace 1,500 millones de años. Son responsables de la producción de oxígeno de las aguas del planeta y su liberación hacia la atmósfera, ya que en ellas apareció la fotosíntesis como metabolismo que les permitió su supervivencia. Se reconocen cerca de 35,000 especies en aguas continentales y marinas, agrupadas en siete divisiones taxonómicas. Pueden desarrollarse

de forma visible como crecimientos filamentosos, costrosos, globulares, laminares, tienen colores verdes, cafés, rojos y negros, que están adheridos a sustratos como rocas, raíces, o sobre plantas y animales acuáticos. También existen algas que no se ven a simple vista, las microscópicas, que flotan en las aguas conocidas como fitoplancton, o bien, entre otras algas y plantas acuáticas. Son la base energética y material de las cadenas tróficas de todos estos ambientes y promueven una alta biodiversidad acuática. Asimismo, han sido empleadas por múltiples culturas como alimento, en remedios diversos de síntomas gastrointestinales, respiratorios y de la piel. Hablaremos en este escrito de algas usadas en México por diversos grupos étnicos, cuatro algas continentales y varias algas marinas.

NOMBRES COMUNES Y EN LENGUAS INDÍGENAS

Los aztecas consumían el **tecuitlatl** (excremento de las piedras) compuesto por *Spirulina*, el **amomoxtli** (gelatina de agua), compuesto por *Nostoc commune* y el **cocolin** o **cuculin** (viscosidad del agua) compuestos por las algas *Phormidium tenue* y *Chroococcus turgidus* (Lobato-Benítez *et al.*, 2018).

DISTRIBUCIÓN

Estas algas se encuentran en las aguas continentales de la cuenca del Valle de México. Se tenía una presencia de estas a lo largo de todo el año en el gran lago de Texcoco del Valle de México, que se desarrollaban muy bien en sus aguas salobres (Lobato-Benítez *et al.*, 2018). Hoy en día existe presencia de poblaciones de *Spirulina* flotante en el lago Nabor Carrillo y en los cuerpos salobres del norte del conocido actualmente como el Parque Ecológico Lago de Texcoco.

DESCRIPCIÓN

Spirulina maxima esta constituida por un filamento uniseriado con ondulaciones regulares, células cortas y anchas de color verde azul; *Nostoc commune* está conformado por un conjunto de filamentos con células

circulares embebidos en una matriz mucilaginoso común de color pardo, tienen células especializadas conocidas como heterocistos donde realizan fijación de nitrógeno; *Phormidium tenue* es un filamento uniseriado recto con ápice agudo que se curva en movimientos en ambas direcciones, células cortas y anchas con contenido celular verde; *Chroococcus turgidus* es una célula embebida en un mucílago transparente, de color verde y se divide de dos en dos. Todas estas especies se reproducen asexualmente por bipartición (Novelo, 2011).

ETNOBIOLOGÍA DE LA ESPECIE

Se tienen registros en el códice Florentino (En: Hamed, 2016) que los aztecas consumían el **tecuitlatl**, las algas procariotas *Spirulina maxima* (Cyanobacteria) (Figuras 1 y 2). Las cuales contienen abundantes proteínas, la forma de obtención como alimento era desecando y comprimiendo las algas.

Otra alga, el **amomoxtli** o *Nostoc commune* (Cyanobacteria) (Figura 3) era consumido en el lago de Zumpango por pescadores aztecas. El **cocolin** o **cuculin**, también son algas de consumo, compuestas principalmente por *Phormidium tenue* y *Chroococcus turgidus* (Cyanobacteria), que crecían y crecen en el Lago de Texcoco (Lobato-Benítez *et al.*, 2018), (Figuras 4 y 5).



Figura 1. Representación de la cosecha de alga *Spirulina*.
Ilustración: Códice Florentino.

Algas marinas en México. Existen revisiones (Ortega *et al.*, 1997) relacionadas al uso de algas marinas por parte de diversos grupos culturales. Se han reconocido a los seris como el grupo indígena, que más las usa para enfermedades gastrointestinales, los mayos que utilizan medicinalmente al alga roja *LithoPhylum* sp., así como

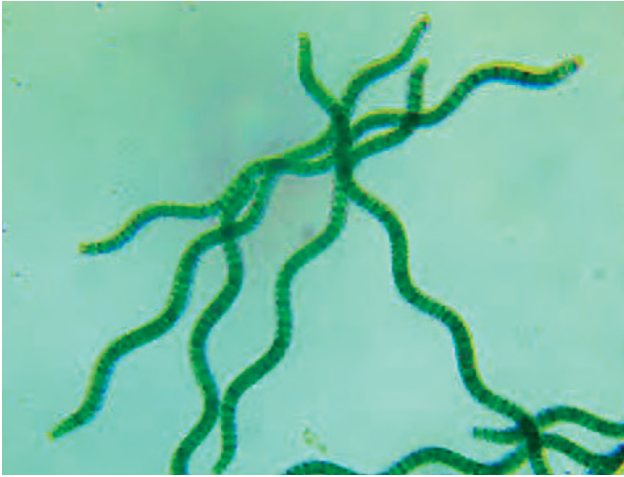


Figura 2. *Spirulina maxima* (Setchell & N. L. Gardner) Geitler 1932.

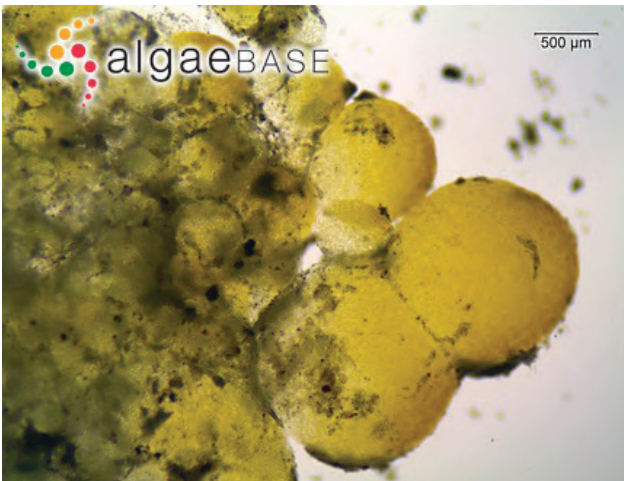


Figura 3. *Nostoc commune* Vaucher ex Bornet & Flahault 1888.
Foto: Algaebase.



Figura 4. *Phormidium tenue* Gomont 1892.

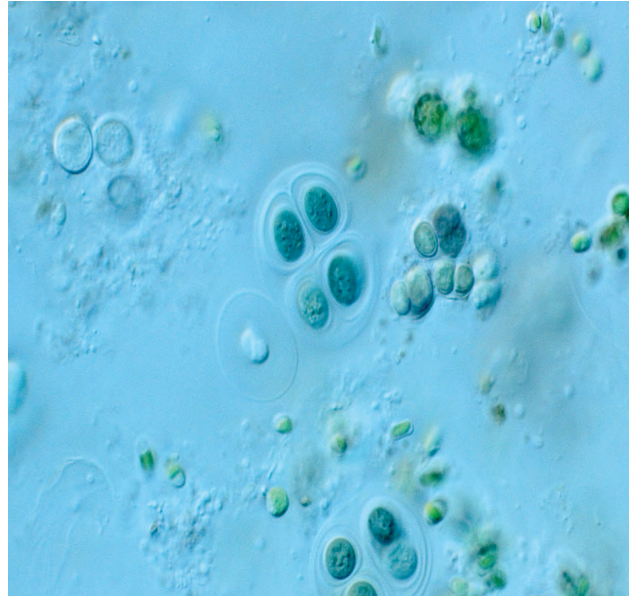


Figura 5. *Chroococcus turgidus* (Kützing) Nägeli 1849.

otros grupos culturales de diferentes regiones (Veracruz, Tabasco, Yucatán, Quintana Roo y la Ciudad de México) quienes las utilizan para fines decorativos, medicinales y como alimento.

Así tenemos que al sur de Sonora, los mayos nombran al alga calcárea *LithoPhylum* sp. (Rhodophyta,) como **jospeyamasi** o flor de mayo, la cual utilizan previamente triturada y disuelta en agua, como vermífugo y purgante. En el malecón de Coatzacoalcos, Veracruz, crece el alga verde *Enteromorpha* sp. (Chlorophyta) llamada limo, que mezclada con arena fina, es utilizada para eliminar afecciones de la piel como el acné. Asimismo, en el mercado de artesanías del Puerto de Veracruz, se adornan botellas con el crecimiento del alga roja calcárea *Fosliela* sp. En la Península de Yucatán los sargazos del género *Sargassum* fueron conocidos y probablemente utilizados por la cultura maya con el nombre de **ta'il k'ak'nab** (Barrera, 1980). El pelo de cochi o *Chondracanthus canaliculata* (Rhodophyta) es recolectada manualmente en bajamar por diversas cooperativas de Baja California. La producción en 1984 fue de 195 toneladas, la cual se exporta principalmente a Estados Unidos de América, Dinamarca, Noruega y Japón. Los carragenanos extraídos de esta alga son utilizados para estabilizar diversos alimentos como cremas, helados, conservas y gelatinas. La **lechuguilla**, alga roja (*Porphyra perforata*) es cosechada a mano, en otoño e

invierno; su producción se estima en 13 toneladas anuales y es apreciada como ingrediente de diversos platillos orientales (Ortega, 1987). Actualmente en Quintana Roo, las algas de los géneros *Halimeda* (Chlorophyta), *Jania* y *Galaxaura* (Rhodophyta) son utilizadas para adornar los árboles de navidad, una vez secas y blanqueadas por el sol, ya que contienen carbonatos de calcio en su exterior lo que las hace rígidas (Ortega *et al.*, 1997).

La explotación comercial de las algas marinas mexicanas comenzó en el siglo XX. El llamado sargazo gigante (*Macrocystis pyrifera*) alga parda (Phaeophyta), junto con otras algas del género *Sargassum* fueron aprovechadas inicialmente en Isla Todos Santos (Baja California Sur), de donde se obtenían sales de potasio para fines agronómicos (Ortega, 1987). En 1956 se inició la explotación como materia prima, por medio del barco “El Sargacero” (para extracción de alginatos) y en 1984 se obtuvieron aproximadamente 17,800 toneladas. Los alginatos obtenidos de ésta alga tienen diferentes aplicaciones en la repostería, la farmacéutica, en la elaboración de textiles, se ocupan en las pinturas y en la industria del papel.

Otros usos indirectos de algas marinas que se llevan a cabo, son la explotación como materia prima en las costas de Baja California y exportadas para la extracción de ficocoloides con diferentes aplicaciones: de *Macrocystis pyrifera* (Phaeophyta) se obtienen alginatos; de las algas rojas *Gelidium robustum* los agares (Figura 7); de *Gigartina canaliculata* los carragenanos y *Porphyra perforata* para uso comestible (Rhodophyta) (Ortega, 1987). La industrialización del agar principalmente conocido por su uso en microbiología, se obtiene del alga roja nombrado sargazo rojo, galidío o simplemente sargazo (*Gelidium robustum*, Rhodophyta), su extracción comenzó en 1941 con la compañía Alga-Mex (Osorio Tafall, 1946) y posteriormente por diversas empresas como Industrial de Ensenada, Compañía Mexicana de Agar, Agar-Méx y Gel-Méx. Este recurso es recolectado por buceo y se cosecha desde 1956 por Productos del Pacífico, un dato de su extracción señala que en 1984 se obtuvieron aproximadamente 1,300 toneladas (Guzmán del Prío, 1986).



Figura 6. Distribución de algas continentales y marinas citadas en el texto.



Figura 7. *Gelidium robustum* (Rhodophyta), extracción de agares.
Foto: Wildflower Search.

COMENTARIOS DE LOS AUTORES

Nutricionalmente las algas tanto continentales como marinas son ricas en proteínas, minerales y vitaminas A, B, C y E, así como yodo en las marinas. Contienen aminoácidos, calcio, magnesio, fósforo, hierro, zinc y hierro. La vitamina E, junto con el β caroteno funciona como potente antioxidante. Las algas pardas y rojas producen sustancias en su pared celular denominadas alginatos, agar y carragenanos, cuyas propiedades pueden emulsionar, suspender, gelificar y clarificar, así como reducir los niveles de colesterol, azúcar y triglicéridos en la sangre. Son ideales para múltiples usos industriales en las áreas de medicina, farmacia, textiles, cosmetología y alimentaria como ejemplos: en helados, pudines, chocolates, cremas, vinos, cervezas, gelatinas, embutidos, así como para estabilizar colores y textura en telas.

La producción mundial de algas para la alimentación aumenta, tanto de especies marinas como continentales,

y en México como un referente del siglo XX, la producción de harina seca obtenida de *Spirulina* del Lago de Texcoco alcanzó en 1982 las 1,000 toneladas métricas (González, 1987). Actualmente *Spirulina* forma crecimientos visibles flotantes de color verdeazul en el lago de Texcoco y es comercializada y consumida en tabletas, cápsulas, polvo y en presentaciones como barras de chocolate y galletas, sugerido como un complemento alimenticio.

Los extractos algales cuentan con propiedades médicas como: antibióticas, antitumorales y anticancerígenas (Quiral et al., 2012; Osuna et al., 2016).

El uso por culturas que habitan desde hace cientos a miles de años en las costas o cercanas a ríos y lagos, han generado información para el conocimiento etnobiológico de las algas y su uso como alimento o medicina en nuestro país.

Con base en los escritos citados se aprecia que los seris utilizan, principalmente macroalgas marinas con diversas

aplicaciones no comestibles, para aliviar enfermedades gastrointestinales de las Chlorophyta, Rhodophyta y Phaeophyta. Los mayos utilizan el alga calcárea *Lithophylum* (Rhodophyta) para aplicaciones medicinales como vermífugo y purgante. Desde mediados del siglo XX en Baja California, se explotan las algas marinas como materia prima. A principios de ese siglo se inició la explotación de agares de Baja California (Ortega *et al.*, 1997).

Finalmente, con una visión ambiental de sostenibilidad, el haber realizado el proyecto del Aeropuerto Internacional en el lago de Texcoco, habría puesto en peligro de extinción a las poblaciones de *Spirulina* y de otras algas de consumo milenario que crecen aún actualmente en las aguas de esta región, que es su centro de origen.

LITERATURA CITADA

- AlgaeBase. 2013. *Nostoc commune* Vaucher ex Bornet & Flahault. Disponible en: https://www.algaebase.org/search/images/detail/?img_id=23943 (verificado 21 de enero 2025).
- Barrera, V. A. 1980. *Diccionario Maya Cordemex*. México.
- González, J. 1987. Las algas de México. *Ciencias* 10: 16-25.
- Guzmán del Prío, S. A. 1986. Diagnóstico sobre las investigaciones y explotación de las algas marinas en México. *Investigaciones Marinas CICIMAR* 3: 1-63.
- Hamed, I. 2016. The evolution and versatility of microalgal biotechnology: A review. *Comprehensive Reviews in Food Science and Food Safety* 15: 1104-1123.
- Lobato-Benítez, C., P. Arenas e I. Mateo-Cid. 2018. Etnoficología mexicana: perspectivas y desafíos. *Ethnoscientia* (3): 1-16.
- Novelo, E. 2011. Flora del Valle de Tehuacán-Cuicatlán. Cyanoprokaryota. Instituto de Biología, UNAM. México.
- Ortega, M., J. L. Godínez, G. Garduño, M. G. Oliva y G. Vilaclara. 1997. Uso tradicional de las algas marinas de México. *Revista Chapingo Serie Ciencias Forestales y del Ambiente* 3 (2):161-163.
- Ortega, M. M. 1987. Doce años de Ficología en México. En: S. Gómez y V. Arenas (Eds.) *Contribuciones en Hidrobiología*. UNAM, México.
- Osorio Tafall, B. 1946. Nuevas industrias mexicanas. I. La obtención del agar en Baja California. *Ciencia* (7): 43-56.
- Osuna, I., M. Hurtado, M. Nieves, M. Manzano, A. Burgos, J. Lizardi y E. Hernández. 2016. Algas marinas: potencial fuente de compuestos contra el cáncer. *Ciencia* 1-9.
- Quitral, V., C. Morales, M. Sepúlveda y M. Schwartz. 2012. Propiedades nutritivas y saludables de algas marinas y su potencialidad como ingrediente funcional. *Revista Chilena de Nutrición* 39 (4): 196-202.
- Wildflower Search. 2010. *Gelidium robustum*. Disponible en: <https://wildflowersearch.org/search?name=Gelidium+robustum> (verificado 21 de enero 2025).

ARAÑAS

Araneae (Clerck, 1757)

Miguel Angel Pinkus Rendón*

Centro Peninsular en Humanidades y Ciencias Sociales.

Universidad Nacional Autónoma de México

*Correo: mapinkus@humanidades.unam.mx



Foto: Miguel Angel Pinkus Rendón.

CLASIFICACIÓN TAXONÓMICA

Reino: Animalia

Filo: Arthropoda

Subfilo: Chelicerata

Clase: Arachnida

Orden: Araneae, Clerck 1757

CATEGORÍA DE RIESGO



NOMBRES COMUNES Y EN LENGUAS INDÍGENAS

Am (maya), **tocatl** (náhuatl).

DISTRIBUCIÓN

En toda la República Mexicana. Se localizan en prácticamente todos los ambientes y ecosistemas de la tierra, inclusive es capaz de colonizar algunos medios acuáticos e.g. *Argyroneta aquatica* crea una burbuja de aire alrededor de sus pulmones en forma de libro para poder cazar organismos en el agua.

DESCRIPCIÓN

Este grupo de artrópodos posee como características particulares la presencia de ocho pares de patas, así como un par de apéndices anteriores a éstas (denominados pedipalpos) que en los machos están modificados para copular con la hembra. Poseen una glándula de veneno en los quelíceros (órganos masticadores) que les ayuda en la captura de sus presas, ya que son exclusivamente carnívoras, así también presenta una glándula de seda en la parte posterior del abdomen que le sirve para tejer sus redes o refugios. Las arañas son uno de los grupos más importantes de organismos en

la tierra, poseen poco más de 50,746 especies (World Spider Catalog, 2023).

En México se han determinado 2,345 especies (Ponce-Saavedra *et al.*, 2023), aunque este número se presenta en la actualidad muy conservador ante los nuevos hallazgos aracnológicos. Estos organismos se extienden por todo el territorio nacional, teniendo mayor diversidad de especies en aquellos lugares donde existe una riqueza específica más alta de plantas.

ETNOBIOLOGÍA DEL GRUPO

Por lo que respecta a la relación que ha existido entre estos arácnidos y los humanos, ésta se remonta a la época prehispánica. Como en muchas otras culturas del mundo, a las arañas se les relacionaba con deidades (Melic, 2002). Para la cultura maya, se le asociaba con la diosa Ixchel, que en algunos glifos aparece con el huso, el algodón y agujas, tal como las arañas extraen de su cuerpo el material para urdir, así se piensa que esta diosa lunar tejía el destino humano o influía en él (Cruz-Cortés, 2005). En este sentido, se aprecia en el libro el Ritual de los Bacabes (2007: 135-136) un cántico de encantamiento de arañas, en el que se menciona la relación arañas-diosa. Inclusive existen representaciones de las arañas en algunas vasijas del clásico.

En cuanto a la cultura náhuatl se tenía un conocimiento principalmente de dos tipos de arañas, la viuda negra o capulina era conocida como **tzintlatlauhqui** (la del trasero rojo), importante desde el punto de vista de salud pública, también debido a que de ellas se extraían aceites para curar enfermedades, por otra parte, las tarántulas eran reconocidas por su tamaño, a las que se le asignaron nombre como **ahuachtocatl** (araña rociada) a ciertas especies que en la mañana presentan pequeñas gotitas de rocío suspendidas entre las sedas de su cuerpo o **tlalhuehuetl** (atabal de la tierra), debido a que suele golpear el cuerpo contra el suelo, sosteniéndose con las patas (Hoffmann, 1993). En algunos casos fue tal el conocimiento, que en incluso llegaron hasta la determinación a nivel específico ej. **atócatl** (araña de cerca del agua), identificada como *Leucauge venusta* (Figura 1);

ecatócatl (araña del viento) y **oceltócatl** (araña ocelote), que es *Neoscona oaxacensis*; **hoztócatl** (araña con espinas) que es *Gasteracantha cancriformis* (Corcuera y Jiménez, 2007).



Figura 1. *Atócatl* (araña cerca del agua) identificada como *Leucauge* sp.

En la actualidad, el conocimiento local que se tiene de las arañas ha ido en decremento. Incluso la percepción de estos arácnidos por parte de la gente está vinculada a ser organismos nocivos, ya que se les asignan enfermedades que producen sus mordidas, como en el caso de Chiapas en donde hacen referencia a las arañas lobo (en estos lugares se les denomina yerba) como las causantes de la pudrición de los cascotes de los caballos. También se les considera repugnantes sobre todo por las que se localizan en las esquinas de las casas, no obstante, algunas personas las consideran entes inocuos, cuya presencia o ausencia no presenta problemas.

En el área maya, se les menciona con el vocablo de **am** a toda la diversidad de arañas, ya sea especímenes corredoras suelo o tejedoras de algún tipo de red, por lo que de ser un organismo relacionado con una deidad importante ahora no se le presta tanta atención. Únicamente las tarántulas son separadas del grupo,



Figura 2. *Latrodectus geometricus* tejiendo su red, denominada con el vocablo de **am** en el área maya.

asignándoles el nombre de **chiwo**, esto puede deberse a que como es una araña grande y peluda, se le considera como peligrosa, tanto por su mordida con los poderosos queléceros como por soltar sus pelos urticantes, a pesar de que no todas las especies descritas para el área los posean. Por lo que, una de las formas de erradicarlas es rociándola con alcohol y prenderle fuego, para que sus pelos no causen daño. No obstante, en algunos lugares de Campeche y Chiapas una especie de araña (*Brachypelma vagans*) es utilizada para curar la enfermedad cultural del “espanto”, la cual es caracterizada por compresión del pecho, alta presión arterial, dificultad para respirar, así como constante miedo.

COMENTARIOS DEL AUTOR

Si bien en el presente escrito no se habla sobre una especie en particular, sino sobre todo el orden, es necesario reconocer su importancia por la cantidad de especímenes que puede haber en un territorio y que estos organismos son esencialmente depredadores. Sería interesante hacer estudios en los que se utilice a las arañas en la supresión de especies plaga como gremio, es decir como un grupo de especies que poten-

cialmente mantenga a raya a especies “perjudiciales” de las actividades humanas e.g. larvas de escarabajos que atacan cultivos, siendo las arañas que se alimentan de los adultos de estas especies. Así también, si en las localidades se tiene señalada esta relación de sus cultivos con las arañas y su efecto positivo. Por otro lado, también puede ser un potencial eje de estudio etnobiológico, el uso de las telarañas por los pobladores para uso como hilos en alguna actividad dada su gran resistencia y elasticidad que posee. Finalmente, otro foco de estudio cabría al escudriñar si las arañas son utilizadas con aspectos terapéuticos en algunas latitudes y longitudes de México, por los venenos que ellas poseen tal como se hace en el caso de los escorpiones.

LITERATURA CITADA

- Corcuera, P. y M. Jiménez. 2007. Las arañas de México. *Ciencia* 59(1): 58-63.
- Cruz-Cortés, N. 2005. *Las señoras de la luna*. Cuadernos del Centro de Estudios Mayas, UNAM, México.
- El ritual de los Bacabes. 2007. Segunda Edición. Arzápalo, Ramón (Ed.). México. Unidad Académica de Ciencias Sociales y Humanidades UNAM, *Universidad Autónoma de Yucatán*, Ayuntamiento de Mérida, México.
- Hoffmann, A. 1993. *El maravilloso mundo de los arácnidos*. Fondo de Cultura Económica, México.
- Melic, A. 2002. De Madre Araña a Demonio Escorpión Arácnidos en la Mitología. *Revista ibérica de aracnología* 5:112-124
- Ponce-Saavedra, J., M. Jiménez, A. Quijano-Ravell, M. Vargas-Sandoval, D. Chamé-Vázquez, C. Palacios-Cardoso y J. Maldonado-Carrizales. 2023. The Fauna of Arachnids in the Anthropocene of Mexico. En: Jones, R., C. Ornelas-García, R. Pineda-López y F. Álvarez (eds). *Mexican Fauna in the Anthropocene*. Springer, Suiza.
- World Spider Catalog. 2023. *World Spider Catalog*. Version 24. Natural History Museum Bern. Disponible en: <http://wsc.nmbe.ch> (verificado 4 de marzo 2025).

BOTIJÓN

Benigno Gómez*, Miriam E. Aldasoro,
Christiane Junghans y Esperanza López

El Colegio de la Frontera Sur, (ECOSUR)

*Correo: bgomez@ecosur.mx

Meloe (Treiodous) laevis Leach, 1815; *Meloe (Treiodous) gracilicornis* Champion, 1891;
Meloe (Meloe) tropicus Motschulsky, 1856



Foto: Benigno Gómez.

CLASIFICACIÓN TAXONÓMICA

Reino: Animalia

Orden: Coleoptera

Familia: Meloidae

Género: *Meloe*

Especies: *Meloe (Treiodous) laevis* Leach, 1815;
Meloe (Treiodous) gracilicornis Champion, 1891;
Meloe (Meloe) tropicus Motschulsky, 1856.

CATEGORÍA DE RIESGO



Las especies del género *Meloe*, al menos las utilizadas por grupos humanos en México, no se encuentran en ninguna lista de categoría de riesgo.

NOMBRES COMUNES Y EN LENGUAS INDÍGENAS

Estos insectos reciben diversos nombres en distintas culturas. En español se han designado como cantáridas (Sellen, 2017), escarabajos aceiteros/aceitosos, pipas y cantaritos, sin embargo, el nombre más común es el de botijones (Rosado, 1868). Entre las culturas originarias

de México, los *sots'il winik* (tsotsiles) de San Andrés Larráinzar, Chiapas los conocen como *putilchon* (López, 2012), mientras que los *bats'il k'op* (tseltales) del mismo estado, los nombran de diferente manera, *me'ch'ojk* (San Juan Cancuc), *limete'can*, *burin can*, *sposil cohk'* (Tenejapa y Altos de Chiapas) (Hunn, 1977). Zaragoza-Caballero y Navarrete (2007) reportan que, entre los

tseltales, tsotsiles y lacandonos (*jach-t'an*) de Chiapas se les llama *tulunkan*. En *Jñajto* (mazahuas del Estado de México), se conocen como *tumbaxana* (Aldasoro, 2009). Entre los *hñä hñu* (otomís) del Edo. de México e Hidalgo, se les identifica como *tumba xöni* (Aldasoro, 2001) y los *pijekakjoo* (tlahuica) del Edo. de México los llaman *danzaje* (Aldasoro y Gómez, 2016). Finalmente, los *binni za* (zapotecos) de Oaxaca los conocen con el nombre de *mzhudz* (Hunn, 2008).

DISTRIBUCIÓN

En México el uso de Meloidae, se ha registrado principalmente en Chiapas, Estado de México e Hidalgo (Aldasoro, 2001, 2009; Aldasoro y Gómez, 2016; Hunn, 1977, 2008; López, 2012; Rosado, 1868) (Figura 1).

DESCRIPCIÓN

Son escarabajos de cuerpo blando y color negro. La cabeza es semitriangular, inclinada hacia abajo, presentando un par de antenas relativamente cortas y

gruesas. El tórax semicuadrangular es mucho menor en tamaño que el ancho de la cabeza. Presentan seis patas de color oscuro, generalmente negras, largas y por donde, por lo general, secreta cantaridina. Las alas exteriores semirrígidas cubren una extensión bastante corta del abdomen. Las alas posteriores están ausentes. El abdomen voluminoso, queda en su mayor parte expuesto (Figura 2).

El ciclo de vida de estos insectos es un tanto complejo y peculiar. La hembra una vez fecundada, coloca de 3 a 4 mil huevos, en hendiduras que busca y realiza en el suelo (Cros, 1931; Newport, 1847). Una vez eclosionadas, salen las larvas que trepan hasta las flores y esperan la llegada de insectos hospederos (principalmente abejas) ya que su etapa larvaria es parásita. Una vez que son transportadas a los nidos de las abejas, las larvas de *Meloe* se alimentan de los estados inmaduros o de la miel del nido (Cros, 1941), pasando a través de cuatro fases larvarias, para posteriormente transcurrir por un estado de descanso (diapausa) que sirven para mantener a la especie a través del invierno o durante



Figura 1. Regiones de México con registros de uso de Meloidae.



Figura 2. *Meloe (Treiodous) gracilicornis* con cantaridina entre las patas.

períodos de condiciones adversas. Las especies de *Meloe* presentan hipermetamorfosis ya que cambian la forma de su cuerpo en cada fase larvaria (Capinera, 2008). La alimentación del adulto consiste en hojas de plantas herbáceas de diversas familias, mostrando una notable polifagia, por lo que pueden también incidir en la herbívora de plantas cultivadas útiles para el hombre (Sherman, 1913). En el caso de los Altos de Chiapas se les encuentra frecuentemente asociados al cultivo del frijol botil (*Phaseolus coccineus* L) (López, 2012) y en Tabasco se ha mencionado que llegan a ser plaga de frijolares, pero que también consumen bleado, hierba mora y calabazas (Rosado, 1868).

ETNOBIOLOGÍA DE LA ESPECIE

Los Meloideos producen químicamente en su hemolinfa y algunos tejidos una sustancia denominada cantaridina para protegerse (Dixon *et al.*, 1963; Carrel y Eisner, 1974). Este compuesto vesicante (que produce ampollas) ha sido conocido por los seres humanos desde hace aproximadamente dos mil años (Wang, 1989; Juankie *et al.*, 1995; Pemberton, 1999). Otra sustancia que emiten los Meloideos son las saponinas, las cuales pueden alterar

las paredes celulares y son tóxicas para los tejidos (Tay *et al.*, 1999).

En el México contemporáneo, los botijones se emplean principalmente con usos medicinales. Los diferentes pueblos que lo utilizan recurren al líquido vesicante (cantaridina) que es emitido entre sus patas, y lo aplican directamente sobre la verruga o mezquino. En algunas ocasiones se considera importante hacer pequeñas perforaciones en estos para facilitar la entrada de la cantaridina en la epidermis, produciendo una irritación superficial violenta que da lugar a ampollas en pocas horas, debido a que la cantaridina es absorbida (Bertaux *et al.*, 1988). La actividad de la sustancia sobre la piel también puede provocar irritación, prurito y petequias (Tay *et al.*, 1999). Médicos mexicanos han reconocido desde hace más de un siglo, la ocupación de estos insectos por pobladores locales en problemas relacionados a la piel como herpes y otras afectaciones dérmicas (Rosado, 1868) y su efectividad ha sido reconocida (Moed *et al.*, 2001; Durmazlar *et al.*, 2009).

En nuestro país, ya desde mediados del siglo XIX, los efectos de la cantaridina de origen entomológico eran

bien conocidos e incluso académicos mexicanos buscaron un vesicante eficaz, seguro y más económico que el que provenía de un insecto extranjero, importado a gran costo. Se intentó establecer una industria local, que no llegó a concretarse (Sellen, 2017).

COMENTARIOS DE LOS AUTORES

Los *Meloe* se suman a las 43 especies de insectos empleados en la medicina de los antiguos mexicanos (Ramos-Elorduy y Pino, 1988) y a las 210 especies registradas de uso contemporáneo (Ramos-Elorduy, 2001). Su ocupación en México va asociada a un proceso de sanación medicinal-espiritual. Este procedimiento dermatológico se realiza por la repulsión que han provocado en las diferentes culturas los mezquinos o verrugas, para muchas de las culturas mexicanas, imperfecciones que tradicionalmente se relacionan con el egoísmo, la avaricia y la ambición (López, 1990).

El empleo de la cantaridina es de fácil y rápida aplicación, y no requiere de pre-tratamiento. La aplicación inicial es indolora y la cicatrización no trae secuelas. La formación de ampollas es de 24 a 48 horas y la curación se completa de cuatro a siete días después de la aplicación (Moed *et al.*, 2001).

LITERATURA CITADA

- Aldasoro, M. 2001. *Etnoentomología de la comunidad Hñähñu El Dexthi-San Juanico, Ixmiquilpan, Hidalgo, México*. Tesis de Licenciatura, Universidad Nacional Autónoma de México, Facultad de Estudios Superiores de Iztacala, México.
- Aldasoro, M. 2009. Etnoentomología. En: Ceballos, G., R. List, G. Garduño, R. López, M. Muñozcano, E. Collado y J. Eivin. *La diversidad biológica del Estado de México. Estudio de Estado*. CONABIO, México.
- Aldasoro, E. y B. Gómez. 2016. Insects and other invertebrates in the *Pjiekakjoo* (Tlahuica) culture in Mexico State, Mexico. *Journal of Insects as Food and Feed* 2(1): 43-52.
- Bertaux, B., C. Prost, M. Heslan y L. Dubertret. 1988. *Cantharide acantholysis: endogenous protease activation leading to desmosomal plaque dissolution*. *The British Journal of Dermatology* 11(8): 157-165.
- Capinera, J. 2008. *Encyclopedia of Entomology*. Springer, Estados Unidos.
- Carrel, J. y T. Eisner. 1974. Cantharidin: Potent feeding deterrent to insects. *Science* 183: 755- 756.
- Cros, A. 1931. Biologie des Méloes. *Annales Des Sciences Naturelles: Zoologie Et Biologie Animale* 10(14): 189-227.
- Cros, A. 1941. Le *Meloe variegatus* Donovan. Sa presence dans le Nord de Afrique. Sa biologie. *Eos* 17: 313-334.
- Dixon, A., M. Martin-Smith y S. Smith. 1963. Isolation of cantharidin from *Meloe proscarabeus*. *Canadian Pharmaceutical Journal* 29: 501-503.
- Durmazlar S., D. Atacan y F. Eskioglu. 2009. Cantharidin treatment for recalcitrant facial flat warts: A preliminary study. *Journal of Dermatological Treatment* 20(2): 114-119.
- Hunn, E. 1977. *The Tzeltal folk zoology*. The classification of discontinuities in Nature. Academic Press, Estados Unidos.
- Hunn, E. 2008. *A Zapotec Natural History. Trees, herbs and flowers, birds, beasts and bugs in the Life of San Juan Gbëë*. The University of Arizona Press, Estados Unidos.
- Juankie, T., Z. Youwie, W. Shuyong, D. Zhengji y Z. Chuanxian. 1995. Investigation on the natural resources and utilization of the Chinese medicinal beetles-Meloidae. *Acta Entomologica Sinica* 38: 324-331.
- López, A. 1990. *Cuerpo humano e ideología: las concepciones de los antiguos nahuas*. Instituto de Investigaciones Antropológicas, UNAM, México.
- López, E. 2012. *Etnoentomología Tsotsil en el Municipio de San Andrés Larrainzar, Chiapas*. Tesis de Licenciatura en Biología, UNICACH. México.
- Moed, L., T. Shwayder y M. Wu Chang. 2001. Cantharidin Revisited A Blistering Defense of an Ancient Medicine. *Archives of Dermatological Research* 137(10): 1357-1360.
- Newport, G. 1847. On the natural history, anatomy and development of the oil beetle, *Meloe*, more especially

- of *Meloe cicatricosus*, Leach (1847). *Transactions of the Linnean Society of London* 20: 297-321.
- Pemberton, R. 1999. Insects and other arthropods used as drugs in Korean traditional medicine. *Journal of Ethnopharmacology* 65: 207-216.
- Ramos-Elorduy, J. 2001. ¿Tienen los insectos propiedades terapéuticas? In *Memorias del 15 congreso internacional de medicina tradicional y alternativas terapéuticas*. Academia Mexicana de Medicina Tradicional, México.
- Ramos-Elorduy, J. y J. Pino. 1988. The utilization of insects in the empirical medicine of ancient Mexicans. *Journal of Ethnobiology* 8(2): 195-202.
- Rosado, D. 1868. *Estudio hecho por el Doctor Desiderio Germán Rosado de un insecto llamado 'Botijón'*. Imprenta del Gobierno, México.
- Sellen, A. 2017. "Cantáridas Mexicanas": una fuente para la historia de la medicina natural. *Relaciones Estudios de Historia y Sociedad* 151: 161-191.
- Sherman, F. 1913. The Meloidae (blister-beetles) of North Carolina (Col.). *Entomological News* 24: 245-247.
- Tay, J., L. Castillo, J. Sanchez y R. Romero, 1999. Insectos venenosos de importancia médica. *Revista Mexicana de Pediatría* 66(6): 260-265.
- Wang, G. 1989. Medical uses of *Mylabris* in ancient China and recent studies. *Journal of Ethnopharmacology* 26: 147-162.
- Zaragoza-Caballero, S. y J. Navarrete. 2007. *Etnotaxonomía: Nombres comunes y lingüísticos de algunos Coleoptera mexicanos*. En: *Entomología cultural: Una visión Iberoamericana*. Universidad de Guadalajara, México.

CARACOL PÚRPURA PANSA

Griselda Ma. Eugenia Hernández Rodríguez*

Casa de la Cultura de Puerto Morelos A. C. (ECOSUR)

Plicopurpura pansa (Gould, 1853)

*Correo: oncecoat@yahoo.com.mx



Foto: Griselda Ma.Eugenia Hernández Rodríguez.

CLASIFICACIÓN TAXONÓMICA

Reino: Animalia

Orden: Neogastropoda

Familia: Muricidae

Género: *Plicopurpura*

Especie: *P. pansa* (Gould, 1853)

CATEGORÍA DE RIESGO



Durante la década de los ochenta el caracol *Plicopurpura pansa* fue sobreexplotado por una compañía japonesa; ante esta situación los tintoreros intervinieron y lograron su protección, mediante la NOM-059-SEMARNAT-2010 donde se enlista en la categoría de Protección Especial. Sin embargo, actualmente se encuentra amenazado debido a que se consume como botana en los restaurantes y cantinas del complejo turístico de Huatulco; que se ubica en la zona de tinción, representado la principal amenaza para las poblaciones de caracol, para otras especies con las que interactúa y para la tradición cultural mixteca.

NOMBRES COMUNES Y EN LENGUAS INDÍGENAS

El caracol púrpura pansa se conoce como **tixinda**, que en la lengua del pueblo de la lluvia **ñuu d'zavi** o mixteco se utiliza para designar al color púrpura.

DISTRIBUCIÓN

Plicopurpura pansa (Gould, 1853), es un pequeño molusco que vive entre las grietas de las rocas en las costas del océano Pacífico desde Baja California hasta Perú. Es carnívoro y se alimenta de otros caracoles (Figura 1).



Figura 1. Distribución del caracol *P. pansa*.

DESCRIPCIÓN

Las hembras son más grandes que los machos y llegan a medir hasta 8.8 cm, en tanto que los machos alcanzan una talla de 5.9 cm. La época de apareamiento se extiende de marzo a julio. Su concha es de color gris. La zona rocosa donde vive el caracol es afectada por las mareas, por lo que debe esperar a que baje para alimentarse y aparearse (iNaturalist, 2010) (Figura 2).

ETNOBIOLOGÍA DE LA ESPECIE

El nombre de caracol púrpura se debe a que produce una “lechita” blanca, que utiliza para inmovilizar a sus presas y para defenderse. Al contacto con el oxígeno del aire y con la luz del sol esta “lechita” cambia de color blanco a púrpura, y se impregna en los objetos que toca (Figura 3). La glándula secretoria denominada glándula púrpura, que almacena el tinte en estado químico de reducción incrementa su actividad en ciertas épocas del año. Debido a esta cualidad, ha sido utilizado como tinte por diversas culturas, en todo el mundo. En América, se han encontrado evidencias de su uso, desde tiempos



Figura 2. Zona rocosa cubierta por el agua del mar.



Figura 3. Tinción de telas con tinte de caracol *Plicopurpura pansa*.

prehispánicos, en Costa Rica, Perú y México. En nuestro país, lo han usado pueblos originarios de Guerrero, Oaxaca, Jalisco y Michoacán. Actualmente, el pueblo mixteco de Pinotepa de Don Luis en Oaxaca, continúa utilizando el tinte para teñir las madejas de algodón, con el que las mujeres mixtecas tejen diversos textiles de importancia cultural.

La tinción del algodón la realizan los varones, quienes se desplazan desde su comunidad, en la sierra baja, hasta la costa. En el camino, los tintoreros se detienen en la iglesia de San Pedro Pochutla, para rezar y ofrecer veladoras a la entidad guardiana de la zona donde vive el caracol, a cambio de permiso para “ordeñar” al caracol, orientación para encontrarlo y protección de las peligrosas olas que golpean las rocas. Durante la marea alta, la zona rocosa se encuentra totalmente cubierta por el agua, por lo que los tintoreros solo pueden ordeñar al caracol cuando “hay vaciante y las piedras se pueden ver”. Asimismo, es necesario que el tintorero conozca con precisión el ciclo de las olas, y que esté siempre atento a éstas, de lo contrario, “la mar” se lo lleva (Figura 4). Las jornadas de tinción se realizan en épocas de secas y cuando la luna se encuentra visible en cualquiera de sus fases, es decir no se pinta en luna nueva. Los tintóreos mixtecos no matan al caracol, ya que lo consideran como su hermano. Después de extraer el tinte, lo regresan a su casa y lo mojan para refrescar; eligen a los más grandes en tamaño, no extraen el tinte en la época de apareamiento y cambian de lugar para que los caracoles se recuperen y se conserven sus poblaciones.

Además del amplio conocimiento sobre el hábitat y el comportamiento del caracol, otro factor importante que interviene en la práctica de la tinción, son las creencias de los mixtecos sobre los elementos y fenómenos de la naturaleza, incluyendo los que influyen tanto en el fenómeno de la tinción como en la organización social para llevarla a cabo. En su pensamiento o cosmovisión, **yoo** (luna), **ndikaandii** (sol) y **nduta ñuu** (“la mar”) son entidades vivas, tienen voluntad, cambian de estado de ánimo e incluso envejecen.

Yoo. La luna entidad femenina, que regula la posición de las mareas y los períodos de tinción, destaca en

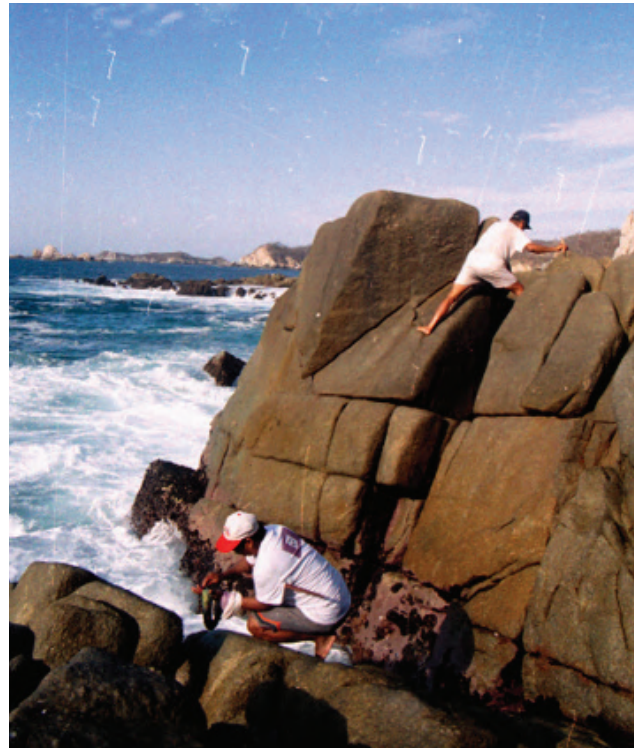


Figura 4. Tintorero en zona rocosa atento a las olas del mar.

una leyenda mítica sobre el nacimiento de la luna y el sol de las culturas de Oaxaca:

“La luna es como el sol, pues, porque una serpiente que cayó y la sacaron el ojo, por eso el ojo izquierdo es la luna y el derecho es el sol, pero ya lo cambiaron el ojo, porque ya la luna ve fuerte, mataba mucha gente, por eso le cambiaron el ojo...”

Ndikaandii. El sol que produce el cambio de color blanco a púrpura, aparece en otro mito, en el que se narra el inicio de una etapa civilizatoria en un lugar de Oaxaca. En dicha narración se menciona que el nahual del sol es mujer y que ésta se encuentra relacionada con el vivir bien y con la alegría.

Nduta ñuu. Lugar de agua. La mar es mujer, menstrua, se enoja y decide quien pinta con caracol y quién no. Cuando está “mala” o menstruando, puede producir la muerte, pero también da vida al caracol púrpura.

“...las olas grandes, que siempre son dos seguidas y después se queda quieto un rato, y otra vez vienen dos

olas grandes porque la mar está viva y tiene que mojar a los animalitos que viven en las rocas”

COMENTARIOS DE LA AUTORA

En las narraciones míticas de los mixtecos, también, la lluvia, los cerros, las piedras, los árboles y los arroyos poseen atributos femeninos y masculinos simultáneamente, pero en todos los casos destaca el aspecto femenino y su relación con la fertilidad y la vida o con la enfermedad y la muerte. Esta esencia femenina se representa simbólicamente en el arte textil y otras actividades cotidianas y ceremoniales. En el caso del caracol púrpura *Plicopurpura pansa*, regula el manejo y conservación de sus poblaciones.

LITERATURA CITADA

- Hernández, G., R. Mariaca, M. Vásquez y E. Eroza. 2009. Influencia de la cosmovisión del pueblo mixteco de Pinotepa de Don Luis, Oaxaca, México, en el uso y manejo del caracol púrpura, *Plicopurpura pansa* (Gould, 1853). *Estudios sobre las Culturas Contemporáneas* XV (29) 11-36.
- iNaturalist. 2010. Caracol Púrpura del Pacífico (*Plicopurpura columellaris*). Disponible en: <https://www.naturalista.mx/taxa/254934-Plicopurpura-columellaris> (verificado 15 de marzo 2024).

CASQUITO

Kinosternon scorpioides (Linnaeus, 1766)

Orquidia Guadalupe Rodríguez Moreno^{1*},
 Ghelen Mera Ortiz²
 y Alejandra Daniela Rodríguez Moreno³

¹Departamento de Seguridad Alimentaria, Universidad Autónoma de Chiapas

²Investigadora independiente

³Universidad Intercultural de Chiapas, Unidad San Cristóbal de Las Casas

*Correo: orquidia.rodriguez40@unach.mx



Foto: Ghelen Mera Ortiz.

CLASIFICACIÓN TAXONÓMICA

Reino: Animalia

Filo: Chordata

Clase: Reptilia

Subclase: Anapsida

Orden: Testudines

Suborden: Cryptodira

Familia: Kinosternidae

Subfamilia: Kinosternidae (Gray, 1869)

Género: *Kinosternon* Spix, 1824

Especie: *K. scorpioides* Linnaeus, 1766

CATEGORÍA DE RIESGO



CITES: Apéndice II

NOM-059-SEMARNAT-2010: Sujeta a protección especial (Pr).

Índice de Vulnerabilidad Ambiental Media (Johnson *et al.*, 2015).

NOMBRES COMUNES Y EN LENGUAS INDÍGENAS

Casquito, tortuga escorpión, tortuga pecho quebrado, escorpión, tortuga de barro, tortuga candado (Cupul *et al.*, 2019). **Xkok aak, un putii, Bóx áak** (maya, Yucatán), **cok ak** (maya, Campeche) (Cupul *et al.*, 2019).

DISTRIBUCIÓN

Kinosternon scorpioides se encuentra ampliamente distribuido en el neotrópico, en regiones como México (Campeche, Chiapas, Guerrero, Oaxaca, Quintana Roo, Tabasco, Tamaulipas, Veracruz, Yucatán y San Luis Potosí), norte de Argentina, Paraguay, Bolivia, Colombia, norte de Perú y este de Brasil (Rueda-Almonacid *et al.*, 2007; Montes-Correa *et al.*, 2017; Ramírez-Bautista *et al.*, 2019).

En general *K. scorpioides* tiene presencia en diferentes ambientes acuáticos, como pueden ser permanentes, semi-permanentes o temporales; como ríos, arroyos,

riachuelos, pantanos, manglares y zonas inundables de baja profundidad. En el caso de que las charcas temporales se lleguen a secar, tienden a esconderse bajo piedras o a enterrarse en el fondo lodoso hasta las próximas lluvias (Rueda-Almonacid *et al.*, 2007; Berry e Iverson, 2011; Legler y Vogt, 2013) (Figura 1).

DESCRIPCIÓN

K. scorpioides se trata de una tortuga de tamaño pequeño a mediano que va de los 150 mm a los 270 mm de longitud recta del caparazón y en algunas poblaciones los machos suelen exceder los 200 mm (Rueda-Almonacid *et al.*, 2007; Berry e Iverson, 2011; Montes-Correa *et al.*, 2017). Los machos tienen una cola notoriamente más larga que las hembras y cuentan con una espina terminal. Los adultos poseen un caparazón alargado y ovalado, con tres crestas longitudinales dorsales bien desarrolladas, que se van atenuando a medida que los individuos envejecen. El caparazón tiene una coloración muy variable, que va desde tonos marrón claro, oliva,



Figura 1. Distribución potencial de *K. scorpioides* en México, indicada por estados de la República. Para obtener su distribución por localidades, consultar el mapa de Ramírez-Bautista *et al.* (2019).

marrón oscuro hasta negro. El plastrón es cóncavo, tanto el lóbulo anterior como el posterior son móviles, y varían de amarillo a marrón en adultos. Su cabeza es moderadamente grande, con una ligera proyección del hocico y con la mandíbula superior en forma de gancho; el mentón presenta dos bárbulas grandes anteriores, seguidas por dos o tres pares pequeños de bárbulas (Acuña-Mesen, 1998; Iverson, 2010; Berry e Iverson, 2011) (Figura 2).



Figura 2. *K. scorpioides*.

Esta especie es de hábitos diurnos, nocturnos y crepusculares. Se trata de una especie omnívora, que incluye en su dieta una gran variedad de invertebrados (moluscos, crustáceos e insectos), pequeños vertebrados (peces, renacuajos y ranas), algas y partes de plantas (semillas, flores y frutas), así como carroña (Rueda-Almonacid *et al.*, 2007; Vogt, 2008; Berry e Iverson, 2011).

La cópula sucede tanto en tierra como en agua en áreas poco profundas. Su temporada de anidación puede extenderse hasta 10 meses al año. La nidada puede variar de dos a ocho huevos, con un promedio de 6.7 g (Iverson, 2010; Berry e Iverson, 2011).

ETNOBIOLOGÍA DE LA ESPECIE

La tortuga es un animal que desde la época prehispánica ha sido utilizada como un recurso alimenticio, debido a su abundancia en la región (Castro *et al.*, 2013); sin embargo, aunque las poblaciones de *K. scorpioides*

han disminuido y hay restricciones legales para su consumo, este continúa de forma muy arraigada en algunos lugares y culturas siendo parte de la identidad de algunos pueblos no solo en México, sino también de países de Sudamérica (Hernández y Spín, 2003; Flores, 2009; Escobedo-Galván *et al.*, 2011; Castro *et al.*, 2013; Guevara *et al.*, 2017).

Se consume todo el cuerpo y los principales platillos que se preparan son: tortuga en estofado y guisado con masa, yuca y plátano, en adobo, caldo y guisada con tomate (Figura 3). También se reportan el uso como mascota (Cupul *et al.*, 2019).



Figura 3. Ejemplo de forma de preparación de casquito como alimento. Sin embargo, es una especie sujeta a protección especial.

Aunque no se considera una especie con alto valor comercial, existen reportes de venta de esta especie como alimento, adornos, mascotas y es empleado como tratamiento para algunas enfermedades cardíacas y respiratorias (CONABIO, 2015; Victoria, 2008). Un claro ejemplo es la región de los Chenes, en donde es empleado para curar y tratar los padecimientos como reumas y asma. Por ejemplo, se pueden usar partes específicas del animal, como la grasa o el caparazón, para preparar remedios. Estos pueden ser aplicados de manera tópica, consumidos directamente, o utilizados en infusiones y otras preparaciones. (CONABIO, 2015; Cupul *et al.*, 2019). En esta Región, los pobladores mantienen una relación profundamente arraigada con

el conocimiento tradicional de la medicina, particularmente en lo que respecta al uso de la fauna silvestre, una práctica que ha sido documentada y destacada por Dardón y Retana (2017).

El consumo del casquito abarca una gran variedad de conocimientos bioculturales en los lugares donde se distribuye, por ejemplo, en algunas partes del estado de Campeche los caparazones son empleados en festividades como instrumentos musicales o como recipientes para llevar ofrendas.

COMENTARIOS DE LAS AUTORAS

La degradación continua de los ecosistemas ribereños, vitales para la supervivencia de esta especie de tortugas, plantea una amenaza creciente para sus poblaciones. La situación se agrava por reportes que indican el impacto negativo de la contaminación ambiental en estos ejemplares. Esta crisis ecológica subraya la necesidad imperativa de desarrollar y desplegar estrategias efectivas de comunicación y educación. Dichas estrategias deben no solo resaltar la importancia intrínseca de la riqueza biocultural de estas especies, sino también motivar a las comunidades locales a participar activamente en la conservación y restauración de sus hábitats naturales. La colaboración comunitaria es fundamental para revertir la tendencia de deterioro ambiental y garantizar un futuro sostenible para estas especies emblemáticas.

LITERATURA CITADA

Acuña Mesen, R. A. 1998. *Las Tortugas Continentales de Costa Rica*. University of Costa Rica.

Berry, J. F., e Iverson, J. B. 2011. *Kinosternon scorpioides* (Linnaeus 1766) - Scorpion mud turtle. En A.G.J. Rhodin, P.C.H. Pritchard, P.P. Van Dijk, R.A. Saumure, Buhlmann, K. A., Iverson, J. B., Mittermeier, R. A. (Eds.), *Conservation biology of freshwater turtles and tortoises: A compilation project of the IUCN/SSC Tortoise and Freshwater Turtle Specialist Group*. Chelonian Research Monographs.

Castro C., F. Merchán, R. Garcés, T. Cárdenas y V. Gómez. 2013. Uso histórico y actual de las tortugas Chapara

(*Podocnemis expansa*) y terecay (*Podocnemis unifilis*) en la Orinoquia y la Amazonia. *Biota Colombiana*, 14: 45-64.

Comisión Nacional para el Conocimiento y Uso de la Biodiversidad. 2015. *Estrategia para la Conservación y el Uso Sustentable de la Biodiversidad del Estado de Campeche*. Comisión Nacional para el Conocimiento y Uso de la Biodiversidad y la Secretaría de Medio Ambiente y Desarrollo Sustentable del Gobierno de Campeche (smaas). México.

Convención sobre el Comercio Internacional de Especies Amenazadas de Fauna y Flora Silvestres. 2023. *Lista de Especies CITES*. Disponible en: <https://checklist.cites.org/#/es> (verificado 26 de mayo 2024).

Cupul Cicero, V., Aguilar Cordero, W. de J., Chablé Santos, J., & Sélem Salas, C. I. 2019. Conocimiento etnozoológico de la herpetofauna de la comunidad maya de Santa Elena, Yucatán, México. *Estudios de Cultura Maya*, 54, 285-314.

Dardón, R., y Retana, O. 2017. Uso medicinal de la fauna silvestre por comunidades mayas, en la región de los Chenes, Campeche. *Etnobiología*, 15(2): 68-83.

Escobedo-Galván, A., López-Luna, M., y Vega-Pérez, A. 2011. Anfibios y reptiles en la zona costera de México. *Ambiente, Biología Manejo y Legislación de Ambientes Costeros Mexicanos*: 229-247.

Flores, P. 2009. *Valoración y uso de tortugas dulceacuícolas en la cuenca baja del Papaloapan, Veracruz*. Tesis de Maestría, Instituto de Ecología, Universidad Nacional Autónoma de México, México.

Guevara Chumacero, M., Pichardo Fragosó, A., & Martínez Cornelio, M. (2017). La tortuga en Tabasco: comida, identidad y representación. *Estudios de Cultura Maya*, 49: 97-122. <https://doi.org/10.19130/iifl.ecm.2017.49.758>

Hernández, O., y Espin, R. 2003. Consumo ilegal de tortugas por comunidades locales en el río Orinoco medio, Venezuela. *Acta Biológica Venezuelica*, 23: 17-26.

Iverson, J. 2010. Reproduction in the red-cheeked mud turtle (*Kinosternon scorpioides cruentatum*) in southeastern Mexico and Belize, with comparison across the species range. *Chelonian Conservation and Biology*, 9: 250-261.

- Johnson, J. D., Mata-Silva, V., García-Padilla, E., y Wilson, L. D. 2015. The herpetofauna of Chiapas, Mexico: composition, physiographic distribution, and conservation status. *Mesoamerican Herpetology*, 2: 272–329.
- Legler, J., y Vogt, R. 2013. *The Turtles of Mexico. Land and Freshwater Forms*. University of California Press.
- Montes-Correa, A. C., Saboyá-Acosta, L. P., Páez, V. P., y Renjifo, J.M. 2017. *Kinosternon scorpioides* (Linnaeus 1766). *Catálogo de Anfibios y Reptiles de Colombia*, 3: 17-24.
- Ramírez-Bautista, A., Torres-Ángeles, F., Cruz-Elizalde, R., & Magno-Benítez, I. (2019). *Kinosternon scorpioides* (tortuga pecho quebrado escorpión): Distribución potencial [Mapa, escala 1:4,000,000]. Centro de Investigaciones Biológicas. Pachuca, Hidalgo, México.
- Rueda-Almonacid, J. V., Carr, J. L., Mittermeier, R. A., Rodríguez-Mahecha, J. V., Mast, R. B., Vogt, R. C., y Mittermeier, C. G. 2007. *Las tortugas y los cocodrilianos de los países andinos del trópico: Manual para su identificación*. Editorial Panamericana, Formas e Impresos.
- SEMARNAT. 2010. NORMA Oficial Mexicana NOM-059-SEMARNAT-2010, *Protección ambiental-Especies nativas de México de flora y fauna silvestres-Categorías de riesgo y especificaciones para su inclusión, exclusión o cambio-Lista de especies en riesgo*. Disponible en: https://www.gob.mx/cms/uploads/attachment/file/134778/35.-_NORMA_OFICIAL_MEXICANA_NOM-059-SEMARNAT-2010.pdf (verificado 28 de mayo 2024).
- Turtle Taxonomy Working Group (Rhodin, A. G. J., Iverson, J. B., Bour, R., Fritz, U., Georges, A., Shaffer, H.B. y van Dijk, P.P.). 2017. Conservation Biology of Freshwater Turtles and Tortoises: A Compilation Project of the IUCN/SSC. En Rhodin, A. G. J., Iverson, J. B. van Dijk, P. P., Saumure, R.A., Buhlmann, K. A., Pritchard P. C. H. y Mittermeier, R. A. (eds.), *Chelonian Research Monographs*. Lunenburg, MA.
- Victoria, E. 2008. Uso de la fauna Silvestre en la Comunidad Maya de Chencoh, Municipio de Hopelchén, Campeche, México. Tesis de licenciatura, Facultad de Ciencias Químico biológicas, Universidad Autónoma de Campeche, México.
- Vogt, R. C. 2008. *Amazon Turtles*. Grafica Biblios. Lima, Perú.

CHAMAL

Dioon edule Lindl.

Kalina Miranda Perkins^{1*},
Yolanda Pantoja Hernández²
y Hugo Alberto Castillo Gómez²

¹Secretaría de Educación Pública

²Universidad Autónoma de Querétaro

*Correo: kalinaperkins@gmail.com



Foto: Alberto Castillo Gómez.

CLASIFICACIÓN TAXONÓMICA

Reino: Plantae

División: Cycadophyta

Orden: Cycadales

Familia: Zamiaceae

Género: *Dioon*

Especie: *D. edule* Lindl.

CATEGORÍA DE RIESGO



CITES: Apéndice II

NOM-059-SEMARNAT-2010: Peligro de extinción (P)

IUCN Red List: Casi amenazada (NT)

Es una planta con gran relevancia etnobotánica, con un complejo proceso culinario, cuyo consumo está íntimamente asociado con la identidad cultural en la región **Xi'iüy** (Tristán-Martínez *et al.*, 2020), así como a poblaciones mestizas de su área de distribución. Los indígenas y mestizos utilizan las hojas o la planta completa para adornar altares (Yáñez-Espinosa, *et al.*, 2010). Algunas de las razones que afectan a la especie es su explotación ilegal para su uso en jardinería como planta de ornato, así como su eliminación en potreros para evitar la intoxicación de ganado vacuno

(Yáñez-Espinosa *et al.*, 2010). En ocasiones solo son decapitadas y las coronas de sus hojas son ofrecidas por vendedores ambulantes en las principales ciudades del país (Iglesias y Alba-Landa, 2004).

Aunado a esto, la situación actual de su hábitat (encinares, bosques de pino-encino, bosques tropicales, así como en algunos matorrales), es crítica, debido a la alta deforestación en estas zonas (Vovides y Nicolalde, 2010).

NOMBRES COMUNES Y EN LENGUAS INDÍGENAS

Chamal, **lame'eu** (en **xi'ui** sur) (Sánchez Torres *et al.*, 2022), **damɛu'** (en **xi'iüy** norte) (Baltazar Hernández *et al.*, 2007) y **tzamal** (en **teenek** o huasteco) (Martínez, 1979). Otros nombres comunes son palma chamal, palma de Teresita, palma de virgen, quiotamal y tiotamal (Martínez, 1979 y Vovides, 1999).

DISTRIBUCIÓN, VEGETACIÓN Y TEMPORALIDAD

Se distribuye a lo largo de la Sierra Madre Oriental de México, desde el sur de Tamaulipas incluyendo San Luis Potosí, Hidalgo, Querétaro y Veracruz (Rubio-Méndez *et al.*, 2020) (Figura 1).

DESCRIPCIÓN

Dioon edule es una especie endémica de México, de gran interés botánico por ser una de las plantas con semillas más antiguas del mundo (Brener *et al.*, 2003). Es físicamente parecida a las palmas o a los helechos, pero no tiene ninguna relación taxonómica con ellos (Rzedowski y Equihua, 1987).

Rzedowski (1978) y Martínez (1979) describen a la especie como un arbusto sin ramificar con aspecto de palma de 2 hasta 4 m de altura. Con hojas de color verde pálido, conformadas a su vez por pequeñas hojas punzantes.

El chamal presenta los sexos separados, es decir unos individuos son femeninos y otros masculinos. Debido a que no producen flores ni frutos, las semillas se encuentran directamente sobre su cono o piña, del centro, parecido a las de los pinos (Vovides, 1999). Las semillas son de forma ovalada a casi esféricas, la parte carnosa es blanca en la juventud, amarilla a amarilla-anaranjada al madurar, la parte dura es lisa, de color crema-beige (Vovides, 1999) (Figura 2).

ETNOBIOLOGÍA DE LA ESPECIE

El chamal es una planta muy importante para los **xi'ui**, que son de los grupos etnolingüísticos menos conocidos en nuestro país. Esta y numerosas especies de plantas han sido fuente principal de alimento para este pueblo indígena (Miranda-Perkins, 2003).



Figura 1. Distribución en México de *D. edule*.



Figura 2. Semillas de chamal.



Figura 3. Proceso de nixtamalización del chamal.

En particular, el *lame'eu* contribuyó a la supervivencia de los *xi'iüyat* (plural de *xi'ui* o *xi'iüy*) en períodos de escasez y durante la migración hacia la Sierra Gorda de Querétaro (Chemin, 1984). Las semillas se someten al proceso de nixtamalización similar al del maíz, siendo el contenido de nutrientes cercano al del frijol e incluso mayor que del maíz, lo que aporta entre otros componentes, Fe (Hierro) y Mg (Magnesio) (Carranza y Carrillo, 2017) (Figura 3).

Con la masa que se produce de las semillas se han preparado tamales (con o sin relleno de garbanzo) y tortillas en los tiempos de sequía, cuando se pierde la cosecha de maíz (Chemin, 1984; Yáñez-Espinosa *et al.*, 2010). Otros productos derivados son atoles y gorditas de horno (Yáñez-Espinosa *et al.*, 2010). Los tamales sin relleno pueden acompañarse en un plato con frijoles y queso (Tristán-Martínez *et al.*, 2020), e incluso pueden llegar a ser dulces, preparados con piloncillo (Sánchez Torres *et al.*, 2022).

Dado que contiene sustancias tóxicas, entre ellas glucósidos cianogénicos que pueden liberar ácido cianhídrico (HCN), para consumirlo, las semillas se deben pelar o despigar (quitar la testa o cáscara) (Martínez y Miranda-Perkins,



Figura 4. Despique de la semilla de chamal.

2008). Cuando la planta es ingerida o procesada, a esta sustancia se le conoce comúnmente como “chechivillo”, después se le coloca cal y ceniza de fogón o de quemar leña y se procede a molerlas para obtener la masa (Vázquez, 2010) (Figura 4). El cocimiento de la semilla hecho a base de cal y ceniza es indispensable pues de lo contrario producirá

vómito, malestares estomacales, mareos y en situaciones extremas puede causar hasta la muerte, a esto se le llama popularmente “enchamalamiento” (Chemin, 2000 y Miranda-Perkins, 2003). Una persona ligeramente “enchamalada” puede sanar bebiendo agua con cal (Miranda-Perkins y Castillo, 2010), a través de una infusión sin azúcar o endulzantes, que se prepara con el tallo de la misma planta (López-Ovando y Treviño-Garza, 2008) o a través de un remedio con palma loca (*Brahea moorei*) (Tristán-Martínez *et al.*, 2020).

El ganado de engorda, es la principal víctima de esta planta pues lo consume cuando sale a pastar por el monte, generando daños irreversibles en su capacidad motriz (Chemin, 2000). Está razón lleva a los ganaderos a combatir esta planta casi hasta el exterminio (Yáñez-Espinosa *et al.*, 2010).

Según los relatos locales, como el de Teodoro Montero de la comunidad de El Pocito en Jalpan de Serra, Querétaro, el chamal y el mocoque (*Pseudobombax ellipticum*), tienen un origen mítico en la personalidad del nahual, pues narra que a partir de que la gente quemó en la lumbre a un nahual tigre, surgieron de sus tripas el chamal y de sus sesos el mocoque (Vázquez, 2010). Vázquez (2010), menciona que a menudo la representación de la muerte de los nahuales propicia el sostén alimenticio de la gente. Los indígenas y también mestizos utilizan las hojas o la planta completa para adornar altares (Yáñez-Espinosa *et al.*, 2010).



Figura 5. Don Maximiano González. Paisaje de un claro de peñascal con chamal, en el matorral submontano de La Manzanilla, Tamasopo, S.L.P.

En comunidades de la zona **xi'iüy** norte, en las comunidades de Puerto Verde y Agua Puerca, en Tamasopo, S.L.P., Don Camerino González Castillo y Don Maximiano González dan testimonio de una épica pelea al comienzo del mundo entre el chamal y su nieto el maíz. Durante el enfrentamiento ambos aventaron semillas hacia los rumbos de toda la sierra, originando así y regando entre los humanos las variedades de maíz, frijol, y calabaza, con sus muchos colores, menciona Don Camerino, y como castigo el chamal fue envenenado y orillado a las áreas pedregosas donde se le encuentra aún junto con la palma loca (*Brahea moorei*). “Por eso hace daño y desde entonces son amigos, por eso se crían juntos, en las mismas sierras”, dice Don Maximiano (Figura 5).

COMENTARIOS DE LOS AUTORES

Debido a la importancia biocultural de *D. edule* en su área de distribución y su categoría de riesgo, se podrían implementar planes y acciones como viveros comunitarios y campañas de difusión sobre el valor de la especie, entre los pobladores de las comunidades con población **xi'iüy** e instituciones correspondientes e interesadas, que coadyuven a la salvaguarda de este patrimonio.

LITERATURA CITADA

- Baltazar Hernández, F., C. Castillo Izaguirre, D. Castillo Izaguirre, E. González Valdes, F. Hornández Gómez, A. Ramírez Hernández y S. Berthiaume Cirincione. 2007. *Diccionario xiiüy (pame norte), de los municipios de Tamasopo y Rayón, San Luis Potosí*. Comisión Estatal para el Desarrollo de los Pueblos Indígenas, México.
- Brener, E. D., D. W. Stevenson y R. W. Twigg. 2003. Cycads: evolutionary innovations and the role of plant-derived neurotoxins. *Trends in Plant Science*, 8(9): 446-452.
- Carranza Álvarez, C. y M. L. Carrillo Inungaray. 2017. Perfil nutrimental de diferentes tejidos y frutos de la palma chamal (*Dioon edule*). *Acta universitaria*, 27(2): 3-9. <https://doi.org/10.15174/au.2017.1208>

- Chemin Bässler, H. 1984. *Los pames septentrionales de San Luis Potosí*. Instituto Nacional Indigenista. Serie de investigaciones sociales, México.
- Chemin Bässler, H. 2000. *Recetario Pame de San Luis Potosí y Querétaro*. Dirección General de Culturas Populares e Indígenas. Colección Cocina Indígena y Popular, México.
- Iglesias Delfín, C. G. y J. Alba-Landa. 2004. Variación de semillas de *Dioon edule* Lindl. (Zamiaceae): en el rancho El Niño, Veracruz, México. *Foresta Veracruzana*, 6(1): 15-20.
- López-Ovando, A. y E. J. Treviño-Garza. 2008. Reproducción por semilla del chamal (*Dioon Edule* Lindley). *Ra Ximhai* 4 (1): 45-55.
- Martínez, M. 1979. *Catálogo de nombres vulgares y científicos de plantas mexicanas*. Fondo de Cultura Económica, México.
- Martínez Spinoso, M. Y. y K. Miranda-Perkins. 2008. Etnobotánica de los *xí'úi* de la Sierra Gorda de Querétaro. En P. Gallardo Arias (Coord.), *Curanderos y Medicina Tradicional en la Huasteca*. Programa de Desarrollo Cultural de la Huasteca. México.
- Miranda-Perkins, K. 2003. *Estudio etnobotánico de las comunidades pames (xí'úi): Las Nuevas Flores, Las Flores y el Rincón, del estado de Querétaro*. Tesis de licenciatura, Universidad Autónoma de Querétaro, México.
- Miranda-Perkins, K. y H. Castillo. 2010. Relación de los *Xí'oi* (Pames) con el ambiente. En A. Vázquez Estrada (Coord.). *Xí'oi: Los verdaderos hombres: Atlas etnográfico: pames de la Sierra Gorda queretana*. Universidad Autónoma de Querétaro, México.
- Rubio-Méndez, G., L. Yáñez-Espinosa y E. G. Leija. 2020. Are the *Dioon edule* (Zamiaceae) forms from San Luis Potosí proposed by Whitelock (2004) recognizable? Morphological evidence. *Revista mexicana de biodiversidad* (91).<https://doi.org/10.22201/ib.20078706e.2020.91.3167>
- Rzedowski, J. 1978. *Vegetación de México*. Editorial Limusa, S.A., México.
- Rzedowski, J. y M. Equihua. 1987. *Atlas Cultural de México: Flora*. Editorial Planeta, México.
- Sánchez Torres, B. K., H. A. Castillo Gómez, J. G. Luna Zuñiga y J. A. Obregón Zuñiga. 2022. *Patrimonio Biocultural de la Sierra Gorda Queretana, Volumen I. Ngu ku'ix tse mbama'ang peuk ndigya'a mbate'ei mbatsjau kichiji'ing re mbaut's Arroyo Seco / Recetario de la Cocina Tradicional de Arroyo Seco*. Jardín Etnobiológico Concá. Universidad Autónoma de Querétaro, campus Concá, México.
- Tristán-Martínez, E., J. Fortanelli-Martínez y M. Bonta. 2020. Toxic Harvest: Chamal Cycad (*Dioon edule*) Food Culture in *Xí'iuy* Indigenous Communities of San Luis Potosi, Mexico. *Journal of Ethnobiology* 40(4): 519-534.
- Vázquez, E. (Coord.). 2010. *Xí'oi: Los verdaderos hombres. Atlas etnográfico: pames de la Sierra Gorda queretana*. Universidad Autónoma de Querétaro, México.
- Vovides, A. P. 1999. Fascículo 71. *Zamiaceae. Flora del Bajío y de regiones adyacentes*. Instituto de Ecología A.C., Michoacán, México.
- Vovides, A. P. y F. Nicolalde-Morejón. 2010. *Ficha técnica de Dionon edule. Base de datos de las cícadas mexicanas*. Instituto de Ecología A.C., INECOL. Bases de datos SNIB-CONABIO. Proyecto No. DK008. México, D.F.
- Yáñez-Espinosa, L., M. J. Fortanelli y C. E. García. 2010. El chamal, una planta con historia extraordinaria y presente amenazado. *Universitarios potosinos* (10): 26-29.

COLA DE PAVO

María del Carmen Herrera Rodríguez*

Departamento de Investigación Aplicada. Driscoll's Operaciones

Trametes versicolor (L.:Fr) Loyd.

*carminha.herrera@gmail.com



Foto: Carmen Herrera.

CLASIFICACIÓN TAXONÓMICA

Reino: Fungi

Filo: Basidiomycota

Clase: Agaricomycetes

Orden: Polyporales

Familia: Polyporaceae

Género: *Trametes*

Especie: *Trametes versicolor* (L.:Fr)
(Mycobank datase, 2023)

CATEGORÍA DE RIESGO



No figura en la lista de la Norma Oficial Mexicana NOM-059-SEMARNAT-2010, por lo que esta especie no se encuentra bajo ninguna categoría de riesgo.

NOMBRES COMUNES Y EN LENGUAS INDÍGENAS

En la zona de Puebla los nombres comunes a esta especie son: **cuahnanacat**, **cuujnanacat** o **cuahuehuat** que significa “hongo que crece en madera o palo de **cuahuitl**” (Martínez-Alfaro, 1983). En Oaxaca se le conoce en zapoteco como **mêy**

naad o **mêy scotz mer** que significa “hongo duro” y/o “hongo cola de guajolote” (Venegas, 2013). En la zona de Chiapas es conocido como **Wah kisin** (maya lacandón = tortilla del **kisin**) (Ruan *et al.*, 2021).

DISTRIBUCIÓN EN MÉXICO, VEGETACIÓN Y TEMPORALIDAD

La vegetación en la que se presenta la especie: Selva mediana perennifolia y Bosque mesófilo, Bosque de *Quercus*, Bosque mixto de *Quercus-Pinus*, Bosque tropical caducifolio y subcaducifolio (Ruan *et al.*, 2020). La temporalidad de este hongo es de febrero a diciembre. Se distribuye en Chiapas, Colima, Durango, Hidalgo, Jalisco, Morelos, Oaxaca, Puebla y Veracruz (Figura 1).

es aterciopelada, dividida en zonas, con alternancia de zonas claras y oscuras, satinadas y brillantes; margen claro, color muy variable, de amarillo-crema a naranja, a marrón, amarillento a morado y negro (Figura 2).

A nivel microscópico el hongo está formado por un sistema de tres tipos de hifas conocidas como trimíticas: hifas generativas, conectivas y esqueléticas. Las basidias que son las estructuras donde se forman las esporas son transparentes (hialinas) y van de subcilíndricas a cilíndricas. Las esporas conocidas



Figura 1. Distribución de *T. versicolor* en México.

DESCRIPCIÓN

Las descripciones macro y microscópicas de acuerdo con Berreta (2013), los basidiomas o cuerpos fructíferos del hongo son anuales, no tienen pedúnculo y están insertados directamente en tallos o ramas, poseen un margen superior ondulado, a menudo están unidos en roseta, son de consistencia coriácea, de 2-8 cm de diámetro y unos 3 mm de espesor; su superficie

como basidiósporas son transparentes, lisas con paredes delgadas y cilíndricas.

ETNOBIOLOGÍA DE LA ESPECIE

En México esta especie se utiliza como tratamiento purgativo, así como para granos, verrugas, tiña del cuero cabelludo y jiones, para los dos últimos parten el cuerpo fructífero en dos o más pedazos y la zona



Figura 2. Género *Trametes*.

que queda expuesta del hongo se frota directamente en el área afectada de la piel (Martínez-Alfaro, 1983; Guzmán, 2008). No obstante, Boa (2005) menciona que se puede utilizar para regulación de la presión sanguínea, aunque no señala de qué manera se prepara para tratar tal sintomatología.

Este hongo, es una especie extendida, cosmopolita y no comestible, sin embargo, a pesar de estar presente en varios estados del país, en algunas regiones es utilizado en medicina tradicional para curar enfermedades y en otras, es considerado como adorno o decoración debido a su forma y colores llamativos (Venegas, 2013). Así mismo, es un hongo con bastante potencial medicinal ya que en los últimos años ha sido objeto de diversos estudios farmacológicos y médicos que han comprobado su potencial antiviral, anticancerígeno y antioxidante (Córdoba y Ríos, 2012).

COMENTARIOS DE LA AUTORA

Es importante resaltar que además de sus propiedades medicinales, es un organismo patógeno de algunas especies arbóreas ocasionando enfermedades y pérdidas económicas en el sector forestal (Cibrián-Tovar *et al.*, 2007); además, es uno de los hongos lignolíticos o degradadores de madera más estudiados, ya que se utiliza en procesos de remoción de lignina de la madera (delignificación) debido a la producción de las enzimas como lacasa, peroxidasa de la lignina y peroxidasa del manganeso. En general, sigue siendo un organismo con capacidad de exploración, puesto que, a pesar de los diversos estudios que han demostrado su potencial en áreas como farmacología y medicina, aún existen huecos en cuanto el conocimiento etnomicológico, ya que la información presente sobre este hongo es muy reducida en comparación con la de otros hongos con propiedades medicinales.

LITERATURA CITADA

- Berretta, M. 2013. Descrizione del genere *Trametes* con particolare riferimento a 4 delle specie più comuni. En G. Pacioni (Ed.), *Micologia nelle Marche*. Il Lavoro Editoriale, Italia.
- Boa, E. 2005. *Los hongos silvestres comestibles: perspectiva global de su uso e importancia para la población*. Organización de las Naciones Unidas para la Agricultura y la Alimentación. FAO, Roma.
- Cibrián-Tovar, D., D. Alvarado-Rosales y S. E. García-Díaz (Editores). 2007. *Enfermedades Forestales de México/Forest Diseases in Mexico*. Universidad Autónoma de Chapingo; CONAFOR/SEMARNAT, México; Forest Service USDA, EUA; NRCAN Forest Service, Canadá y Comisión Forestal de América del Norte, COFAN, FAO, México.
- Córdoba, K. A. y A. Ríos. 2012. Biotechnological applications and potential uses of the mushroom *Trametes versicolor*. *Vitae* 19: 70-76.
- Guzmán, G. 2008. Diversity and use of traditional Mexican medicinal fungi. A Review. *International Journal of Medicinal Mushrooms* 10 (3):209-217.

Norma Oficial Mexicana NOM-059-SEMARNAT-2010, Protección ambiental-Especies nativas de México de flora y fauna silvestres-Categorías de riesgo y especificaciones para su inclusión, exclusión o cambio-Lista de especies en riesgo. Disponible en: <https://www.dof.gob.mx/normasOficiales/4254/semarnat/semarnat.htm> (verificado el 06 de mayo de 2023).

Martínez-Alfaro, M. A., E. Pérez-Silva y E. Aguirre-Acosta. 1983. Etnomicología y exploraciones micológicas en la sierra norte de Puebla. *Boletín de la Sociedad Botánica de Micología* 18: 51 – 63.

Mycobank database. 2023. *Fungal Databases, Nomenclature & Species Banks. Trametes versicolor*. Disponible en: <https://www.mycobank.org/> (verificado el 06 de mayo de 2023).

Ruan-Soto, F., J. Cifuentes, L. Pérez-Ramírez, M. Ordaz-Velázquez y J. Caballero. 2021. Hongos macroscópicos de interés cultural en los Altos de Chiapas y la selva Lacandona, México. *Revista Mexicana de Biodiversidad* 92:1-24.

Venegas, R. Y. 2013. *Etnomicología zapoteca de San Pedro Mixtepec, Sierra Sur de Oaxaca, México*. Tesis de Maestría, El Colegio de la Frontera Sur, México.

COPAL

José Blancas^{1*}, Itzel Abad-Fitz² y Fabiola Mena-Jiménez²

¹Centro de Investigación en Biodiversidad y Conservación -

Universidad Autónoma del Estado de Morelos

²Doctorado en Ciencias Naturales - Universidad Autónoma del Estado de Morelos

*Correo: jose.blancas@uaem.mx

***Bursera bipinnata* (DC.) Engl.**



Foto: José Blancas.

CLASIFICACIÓN TAXONÓMICA

Reino: Plantae

Orden: Sapindales

Familia: Burseraceae

Género: *Bursera*

Especie: *B. bipinnata* (DC.) Engl.

CATEGORÍA DE RIESGO



Preocupación menor (IUCN, 2022; CONABIO, 2023).

NOMBRES COMUNES Y EN LENGUAS INDÍGENAS

Copal, copal amargo (Oaxaca, Michoacán); copal cimarrón (México); copal chino (Jalisco); copal chino (Guanajuato, Jalisco, Michoacán, Morelos, Oaxaca), copal chino colorado (Oaxaca); copal de la Virgen (Sinaloa); copal santo (Oaxaca, Chiapas); copalillo (Chiapas); ***copalli***, copal ***cocoltik*** (Morelos); palocopal (Sinaloa); perlate (Guerrero); ***quauhxiotl*** (Morelos); ***tetlate*** (Morelos, Michoacán); ***tetlatián***, ***tetlatin***, torote blanco (Sonora); ***tzihuac*** (Morelos) (Martínez, 1979; Rzedowski y Guevara-Féfer, 1992; Aguilar *et al.*, 1994; Sotelo, 2005; Monroy-Ortíz y Monroy, 2006; Cruz *et al.*, 2006; Cházaro *et al.*, 2010; Dorado *et al.*, 2012; Maldonado *et al.*, 2013; Mena, 2018; Abad-Fitz *et al.*, 2020).

DISTRIBUCIÓN, VEGETACIÓN Y TEMPORALIDAD

Su distribución en México abarca sobre todo la vertiente del Pacífico, en los estados de Durango, Nayarit, Jalisco, Colima, Aguascalientes, Guanajuato, Michoacán, Estado de México, Guerrero, Morelos, Puebla, Oaxaca y Chiapas (Figura 1). También se encuentra en menor medida en Guatemala, El Salvador y Honduras (Rzedowski y Guevara-Féfer, 1992; Rzedowski, *et al.*, 2004; Sotelo, 2005; Purata, 2008; Cházaro *et al.*, 2010; Dorado *et al.*, 2012; Ramos-Ordoñez *et al.*, 2012; Montúfar, 2016). Esta especie prospera en bosques secos, particularmente en el Bosque Tropical Caducifolio (BTC), el cual se caracteriza por una estacionalidad muy marcada, donde la mayoría de los árboles son de pequeña a

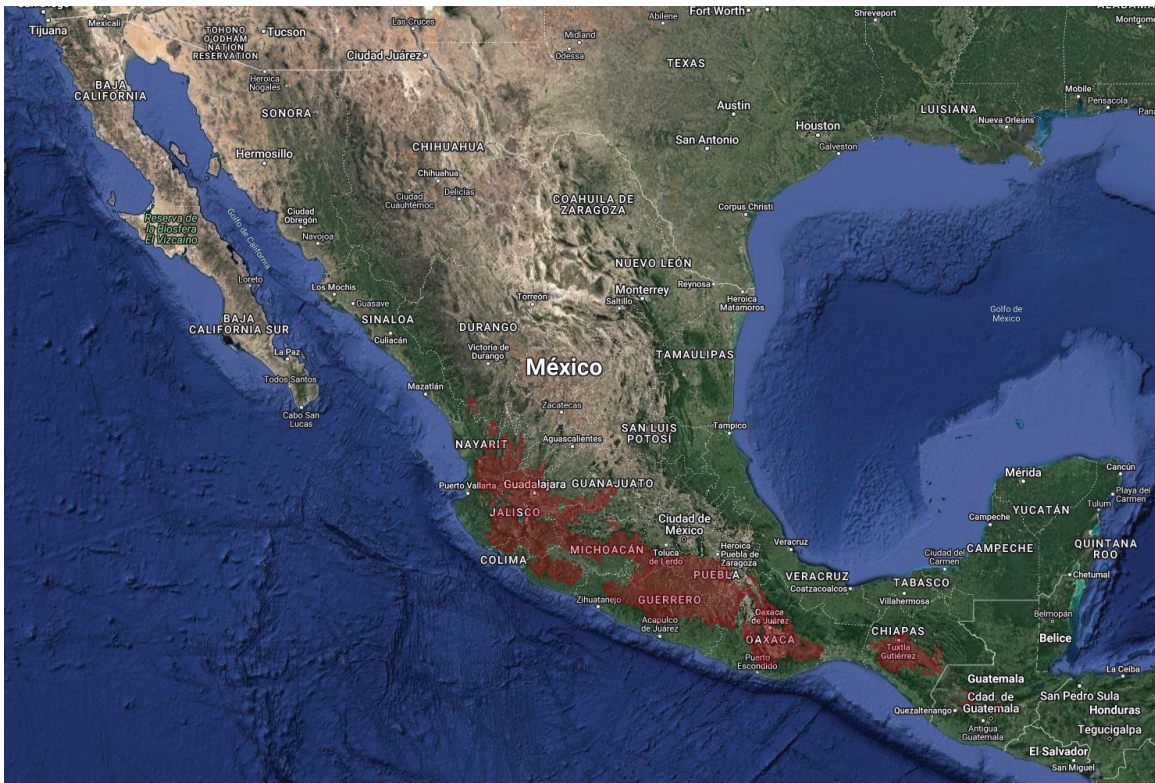


Figura 1. Distribución del copal chino (*B. bipinnata*), de acuerdo al modelo desarrollado por Espinosa *et al.*, 2018.

mediana altura y pierden total o parcialmente el follaje en época de secas (Maldonado, 1997; Cházaro *et al.*, 2010; Dorado *et al.*, 2012). También, se encuentra en la zona de transición entre el BTC y el Bosque de *Quercus* (Bosque de encino). Se distribuye en climas subcálidos, cálidos o cálidos subhúmedos, sin presencia de heladas, en donde la precipitación puede alcanzar de 600 a 1,200 mm de lluvia al año. Su distribución altitudinal en el BTC va de los 750 a los 1650 msnm y en la zona de transición entre el BTC y el bosque de encino puede llegar a los 2,000 msnm (Cházaro *et al.*, 2010). Debido a su amplia distribución, la fenología es muy variable, aunque de manera general se puede establecer que las hojas se presentan de junio a noviembre, la floración ocurre de mayo a junio, y la fructificación acontece de julio a diciembre (Rzedowski y Guevara-Féfer, 1992; Rzedowski *et al.*, 2004).

DESCRIPCIÓN

Árboles de 4 a 12 m de altura, dioicos (es decir con individuos machos y hembras), resinosos y muy ramificados (Figura 2); la resina es de color blanca, fuertemente aromática, al emanar de las ramas es de color transpa-

rente y consistencia viscosa, que al contacto con el aire tiende a solidificarse y adquiere el característico color blanquecino (Figura 3); el tallo puede tener entre 30 y 50 cm de diámetro, tiene una corteza grisácea, delgada y no exfoliante. Las hojas están fuertemente divididas (bipinnadas), en pequeños fragmentos llamados foliolos, los cuales en el haz o la parte superior de la hoja presentan apariencia lustrosa, y el envés tiene una venación muy marcada (Figura 4). Las flores están dispuestas en pequeños ramilletes, las flores femeninas y masculinas son muy parecidas en tamaño y forma, de 1.5 a 2 mm de largo, color blanco, amarillo claro o verdoso (Figura 5). El fruto se considera botánicamente como simple de forma ovalada, el cual posee dos estructuras conocidas como valvas, está envuelto por un tejido llamado arilo, el cual se torna de color rojo cuando madura (Figura 6). Generalmente se produce una semilla en cada fruto (Rzedowski y Guevara-Féfer, 1992; Rzedowski *et al.*, 2004).

ETNOBIOLOGÍA DE LA ESPECIE

La resina solidificada es el principal producto que se obtiene de esta especie, ya que se usa ampliamente



Figura 2. Aspecto general del árbol de copal chino (*B. bipinnata*) en su entorno natural, Morelos, México.



Figura 3. Forma en la que se extrae la resina de copal en el sur de Morelos, México.



Figura 4. Aspecto general de las hojas del copal chino (*B. bipinnata*).



Figura 5. Flores masculinas del copal chino (*B. bipinnata*).



Figura 6. Frutos de copal chino (*B. bipinnata*), mostrando distintas fases de maduración.

para quemarse en sahumerios en diversos rituales, ceremonias propiciatorias o religiosas. Es un elemento característico en los altares el 2 de noviembre, en el “Día de Muertos”, la cual es una de las celebraciones más importantes de las diversas culturas de México (Figura 7).

También, en las zonas rurales, la resina fresca es usada con propósitos medicinales, ya que contiene compuestos químicos con acción anti-inflamatoria. Algunas veces se calienta la resina y se confeccionan parches para aliviar dolores musculares. La decocción de la corteza se utiliza para combatir la fiebre, desórdenes intestinales y problemas dérmicos como el sarpullido (Purata *et al.*, 2004; Cruz *et al.*, 2006; Monroy-Ortíz y Monroy, 2006; Cházaro *et al.*, 2010; Abad-Fitz *et al.*, 2020). Las ramas y árboles completos pueden ser usados como cercos vivos, postes, y cuando se secan como leña (Maldonado, 1997; Purata *et al.*, 2004; Cruz *et al.*, 2006; Mena, 2018; Abad-Fitz *et al.*, 2020).

COMENTARIOS DE LOS AUTORES

En algunas zonas productoras de resina de copal, principalmente en la Cuenca del Balsas en los estados de Morelos y Guerrero, los árboles de esta especie son muy apreciados debido a los beneficios económicos, culturales y ecológicos que proveen. Se practica un

tipo especial de silvicultura (manejo y cuidado de los árboles), el cual tiene por objetivo aumentar la densidad de individuos y elevar la calidad de la resina. Se prefieren aquellos árboles que producen grandes cantidades de resina y que ésta sea fuertemente aromática. Se practica la propagación por medio de estacas, aunque recientemente se hacen esfuerzos por reproducirlos por semilla. El manejo de los copales incluye diversas



Figura 7. El copal en penca es un elemento central de las ofrendas del Día de Muertos. Foto: Luis Sánchez Méndez.



Figura 8. Resina de copal chino (*B. bipinnata*) comercializada en la Feria de Tepalcingo, Morelos, México.

labores de mantenimiento en las áreas silvestres, pero también son propagados como elementos forestales en diversos agroecosistemas como milpas, potreros y en huertos. La comercialización de la resina se lleva a cabo en tianguis y ferias, como la de Tepalcingo, Morelos (Figura 8). Desafortunadamente, en la actualidad se ha registrado con mayor frecuencia la comercialización de copal proveniente de otros países, el cual se extrae de otras especies, y se comercializa a precios muy bajos, ya que no tiene la calidad (olor y color) que el nacional. Animamos a los consumidores de copal a que privilegien el uso de los copales nativos, debido a que ayudan a conservar los bosques y estimulan a los productores y copaleros a seguir realizando esta actividad (Mena-Jiménez, 2018; Abad-Fitz *et al.*, 2020).

LITERATURA CITADA

- Abad-Fitz, I., Maldonado-Almanza, B., Aguilar-Dorantes, K.M., Sánchez-Méndez, L., Gómez-Caudillo, L., Casas, A., Blancas, J., García-Rodríguez, Y.M., Beltrán-Rodríguez, L., Sierra-Huelsz, J. A., Cristians, S., Moreno-Calles, A. I., Torres-García, I., Espinosa-García, F. J. 2020. Consequences of traditional management in the production and quality of copal resin (*Bursera bipinnata* (Moc. & Sessé ex DC.) Engl.) in Mexico. *Forests*,11:991. <https://doi.org/10.3390/f11090991>
- Aguilar, A., Camacho, J., Chino, S., Jácquez, P., López, M. 1994. *Herbario Medicinal del Instituto Mexicano del Seguro Social*. Instituto Mexicano del Seguro Social, México.
- Cházaro, M., Mostul, B., García, F. 2010. Los copales mexicanos (*Bursera* spp.). *Bouteloua*, 7:57–70.
- Comisión Nacional para el Conocimiento y Uso de la Biodiversidad, (CONABIO). Enciclovida. 2023. *Bursera bipinnata*. Disponible en <https://enciclovida.mx/especies/154977-bursera-bullockia-bipinnata> (verificado 29 de abril 2024).
- Cruz, L. A., Salazar, M. L., Campos, O.M. 2006. Antecedentes y actualidad del aprovechamiento de copal en la Sierra de Huautla, Morelos. *Revista de Geografía Agrícola*, (37):97–116.
- Dorado, O., Flores-Castorena, A., Jesús-Almonte, J. M., Árias, D. M., Martínez-Alvarado, D. 2012. *Árboles de Cuernavaca Nativos y Exóticos. Guía para su identificación*. Cuernavaca, Morelos. Trópico seco ediciones Universidad Autónoma del Estado de Morelos, México.
- International Union for Conservation of Nature, (IUCN). 2022. The IUCN Red List of Threatened Species. Version 2022-2. Disponible en: <https://www.iucnredlist.org/es/species/144311638/149011587> (verificado 8 de Junio 2023).
- Maldonado, B. 1997. *Aprovechamiento de los recursos florísticos en la Sierra de Huautla, Morelos*. Tesis de Maestría, Facultad de Ciencias, Universidad Nacional Autónoma de México, México.
- Martínez, M. 1979. *Catálogo de nombres vulgares y científicos de plantas mexicanas*. Fondo de Cultura Económica, México.
- Mena, J. F. 2018. *Estrategias ecológicas y culturales para garantizar la disponibilidad de productos forestales no maderables: árboles medicinales en la Selva Baja del Sur de Morelos*. Tesis de Maestría, Centro de Investigación en Biodiversidad y Conservación, Universidad Autónoma del Estado de Morelos, México.
- Monroy-Ortiz, C., Monroy, R. 2006. *Las plantas, compañeras de siempre: la experiencia en Morelos*. Centro de Investigaciones Biológicas, Universidad Autónoma del Estado de Morelos.
- Comisión Nacional para el Conocimiento y Uso de la Biodiversidad. Corredor Biológico Chichinautzin, Comisión Nacional de Áreas Naturales Protegidas, México.

- Montúfar, L. A. 2016. *Copal de Bursera bipinnata. Una resina Mesoamericana de uso ritual. TRACE*, 70:45–77. <http://dx.doi.org/10.22134/trace.70.2016.39>
- Purata, V. S. 2008. Algunos usos del copal. *Uso y manejo de los copales aromáticos: resinas y aceites*. Colección Manejo Campesino de los Recursos Naturales. México.
- Ramos-Ordoñez, M. F., Arizmendi, M., Márquez-Guzmán, J. 2012. The fruit of *Bursera*: structure, maturation and parthenocarpy. *AoB Plants*, 2012:1-16. <https://doi.org/10.1093/aobpla/pls027>
- Rzedowski, J., Guevara-Féfer, F. 1992. *Burseraceae. Flora del Bajío y de regiones adyacentes*. Fascículo 3. Xalapa. Instituto de Ecología A.C., México.
- Rzedowski, J., Medina, L. R., Calderón, R. G. 2004. Las especies de *Bursera* (Burseraceae) en la cuenca superior del río Papaloapan (México). *Acta Botánica Mexicana*, 66:23–151.
- Rzedowski, J., Lemos, R. M., de Rzedowski, G. C. 2005. Inventario del conocimiento taxonómico, así como de la diversidad y del endemismo regionales de las especies mexicanas de *Bursera* (Burseraceae). *Acta Botánica Mexicana*, 70:85–111.
- Sotelo, C. 2005. Flora arbórea del municipio de Temixco, Morelos. Tesis de Licenciatura, Facultad de Ciencias Biológicas. Universidad Autónoma de México, México.

CORNETA

Adriana Montoya* y Alejandro Kong

Universidad Autónoma de Tlaxcala

Turbinellus floccosus (Schwein.) Earle ex Giachini & Castellano

*Correo: ametnomicol@hotmail.com



Foto: Adriana Montoya.

CLASIFICACIÓN TAXONÓMICA

Reino: Fungi

Subreino: Dikarya

Filo: Basidiomycota

Subfilo: Agaricomycotina

Clase: Agaricomycetes

Subclase: Phallomycetidae

Orden: Gomphales

Familia: Gomphaceae

Género: *Turbinellus*

Especie: *T. floccosus* (Schwein.) Earle ex Giachini & Castellano (Vincent Robert *et al.*, 2013)

Categoría de riesgo



No incluida en ninguna categoría de riesgo con base en la NOM-059-SEMARNAT-2010.

NOMBRES COMUNES Y EN LENGUAS INDÍGENAS

Bocina (Antelá, Chiapas), cartucho (Altos de Chiapas), copita (Antelá, Chiapas), corneta, corneta amarilla, corneta colorada, corneta legítima, corneta de oyamel, embudo (Tzisco, Chiapas), flauta, trompeta y trompetilla.

Náhuatl **tlapitzal** (corneta), **tlapitzalnanácatl** (hongo corneta), **yuhmú** (Ixtenco, Tlaxcala), **wawijo** > **wawi** oyamel + **jo** hongo (hongo de oyamel), **pjekakjoo** (Estado de México), **nchjo pjipy** (corneta) y **cho pi** (corneta, trompetas) (Guzmán, 1997; Montoya *et al.*, 2003 y Ramírez-Terrazo *et al.*, 2021).

DISTRIBUCIÓN

La especie se ha reportado desde Sonora hasta Chiapas. Se encuentra en bosques de coníferas, es un hongo que forma ectomicorriza con las raíces de árboles como el oyamel, pino y abetos, de los géneros *Abies*, *Pinus* y *Pseudotsuga*. Su distribución en México está determinada por la presencia de estos árboles hospederos. Se ha recolectado desde los 1600 msnm a 3700 msnm. Crece solitario y pocas veces gregario, es más abundante a finales del verano, en los meses de agosto a septiembre dependiendo del comportamiento de las lluvias, se ha encontrado en diciembre en los sitios más fríos y que conservan humedad en las altas montañas del centro de México (Figura 1).

DESCRIPCIÓN

Es un hongo carnoso, con forma de embudo, corneta o trompeta, con el margen levantado y ondulado, con superficie escamosa y húmeda. Se distingue por sus escamas a manera de pequeños flecos de

color naranja y al maltrato o con el tiempo cambian a color café-rojizo-naranja. Es de 35 a 250 mm de diámetro. La superficie inferior externa y arriba del pie, tiene pliegues pequeños a manera de venas de color blanquecino a amarillo pálido y cambian con la madurez a color crema, algo rugosas. El pie del hongo no es tan grande, mide de 60 a 150 x 20 a 30 mm, es carnoso- fibroso, de color blanco y cambia a color café con la madurez y con el manejo. Al corte la carne es de color blanquecino a crema y cambia a un color café pálido cuando madura, con olor ligero a hongo, con sabor ligero dulce. Para su identificación se deben observar las esporas al microscopio y presentan un tamaño de (9.4-) 14.2 (-17.7) x (5.5-) 6.8 (-7.9) micrómetros, son elipsoides, poco pigmentadas, con pared delgada, finamente verrucosas, de color azul al teñirlas con azul de algodón.

ETNOBIOLOGÍA DE LA ESPECIE

Las personas recolectoras de hongos a quienes les gusta esta especie de hongo la reconocen por el lugar de



Figura 1. Distribución de *T. floccosus* en México.

crecimiento, acuden a diferentes sitios de vegetación para buscar estos organismos, y en los bosques de oyamel, ya sea en barrancas o en zonas en las que predomina esta conífera, a una altitud de 3000 msnm es posible encontrarla. La buscan en áreas cercanas al tallo de los árboles. Asocian este hongo con la presencia de un hongo considerado su doble venenoso o *itlahtlan* del **tlapitzal** que corresponde con *Sarcodon* sp. (Montoya *et al.*, 2023). Este hongo es utilizado con fines medicinales y como alimento. También tiene importancia, para su venta local y en mercados.

El uso medicinal se asocia con mejorar desórdenes del sistema digestivo, por ejemplo la inflamación. Para su uso alimenticio se sugiere limpiar bien el hongo y guisarlo con chile “chipotle” o en mole con ajonjolí. Se puede consumir en fresco o preservarlo deshidratado para su posterior uso (Figura 2). El secado consiste en colgar los hongos en hilos, en forma de cuentas, como un rosario o a manera de un collar y se colocan en el sol para deshidratarlos, se deben de cuidar de la humedad, se pueden colocar también en tiras, rebanados y se colocan al sol en un periódico u otro papel. De esta forma pueden conservarse en bolsas de papel o plástico por mucho tiempo.

La corneta de oyamel es un hongo muy apreciado en algunos sitios en el Centro y sur de México, en particular en el estado de Tlaxcala. Aunque no se ha observado un patrón generalizado en su uso, resalta por su importancia cultural en las comunidades Nahuas de la entidad, un ejemplo relevante es la localidad de San Isidro Buensuceso, al suroeste del Volcán La Malinche (Figura 3). Muchas personas aprecian y gustan del consumo del hongo **tlapitzal** o corneta, el cual es el más frecuentemente mencionado y siempre el primero que recuerdan los pobladores al hablar del tema de los hongos. Les gusta mucho por su sabor, sobre todo al prepararlo en pipián rojo, solos o con carne de puerco.

Los hongueros expertos recorren grandes distancias en diversos parajes de la montaña La Malintzi, con el fin de buscar este hongo, caminan por ocho horas recorriendo los bosques de oyamel, atravesando barrancas, cargando



Figura 2. **Tlapitzal** o corneta deshidratado para su consumo.

sus canastas con el fin de recolectar las mejores cornetas, las más grandes y también las nuevas. Se venden muy bien, a veces la llevan a Canoa o a San Pablo del Monte y solo van a entregarla a sus clientes quienes año con año esperan la temporada en que sale, para comprarla a los expertos hongueros de San Isidro.

Para los habitantes nahuas de Tlaxcala, se considera un “hongo fino”, lo que quiere decir que es de una excelente calidad alimentaria, pero no es tan abundante, se han reportado nueve carpóforos en un área de 1,600 m², en tres años de muestreo (contra 225 del hongo **xocoyule**, *Laccaria trichodermophora*) (Montoya *et al.*, 2014). Hay que ir a recolectarlas antes del amanecer, porque muchas personas lo buscan. Las primeras cornetas de la



Figura 3. Recolector de hongos, de San Isidro Buensuceso, Tlaxcala sosteniendo un **tlapitzal**.

temporada, son para la familia, porque se tiene un gusto por su consumo después de haber esperado un año de no consumir hongos, debido a su temporada anual de fructificación. Algunas familias las deshidratan para la temporada del año en que no fructifican (Montoya *et al.*, 2003). Es necesario hacer estudios para entender la manera en que este hongo se convirtió en el más importante para los habitantes de San Isidro Buensuceso, Tlaxcala, la manera en que aprendieron a limpiarlo para que no esté amargo a la hora de comerlo.

Hongos, como el **tlapitzal** requieren de los árboles para poder desarrollarse y fructificar, requieren de animales como las ardillas y otros animales, para poder dispersar sus esporas por el bosque. Las personas recolectoras de hongos se ayudan económicamente con la venta de especies silvestres como la corneta de oyamel, por eso es muy importante conservar los bosques y la naturaleza, así se puede conservar la tradición de seguir recolectando y consumiendo estos hongos (Figura 4).

COMENTARIO DE LOS AUTORES

Este hongo es reportado en otros países como causante de trastornos digestivos, usualmente diarrea, las cuales ocurren después del consumo, entre las 8-14 h, por la presencia de un compuesto llamado ácido norcaperático, que tiene una estructura química similar al ácido cítrico, se ha visto que inhibe a la enzima aconitasa y aumenta el tono del músculo liso. En México los hongueros saben la manera de limpiarlo y prepararlo para eliminar la actividad de dichos compuestos y el hongo es muy seguro como alimento. También, se han estudiado los extractos de esta especie de hongo y han mostrado cierto potencial antimicrobiano. Y en análisis hechos para determinar la presencia de fenoles, en recolecciones de *T. floccosus*, ubicadas en el centro de México, se ha detectado la presencia de compuestos fenólicos tales como flavonoides, saponinas, taninos, quinonas y cumarinas. Estos compuestos funcionan como agentes bioactivos, que tienen propiedades antioxidantes.



Figura 4. Clasificación de hongos recolectados en San Isidro Buensuceso, Tlaxcala.

LITERATURA CITADA

- Guzmán, G. 1997. *Los nombres de los hongos y lo relacionado con ellos en América Latina*. Instituto de Ecología A.C., México.
- Montoya, A., O. Hernández-Totomoch, A. Estrada-Torres, A. Kong y J. Caballero. 2003. Traditional knowledge about mushrooms in a Nahuatl community in the state of Tlaxcala, Mexico. *Mycologia* 95(5): 793-806.
- Montoya, A., E. Briones-Dumas, A. Núñez-López, A. Kong, V. Ortiz-Hernández y A. Moreno-Fuentes. 2019. Los hongos conocidos por la comunidad Yuhmu de Ixtenco, Tlaxcala, México. *Scientia Fungorum* 49.
- Montoya, A., A. Kong, R. Garibay-Orijel, C. Méndez Espinoza, R. E. Tulloss y A. Estrada-Torres. 2014. Availability of Wild Edible Fungi in La Malinche National Park, Mexico. *Journal of Mycology*. 9-25.
- Montoya, A., A. Kong, M. M. Rodríguez-Palma y Y. Nava. 2023. *CUALINANACATL, Hongos Comestibles del Parque Nacional La Malinche, Tlaxcala*. Universidad Autónoma de Tlaxcala-Consejo Nacional de Ciencia y Tecnología.
- Montoya, A., A. Kong, M. M. Rodríguez-Palma y Y. Nava. 2023. Conocimiento Micológico Tradicional en dos comunidades aledañas al Parque Nacional Lagunas de Montebello, Chiapas, México. *Scientia Fungorum* 16(16).
- Robert, V., G. Stegehuis y J. Stalpers. 2005. *The MycoBank engine and related databases*. Disponible en: <https://www.MycoBank.org> (verificado 26 de mayo del 2024).

CUETLAS

Linda Marín*

Investigación y Acción Biocultural, Anima Mundi, A. C.

Colectivo Eocreando

***Arsenura polyodonta* Jordan, de las selvas bajas caducifolias del pacífico mexicano**

*Correo: lemarinsky@gmail.com



Foto: Linda Marín.

CLASIFICACIÓN TAXONÓMICA

Reino: Animal

Orden: Lepidoptera

Familia: Saturniidae

Género: Arsenura

Especie: *A. polyodonta* (Jordan, 1911)

CATEGORÍA DE RIESGO



No se encuentra en alguna categoría de riesgo propuesta por la NOM-059-SEMARNAT-2010.

NOMBRES COMUNES Y EN LENGUAS INDÍGENAS

Las palabras **cueltas**, **cueclas**, **cuitlas** son de origen náhuatl y hacen referencia a algo flexible y que se dobla, de manera tal que describen perfectamente la naturaleza de las larvas de esta y otras especies. En tanto que el vocablo **pochocules**, también de origen náhuatl, quiere decir gusanos del pochote (*Ceiba aesculifolia*) en clara reseña a una de las plantas hospederas de estos insectos (Marín, 2022; Tlapa-Almonte y Zamora Romero, 2011).

DESCRIPCIÓN

Los adultos de las cueltas (*A. polyodonta*) son palomillas nocturnas grandes, alrededor de 11.5 cm de envergadura alar, cuyo cuerpo tiene coloración café claro y alas del mismo color con unas sobresalientes líneas curvas de color negro y crema. Las hembras son grandes con un prominente abdomen lleno de huevos (Figura 1); en tanto que los machos son de menor tamaño y tienen antenas pectinadas. Las hembras después de copular colocan sus huevos en el envés de las hojas de los árboles de **pochote** (*Ceiba aesculifolia*), **colagua** (*Heliocarpus donnellsmithii*) y **caulote** (*Guazuma ulmifolia*); árboles de la selva baja caducifolia (Marín, 2022).



Figura 1. Hembra de *A. polyodonta*

De los huevos salen las larvas, mejor conocidas como **cueltas**. El cuerpo de las larvas es oscuro, casi negro, sobre el que se dibuja un patrón de color crema; además, en la parte anterior cuenta con prominentes protuberancias. Durante el día las larvas se congregan inactivas en los troncos de sus árboles hospederos; en tanto que en la noche suben a la copa para alimentarse de las hojas. Las larvas pasan por cinco fases de crecimiento, al final de la quinta fase se entierran en el suelo para continuar la metamorfosis, excepto las que son colectadas, ya que las larvas más grandes son preferidas. En el suelo se transforman en capullos (pupas) que permanecen enterrados por ocho meses y medio, período en el que experimentan grandes cambios que dan lugar a los adultos. Los adultos salen al inicio de la temporada de lluvias y viven por aproximadamente ocho días que dedican exclusivamente a la reproducción.

DISTRIBUCIÓN

Arsenura polyodonta se encuentra distribuida en la vertiente del Pacífico y su distribución en algunas áreas parece estar fuertemente influenciada por la Cuenca del Balsas. De acuerdo a las identificaciones verificadas de esta especie en Naturalista y en la colección Nacional de Insectos del Instituto de Biología de la UNAM *A. polyodonta* se distribuye en la costa del Pacífico desde Nayarit a Oaxaca y tierra adentro se encuentra en Puebla,

Morelos, Estado de México, Querétaro y Guanajuato (Naturalista 2024) (Figura 2). Durante los meses de lluvia es posible encontrar las larvas en algunas especies de árboles de la selva baja caducifolia y de los ecotonos existentes entre la vegetación de climas templados a la vegetación de climas cálidos.

ETNOBIOLOGÍA DE LA ESPECIE

En la cuenca del Balsas, en específico en las selvas bajas caducifolias de Morelos, Oaxaca, Puebla y Guerrero la colecta y consumo de las larvas de **cueltas o pochocuales** tiene lugar durante agosto y septiembre. Período en el que es posible encontrarlas en los mercados de Tehuacán, Morelos y la Mixteca (región que comprende parte de los estados de Oaxaca, Puebla y Guerrero) (Acuña *et al.*, 2011, Arellanes-Cancino y Casas-Fernández 2011); así como en la feria de Cholula, Puebla y otros lugares, incluidos los restaurantes gourmet de las ciudades.

El consumo de las **cueltas** encierra una gran variedad de conocimientos y prácticas bioculturales que incluyen la identificación concreta de los parajes donde se ubican, la determinación de los árboles hospederos, el saber subir árboles y mantener el equilibrio mientras se colecta, la selección de las larvas, su limpieza antes de guisarlas y la preparación del platillo.

Además, la preparación de las **cueltas** de las selvas bajas caducifolias es *sui generis* debido a las condiciones ambientales extremas presentes y por el aislamiento geográfico que históricamente ha delineado a los pueblos que se establecieron en ellas. Así, en la Mixteca la preservación de este y otros alimentos está basada en procesos de cocción en agua con sal y posterior desecación.

El proceso de preparación inicia con el sacrificio y limpieza de las **cueltas** y culmina con su secado. Las personas toman de tres a cuatro larvas por la cabeza y las presionan a lo largo del cuerpo para sacar el contenido vegetal de los intestinos; después para eliminar los residuos vegetales las enjuagan en un balde con agua. Con las **cueltas** ya limpias inicia la cocción, para ello son puestas a hervir en



Figura 2. Mapa de distribución de las cuetlas (*A. polyodonta*).

agua con sal de grano durante 30-40 minutos; cuando ya están bien cocidas las sacan del fuego, las escurren muy bien y las ponen a secar al sol. Una vez secas están listas para ser almacenadas (por 20-30 días sin menoscabo de su sabor) o bien comercializadas. De tal manera es posible encontrarlas a la venta en latas de sardinas y atún en los mercados de la Mixteca y otras regiones.

Asimismo, es común que para su consumo inmediato después de lavadas se fríen o bien que después de haberlas hervido se tuesten en el comal y queden listas para comerse en tacos (Figura 3). Todo este conocimiento biocultural sobre las **cuetlas** toma mayor relevancia al considerar que si bien la distribución de *A. polyodonta* abarca desde Nayarit hasta Oaxaca es sólo en algunas regiones donde su consumo tiene lugar.

COMENTARIOS DE LA AUTORA

Las **cuetlas**, *A. polyodonta*, forman parte de la biodiversidad de las selvas bajas caducifolias de la Cuenca del Balsas, uno de los ecosistemas más amenazados en México y el mundo (Trejo y Dirzo, 2000; Meave *et al.*, ETNOBIOLOGÍA SUPLEMENTO, 2025



Figura 3. Cuetlas recién tostadas y listas para comerse

2012). Estos ecosistemas sufren tremendas alteraciones por el desarrollo de complejos inmobiliarios, el turismo sin planificación, la minería, la agricultura con alto uso de agroquímicos, el consumo de comida chatarra (Meave *et al.*, 2012; Marín y Rivera Marín, 2020) y el cambio climático global.

Para mantener vivo este rico acervo biocultural ante tales condiciones de destrucción se requiere fortalecer procesos de gobernanza comunitaria y cuidado del territorio; así como detener la desculturización y el extractivismo

impuestos por el neoliberalismo. Además, es preciso el desarrollo y distribución de materiales educativos y de divulgación que fomenten la valoración de la riqueza biocultural entre la gente local y amplios sectores de la sociedad mexicana (Marín, 2022; Marín y Morales, 2022). También, es importante que se identifique correctamente a las **cuetlas** de las selvas bajas caducifolias, dado que en varios casos han sido erróneamente identificadas como *A. armida*, especie de las selvas altas. En síntesis, para conservar esta riqueza biocultural se requiere de un trabajo multiactoral y multinivel respaldado por políticas públicas.

AGRADECIMIENTOS

Al señor Adolfo Ibarra por corroborar la identificación de *A. polyodonta*. A la gente de la Mixteca por compartir su acervo biocultural, con especial atención a las señoras Juana Ponce Villa y Josefa Guzmán Zavala y a los señores Marcelo Ramírez Reytez, Guillermo Salas Hernández y Fernando Villa.

LITERATURA CITADA

Acuña, A., L. Caso, M. Aliphath y C. Vergara. 2011. Edible insects as part of the traditional food system of the Popoloca town of Los Reyes Metzontla, México. *Journal of Ethnobiology* 31(1): 150-169

Arellanes, Y. y A. Casas. 2011. Los mercados tradicionales del valle Tehuacan-Cuicatlan. Antecedentes y situación actual. *Nueva Antropología* 74(24): 93-123.

Marín, L. y L. Rivera Marín. 2020. *En la puerta de entrada a la Mixteca Poblana: El patrimonio biocultural de los pueblos de la región de Huehuetlan El Grande*. Secretaría de Cultura, PACMYC, ECOCREANDO, México

Marín, L. 2022. Documental. Las cuetlas de la Mixteca Poblana. México. Las cuetlas de la Mixteca Poblana. Disponible en: https://www.youtube.com/watch?v=r_7wEHO6X7M (verificado 04 marzo de 2024).

Marín, L. y M. Morales. 2022. *Berme, la abeja mermeja de la Mixteca Poblana*. CONCYTEP, México.

Meave, J., M. Romero-Romero, S. Salas-Morales, E.

Pérez-García y J. Gallardo-Cruz. 2012. Diversidad, amenazas y oportunidades para la conservación del bosque tropical caducifolio en el estado de Oaxaca, México. *Revista Ecosistemas* 21(1-2): 85-100.

Naturalista. 2024. Cuetla *Arsenura polyodonta*. Comisión Nacional para el Conocimiento y Uso de la Biodiversidad (CONABIO). Disponible en: <http://www.naturalista.mx> (verificado el 12 de junio de 2024).

Secretaría de Medio Ambiente y Recursos Naturales. (SEMARNAT). 2010. Norma Oficial Mexicana. Disponible en: <https://www.dof.gob.mx/normasOficiales/4254/semarnat/semarnat.htm> (verificado el 19 de marzo de 2025).

Tlapa-Almonte, M. y J. Zamora-Romero. 2011. *Cuetlas. Una comida tradicional en la feria de San Pedro Cholula*. Consejo Nacional para la Cultura y las Artes, México.

Trejo, I. y R. Dirzo. 2000. Deforestation of seasonally dry tropical forest: a national and local analysis in Mexico. *Biological Conservation* 94: 133-142.

FLOR DE PIEDRA

Xanthoparmelia cumberlandia (Gyeln.) Hale, *X. isidiigera* (Gyeln.) Hale, *X. joranadia* (T.H. Nash) Egan, *X. lineola* (E.C. Berry) Hale, *X. maricopensis* T.H. Nash & Elix, *X. mexicana* (Gyeln.) Hale y *X. novomexicana* (Gyeln.) Hale

Fidel Landeros^{1*}, Edgardo Ulises Esquivel-Naranjo², Kruskaia Karenia Caltzontzin-Fernández¹ y Felipe Manuel Ferrusca-Rico¹

¹Laboratorio de Ecología Microbiana, Licenciatura en Microbiología, Facultad de Ciencias Naturales, Universidad Autónoma de Querétaro

²Laboratorio de Microbiología Molecular, Licenciatura en Microbiología, Facultad de Ciencias Naturales, Universidad Autónoma de Querétaro

*Correo: landeros@uaq.mx



Foto: Ricardo Miranda González.

CLASIFICACIÓN TAXONÓMICA

Reino: Fungi

Superdivisión: Dikarya

División: Ascomycota

Subdivisión: Pezizomycotina

Clase: Lecanoromycetes

Subclase: Lecanoromycetidae

Orden: Lecanorales

Familia: Parmeliaceae

Género: *Xanthoparmelia*

CATEGORÍA DE RIESGO



No está citada en la lista de la Norma Oficial Mexicana, por lo que no se encuentra bajo alguna protección.

NOMBRES COMUNES Y EN LENGUAS INDÍGENAS

Las especies de *Xanthoparmelia* son referidas con el nombre común de “Flor de piedra” (Bautista-González *et al.*, 2022), sin embargo, este término no es exclusivo, es un término común para describir especies de líquenes foliosos o costrosos que crecen en las rocas y tienen

pequeños discos de colores rojos, anaranjados, marrones o amarillentos.

Se conocen siete especies de *Xanthoparmelia* medicinales para México (Tabla 1).

Tabla 1. Resume el uso, nombre común y el dialecto de cada una de ellas.

ESPECIES DE <i>Xanthoparmelia</i>	NOMBRE COMÚN	LENGUA-NOMBRE	USO
<i>X. cumberlandia</i>	Piedra delgada	Otomí- shindó	Se usa en la curación de úlceras bucales
	Pellejo de las piedras	Otomí- cuishé	
<i>X. isidiigera</i>	Flor de piedra	Kiliwa- uja'tebiyauup	Mal del orín
<i>X. joranadia</i>			Mal del orín
<i>X. lineola</i>	Flor de piedra	Kiliwa- uja'tebiyauup	Mal del orín
	Lama	Paipai- wui tabsh	Desintegrar cálculos biliares
	Zacatito	Paipai- wui mokual	Aliviar dolor de estómago
	Alfombrita	Kumiai- wui tabsh	Controlar la hipertensión
	Hongo de piedra		Contra el cáncer
<i>X. maricopensis</i>	Flor de piedra	Kiliwa- uja'tebiyauup	Mal del orín
<i>X. mexicana</i>	Flor de piedra	Kiliwa- uja'tebiyauup	Mal del orín
	Zacatito	Paipai- wui mokual	Desintegrar cálculos biliares
	Alfombrita	Paipai- wui tabsh	Aliviar dolor de estómago
	Hongo de piedra	Kumiai- wui tabsh	Controlar la hipertensión
			Contra el cáncer
<i>X. novomexicana</i>	Flor de piedra	Kiliwa- uja'tebiyauup	Mal del orín
	Alfombrita	Paipai- wui tabsh	Desintegrar cálculos biliares
	Hongo de piedra	Paipai- wui mokual	Aliviar dolor de estómago
			Controlar la hipertensión

DISTRIBUCIÓN, VEGETACIÓN Y TEMPORALIDAD

Las siete especies en México se distribuyen desde el norte del país hasta Oaxaca. Se encuentran más asociadas con climas áridos a semiáridos y en menor medida a templados o tropicales. La especie más ampliamente distribuida en México es *X. lineola*, la cual está registrada para 19 estados y la especie con distribución más restringida es *X. joranadia* la cual se ha colectado en sólo cinco estados. Las figuras 1 a la 7, muestran la distribución de las especies comentadas en este trabajo.

Xanthoparmelia es el género de líquen que más especies alberga en el mundo, con cerca de 800 especies descritas. En México, con 86 especies, representa el quinto líquen con mayor riqueza (Herrera-Campos *et al.*, 2014).

DESCRIPCIÓN

Líquenes foliosos de color verde-amarillento, poco o medianamente adheridos al sustrato, lobulos de 0.5-4 mm

de ancho, a menudo con isidios cilíndricos o globosos, la superficie que está en contacto con el sustrato de color marrón pálido a marrón oscuro o negro, con discos de color marrón. Crecen principalmente sobre rocas especialmente con sílice, raramente sobre ramas o corteza de árboles (Figura 8).

ETNOBIOLOGÍA DE LAS ESPECIES

Los principales usos de los líquenes en México por parte de las personas son como tintóreos y medicinales, en este capítulo nos enfocamos en los usados como medicinales, debido a lo poco común que esto está registrado en el mundo.

Tsurykau *et al.*, (2018), en un estudio sobre el género, respecto a sus características químicas, encontró que diferentes especies de *Xanthoparmelia* mostraron presencia de ácido úsnico y ácido stictico, el primero registrado con propiedades inmunoestimuladoras, antimicrobianas y antiinflamatorias, y el segundo ha mostrado un efecto



Figura 1. Distribución en México de *X. cumberlandia*.



Figura 2. Distribución en México de *X. isidiigera*.



Figura 3. Distribución en México de *X. joranadia*.



Figura 4. Distribución en México de *X. lineola*.



Figura 5. Distribución en México de *X. maricopensis*.



Figura 6. Distribución en México de *X. mexicana*.



Figura 7. Distribución en México de *X. novomexicana*.

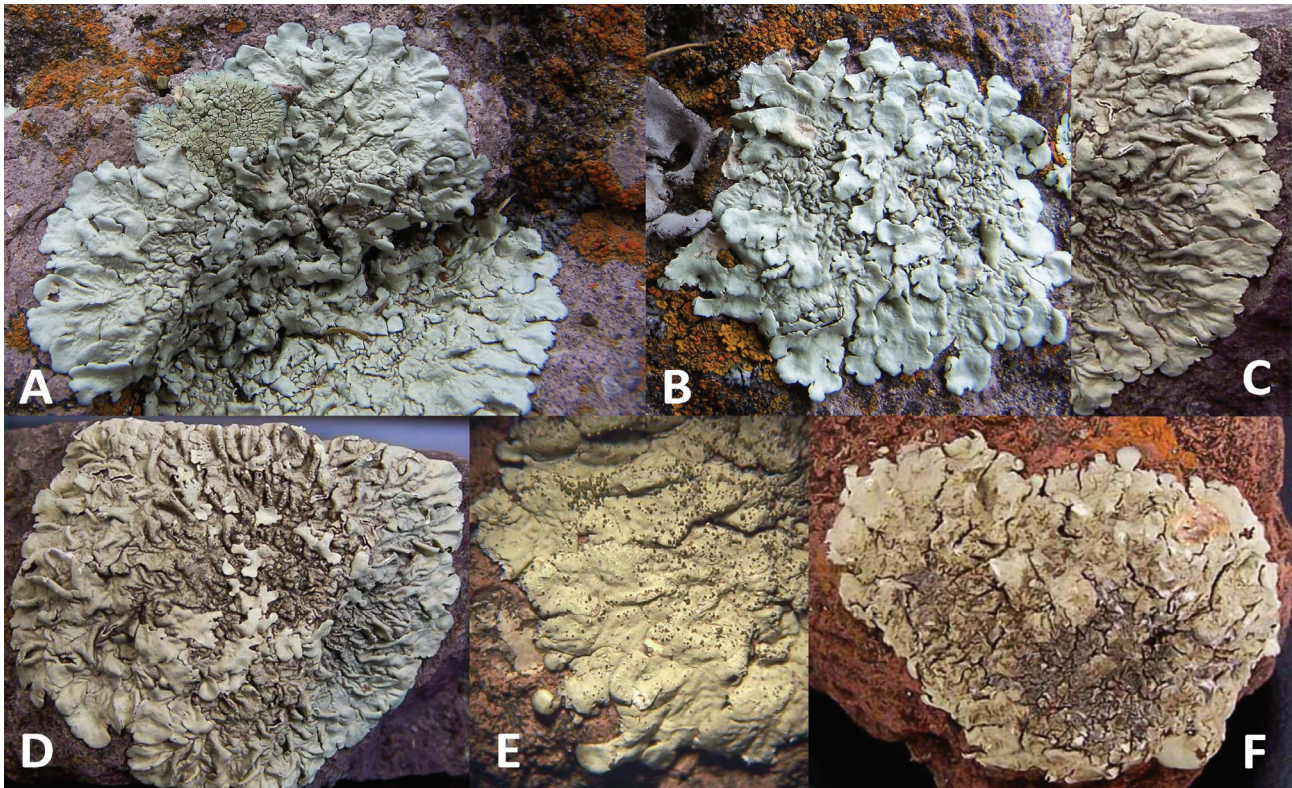


Figura 8. Fotografías de *Xanthoparmelia* en la naturaleza, A-D: *Xanthoparmelia* spp.; E y F: *X. mexicana*.

protector contra células cancerosas de la línea celular U373MG. Karagöz y Aslan (2005) realizaron estudios con extractos etanólicos y acuosos de *X. tinctoria* y encontraron que tiene efectos contra el virus de la parainfluenza humana tipo 2 (HPIV-2). Valadbeigi (2016) encontró que *X. lineola* tiene propiedades antibacterial e histopatológica usando conejos como modelo de experimentación.

Las personas refieren a las especies de *Xanthoparmelia* con propiedades contra varias enfermedades y padecimientos, los cuales sería interesante realizar bioensayos en laboratorio para determinar sus principios activos y poder generar fármacos a partir de ellos.

GLOSARIO DE TÉRMINOS

Algas: Grupo de organismos unicelulares o multicelulares que tienen la capacidad de producir su propio alimento.

Cianobacteria: Grupo de bacterias que tienen la capacidad de producir su propio alimento.

Fotobionte: Es el organismo fotosintético simbiote, pueden ser cianobacterias o algas.

Isidios: Son protuberancias en el liquen que contiene al micobionte y al fotobionte, sirve para su distribución por el aire, debido a que pueden desprenderse y si caen en algún lugar con las condiciones adecuadas, volver a generar al liquen de donde provino el isidio.

Liquen: Es una asociación simbiótica entre un micobionte y un fotobionte.

Liquen folioso: Cuando un liquen parece más o menos una hoja, en donde ambas caras de no son del mismo color y tienen diferentes puntos de adhesión al sustrato, sin embargo, es posible desprenderse de su sustrato.

Micobionte: El hongo simbiote.

Simbiosis: Es la asociación entre organismos en donde ambos se ven beneficiados en la colaboración.

LITERATURA CITADA

Bautista-González J. A., A. Montoya, R. Bye, M. Esqueda y M. A. Herrera-Campos. 2022. Traditional knowledge of medicinal mushrooms and lichens of Yuman peoples in Northern Mexico. *Journal of Ethnobiology and Ethnomedicine* 18: 52 <https://doi.org/10.1186/s13002-022-00550-8>.

Herrera-Campos Ma. de los A., R. Lücking, R. E. Pérez-Pérez, R. Miranda-González, N. Sánchez, A. Barceñas-Peña, A. Carrizosa, A. Zambrano, B. D. Ryan y T. H. Nash III. 2014. *Biodiversidad de líquenes en México*. Revista Mexicana de Biodiversidad 85: S82-S99

Karagoz, A. y A. Aslan, A. 2005. Antiviral and cytotoxic activity of some lichen extracts. *Biologia-Bratislava* 60(3): 281.

Lücking, R., B. P. Hodkinson y S. D. Leavitt. 2017. The 2016 classification of lichenized fungi in the Ascomycota and Basidiomycota – Approaching one thousand genera. *Bryologist* 119: 361-416 <https://doi.org/10.1639/0007-2745-119.4.361>.

Tsuryka, A., V. Golubkov y P. Bely. 2018. The lichen genus *Xanthoparmelia* (Parmeliaceae) in Belarus. *Folia Cryptogamica Estonica* 55: 125-132 <https://doi.org/10.12697/fce.2018.55.13>.

Valadbeigi, T. 2016. The investigation of the anti-bacterial and histopathological and macroscopical evaluation of *Xanthoparmelia lineola* effects on wound healing in rabbit model. *Journal of Medicinal Plants* 15(60): 123-131.

GRANA COCHINILLA DEL NOPAL

Ana Lilia Viguera* y Liberato Portillo

Departamento de Botánica y Zoología, Centro Universitario de Ciencias Biológicas y Agropecuarias, Universidad de Guadalajara

Dactylopius coccus Costa

*Correo:aviguera@cucba.udg.mx



Foto: Ana Lilia Viguera.

CLASIFICACIÓN TAXONÓMICA

En 1758 Linneo nombró *Coccus cacti* a la grana cochinilla y en 1835 Costa la clasificó como *Dactylopius coccus*, nombre que se ha mantenido hasta la actualidad (Piña, 1977).

Reino: Animal

Orden: Hemiptera

Familia: Dactylopiidae

Género: *Dactylopius*

Especie: *D. coccus* (Costa, 1835)

Categoría de riesgo



No se encuentra en alguna categoría de riesgo propuesta por la NOM-059-SEMARNAT-2010.

NOMBRES COMUNES Y EN LENGUAS INDÍGENAS

La grana cochinilla, cochinilla fina o grana del carmín, se denominaba en la época de la civilización azteca como **nocheztli**, término náhuatl que significa “sangre de nopal”, que era la combinación de nopal (**nochtli**) y sangre (**eztli**), el cual servía para designar al insecto

y al colorante que produce (Wright, 1963). Los mayas le llamaron **mukáy** o **wech lu’um** (armadillo del suelo) (Brittenham, 2015). Los indígenas mexicanos reconocieron los dos tipos de cochinillas (Brana, 1964), llamando en náhuatl a la cochinilla silvestre como **ixquimilihuqui** (Piña, 1977).

DISTRIBUCIÓN

En la actualidad su distribución en el ambiente por mano del ser humano, está más allá del pantrópico, pero su producción en México, lugar de origen (Van Dam *et al.*, 2015), se lleva bajo condiciones semi-controladas (en invernadero). Algunos estados que mantienen su producción son el Estado de México, Morelos, Oaxaca, Querétaro, Tlaxcala y Zacatecas. Incluso en algunas universidades se mantiene su cría para investigaciones. Cabe señalar que en México su estado de conservación es por sistema de cría, pero está naturalizado a campo abierto en otras regiones del mundo, como en Sudamérica y África.

DESCRIPCIÓN BIOLÓGICA

La cría de la grana cochinilla data de más de 500 años, ya que se conocía desde antes de la época

prehispánica, específicamente en Mesoamérica donde era comercializada en los tianguis para su uso como fuente de pigmento rojo intenso, durante esta época las zonas productoras y de comercialización se localizaron en Oaxaca, Puebla-Tlaxcala, Michoacán, Chiapas y Jalisco (Autlán). También se empleaba con fines religiosos y tributarios (Cabello, 1982; Villaseñor-Ulloa, 2010; Silva y Bosa 2006) (Figura 1). Clavijero y Humboldt consideraron que en el siglo X d.C. fue cuando el cultivo de la grana cochinilla tuvo su mayor auge, debido a que los pueblos sometidos por el señorío tenochca (aztecas) se les exigía pagar impuestos a la Matrícula de Tributos (Piña, 1977; Silva y Bosa, 2006). Dahlgren (1990) menciona que con base a las representaciones de códices, los mixtecos de la provincia Coixtlahuca (pueblos de Nochiztlán y Cuicatlán) pagaban cada año 40 cargas de grana cochinilla (2751.55 kg); la provincia de Cuilapan (pueblos mixtecos y zapotecos del Valle de Oaxaca) pagaban 10 cargas (680.38 kg) y la provincia de Tlaxiaco, Achutla y

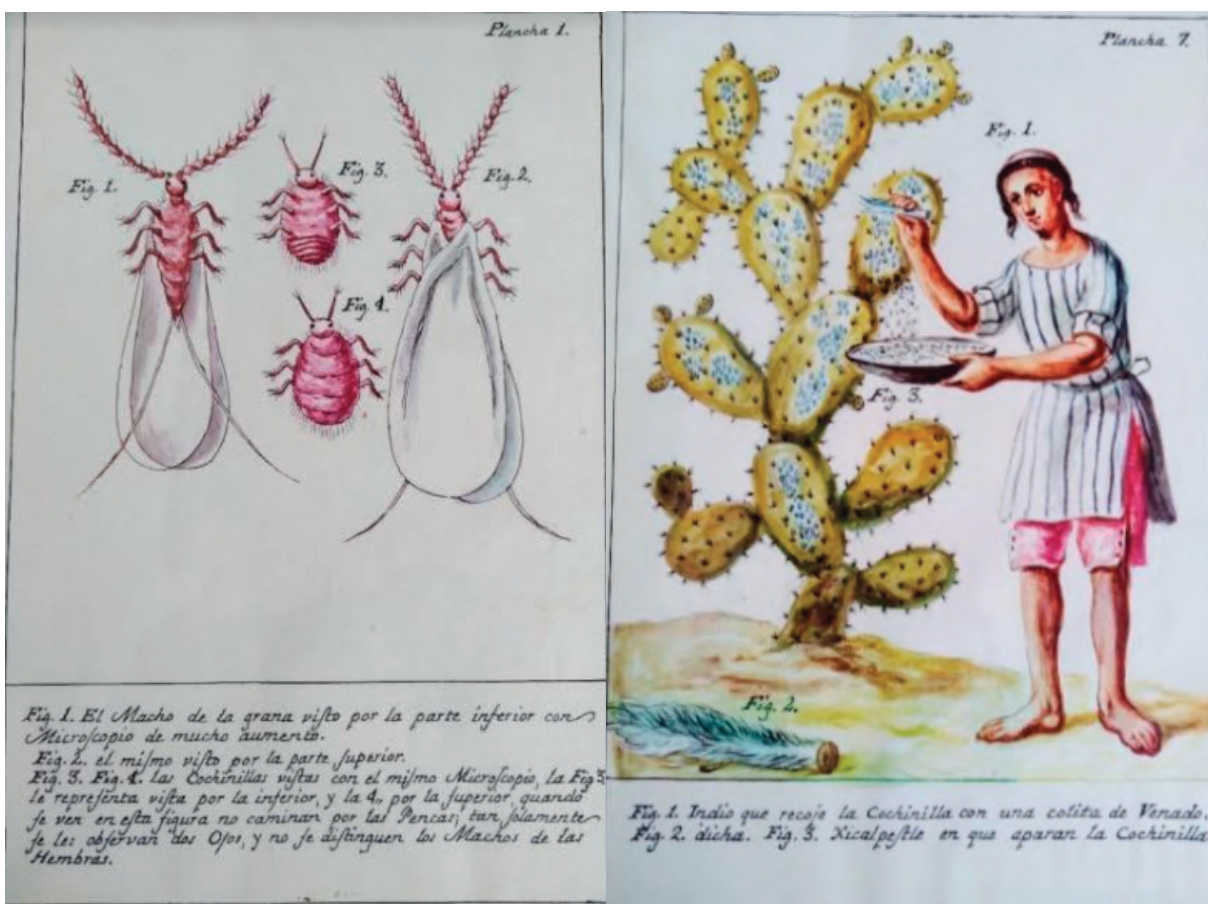


Figura 1. Representación gráfica de la grana cochinilla durante la época colonial.

Izquierda: vista dorsal y ventral de hembras y machos. Derecha: cosecha del insecto Litografías de Alzate y Ramirez, 1777.

Zapotlán aportaban cinco cargas (340.19 kg) del insecto (Vela, 2018).

El ciclo biológico del insecto (hembras y machos) presenta etapa de huevo y dos estados inmaduros, la duración de este es de entre 90 y 128 días, dependiendo de la temperatura y otros factores (Marín y Cisneros, 1977).

El término cochinilla proviene de un vocablo que deriva del latín *coccinos* que significa escarlata (Brand, 1964), en relación a su principio colorante (ácido carmínico) presente en las diversas especies de cochinillas del nopal. El contenido de este pigmento oscila entre un 18 a 26% en la cochinilla fina; el resto de las cochinillas son conocidas como cochinillas silvestres (Figura 2), que también lo presentan, pero en menor cantidad (2 a 12%).

Las especies utilizadas como hospederos para la cría de la grana cochinilla se restringe a solamente 14 especies, aunque las más conocidas para esta actividad son: la variedad Atlixco, Chicomostoc y Milpa Alta, todas pertenecientes a la especie *Opuntia ficus-indica* (L.) Mill. Para la cría del insecto es necesario realizar plantaciones para mantener su producción de manera permanente (Portillo y Viguera, 2017).

ETNOBIOLOGÍA DE LA ESPECIE

La grana cochinilla, es un insecto que es parásito de algunas especies de nopal, se distingue con facilidad por una cera blanca pulverulenta que lo envuelve.

Es importante destacar, que, durante la época prehispánica, además del uso para teñir textiles, se empleaba como medicina para infecciones de encías y dolor de muelas, además de otro tipo de afecciones bucales (De Sahagún, 1577; De la Cruz, 1552 citado en Villaseñor-Ulloa, 2010). Su uso no solamente se delimitó para lo anteriormente señalado, sino para pintar códices prehispánicos y murales. Además se empleó como moneda para pagar tributo. Después de la conquista, algunos usos a los que se destinó fue para la elaboración de tamales en la región de Guerrero, pintar masa para tortillas, elaborar bebidas



Figura 2. Cochinilla silvestre en campo, considerada una plaga para el nopal.

como el atole. Hoy en día se emplea para curar aftas, como indicador de toxicidad, para teñir mezcales, productos cosméticos (jabón y champús), labiales, rubores y diversos alimentos procesados (embutidos, yogures, dulces, confitería).

LITERATURA CITADA

- Brittenham, C. 2015. Three reds: Cochineal, hematite, and cinnabar in the Pre-Hispanic Mesoamerican world. En: Padilla, C. y B. Anderson (eds.). *A red like no other. How cochineal colored the world an epic story of art, culture, science, and trade*. Museum of International Folk Art, Estados Unidos.
- Brand, D. 1964. *Cochineal: aboriginal dyestuff from Nueva España*. En *Memorias del XXXVI Congreso Internacional De Americanistas*. Austin, Texas: Department of Geography, The University of Texas, Estados Unidos.
- Cabello Carro, P. 1982. *Tintes colorantes de la América indígena. Plantas tintóreas y su uso*. Real Jardín Botánico/CSIC, España.
- Dahlgren, B. 1990. *La Mixteca: su cultura e historia prehispánica*, 4a ed. Instituto de Investigaciones

Antropológicas, Universidad Nacional Autónoma de México, México.

- Marin, R. y V. Cisneros. 1977. Biología y Morfología de la Cochinilla del Carmín, *Dactylopius coccus* (Homópt.: Dactylopiidae). *Rev. Per. Ent.* 20:115-120.
- Piña, I. 1977. *La grana o cochinilla del nopal. Monografías.* LANFI, México.
- Portillo, L. y A. Viguera. 2017. Cochineal breeding. En: Inglese, P., C. Mondragón, A. Nefzaoui y C. Saenz (eds.). *Crop ecology, cultivation, and uses of cactus pear.* FAO, Chile.
- Silva, C. y M. Bosa. 2006. Evolución de la producción y el comercio mundial de la grana cochinilla, siglos XVI-XIX. *Revista de Indias* 66(237): 473-490.
- Van Dam, A., L. Portillo, A. Jeri, y M. Bernie. 2015. Range wide phylogeography of *Dactylopius coccus* (Hemiptera: Dactylopiidae). *Annals of the Entomological Society of America* 109: 299-310.
- Vela, E. 2018. Grana cochinilla. *Arqueología Mexicana* 80: 60-89.
- Villaseñor-Ulloa, F. 2010. La grana cochinilla: Tesoro de Nueva España. En: Viguera, A. y L. Portillo. *Conocimiento y Aprovechamiento de la Grana Cochinilla.* Universidad de Guadalajara, México.
- Wright, N. 1963. A thousand years of cochineal. A lost but traditional Mexican industry on its way back. *American Dyes Kuff Reporter* 52: 53-62.

GUSANO ROJO DEL MAGUEY

Kalina Miranda Perkins^{1*}
y Celina Llanderal Cázares²

¹ Secretaría de Educación Pública

² Colegio de Postgraduados

Comadia redtenbacheri (Hammerschmidt, 1847)

*Correo: kalinaperkins@gmail.com



Foto: Kalina Miranda Perkins.

CLASIFICACIÓN TAXONÓMICA

Reino: Animal

Filo: Arthropoda

Orden: Lepidoptera

Familia: Cossidae

Género: *Comadia*

Especie: *C. redtenbacheri* (Hammerschmidt, 1847)

CATEGORÍA DE RIESGO



No se encuentra bajo categoría de riesgo. Sin embargo, las investigaciones sugieren una sobre-explotación.

NOMBRES COMUNES Y EN LENGUAS INDÍGENAS

Su nombre proviene del náhuatl, **chilocuilin**, de **chilli**, chile, y **ocuilin**, gusano, “gusano de chile” (UNAM, 2015). Otros nombres comunes en náhuatl son **chilocuiles** y **chilocuilen**, en otomí **tecol**, en mazahua **chicuil** y en español gusano rojo del maguey, gusanos colorados y gusanitos de sal (Ancona, 1931 y Ramos-Elorduy *et al.*, 2011).

DISTRIBUCIÓN

Ciudad de México, Estado de México, Guanajuato, Hidalgo, Michoacán, Oaxaca, Puebla, Querétaro, Tlaxcala, Veracruz y Zacatecas (Ramos-Elorduy *et al.*, 2011) (Figura 1).

DESCRIPCIÓN

Comadia redtenbacheri, conocido en su fase larval como “gusano rojo del maguey”, a lo largo de su vida pasa por los estados de huevo, larva, pupa y adulto. El ciclo se inicia cuando la hembra deposita sus huevos en la base de las hojas externas de una planta de agave, que por lo general son menos turgentes que las del centro. Los huevos de color blanco, de aproximadamente 12 mm de largo y con la cubierta de aspecto reticulado, son depositados en grupos y después la madre los cubre con una secreción de color marrón que les sirve de protección.

Después de aproximadamente dos meses, termina la incubación de los huevos e inicia la etapa de larva, en la



Figura 1. Mapa de distribución actual de *C. redtenbacheri* en la República Mexicana.

que se da un crecimiento paulatino de los individuos, al mismo tiempo que van migrando hacia el tallo de la planta. A medida que avanza el desarrollo, la coloración de las larvas pequeñas cambia de blanco a rojo intenso en las larvas maduras. En cualquier etapa, las larvas presentan una espina característica en el dorso al final del abdomen, particularidad que confirma si un individuo corresponde a la especie. En todas las etapas del desarrollo larvario, los individuos se mantienen en grupos, lo que podría considerarse un mecanismo de protección. La etapa de larva transcurre en alrededor de ocho meses. Se le encuentra principalmente en el grupo de agaves utilizados para la extracción de pulque, de preferencia en plantas jóvenes de alrededor de 50 cm de altura.

La transformación de la larva en adulto se da en el estado de pupa. La larva madura sale del tallo del agave y se entierra en el suelo para formar un capullo, en donde permanece durante un periodo aproximado de cinco meses y medio, en el que ocurren cambios estructurales que se van dando progresivamente y al cabo de los cuales emerge el adulto (Figura 2).

ETNOBIOLOGÍA SUPLEMENTO, 2025

Los adultos son palomillas con el cuerpo densamente cubierto por escamas de color café en diferentes tonalidades. La longitud del cuerpo es de 1.3 cm y 1.6 cm en machos y hembras, respectivamente. En los machos las antenas tienen expansiones en forma de peine a ambos lados del eje, mientras que en las hembras son aserradas. La emergencia de los adultos en el campo tiene lugar entre los meses de diciembre y mayo. Los adultos no se alimentan, por lo que solo viven alrededor de cinco días, en los que tiene lugar el apareamiento y la oviposición. El ciclo de vida de la especie se completa en más de un año.

ETNOBIOLOGÍA DE LA ESPECIE

Desde épocas prehispánicas, los insectos comestibles han sido parte importante en la alimentación de los pueblos de México. *C. redtenbacheri* se encuentra citada por Fray Bernardino de Sahagún en su obra literaria Historia General de las cosas de la Nueva España, en la que menciona: “Hay algunos gusanos que se crían a las raíces de los magueyes. Llámense chichilocuili. Son colorados. Ni son buenos ni malos” (Sahagún, 2019).



Figura 2. *C. redtenbacheri*. A. Ovipostura sobre una penca de agave. B. Larvas jóvenes. C. Larvas maduras. D. Espina característica al final del abdomen de la larva (flecha). E. Capullos y pupas. F. Adultos hembra y macho.



Figura 3. Extracción de *C. redtenbacheri* sin replantación. A. Supervisión para encontrar larvas maduras. B. Plantas arrancadas, destruidas y abandonadas después de extraer a los insectos.

En la actualidad, las larvas de chinicuil son apreciadas como alimento por consumidores nacionales y extranjeros, además de que existe una alta demanda en la industria mezcalera, para ser incluidas en las botellas de mezcal o preparar la llamada “sal de gusano” para acompañar la bebida (Millán-Mercado *et al.*, 2016) y en restaurantes se venden asadas o fritas en tacos o salsas. Adicionalmente, en los estados de Tlaxcala y Estado de México se están utilizando en los adobos para pollos rostizados y en cervezas preparadas con chile, salsas, limón y sal (llamadas micheladas) a las cuales se le agregan las larvas enteras. Las larvas vivas, se venden en mercados locales o en las principales carreteras de los estados en donde se cosecha y en algunos casos los vendedores y restauranteros las congelan para tener disponibilidad durante todo el año, lo cual permite que se preserven por más tiempo (García Montes, 2023).

El uso de esta especie requiere un amplio conocimiento local asociado, mismo que se ha ido perdiendo, como el saber recolectar las larvas cuando éstas salen del hospedero para enterrarse y pupar; reconocer las plantas de maguey infestadas; cuidar las plantas durante la extracción de las larvas en los tallos; volver a plantarlas para su restablecimiento y el mantenimiento de las larvas poscosecha.

Debido a la alta demanda de la especie, los elevados precios, la falta de reglamentación para su extracción y la pérdida del conocimiento tradicional, se observa una disminución de las poblaciones del insecto y de su hospedero. La recolecta se lleva a cabo en poblaciones silvestres, en que las plantas por lo general son arrancadas, destruidas y abandonadas, después de extraer a los insectos (Figura 3). Por el contrario, su aprovechamiento sostenible, podría ayudar tanto a la seguridad alimentaria como a la economía rural, a otorgar beneficios ambientales como la reducción del consumo de agua, emisiones de gases efecto invernadero y extensiones de tierra, (van Huis *et al.*, 2015) y mantener el legado biocultural.

COMENTARIOS DE LAS AUTORAS

Algunos estudios que contribuyen al esfuerzo actual para el aprovechamiento y la persistencia de este insecto son: la biología y el comportamiento del insecto (Miranda Perkins *et al.*, 2016 y Llanderal-Cázares *et al.*, 2017) determinación del periodo de emergencia de los adultos en el campo (Jiménez-Vásquez *et al.*, 2022), además de que se tienen avances significativos para su producción controlada, a fin de que se considere como un cultivo (Espinoza-García *et al.*, 2018).

Adicionalmente a las recolectas masivas, las poblaciones silvestres del gusano rojo son afectadas por diversos

enemigos naturales, tales como moscas, avispas, hormigas, microorganismos, roedores y pájaros. También durante la recolecta, acopio y venta hay un manejo deficiente de las larvas, lo que aumenta la pérdida de la abundancia de la especie.

Entre los aspectos que requieren ser atendidos, mediante un diálogo intercultural o de saberes, para un mejor aprovechamiento de la especie y el bien común se consideran, entre otros, los siguientes:

a) delimitar los periodos de cosecha para reducir el impacto en las poblaciones silvestres del insecto y del agave que lo hospeda, b) mejorar los métodos de extracción y replantado, para no destruir los agaves después de la recolecta de las larvas, c) considerar reservas de poblaciones sin fines de consumo para conservar la especie y reducir la caza furtiva del insecto, d) implementar programas piloto para contemplar la producción de la especie como cultivo, e) regular los procedimientos de manejo de los insectos, así como los precios en cada una de las etapas.

LITERATURA CITADA

- Ancona, L. 1931. *Los chilocuiles o gusanitos de la sal de Oaxaca*. Tesis de Maestría. Instituto de Biología, UNAM, México.
- Espinosa-García, N., C. Llanderal-Cázares, K. Miranda-Perkins, M. Vargas-Hernández, H. González-Hernández y J. Romero-Nápoles. 2018. Infestación inducida de gusano rojo *Comadia redtenbacheri* en *Agave salmiana*. *Southwestern Entomologist* 43(4): 1009-1019.
- García Montes, M., C. Figueredo-Urbina, R. Bucio y A. Leonel. 2023. Los Chinicuiles o gusanos rojos del maguey: Alimento de origen prehispánico amenazado por su sobreexplotación. *Biología Y Sociedad* 6(12): 41-47.
- Jiménez-Vásquez, M., C. Llanderal Cázares, K. Miranda-Perkins, M. Vargas-Hernández, R. López y M. Campos. 2022. Adult population fluctuation of *Comadia redtenbacheri* (Hammerschmidt, 1847) (Lepidoptera: Cossidae). *SHILAP Revista de Lepidopterología* 50(200): 729-738.
- Llanderal-Cázares, C., R. Castro-Torres y K. Miranda-Perkins. 2017. Bionomics of *Comadia redtenbacheri* (Hammerschmidt) (Lepidoptera: Cossidae). *SHILAP-Revista de Lepidopterología* 45(179): 373-383. <https://www.redalyc.org/articulo.oa?id=45552790003>
- Millán-Mercado, E., C. Llanderal-Cázares, J. Valdés-Carrasco y A. Viguera. 2016. Conservación del color y de la turgencia del gusano rojo *Comadia redtenbacheri* para mezcal embotellado. *Southwestern Entomologist* 41(3): 751-760.
- Miranda-Perkins, K., C. Llanderal-Cázares, M. Cadena-Barajas y J. López-Sauceda. 2016. Adult emergence and reproductive behavior of *Comadia redtenbacheri* in confinement. *Southwestern Entomologist* 41(3): 657-665.
- Universidad Nacional Autónoma de México. 2012. Gran Diccionario Náhuatl. Disponible en: <http://www.gdn.unam.mx> (verificado 16 de junio 2024).
- Ramos-Elorduy, J., J. Moreno, A. Vázquez, I. Landero, H. Olivera-Rivera y V. Camacho. 2011. Edible Lepidoptera in Mexico: Geographic distribution, ethnicity, economic and nutritional importance for rural people. *Journal of Ethnobiology and Ethnomedicine* 7: 1-22.
- Sahagún, B. 2019. *Historia general de las cosas de la Nueva España I. Historia general de las cosas de la Nueva España*. Editorial Porrúa México, México.
- van Huis, A., M. Dicke y J. van Loon. 2015. Insects to feed the world. *Journal of Insects as Food and Feed* 1: 3-5.

HONGO MOSCA

Amanita muscaria (L.: Fr.) Lam. 1783

Amaranta Ramírez Terrazo^{1*}, Brenda Karina Aranda Pineda² y Adriana Soto García²

¹Instituto de Biología, Universidad Nacional Autónoma de México

²Facultad de Ciencias, Universidad Nacional Autónoma de México

*Correo: a.ramirez.terrazo@gmail.com



Foto: Amaranta Ramírez Terrazo.

CLASIFICACIÓN TAXONÓMICA

Reino: Fungi

Filo: Basidiomycota

Orden: Agaricales

Familia: Amanitaceae

Género: *Amanita*

Especie: *A. muscaria* (L.: Fr.) Lam. (1783)

CATEGORÍA DE RIESGO



La Norma Oficial Mexicana (NOM-059) la incluye como amenazada. Sin embargo, el taxón es de amplia distribución en México.

NOMBRES COMUNES Y EN LENGUAS INDÍGENAS

Hongo loco (Estado de México), hongo mosca (Estado de México), matamoscas (Acambay y Amenalco, Estado de México; CDMX), ajonjolinado (Faldas del volcán La Malinche, Tlaxcala), tecomate de moscas (Toluca, Estado de México). **Citlalnanacame** (antiguos pobladores de

México), **cītlal-nanacatl** (náhuatl de Tlaxcala), **caviqua terequa** (purépecha), **jyji naa kalii (ñuu savi)**, **nchjo yatzindamji (Pjiekakjoo)**, **gerechaka** (rarámuris), **yuy chawk** (tseltal y tsotsil), **yekwá 'itaikarieya** (wixarika) (Lowy, 1972).

DISTRIBUCIÓN, VEGETACIÓN Y TEMPORALIDAD

Se distribuye en bosques de coníferas, bajo las regiones árticas y subalpinas de Europa, Asia, África, Australia, Nueva Zelanda y Norte-Sur de América (Geml *et al.* 2006). En México se ha reportado en bosques de *Pinus*, *Quercus* y *Oyamel*, así como en bosques mesófilos de montaña. Se tienen registros en Baja California Norte y Sur, Chiapas, Chihuahua, Coahuila, Ciudad de México, Durango, Estado de México, Hidalgo, Jalisco, Michoacán, Puebla, Nuevo León, Oaxaca, San Luis Potosí, Sinaloa, Tlaxcala, Veracruz y Zacatecas (Figura 1).

Temporalidad: mayo a noviembre.

DESCRIPCIÓN

Esporomas o estructuras formadoras de esporas de los hongos de hasta 30 cm de alto. El sombrero (píleo) va de 5cm a 25cm de diámetro, convexo cuando es joven y plano convexo al madurar; superficie viscosa

brillante, de color rojo intenso a rojo anaranjado, más oscuro en el centro y se aclara hacia el borde, el cual es estriado al madurar; tiene escamas membranosas de color blanco o blanco-amarillento distribuidas en círculos concéntricos, de joven cubren casi todo el sombrero y al madurar se van esparciendo. La carne es blanca a amarillenta (Figura 2). Por debajo del sombrero, el himenio, tiene láminas muy juntas, libres, anchas, blancas, con el borde ligeramente desgarrado, las esporas son de color blanco. El pie (estípite) va de 20cm a 50cm de alto, cilíndrico, se ensancha en la base; de color blanco a blanco cremoso; superficie algodonosa o escamosa, con finas fibras, el ápice es estriado con textura satinada, hacia la base presenta fibrillas que se concentran hasta formar escamas dispuestas en anillos que rodean el estípite, son del mismo color que las escamas del sombrero. Anillo sub-apical a apical, sub-membranoso a membranoso, colgante, frágil con la superficie algodonosa. Bulbo basal, ovoide, claviforme de color blanco; volva irregular, en forma de saco, con escamas fibrilosas formando anillos concéntricos hacia

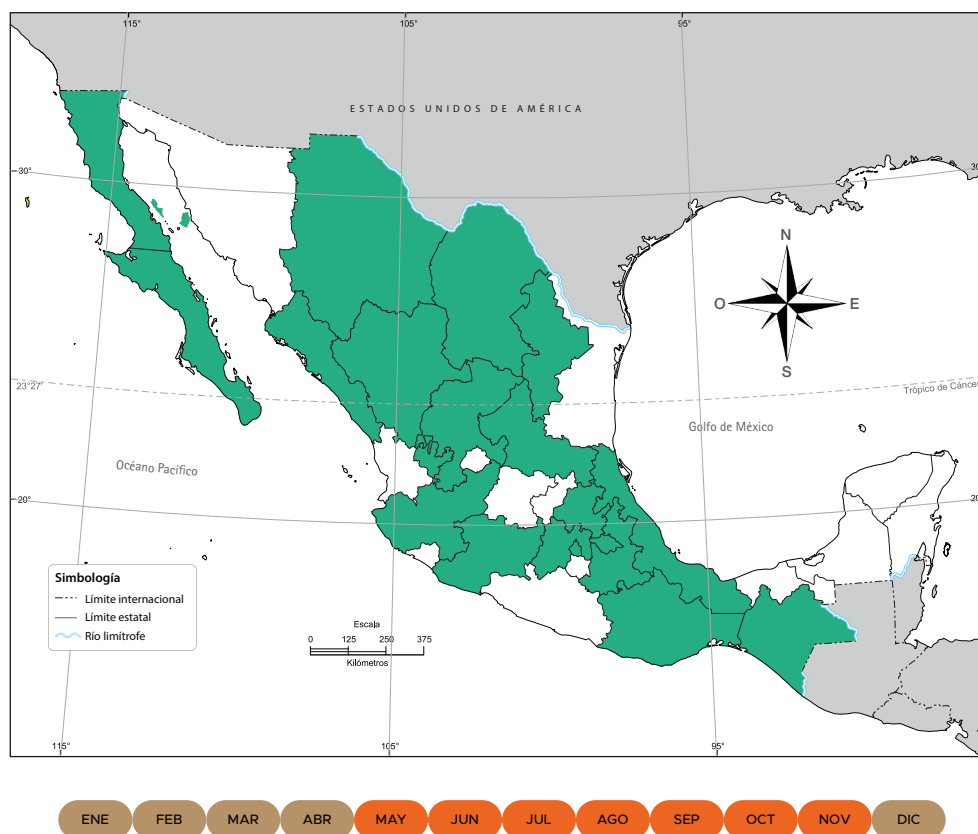


Figura 1. Mapa de distribución de *A. muscaria* en la República Mexicana (arriba), así como su temporalidad por meses del año (abajo). En color naranja se señala su fructificación.



Figura 2. Himenio de *A. muscaria*.



Figura 3. Píleo color rojo intenso a rojo anaranjado, escamas membranosas de color blanco o blanco-amarillento y carne blanca de *A. muscaria*.

la base a menudo con el borde desgarrado, de color blanco (Jenkins, 1977, 1986; Mata, 2003; Geml *et al.*, 2006; Montoya *et al.*, 2007).

Se reconocen cinco variedades de las cuales solo dos se distribuyen en México (Geml *et al.*, 2006): *A. muscaria* subsp. *flavivolvata* (Singer) D. T. Jenkins 1977. Píleo de color rojo brillante a naranja, escamas amarillas y estípites de blanco a blanco amarillento. *A. muscaria* var. *formosa* Pers. 1800. Píleo color anaranjado a amarillo, presenta pocas escamas amarillas a amarillas marrón. Actualmente, se considera un complejo de especies (Figura 3).

Toxicidad: Esta especie contiene derivados de isoxasol, ácido iboténico y muscimol que actúan sobre el sistema nervioso central provocando el “síndrome por muscimol y ácido iboténico”, el cual manifiesta síntomas de: somnolencia, mareos, alucinaciones, decaimiento del estado de ánimo (disforia) y delirios, así como descoordinación de los movimientos similar a la intoxicación alcohólica. En casos severos los malestares progresan a temblores musculares, actividad hiperquinética, calambres musculares y espasmos (Lincoff, 1977). Por otro lado, las variedades en América tienden a producir diarrea, náuseas, sudoración y salivación debido al contenido de muscarina, que afecta al sistema nervioso periférico. Si los pacientes son tratados oportuna y adecuadamente no representa mayor riesgo (Tovar y Valenzuela, 2006).

ETNOBIOLOGÍA DE LA ESPECIE

Esta especie ha sido importante para la cultura de algunas civilizaciones, como en el noreste de Siberia en donde se tienen registros que datan del 1000 a 2000 a.C. los cuales muestran figuras antropomorfas con hongos en la cabeza, quizás representaciones de *A. muscaria* (Wasson, 1979). En poblaciones de Siberia Central aún la ingieren con fines rituales y es considerada como el hongo visionario. Según Gartz (1997) el origen de la civilización Micénica en Grecia (2000 a.C.) se vincula con la búsqueda de un hongo relacionado con *A. muscaria* y los ritos de iniciación en la ciudad de Eleusis. En el Rigveda (500 años a.C.) se narran historias sagradas de la India que mencionan el soma. Wasson (1968) planteó que el soma podría corresponder a una bebida preparada con *A. muscaria*. También, se sabe que la orina de los sacerdotes hindúes que consumían este hongo era considerada como bebida ceremonial (Wasson y Wasson, 1957), posiblemente porque el muscimol es uno de los pocos alucinógenos naturales que se puede recuperar de la orina sin desnaturalizarse. Por eso se cree que esta especie es el psicotrópico más antiguo consumido por la humanidad (Samorini, 1992).

Considerando que el hombre llegó a América por el estrecho de Bering, se piensa que estas tribus siberianas también encontraron este hongo en lo que hoy es Canadá y Estados Unidos conservando así la tradición de consumir esta especie con fines rituales (Lowy,

1974; Guzmán, 2003). Actualmente los grupos étnicos chippewa y dogrib continúan consumiendo este hongo en sus rituales chamánicos. Por otro lado, los indígenas mexicanos sustituyeron este hongo al descubrir las propiedades de los hongos del género *Psilocybe*, ya que no produce ningún malestar gastrointestinal, ni las afectaciones al sistema nervioso periférico, que las especies americanas de *A. muscaria* generan (Guzmán, 2011).

Entre las figuras prehispánicas de México, existe una pieza labrada en roca basáltica procedente de **Tzintzuntzan**, Michoacán, correspondiente al 900 d.C., en una de sus caras se observa la representación de la fase juvenil de *A. muscaria*, y en la otra una calavera, quizás como advertencia de los efectos tóxicos que provoca al ser ingerida en exceso (Mapes *et al.*, 1981). Otra representación es una miniatura proveniente de Nayarit (100 d.C.) que muestra a un chamán debajo de una *A. muscaria* (Schultes y Hoffman, 1982) se cree que refleja las visiones de agigantamiento que produce el consumo de esta especie (Guzmán, 2011). El código maya Dresden, muestra dioses portando objetos que según Lowy (1972) son representaciones de *A. muscaria*. En tierras mayas de México y Guatemala, se nombra **kaqulja** (que significa trueno) y **yuyo de rayo** (Lowy, 1974). De acuerdo con Lowy (1980), el primer nombre corresponde también a uno de los dioses supremos del panteón quiché, el cual es personificado por este hongo. Según una leyenda **tzutuhil**, cuando la flecha del trueno golpea la tierra, el hongo milagroso surge. En Chiapas, los pobladores aún cuentan que en donde cae un rayo sale una *A. muscaria*.

No todos los hongos tóxicos afectan de manera letal a las personas y algunas culturas han aprendido a prepararlas y dosificarlas para darles otros usos como son: el sagrado, medicinal, insecticida, entre otros. Alberto Magno (1200d.C.) es uno de los primeros en mencionar la propiedad de *A. muscaria* para matar moscas (Crundwell, 1986). Su uso como insecticida natural ha sido registrado para Europa y México (De Ávila *et al.*, 1980; Acosta y Guzmán 1984; Estrada-Torres y Aroche, 1986). En una comunidad de Tlaxcala, México, colocan

el sombrero completo de **cītlal-nanacatl** en aguamiel o en agua con azúcar, lo que atrae a las moscas y al comer las escamas éstas se envenenan (Montoya *et al.*, 2003). Se cree que las escamas, los puntitos blancos de encima del sombrero, pueden contener mayor cantidad de muscasona, un derivado del ácido iboténico (Michelot y Melendez-Howell, 2003).

Existen reportes del uso medicinal de *A. muscaria*; purga al ser consumida con leche (Estrada-Torres y Aroche 1986) y alivia dolores reumáticos cuando se hierve en agua en la cual se remojan los pies. También se han registrado anécdotas narradas por algunos abuelos sobre la comestibilidad de este hongo siempre y cuando se le quite la cutícula y las escamas. Sin embargo, esta información es poco conocida ya que no se han realizado estudios químicos que la confirmen y por lo tanto no se recomienda su consumo. La cualidad comestible, tóxica, medicinal y/o sagrada de la especie está relacionada con el contexto y la intención para su consumo.

COMENTARIO DE LAS AUTORAS

Esta especie es el hongo no comestible más famoso y el más representado en cuentos de todo el mundo, incluso encarna el concepto de “hongo” en algunas culturas. Esta popularidad se debe a su atractivo aspecto, a su amplia distribución geográfica y a sus propiedades psicoactivas. En México existen evidencias que demuestran su consumo prehispánico, aunque actualmente no se ha documentado, no obstante no deja de ser de suma importancia para las culturas, principalmente las del centro del país. Es el principal representante de los hongos tóxicos e incluso lo llegan a considerar mortal, sin que necesariamente lo sea. Para que esto suceda se tienen que ingerir cantidades importantes que provoquen una sobredosis. Se sabe que la cantidad de las toxinas está relacionada con las variedades de la especie, sin embargo, no se han realizado estudios a profundidad que sustenten este hecho. Es por ello que no se recomienda su consumo. A pesar de lo anterior, es uno de los únicos hongos tóxicos que tiene uso tradicional como medicina e incluso insecticida.

GLOSARIO DE TÉRMINOS

Anillo: Resto membranoso de velo parcial que queda rodeando al pie después de abrirse el sombrero.

Apical: Terminal, en el extremo superior, en el ápice.

Ápice: Parte terminal superior de un cuerpo.

Bulbo: Ensanchamiento de la base de pie, da lugar a formas globosas.

Bulbo ovoide: Ensanchamiento con figura de huevo con la parte superior más ancha.

Claviforme: Con un diámetro mayor en la parte basal que en la apical.

Cutícula: Membrana protectora que cubre el píleo.

Escamas: Placa adherida a la cutícula del sombrero o pie, procedente de la desintegración de velo general.

Esporoma: Estructuras que representan la fase sexual del ciclo de vida de los hongos, es la estructura productora de esporas.

Estípite: Parte de esporoma que sostiene el sombrero.

Estriado: Con surcos o estrías. En el sombrero se observa como finos canales radiados.

Fibrillas: Pequeñas fibras que revisten la superficie del esporoma.

Fibrilosas: Que tiene fibrillas.

Himenio: Parte fértil de los esporomas.

Hiperquinesia: Aumento de movimientos involuntarios del cuerpo.

Láminas: Repliegue de himenio, van del borde del sombrero al pie.

Láminas muy juntas: Las láminas se tocan entre sí.

Láminas libres: Láminas que no están adheridas al estípite separándolas de él, una distancia muy corta.

Láminas anchas: Láminas grandes y amplias.

Láminas con borde desgarrado: Borde con salientes irregulares como si estuviera roído.

Píleo: Sombrero, parte superior del esporoma.

Píleo convexo: El ancho es mayor que la altura, muestra un perfil más o menos redondeado.

Píleo plano-convexo: Se encuentra en una forma entre plano y convexo. Tiene casi las mismas proporciones en cuanto a ancho y altura.

Psicotrópico: Sustancia que provoca un efecto sobre la actividad cerebral.

Volva: Parte residual del velo general que queda a manera de dedal en la base de pie.

LITERATURA CITADA

Acosta, S. y G. Guzmán. 1984. Los hongos conocidos en el estado de Zacatecas. *Bol. Soc. Mex. Mic.* 19: 125-158.

Bagley, S. y D. Orlovich. 2004. Genet size and distribution of *Amanita muscaria* in a suburban park, Dunedin, New Zealand. *New Zealand Journal of Botany* 42: 939-947.

Crundwell, E. 1986. The unnatural history of fly agaric. *Mycologist* 21(4): 178-181.

De Ávila, A., A. Welden y G. Guzmán, 1980. Notes on the ethnomycology of Hueyapan, Morelos, México. *J. Ethnopharmacol.* 2: 311-321.

Dikov, N. 1979. *Origin della cultura paleoeschimese.* Boll. Camunio St. Priest.

Estrada-Torres, A. y R. Aroche. 1986. Acervo etnomicológico en tres localidades del municipio de Acambay, Estado de México. *Rev. Mex. Mic.* 3: 109-131.

- Gartz, J. 1997. *Magic mushrooms around the world*. Lis Publications, Estados Unidos.
- Geml, G., A. Lauresen, K. Neill, H. Nusbaum y D. Taylor. 2006. Berigian origins and cryptic specialisation events in the fly Agaricus (*Amanita muscaria*). *Molecular Ecology* 15: 225-239.
- Guzmán, G. 1997. *Los nombres de los hongos y lo relacionado con ellos en América Latina*. Instituto de Ecología, México.
- Guzmán, G. 2003. Fungi in the Maya Culture: Past, Present and Future. En: Gomez-Pompa A., M. Allen, S. Fedick y J. Jiménez-Osorio (eds.). *The Lowland Maya Area. Food Products Press*, Estados Unidos.
- Guzmán, G. 2011. El uso tradicional de los hongos sagrado: Pasado y Presente. *Revista Etnobiología* 9: 1-21.
- Haro-Luna, M. X., F. Ruan-Soto y L. Guzmán-Dávalos. 2019. Traditional knowledge, uses, and perceptions of mushrooms among the Wixaritari and Mestizos of Villa Guerrero, Jalisco, Mexico. *IMA Fungus* 10(16): 1-14.
- Jenkins, D. 1977. *A taxonomic and nomenclatural study of the genus Amanita section amanita for North America*. J. Cramer, Alemania.
- Jenkins, D. 1986. *Amanita of North America*. Mad River Pres Inc, Estados Unidos.
- Kirk, P., P. Cannon, D. Minter y J. Stalpers. 2008. Ainsworth & Bisby's. *Dictionary of the Fungi*. Ed. CABI. Wallingford, Reino Unido.
- Lincoff, G., H. Mitchel y I. Liberman. 1977. *Toxic and hallucinogenic mushroom poisoning*. Van Nostrand Reinhold Company, Estados Unidos.
- Lowy, B. 1972. Mushrooms symbolism in maya codices. *Mycologia* 64: 816-821.
- Lowy, B. 1974. *Amanita muscaria* and the thunderbolt legend in Guatemala and Mexico. *Mycologia* 66(1): 188-191.
- Lowy, B., 1980. Ethnomycological inferences from mushroom stones, maya codices, and tzutuhil legend. *Rev. Int. Rev.* 10(1): 94-103.
- Mapes, C., G. Guzmán y J. Caballero. 1981. *Etnomicología purépecha. El conocimiento y usos de los hongos en la cuenca del Lago de Pátzcuaro, Michoacán*. Cuadernos de Etnobiología, Soc. Mex. Mic. e Instituto de Biología, U.N.A.M., México.
- Mata, M. 2003. *Macrohongos de Costa Rica*. Instituto Nacional de Biodiversidad, Costa Rica.
- Michelot, D. y L. M. Melendez-Howell. 2003. Amanita muscaria: chemistry, biology, toxicology, and ethnomycology. *Mycological research* 107(2): 131-146.
- Montoya, A., C. Méndez-Espinoza, R. Flores-Rivera, A. Kong y A. Estrada-Torres. 2007. *Hongos tóxicos de Tlaxcala*. Instituto de Investigaciones Forestales Agrícolas y Pecuarias, México.
- Montoya, E., O. Hernández-Totomoch, A. Estrada-Torres, A. Kong y J. Caballero. 2003. Traditional knowledge about mushrooms in a Nahua community in the state of Tlaxcala, México. *Mycologia* 95(5): 793-806.
- Quiñónez-Martínez, M., F. Ruan-Soto, F. Aguilar-Moreno, I. E. Garza-Ocañas, F. Lebgue-Keleng P. A. Lavín-Murcio y I. D. Enríquez-Anchondo. 2014. Knowledge and use of edible mushrooms in two municipalities of the Sierra Tarahumara, Chihuahua, Mexico. *Journal of Ethnobiology and Ethnomedicine*. 10: 1-13.
- Ramírez-Carbajal, E. 2017. *Etnomicología en la zona Tlahuica-Pjekakjoo del Estado de México*. Tesis de Licenciatura, Universidad Intercultural del Estado de México, México.
- Rojas-Velasco, A. 2016. *Hongos comestibles, medicinales y tóxicos de Atlatlahuca y Cuquila*. Comisión Nacional para el Desarrollo de los Pueblos Indígenas, México.
- Samorini, G. 1992. *The oldest representations of hallucinogenic mushrooms in the world* (Sahara desert, 9000-7000 B. P.)
- Shepard, H.G., D. Arora y A. Lampman. 2008. The Grace of the Flood: classification and use of wild mushrooms among the Highland Maya of Chiapas. *Economic Botany* 62: 437-470.
- Schultes, R. y A. Hoffman. 1982. *Plantas de los dioses*. Fondo de Cultura Económica, México.
- Tovar-Velasco, J. y G. Valenzuela. 2006. *Los hongos del Parque Nacional Desierto de los Leones, Primer espacio de Conservación Biológica de México*.

Dirección General de la Comisión de Recursos Naturales y Desarrollo Rural, México.

Wasson, R. 1979. Traditional use in North America of *Amanita muscaria* for divinatory purposes. *J. Psic. Drugs* 11 (1-2): 25-28.

Wasson, R. 1968. *Soma: Divine mushroom of immortality*. Brace & World, Estados Unidos.

Wasson, V. y R. Wasson. 1957. *Mushrooms, Russia and history*. Pantheon Books, Estados Unidos.

REFERENCIAS DEL GLOSARIO

Delgado-Aguilera, J., J. Delgado-Cecilia, y M. L. Delgado-Muriel. 1997. 4.-Glosario Micológico. *Lactarius: boletín de la Asociación Micológica* (6), 23-71.

Delgado, A., M. Villegas, y J. Cifuentes, 2005. Glosario ilustrado de los caracteres macroscópicos en Basidiomycetes con himenio laminar. México D. F., México. Las Prensas de Ciencias.

JAGUAR

Panthera onca (Linnaeus, 1758)

Fernando Guerrero Martínez*

Centro de Investigaciones Multidisciplinarias sobre Chiapas y la Frontera Sur, Universidad Nacional Autónoma de México

*Correo: yaushu@ciencias.unam.mx



Foto: Giselle Sánchez Espinosa

CLASIFICACIÓN TAXONÓMICA

Reino: Animalia

Orden: Carnivora

Familia: Felidae

Género: *Panthera*

Especie: *P. onca*, Linnaeus 1758

CATEGORÍA DE RIESGO



En peligro de extinción, de acuerdo con la NOM-059-SEMARNAT-2010.

NOMBRES COMUNES Y EN LENGUAS INDÍGENAS

Nombres comunes en español: jaguar, tigre.

Nombres en lenguas indígenas: **o'as** (pima) (Beaumont, 2008), **d̥i'nbalh** (tepehuano de Santa María Ocotán) (Willett y Willett, 2016), **y'ooco** (mayo) (Collard y Collard, 1984), **muájaye** (cora) (McMahon y Aiton, 1959), **tive** (huichol) (McIntosh y Grimes, 1954), **oselotl** (náhuatl de Hueyapan) (Montero, 2016), **tekuani** (náhuatl del norte de Puebla) (Brockway *et al.*, 2018), **bindozate** (otomí del Valle del Mezquital) (Hernández *et al.*, 2010), **másná** (mazahua) (Benítez, 2017), **hielí** (chinanteco de San Pedro Tlapeuzco) (Merrifield y Anderson, 2007), **hyah** (chinanteco de Ozumacín) (Rupp, 2012), **indj'i'**

(tlapaneco) (Carrasco y Weathers, 1988), **xa** (mazateco de Chiquihuitlán) (Jamieson, 1996), **cotigre** (popoloca de San Juan Atzingo) (Krumholz *et al.*, 1995), **beedxé'** (zapoteco del Istmo) (Pickett, 2013), **beedz** (zapoteco de Mitla) (Stubblefield y Miller, 2021), **bell tigr** (zapoteco de San Pablo Yaganiza) (Long, 2004), **kwichi ngatsen** (chatino de la zona alta) (Pride y Pride, 2010), **kuññi** (mixteco de Yosondúa) (Beaty, 2012), **kwññi** (mixteco de Santa María Peñoles) (Daly y Holland, 1977), **stuju** (triqui de Chichahuaxtla) (Good, 1979), **pathum** (huasteco de San Luis Potosí) (Larsen, 1997), **báalam** (maya yucateco) (Bastarrachea y Canto, 2003), **b'áarum** (lacandón) (Hofling, 2014), **b'o'lay, b'ajlum** (chol) (Hopkins *et al.*, 2011), **baläm** (chontal de Tabasco) (Keller y Luciano, 1997), **bahlam** (tseltal) (Polian, 2018), **bolom** (tsotsil) (Laughlin,

2010), **b'alam (q'anjob'al)** (Comunidad Lingüística Q'anjob'al, 2003), **niwan b'ajlam** (tojolabal) (Lenkersdorf, 2020), **b'alan** (mam) (Comunidad Lingüística Mam, 2011), **kaa** (mixe del Istmo) (Dieterman y McCarty, 2018), **cuyxib'ijy** (mixe de Coatlán) (Hoogshagen y Halloran, 1997), **cañ** (popoloca de la Sierra) (Elson y Gutiérrez, 1997), **tziqin-gañ** (zoque de Copainalá) (Harrison *et al.*, 1981), **tzikin kajanh** (zoque de San Miguel Chimalapa) (Kaufman y Johnson, 2012), **onsale** (chontal de Oaxaca) (O'Connor, 2014), **lüw** (huave) (Stairs y Scharfe, 1981).

DISTRIBUCIÓN

La distribución histórica del jaguar comprendía un continuo desde el sur de Estados Unidos hasta el centro de Argentina (Seymour, 1989). En México, su distribución histórica se correspondía con la de selvas y matorrales tropicales y subtropicales; se extendía por las vertientes del Pacífico y del Golfo de México, desde la frontera con Estados Unidos a lo largo de las costas y partes bajas de las montañas, hasta el Istmo de Tehuantepec, de donde se distribuía casi por todo el sureste del

país (Chávez *et al.*, 2005). En la actualidad, el jaguar ha perdido casi la mitad de su distribución original, su hábitat se encuentra fragmentado y su distribución se limita a zonas recónditas en ambas costas del país, las sierras madres occidental y oriental y regiones del sur y sureste de México (Chávez *et al.*, 2007). Los registros del jaguar en México se tienen en los estados de Sonora, Sinaloa, Tamaulipas, Nuevo León, San Luis Potosí, Nayarit, Jalisco, Colima, Michoacán, Estado de México, Hidalgo, Querétaro, Puebla, Morelos, Guerrero, Oaxaca, Chiapas, Tabasco, Campeche, Yucatán y Quintana Roo (Chávez *et al.*, 2005; Ceballos *et al.*, 2021) (Figura 1).

DESCRIPCIÓN

El jaguar es el tercer felino más grande del mundo, después del tigre y el león, y es el más grande del continente americano, pues puede llegar a medir casi dos metros y medio de longitud total (Sunquist y Sunquist, 2002). Su cuerpo es robusto con miembros cortos y musculosos, cabeza ancha, orejas pequeñas y redondeadas, cola relativamente corta y termina en punta (Seymour, 1989).

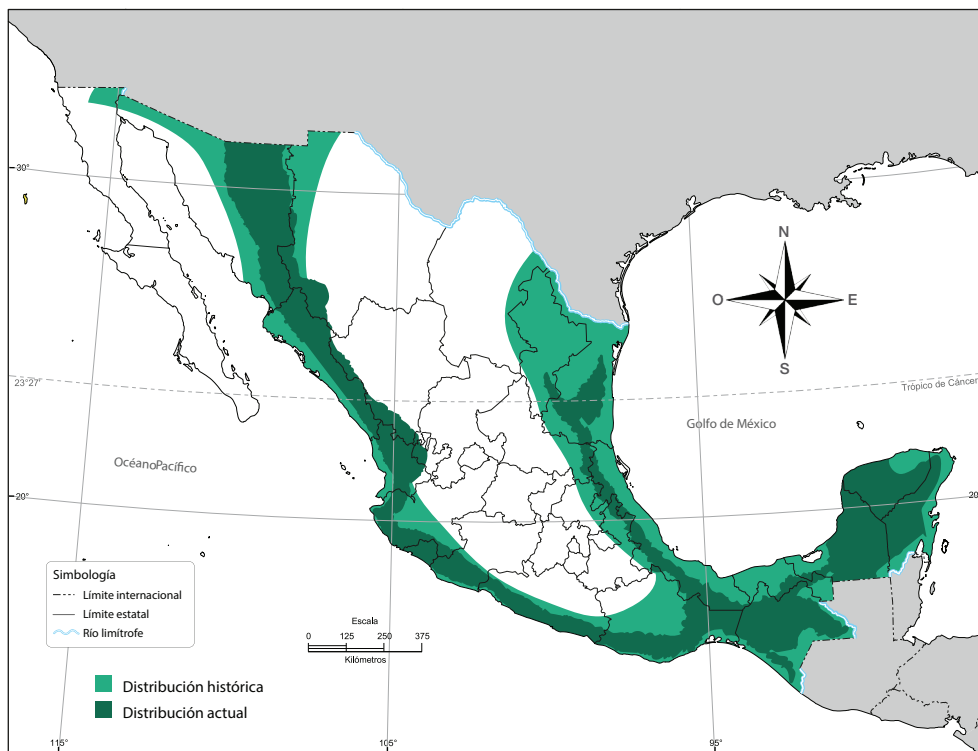


Figura 1. Distribución histórica y actual del jaguar en la República Mexicana. Modificado de Ceballos *et al.*, 2006.

El patrón de coloración del jaguar varía de amarillo pálido a café rojizo en los costados, mientras que en los carrillos, pecho y parte interna de las extremidades es blanco; todo el cuerpo está cubierto de manchas negras que en los costados cambian en rosetas de tamaño variable, con una o varias manchas pequeñas en el centro (Chávez *et al.*, 2005) (Figura 2). El jaguar habita usualmente en los bosques tropicales perennifolio, subcaducifolio, caducifolio y en manglares, también se le encuentra en el bosque mesófilo de montaña, el bosque espinoso y de forma eventual en el bosque de coníferas y en el matorral xerófilo (Chávez *et al.*, 2005). Utiliza como refugio las zonas con densa cobertura vegetal, así como cuevas; tiene facilidad para trepar a los árboles y es un hábil nadador, pero se caracteriza por ser un cazador terrestre (Seymour, 1989; Chávez *et al.*, 2005). Las presas más comunes son los mamíferos mayores de un kilogramo de peso y algunos reptiles y aves (Emmons, 1987). El jaguar es solitario con excepción de la temporada de apareamiento y crianza; es predominantemente nocturno, activo en el crepúsculo y al amanecer (Oliveira, 1994). El periodo de gestación promedio es de 90-100 días y la camada es de una a cuatro crías, siendo más común de dos (Chávez *et al.*, 2005). Su temporada de apareamiento varía geográficamente;

en México los nacimientos ocurren entre julio y septiembre (Leopold, 1959).

ETNOBIOLOGÍA DE LA ESPECIE

La importancia del jaguar para los pueblos indígenas de México es extraordinaria y tiene una historia compleja y profunda, en especial en los ámbitos de la cosmovisión, universo simbólico y mitología, pero no únicamente. De la relevancia religiosa del jaguar se puede citar, por ejemplo, su presencia como uno de los días del calendario adivinatorio mesoamericano: **ocelotl** entre los antiguos nahuas, o **nisin** según los totonacos contemporáneos (Stresser-Péan, 2011). Tal vez el aspecto más generalizado en cuanto a la presencia del jaguar en la cosmovisión de los pueblos de tradición mesoamericana es que se trata del animal más importante que funge como *alter ego* o coesencia de personas sobresalientes y poderosas, dentro de lo que se conoce como nahualismo y tonalismo (Saunders, 1994). Como dicen tsotsiles, tseltales y tojolabales: “si un cazador mata un jaguar, entonces muere la persona que era su compañera” (Acheson, 1966; Figuerola, 2010; Ruz, 1983). La preeminencia de este felino también se observa en el hecho de que se considera el ancestro o antepasado de algún pueblo, por lo que no



Figura 2. Patrón de coloración y manchas negras del jaguar como se presentan en la descripción de la especie.

es bueno matarlo, como entre los zapotecos de la Sierra Norte de Oaxaca (Contreras-Díaz y Pérez-Lustre, 2008). Entre los coras, uno de los héroes gemelos de su mitología es identificado con el jaguar, quien al ser sacrificado y arrojado al agua se transforma en peces (Neurath, 2004). Para los otomíes, el jaguar es el guardián de las cuevas, el mundo subterráneo y de los difuntos (Galinier, 1990), además de que, como entre algunos pueblos mayas, se dice que el felino se come al sol poniente, mientras que otros lo conciben como el sol nocturno (Valverde, 2004). En la actualidad, también es relacionado con especialistas rituales como los brujos, por considerarse que ambos devoran la vida. Los nahuas de la Sierra Norte de Puebla lo llaman *tecuahquet*, “el que come hombres” y lo asocian con el mal, las tinieblas y la muerte (Stresser-Péan, 2011). Entre los zoques se narra cómo la persona que se transforma en jaguar debe de dar vueltas alrededor de su casa y luego ejecutar un salto hacia atrás y pararse de cabeza (Aramoni, 2014). Por su parte, los choles y los yucatecos atribuyen los eclipses a que el jaguar se come a la luna, mientras que los lacandones creen que cuando este mundo termine, serán liberados del inframundo jaguares que dominarán la tierra (Thompson, 1975).

El jaguar también tiene una presencia fundamental en festividades, danzas y rituales de los pueblos indígenas, por ejemplo, en las peleas de “tigres” que los nahuas de la montaña de Guerrero ejecutan, disfrazándose de jaguares y golpeándose para fertilizar la tierra (Díaz, 2003). Numerosas danzas indígenas incluyen dentro de sus principales personajes al jaguar o tigre, como en la danza del pochó en Tenosique, Tabasco (Pérez, 2003), o la danza del tigre, en Xochistlahuaca, Guerrero (Lujano, 2013), entre muchas otras. Las máscaras de jaguar son igualmente diversas en varias partes de México, elaboradas a partir de varios materiales y mezclando la imagen del felino con otros animales y con el diablo cristiano (Ramírez, 2011). Respecto al uso tradicional medicinal tenemos, por ejemplo, que entre los tseltales de la selva lacandona, los huesos y colmillos del jaguar se usan para tratar el asma, y la grasa para la tos (Rodas-Trejo *et al.*, 2016). Entre los mayas yucatecos el sebo se usa como medicina para el asma y la tos (Cruz *et al.*, 2019). Los nahuas de Jalisco usan la manteca u otras partes del jaguar para las “re-

mas” y para fortalecer el cuerpo de los niños (Álvarez *et al.*, 2015), en una clara asociación con las características biológicas del felino.

COMENTARIOS DEL AUTOR

La importancia etnobiológica del jaguar para los pueblos indígenas debe entenderse en su dimensión histórica, debido a que en México existe una gran cantidad de evidencias acerca de los usos materiales y simbólicos que tuvo esta especie de felino a lo largo del territorio hoy mexicano, y en las diferentes temporalidades de la época prehispánica y colonial. Es en las manifestaciones artísticas olmecas que el jaguar aparece asociado a personajes importantes, como símbolo de la tierra y sus fauces como la entrada al mundo subterráneo, lo cual mantiene una continuidad en épocas posteriores (Coe, 1972; Cyphers, 1997). En Teotihuacán el jaguar está relacionado con las deidades de la lluvia y con guerreros que adquieren sus atributos (Guerrero, 2010), simbolismos que se advierten también en Cacaxtla (Guerrero, 2013). Entre los antiguos mayas, el jaguar se liga estrechamente con los gobernantes, formando parte de su nombre y de sus entidades anímicas, además de darle una identidad particular a la deidad conocida como el Dios Jaguar del Inframundo (Valverde, 2004). Los tronos en forma de jaguar tuvieron especial relevancia en Chichén Itzá (Cobos, 2005), mientras que las pieles de jaguar formaron parte de asientos de las deidades en el centro de México, como se constata en varios códices (Seler, 2004). Los mexicas tenían un orden o grupo de guerreros identificados con el jaguar, además de que uno de los aspectos o manifestaciones del dios Tezcatlipoca era la de Tepeyollotl, “corazón de la montaña”, el señor o guardián del cerro, deidad vestida con un traje completo de jaguar, o un jaguar en sí mismo (Olivier, 1998).

REFERENCIAS

- Acheson, N. 1966. Etnozoología Zinacanteca. En: Vogt E. (ed.). *Los Zinacantecos. Un pueblo tzotzil de los altos de Chiapas*. Instituto Nacional Indigenista, México.
- Álvarez, N., P. Gerritsen y J. Gómez. 2019. Percepciones

- campesinas del Jaguar en diez localidades de la Reserva de la Biosfera Sierra de Manantlán en el Occidente de México: implicaciones para su conservación. *Sociedad y Ambiente* 1(7): 35-54.
- Aramoni, D. 2014. *Los refugios de lo sagrado. Religiosidad, conflicto y resistencia entre los zoques de Chiapas*. Consejo Estatal para las Culturas y las Artes de Chiapas, Tuxtla Gutiérrez.
- Bastarrachea, J. y J. Canto. 2003. *Diccionario maya popular*. Academia de la Lengua Maya de Yucatán, Mérida.
- Beaty, K. 2012. *Diccionario básico del mixteco de Yosondúa*. Instituto Lingüístico de Verano, Oaxaca.
- Beaumont, D. J. 2008. *O'ob nokim. Diccionario español - pima*. Gobierno del Estado de Sonora, Hermosillo.
- Benítez, R. 2010. *Vocabulario práctico bilingüe mazahua - español*. Comisión Nacional para el Desarrollo de los Pueblos Indígenas, México.
- Brockway, E., T. Hershey y L. Santos. 2018. *Diccionario náhuatl del norte del estado de Puebla*. Instituto Lingüístico de Verano, México.
- Carrasco, A., y M. Weathers. 1988. *Xó- Nitháán Me'phaa. Cómo se escribe el tlapaneco*. Asociación para la promoción de lecto-escritura tlapaneca, Malinaltepec.
- Ceballos, G., C. Chávez, S. Blanco, R. Jiménez, M. López, O. Moctezuma, V. Támez y M. Valdez. 2006. Áreas prioritarias para la conservación. En Chávez, C. y G. Ceballos (eds.). *Memorias del Primer Simposio El Jaguar Mexicano en el Siglo XXI: situación actual y manejo*. CONABIO / WWF / UNAM, México.
- Ceballos, G., J. A. de la Torre, H. Zarza, M. Huerta, M. A. Lazcano-Barrero, H. Barcenas, I. Cassaigne, C. Chávez, G. Carreón, A. Caso, S. Carvajal, A. García, Chávez, C., M. Aranda y G. Ceballos. 2005. Panthera onca. En: Ceballos, G. y G. Oliva (coords.). *Los mamíferos silvestres de México*. Fondo de Cultura Económica / Comisión Nacional para el Conocimiento y Uso de la Biodiversidad, México.
- Chávez, C., G. Ceballos, R. Medellín y H. Zarza. 2007. Primer censo nacional del jaguar. En: Ceballos, G., C. Chávez., R. List, y H. Zarza (eds.). *Conservación y manejo del jaguar en México: estudios de caso y perspectivas*. CONABIO / Alianza WWF/ Universidad Nacional Autónoma de México, México.
- Cobos, R. 2005. Jaguares y pumas de Tula y Chichén Itzá. *Arqueología Mexicana* 7(72): 34-39.
- Coe, M. 1972. Olmec jaguars and olmec kings. En: Benson, E. (ed.). *The cult of the feline: a conference in pre-columbian iconography*. Dumbarton Oaks, Trustees for Harvard University, Washington.
- Collard, H. y E. Collard. 1984. *Vocabulario mayo*. Instituto Lingüístico de Verano, México.
- Comunidad Lingüística Mam. 2011. *Pujb'il Yol Mam. Diccionario bilingüe mam - español*. Academia de las Lenguas Mayas de Guatemala, Guatemala.
- Comunidad Lingüística Q'anjob'al. 2003. *Jit'il Q'anej Yet Q'anjob'al. Vocabulario Q'anjob'al*. Academia de las Lenguas Mayas de Guatemala, Guatemala.
- Contreras-Díaz, R. y M. Pérez-Lustre. 2008. Etnoecología de mamíferos silvestres y los zapotecos del municipio de Santiago Camotlán, Villa Alta, Oaxaca. *Etnobiología* 6: 56-67.
- Cruz, V., W. de J. Aguilar, R. Montes, M. Tuz. 2019. Conocimiento tradicional y uso de los vertebrados terrestres en el área natural protegida "Otoch ma'ax yetel koh", Yucatán, México. *Etnobiología* 17(3): 66-77.
- Cyphers, A. 1997. Los felinos de San Lorenzo. En: Cyphers, A. (coord.). *Población, subsistencia y medio ambiente en San Lorenzo Tenochtitlan*. Universidad Nacional Autónoma de México, México.
- Daly, J. y M. Holland. 1977. *Mixteco de Santa María Peñoles*. El Colegio de México, México.
- Díaz, R. 2003. *El ritual de la lluvia en la tierra de los hombres tigre*. Consejo Nacional para la Cultura y las Artes / Dirección General de Culturas Populares e Indígenas, México.
- Dieterman, J. y J. McCarty. 2018. *Breve diccionario del mixe del Istmo. Mogoñé Viejo*. Instituto Lingüístico de Verano, Oaxaca.
- Elson, B. y D. Gutiérrez. 1999. *Diccionario popoluca de la Sierra, Veracruz*. Instituto Lingüístico de Verano, México.
- Emmons, L. 1987. Comparative feeding ecology of felids in a neotropical rainforest. *Behavioral Ecology and Sociobiology* 20: 271-283.
- Figuerola, H. 2010. *Los hombres, los dioses y las*

- palabras en la comunidad de San Juan Evangelista Cancuc en Chiapas*. CEPHCIS-UNAM. México.
- Galinier, J. 1990. *La mitad del mundo. Cuerpo y cosmos en los rituales otomíes*. Centro de Estudios Mexicanos y Centroamericanos / Instituto Nacional Indigenista / Universidad Nacional Autónoma de México, México.
- Good, C. 1979. *Diccionario triqui de Chichahuaxtla*. Instituto Lingüístico de Verano, México.
- Guerrero, F. 2010. *Los felinos en la pintura mural prehispánica de Teotihuacán, Estado de México, México*. Tesis de Licenciatura en Biología, Facultad de Ciencias, UNAM, México.
- Guerrero, F. 2013. La presencia del felino en la pintura mural de Cacaxtla. En: Uriarte, M. T. y F. Salazar (coords.), *La pintura mural prehispánica en México. vol. V, Cacaxtla. Tomo III. Estudios*. Instituto de Investigaciones Estéticas, UNAM, México.
- Harrison, R., M. Harrison y C. García. 1981. *Diccionario zoque de Copainalá*. Instituto Lingüístico de Verano, México.
- Hernández, L., M. Victoria y D. Crawford. 2010. *Diccionario del hñähñu (otomí) del Valle del Mezquital, estado de Hidalgo*. Instituto Lingüístico de Verano, México.
- Holfing, Ch. 2014. *Lacandon Maya-Spanish-English Dictionary*. The University of Utah Press, Salt Lake City.
- Hoogshagen, S. y H. Halloran. 1997. *Diccionario mixe de Coatlán, Oaxaca*. Instituto Lingüístico de Verano, México.
- Hopkins, N., K. Josserandy A. Cruz. 2011. *A historical dictionary of chol (mayan): the lexical sources from 1789 to 1935*. Tallahassee, Jaguar Tours.
- Jamieson, C. 1996. *Diccionario mazateco de Chiquihuitlán, Oaxaca*. Instituto Lingüístico de Verano, Tucson.
- Kaufman, T. y H. Johnson 2012. *Diccionario de la lengua zoque de San Miguel Chimalapa, Oaxaca*. Proyecto para la Documentación de las Lenguas de Mesoamérica, México.
- Keller, K. y P. Luciano. 1997. *Diccionario chontal de Tabasco*. Instituto Lingüístico de Verano, Tucson.
- Krumholz, J., M. Dolson y M. Hernández. 1995. *Diccionario popoloca de San Juan Atzingo, Puebla*. Instituto Lingüístico de Verano, Tucson.
- Larsen, R. 1997. *Vocabulario huasteco del estado de San Luis Potosí*. Instituto Lingüístico de Verano, México.
- Laughlin, R. 2010. *Mol Cholobil K'op ta Sotz'leb. El Gran Diccionario Tzotzil de San Lorenzo Zinacantán*. Sna Jtz'ibajom, San Cristóbal de Las Casas.
- Lenkersdorf, C. 2010. *B'omak'umal tojol'ab'al – kastiya 1. Diccionario tojolabal – español*. Plaza y Valdés, México.
- Leopold, A. 1959. *Wildlife of Mexico*. University of California Press, Berkeley.
- Long, R. 2004. *Diccionario zapoteco de San Pablo Yaganiza, Oaxaca*. Instituto Lingüístico de Verano, México.
- Lujano, B. 2013. *Etnozoología de los amuzgos de Xochistlahuaca, Guerrero: la danza del jaguar*. Tesis de Licenciatura en Biología, Facultad de Ciencias, Universidad Nacional Autónoma de México, México.
- Merrifield, W. y A. Anderson. 2007. *Diccionario chinanteco de la diáspora del pueblo antiguo de San Pedro Tetlapuzco, Oaxaca*. Instituto Lingüístico de Verano, México.
- McIntosh, J. y J. Grimes. 1954. *Vocabulario huichol – castellano*. Instituto Lingüístico de Verano, México.
- McMahon, A. y M. Aiton. 1959. *Vocabulario cora*. Instituto Lingüístico de Verano, México.
- Montero, M. 2016. *Ejercicios para el aprendizaje de la lengua náhuatl de Hueyapan y Diccionario español-náhuatl*. Comisión Nacional para el Desarrollo de los Pueblos Indígenas, México.
- Morales J.J., O. Moctezuma, O. Monroy-Vilchis, F. Ruiz, E. J. Torres-Romero. 2021. Jaguar distribution, biological corridors and protected areas in Mexico: from science to public policies. *Landscape Ecology* 36: 3287-3309. <https://doi.org/10.1007/s10980-021-01264-0>.
- Neurath, J. 2004. El doble personaje del planeta Venus en las religiones indígenas del Gran Nayar: mitología, ritual agrícola y sacrificio. *Journal de la Société des Américanistes* 90(1): 93-118.
- O'Connor, L. 2014. *Chontal de San Pedro Huamelula*,

- Sierra Baja de Oaxaca*. El Colegio de México, México.
- Oliveira, T. 1994. *Neotropical cats. Ecology and conservation*. Universidade Federal do Maranhao, Sao Luis.
- Olivier, G. 1998. Tepeyólotl, “Corazón de la montaña y Señor del eco”: el dios jaguar de los antiguos mexicanos. *Estudios de Cultura Náhuatl* 28: 99-141.
- Pérez, T. 2003. El pochó: una danza de carnaval en Tenosique, Tabasco. *Arqueología Mexicana* 61: 62-67.
- Pickett, V. 2013. *Vocabulario zapoteco del Istmo*. Instituto Lingüístico de Verano, México.
- Polian, G. 2018. *Diccionario multidialectal del tseltal*. Secretaría de Cultura / Instituto Nacional de Lenguas Indígenas / Centro de Investigaciones y Estudios Superiores en Antropología Social, México.
- Pride, K. y L. Pride. 2010. *Diccionario chatino de la zona alta. Panixtlahuaca, Oaxaca y otros pueblos*. Instituto Lingüístico de Verano, México.
- Ramírez, J. 2011. El jaguar transformado. Una hipótesis poliédrica a propósito de la danza El Caballito Blanco. *Estudios de Cultura Maya* 40: 191-225.
- Rodas-Trejo, J., A. Estrada, J. Rau y M. Morales-Hernández. 2016. Uso local de los mamíferos no voladores entre los habitantes de Metzabok, El Tumbo y Laguna Colorada, Selva Lacandona, México. *Etnobiología* 14(1): 39-50.
- Rupp, J. 2012. *Diccionario chinanteco para Ayotzintepec, Ozumacín y Progreso*. Instituto Lingüístico de Verano, México.
- Ruz, M. 1983. *Los legítimos hombres. Aproximación antropológica al grupo tojolabal. Volumen II*. Universidad Nacional Autónoma de México, México.
- Saunders, N. 1994. Predators of culture: jaguar symbolism and Mesoamerican elites. *World Archaeology* 26(1): 104-117.
- Seler, E. 2004. *Las imágenes de animales en los manuscritos mexicanos y mayas*. Casa Juan Pablos, México.
- Seymour, K. 1989. *Panthera onca. Mammalian Species* 340: 1-9.
- Stairs, G. y E. Scharfe. 1981. *Diccionario huave de San Mateo del Mar*. Instituto Lingüístico de Verano, México.
- Stresser-Péan, G. 2011. *El sol-dios y Cristo, La cristianización de los indios en México vista desde la Sierra de Puebla*. Fondo de Cultura Económica / Centro de Estudios Mexicanos y Centroamericanos, México.
- Stubblefield, M. y C. Miller. 2021. *Diccionario zapoteco de Mitla, Oaxaca*. Instituto Lingüístico de Verano, México.
- Sunquist, M. y F. Sunquist. 2002. *Wild cats of the world*. University of Chicago, Illinois.
- Thompson, E. 1975. *Historia y religión de los mayas*. Siglo XXI, México.
- Valverde, M. 2004. *Balam. El jaguar a través de los tiempos y los espacios del universo maya*. Universidad Nacional Autónoma de México, México.
- Willett, E. y T. Willett. 2016. *Diccionario tepehuano de Santa María Ocotán, Durango*. Instituto Lingüístico de Verano, México.

MUICLE

Justicia spicigera Schldl.

Gimena Pérez Ortega*

Secretaría Ejecutiva de la CIBIOGEM,

Secretaría de Ciencia, Humanidades, Tecnología e Innovación

*Correo: gimena.perez@secihtl.mx



Foto: Gimena Pérez Ortega.

CLASIFICACIÓN TAXONÓMICA

Reino: Plantae

Orden: Scrophulariales

Familia: Acanthaceae

Género: *Justicia*

Especie: *J. spicigera* Schldl.

CATEGORÍA DE RIESGO



El muicle es reportado como “estable” en la lista roja de la Unión Internacional para la Conservación de la Naturaleza (UICN, 2023) y no está citado en la lista mexicana de especies en riesgo de la NOM -059- SEMARNAT (Diario Oficial de la Federación, 2010). En parte porque es una planta muy apreciada como ornamental y medicinal, por lo que es ampliamente cultivada en las casas y los viveros.

NOMBRES COMUNES Y EN LENGUAS INDÍGENAS

A la *Justicia spicigera* en náhuatl se le llama **mohuitl**, que significa “hierba purpúrea”, también se le conoce como **moitle** (Mociño y De Sessé, 2010), muicle, **muitle**, **expaxihuitl**, **huitzilxochitl** (Trueba, 2008), **limanin** (totonaco), **mouait** (tepehua) (Martínez *et al.*, 2001), **charatzicua** (purépecha), **cruz k’aax** (Yucatán) (Nava, 2002); añil (Vázquez, 2005) y mozote (Nava, 2002; International Union of Conservation of Nature, 2023). En inglés es llamado *mexican honeysuckle* (García-Ríos *et al.*, 2019).

DISTRIBUCIÓN, VEGETACIÓN Y TEMPORALIDAD

Es una especie nativa de México y Centroamérica que crece silvestre o cultivada en regiones de clima tropical y templado, como en matorrales, bosque tropical caducifolio y perennifolio, selva mediana, y bosque de pino-encino (Aguilar *et al.*, 1996; Arellano *et al.*, 2003). En México habita en Baja California Sur, Campeche, Chiapas, Ciudad de México, Colima, Durango, Guanajuato, Guerrero, Hidalgo, Jalisco, Estado de México, Michoacán, Morelos, Nayarit, Oaxaca, Puebla, Querétaro, Quintana Roo, San Luis Potosí, Sinaloa, Sonora, Tabasco, Tamaulipas,

Veracruz y Yucatán (Eflora Mex, 2024) (Figura 1). Según Daniel (1995) y Durkee (2004) el muicle florece de diciembre a agosto y fructifica de marzo a mayo (citado en Monroy-Ortiz y Monroy, 2007, p. 116).

ETNOBIOLOGÍA DE LA ESPECIE

En entrevistas hechas en 2019 en Morelos, México se menciona que la parte aérea, es decir, el tallo, las hojas



Figura 1. Mapa de distribución en México.

La planta se puede adquirir en los mercados fijos o los tianguis en la sección de plantas medicinales. Se compra en ramos frescos o secos. Está a la venta desde los veinte pesos (Figura 2).

DESCRIPCIÓN BOTÁNICA

La *J. spicigera* es un arbusto que tiene hojas y flores durante todo el año, tiene un tallo redondo, es erecto y alcanza de 1 a 2 m de altura (Linares *et al.*, 1988). Sus hojas son largas y vellosas, las flores se encuentran en la parte terminal de la planta, son tubulares de color anaranjado o rojo pálido y tienen frutos como cápsulas en forma de huevo con dos o cuatro semillas (Márquez *et al.*, 1999).



Figura 2. Manojos secos de muicle de venta en los mercados de la Ciudad de México.

y las flores, se emplean para preparar agua o infusiones de color violeta-rojizo y en tinturas (extractos hidroalcohólicos), además como ornamental y como colorante para teñir. Aquí se señalan algunos de los reportes encontrados en que se muestran diversas vías de administración, preparación y manejo.

Hay registros escritos del uso de esta planta por Hernández (1790), quien indicó que se utilizaba el muicle como tintóreo, contra la disentería, la sarna, la fiebre, la gonorrea y el flujo menstrual excesivo. Mociño y Sessé, en 1893 (2010) mencionaron que era muy apreciada como medicamento ya que se consumía a manera de poción contra la epilepsia. En el siglo XIX la Sociedad Mexicana de Historia Natural reafirmó su uso como disentérico, uso medicinal reiterado por Maximino Martínez, quien aludió además su utilización contra la apoplejía, para tratar metrorragias y fortalecer “los nervios” (Zolla y Argueta, 2014).

En la Cuenca del río Balsas se aconseja para “aumentar y clarificar la sangre”, también para regular la presión arterial, así como curar cólicos y dolores de estómago (Soto y Sousa, 1996). En Puebla en los mercados de Atlixco e Hidalgo, lo recomiendan como antiinflamatorio (Martínez-Moreno *et al.*, 2006). Así mismo en la Sierra Norte de ese estado lo emplean para evitar la caída del pelo. También contra problemas de riñones y estómago, para contrarrestar las hemorragias vaginales, el dolor de cabeza, oído y ojos, como refrescante, para evitar la anemia, la desnutrición, el “calor en el estómago”, contra el cáncer, el insomnio y los sabañones. Se utiliza además contra “el susto” o el espanto, el “aire”, el “mal aire”, “las quemadas”, el “mal puesto” o “el asombro” (Martínez *et al.*, 2001). En Malinalco, Estado de México recurren al muicle para quitar el estreñimiento, así como le dan el uso de purgante (White-Olascoaga *et al.*, 2013). En Oaxaca, en la comunidad Guivicia utilizan las hojas molidas con ruda y ajo, tal mezcla la untan en el cuerpo del recién nacido contra la alferecía. Para la “caída de la mollera” combinan las hojas del muicle y ruda con aceite de oliva y almendras dulces. Se lo ponen a los niños en la “mollera” y les dan una cucharadita del preparado (Vázquez, 2005).

Una de las revisiones de plantas mexicanas con efectos hipoglucémicos (Andrade-Cetto y Heinrich, 2005) refiere que las hojas del muicle son consumidas para tratar la diabetes. Ortíz-Andrade y demás colaboradores (2012), la describen con este mismo uso medicinal en la Península de Yucatán y la Huasteca Potosina, consumiéndose en infusiones.

En entrevistas hechas del 2014 al 2016 en Morelos, México los curanderos mencionaron que emplean el muicle cuando el problema de “los nervios” (Pérez-Ortega y González-Trujano, 2015) se manifiesta en piel y hay presencia de ronchas, psoriasis o vitiligo. Además, cuando el padecimiento de “los nervios” está asociado a algún susto que afecta al sistema digestivo “*ya que reequilibra*”, debido a que la calidad de la planta se considera fresca.

En Amatlán de Quetzalcóatl, Morelos, se emplea el muicle como alimento, con ella se hace agua para consumir durante todo el día, utilizan las hojas frescas y molidas con algunas gotas de jugo de limón. Además, siembran la planta para formar bardas naturales (Figura 3), lo mismo hacen en la Cuenca del Río Balsas que se cultiva como ornamental (Soto y Sousa, 1996).

Ya indicado previamente la especie se utiliza como colorante. En Pantepec, Puebla se extrae de las hojas el color azul para pintar las fajas que se elaboran dentro



Figura 3. En Amatlán de Quetzalcóatl Morelos, México, emplean el muicle para formar bardas en las casas.

del municipio (Martínez *et al.*, 2001). Las tejedoras de Soledad Atzompa, Veracruz le dan gran valor cultural a la planta debido a que ocupan las hojas como tintóreas de diversas tonalidades del color azul y morado (Trueba, 2008). Así como se ha reportado que se ocupa por las artesanas tzotziles de los Altos de Chiapas para obtener el color verde y azul (Miranda, 2021).

Otro de sus usos es para hacer las llamadas tortillas ceremoniales las cuales se consumen en celebraciones como el día de la Santa Cruz. Los otomíes de Guanajuato ocupan el muicle, solo o con otras plantas e incluso insectos como la grana cochinilla para hacer una tinta, con ello tiñen y colocan un sello (diseño heredado por sus familiares y elaborado con madera de mezquite), durante el cocimiento de las tortillas. Las figuras grabadas en el sello representan elementos prehispánicos, de la naturaleza o son representaciones de la religión católica (Juárez, 2010).

El pigmento extraído del muicle también es usado en el desarrollo de fórmulas farmacéuticas sólidas y cosméticas, como en tabletas de vitamina C, de paracetamol, champú de aceite de jojoba, sombras compactas para ojos, loción facial refrescante y agua de colonia (Lomelí, 2001).

COMENTARIOS DE LA AUTORA

Los estudios fitoquímicos y farmacológicos refuerzan los usos tradicionales reportados (Figura 4). La especie contiene antocianinas que forman complejos de hierro (Azpeitia, 1996), de la planta se aisló ácido vainillínico, molécula que tiene propiedades antimicrobianas y anti parasitarias. En tales pruebas se encontró un efecto moderado del extracto hexánico y metanólico sobre *Entamoeba histolytica*, *Giardia lamblia* y *Trichomonas vaginalis* (Gómez-Verjan, 2010). Estudios antitumorales realizados con el extracto etanólico de las hojas dieron respuesta positiva contra células tumorales de ratones (Alonso-Castro *et al.*, 2012). Los últimos estudios farmacológicos reportados del muicle señalan que tiene actividad ansiolítica (García-Ríos *et al.*, 2019), analgésica, espasmolítica (Ángeles-López *et al.*, 2021) y anticon-

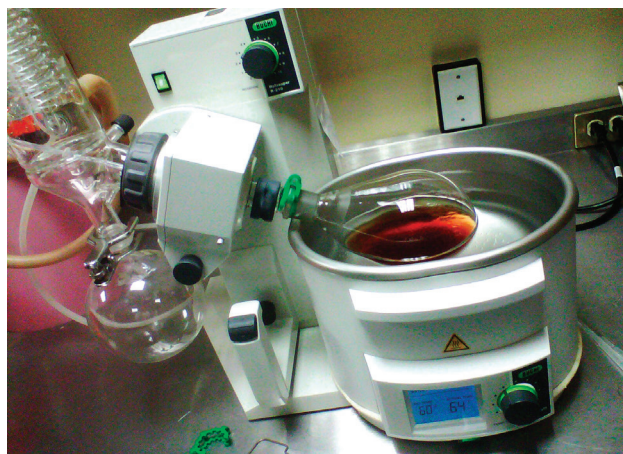


Figura 4. Obtención del extracto alcohólico de muicle en laboratorio.

vulsiva (González-Trujano *et al.*, 2017), identificando como principal metabolito secundario a la canferitrina. Además se identificó efecto inmunoestimulador (Juárez-Vázquez *et al.*, 2013), hepatoprotector, antilipídico (Murillo-Villacana *et al.*, 2022) y para tratar la diabetes (Ortiz-Andrade *et al.*, 2012).

En cuanto a los estudios fitoquímicos del muicle en la industria alimentaria y farmacéutica se identificaron los compuestos eucaliptol, fitol y azuleno, con características antioxidantes que presentan una gama de colores verdes y rosas (Baqueiro-Peña y Guerrero Beltrán, 2017).

AGRADECIMIENTOS

Se extiende un agradecimiento a los médicos tradicionales que habitan en el Estado de Morelos quienes amablemente compartieron sus saberes tradicionales del uso del muicle, en especial a Aurelio Ramírez Cázarez, Raúl Ramírez Guerrero, Sofía Díaz Hernández, María de la Paz Puebla Alvear, Norma Garduño Salazar y Gerardo Gómez Mureddu.

LITERATURA CITADA

Alonso-Castro, A., E. Ortiz-Sánchez, F. Domínguez, V. Arana-Argáez, M. del C. Juárez-Vázquez, M. Chávez, C. Carranza-Álvarez, O. Gaspar-Ramírez, G. Espinosa-Reyes, G. López-Toledo, R. Ortiz-Andrade y A. García-Carrancá. 2012. Antitumor and immunomodulatory effects of *Justicia spicigera* Schltdl

- (Acanthaceae). *Journal of Ethnopharmacology* 141(3): 888-94.
- Aguilar, A., J. Camacho, S. Chino, P. Jacquez y M. López. 1996. *Plantas Medicinales del Herbario IMSS. Cuadros básicos por aparatos y sistemas del cuerpo humano*. Instituto Mexicano del Seguro Social. México.
- Andrade-Cetto, A. y M. Heinrich. 2005. Mexican plants with hypoglycaemic effect used in the treatment of diabetes. *Journal of Ethnopharmacology* 99(3): 325-48.
- Ángeles-López, G, M. González-Trujano, R. Rodríguez, M. Déciga-Campos, F. Brindis y R. Ventura-Martínez. 2021. Gastrointestinal activity of *Justicia spicigera* Schltld. in experimental models. *Natural Product Research* 35(11): 1847-1851.
- Arellano, J., J. Flores, J. Tun y M. Cruz. 2003. *Nomenclatura, forma de vida, uso, manejo y distribución de las especies vegetales de la Península de Yucatán. Etnoflora yucateca. Fascículo 20*. Universidad Autónoma de Yucatán. México.
- Azpeitia, M. 1996. *Estudio químico de Justicia spicigera*. Tesis de Licenciatura, Facultad de Química, UNAM, México.
- Baqueiro-Peña, I. y J. Guerrero-Beltrán. 2017. Physicochemical and antioxidant characterization of *Justicia spicigera*. *Food Chemistry* 1(218): 305-312.
- Diario Oficial de la Federación. 2010. Protección ambiental-Especies nativas de México de flora y fauna silvestres-Categorías de riesgo y especificaciones para su inclusión, exclusión o cambio. Lista de especies en riesgo. Disponible en: <https://www.dof.gob.mx/normasOficiales/4254/semarnat/semarnat.htm> (verificado 19 de noviembre 2024).
- Eflora Mex. *Las plantas vasculares de México*. 2024. Disponible en: https://efloramex.ib.unam.mx/cdm_dataportal/taxon/3c580ceb-8b90-4980-a278-93103ca375ff (verificado 28 de febrero 2024).
- García-Ríos, R., A. Mora-Pérez, D. González-Torres, R. Carpio-Reyes y C. Soria-Fregozo. 2019. Anxiolytic-like effect of the aqueous extract of *Justicia spicigera* leaves on female rats: A comparison to diazepam. *Phytomedicine* 1(55): 9-13.
- Gómez-Verjan, J. 2010. *Ensayos de actividad biológica y búsqueda de metabolitos secundarios de Justicia spicigera*. Tesis de Maestría, Facultad de Ciencias, UNAM, México.
- González-Trujano, M., F. Domínguez, G. Pérez-Ortega, M. Aguillón, D. Martínez-Vargas, S. Almazán-Alvarado y A. Martínez. 2017. *Justicia spicigera* Schltld. and kaempferitrin as potential anti-convulsant natural products. *Biomedicine and Pharmacotherapy* 92: 240-248.
- Hernández, F. 1790. *De Historia Plantarum Plantae Novae*. Matritence, España.
- Juárez, K. 2010. *Tortillas ceremoniales*. Ediciones La Rana-Centro de las Artes de Guanajuato/Conaculta, México.
- Juárez-Vázquez, M., A. Alonso-Castro y A. García-Carrancá. 2013. Kaempferitrin induces immunostimulatory effects *in vitro*. *Journal of Ethnopharmacology* 148(1): 337-340.
- Linares, E., B. Flores y R. Bye. 1988. *Selección de plantas medicinales de México*. Limusa, México.
- Lomelí, C. 2001. *Aplicación del colorante del Muicle (Justicia spicigera) en el desarrollo de fórmulas farmacéuticas sólidas y cosméticas*. Tesis de Licenciatura, Facultad de Química, UNAM, México.
- Márquez, C., F. Lara, B. Esquivel y R. Mata. 1999. *Plantas Medicinales de México II. Composición, Usos y Actividad Biológica*. Dirección General de Publicaciones y Fomento Editorial, Universidad Nacional Autónoma de México, México.
- Martínez, M., V. Oliva, M. Mendoza, G. Morales, G. Toledo. y A. Wong. 2001. Catálogo de las Plantas útiles de la Sierra Norte de Puebla, México. *Cuadernos del Instituto de Biología* 27: 9-303.
- Martínez-Moreno, D., R. Alvarado-Flores, M. Mendoza-Cruz y F. Basurto-Peña. 2006. Plantas Medicinales de Cuatro Mercados en el Estado de Puebla, México. *Boletín de la Sociedad Botánica de México* 79: 79-87.
- Miranda, K. 2021. *Plantas y otros recursos tintóreos de México*. Secretaría de Medio Ambiente y Recursos Naturales. Disponible en: <https://www.semarnat.>

- gob.mx/gobmx/biblioteca/index.html (verificado 21 de marzo 2024).
- Mociño, J. y M. De Sessé. 2010. *La Real Expedición Botánica a Nueva España*. Editorial Siglo XXI. Coedición Universidad Nacional Autónoma de México, México.
- Monroy-Ortiz, C. y R. Monroy. 2007. *Las plantas, compañeras de siempre: la experiencia en Morelos*. CONABIO, Comisión Nacional de Áreas Protegidas, Centro de Investigaciones Biológicas, UAEM, México.
- Murillo-Villicaña M., R. Noriega-Cisneros, D. Peña-Montes, M. Huerta-Cervantes, A. Aguilera-Méndez, C. Cortés-Rojo, R. Salgado-Garciglia, R. Montoya-Pérez, H. Riveros-Rosas y A. Saavedra-Molina. 2022. Antilipidemic and Hepatoprotective Effects of Ethanol Extract of *Justicia spicigera* in Streptozotocin Diabetic Rats. *Nutrients* 14(9): 1946.
- Nava, V. 2002. *Actividad antiinflamatoria de los extractos de siete plantas medicinales y de (beta)-sitosterol, compuesto identificado en una de las fracciones activas de Justicia spicigera*. Tesis de Licenciatura, Facultad de Estudios Superiores Iztacala, UNAM, México.
- Ortíz-Andrade, R., A. Cabañas-Wuan, V. Arana-Argáez, J. Alonso-Castro, R. Zapata-Bustos, L. Salazar-Olivo, F. Domínguez, M. Chávez, C. Carranza-Álvarez y A. García-Carrancá. 2012. Antidiabetic effects of *Justicia spicigera* Schltdl (Acanthaceae). *Journal of Ethnopharmacology* 143(2): 455-462.
- Pérez-Ortega, G. y E. González-Trujano. 2015. Plantas medicinales contra la ansiedad. *Ciencia. Revista de la Academia Mexicana de Ciencias. Usos de plantas mexicanas* 66(3): 68-75.
- Soto, J. y M. Sousa. 1996. *Plantas Medicinales de la Cuenca del Río Balsas*. Instituto de Biología, Universidad Nacional Autónoma de México, México.
- Trueba, S. 2008. *Plantas tintóreas de Soledad Atzompa, Veracruz, México*. Tesis de Licenciatura, Facultad de Biología, UNAM, México.
- Unión Internacional para la Conservación de la Naturaleza. 2023. *Justicia spicigera*. Disponible en: <https://www.iucnredlist.org/es/search?query=Justicia%20spicigera&searchType=species> (verificado 06 de julio 2023).
- Vázquez, B. 2005. Plantas medicinales de una comunidad zapoteca: Guivicia, Oaxaca. En: M. Cerqueda Vicente (Ed.), *Etnobiología Zapoteca*. Universidad del Istmo, México.
- White-Olascoaga, L., J. Juan-Pérez, C. Chávez-Mejía y J. Gutiérrez-Cedillo. 2013. Flora Medicinal en San Nicolás, Municipio de Malinalco, Estado de México. *Polibotánica* 35: 173-206.
- Zolla, C., A. Argueta y S. Mata. 2014. *Biblioteca Digital de la Medicina Tradicional Mexicana. Atlas de las Plantas de la Medicina Tradicional Mexicana*. Disponible en: <http://www.medicinatradicionalmexicana.unam.mx/apmtm/termino.php?l=3&t=muicle> (verificado 06 de julio de 2023).

MUSGOS

José Alejandro Cabrera Luna^{1*}, Valentina Serrano Cárdenas¹ y Ricardo Pelz Marín²

Braunia secunda (Hook.) Bruch & Schimp., *Hypnum amabile* (Mitt.)

¹Facultad de Ciencias Naturales, Universidad Autónoma de Querétaro

Hampe, *Thuidium delicatulum* (Hedw.) Schimp. var. *delicatulum*, *Thuidium delicatulum*. var. *peruvianum* (Mitt.) H.A. Crum, *Thuidium delicatulum*. var.

²Facultad de Antropología, Universidad Autónoma de Querétaro

radicans (Kindb.) H.A. Crum, Steere & L.E. Anderson

*Correo: jose.alejandro.cabrera@uaq.mx

CLASIFICACIÓN TAXONÓMICA

Reino: Plantae

Clase: Bryopsida Ritgen

Orden: Hedwigiales Ochyra

Orden: Hypnales W.R. Buck & Vitt

Familia: Hedwigiaceae Schimp.

Familia: Hypnaceae Schimp.

Familia: Thuidiaceae Schimp

Género: *Braunia* Bruch & Schimp.

Género: *Hypnum* Hedw.

Género: *Thuidium* Schimp.

Especie: *B. secunda* (Hook.) Bruch & Schimp.

Especie: *H. amabile* (Mitt.) Hampe

Especies: *T. delicatulum* (Hedw.) Schimp.



Foto: Ricardo Pelz y Valentina Serrano.

T. delicatulum (Hedw.) Schimp. var. *delicatulum*

T. delicatulum var. *peruvianum* (Mitt.) H.A. Crum

T. delicatulum var. *radicans* (Kindb.) H.A. Crum, Steere & L.E. Anderson, (Tropicos.org. Missouri Botanical Garden, 2023).

CATEGORÍA DE RIESGO



Las tres especies y variedades no se encuentran en alguna categoría de riesgo de acuerdo a la NOM-059-SEMARNAT-2010 (SEMARNAT, 2010). Sin embargo, la extracción excesiva puede afectar a otras plantas como cactáceas, crasuláceas y helechos, que utilizan

a los musgos como sustrato o camas de germinación. Así mismo su extracción altera la formación de suelo, la retención de humedad y genera la pérdida de suelo en los bosques (Delgadillo-Moya *et al.*, 2022).

La información etnobotánica aquí presentada corresponde a tres especies de musgos nativos de México. Estos musgos son de las especies más recolectadas en los bosques de México y de las más comercializadas

con fines ceremoniales durante el mes de diciembre en los mercados y/o tianguis de la Ciudad de México, del Estado de México, de Michoacán, Querétaro, Tlaxcala y Oaxaca.

NOMBRES COMUNES Y EN LENGUAS INDÍGENAS

A todas las especies aquí mencionadas, se les conoce bajo el nombre genérico de musgo. Los nombres regionales o comunes que reciben dependen del sustrato donde se encuentran creciendo o por su hábito de crecimiento (Hernández-Rodríguez y Delgadillo-Moya, 2021). Por ejemplo, en el estado de Querétaro, el musgo de gusanito, tiene dicho nombre por el crecimiento vertical del tallo; el musgo de carpeta, por el crecimiento horizontal del tallo; y el musgo de roca es mentado así por el sustrato dónde crece.

A *B. secunda*, se le conoce como musgo, musgo de roca o musgo gusanito. Algunos de sus nombres en lenguas indígenas son **ré eke bowara** (rarámuri), **bzhàazh-nguè** (zapoteco) (Delgadillo, 2010 citado en Hernández-Rodríguez y Delgadillo-Moya, 2021) y **xundo** (otomí).

H. amabile y *T. delicatulum* son llamados musgo y musgo de carpeta en varias regiones de México. En Michoacán, al primero se le conoce como palmilla y al segundo, como plumilla (Gómez-Peralta y Angón-Torres, 2004). En lengua indígena a ambos se les llama **xundo** (otomí).

DISTRIBUCIÓN, VEGETACIÓN Y TEMPORALIDAD

B. secunda se distribuye en América, India y África. En México se le encuentra del norte al suroeste de México (Figura 1). Creciendo sobre rocas y en lugares abiertos entre los 1500 y 2500 msnm; en bosques de encino, pino-encino y bosque tropical caducifolio (Crum, 1994; Eckel, 2014). Se les observa con esporofitos entre septiembre y diciembre.

H. amabile se distribuye en América, particularmente en México se le encuentra en la Sierra Madre Occidental y en el Eje Neovolcánico Transversal (Figura 2). Crece en bosques de oyamel, bosque de pino y bosque de pino-encino, entre los 1700 y los 4000 msnm (Ando, 1994). Cabe señalar que no se ha observado el desarrollo de esporofitos en el material recolectado.

T. delicatulum se distribuye en América, Europa y Asia. En México habita en gran parte del territorio nacional, a excepción de la península de Yucatán (Figura 3). Crece en humus, sobre rocas y en el tronco de árboles en bosques templados de oyamel, pino, encino, enebro y en bosques mixtos (Crum y Buck, 1994; Buck, 2014). Se les observa con esporofitos entre septiembre y diciembre.

DESCRIPCIÓN

B. secunda es una planta con crecimiento semivertical, de no más de 1 cm de largo, sus tallos son ramificados; forma manchones densos conformados de varios grupos de plantas; sus hojas son pequeñas, de color verde oscuro opaco; el esporofito, siendo la estructura reproductiva que contiene las esporas, es de 5 a 18 mm de largo y de color castaño (Figura 4).

H. amabile, es un musgo con crecimiento horizontal y poco ramificada, formando densas colonias de varios individuos; sus hojas son pequeñas, curvadas, de color verde a verde amarillento y lustrosas. Rara vez se le observa el esporofito (Figura 5).

T. delicatulum es una especie con crecimiento horizontal, la cual forma una carpeta densamente formada por varias plantas ramificadas; tiene hojas pequeñas, ligeramente extendidas a plegadas, de color verde opaco, verde amarillento a parduscas. Su esporofito es de color rojizo y erecto (Figura 6).

ETNOBIOLOGÍA DE LAS ESPECIES

Los musgos son utilizados en varias regiones del mundo con fines medicinales para tratar infecciones, dolores e inflamaciones. Siendo en China dónde se le atribuyen más propiedades medicinales (Benek *et al.*, 2022). Otros usos son el ornamental, ceremonial, para filtrar agua, como sustrato para germinar semillas (Glime, 2007) y como bioindicador de la calidad del suelo y del aire (Shakya *et al.*, 2008; Gómez-Arroyo *et al.*, 2020; Benítez *et al.*, 2021).



Figura 1. Distribución en México de *B. secunda*.



Figura 2. Distribución en México de *H. amabile*.



Figura 3. Distribución en México de *T. delicatulum*.



Figura 4. Gametofito de *B. secunda*.



Figura 5. Gametofito de *H. amabile*.



Figura 6. Gametofito de *T. delicatum*.



Figura 7. Carpetas de musgo comercializadas en el tianguis navideño del mercado de la cruz en la ciudad de Santiago de Querétaro, Querétaro.

En México son muy escasos los registros del uso medicinal de los musgos, *B. secunda* es utilizada en la medicina rarámuri para curar el dolor de cabeza (Delgadillo, 2010, citado en Hernández-Rodríguez y Delgadillo-Moya, 2021). Otro uso, y el más difundido que la población le da a este musgo, es el ceremonial (Hernández-Rodríguez y Delgadillo-Moya, 2021). Para *T. delicatulum* e *H. amabile*, no encontramos registros de uso medicinal en México.

B. secunda, *T. delicatulum* e *H. amabile*, entre otras especies de musgos, son de las más comercializadas en diversos mercados y tianguis de México. Durante el mes de diciembre en las festividades navideñas son utilizadas con fines ceremoniales para decorar “belesnes”, “nacimientos” o “pesebres” (Gómez-Peralta y Angón-Torres, 2004; Anastacio-Martínez *et al.*, 2017a; Anastacio-Martínez *et al.*, 2017b; Acatitla-Pluma, 2020; Hernández-Rodríguez y Delgadillo-Moya, 2021; Delgadillo *et al.*, 2022).

Del 2007 a la fecha se han documentado algunos usos de los musgos en el estado de Querétaro, los cuales son comercializados en los mercados de las ciudades de Santiago de Querétaro (Figura 7) y San Juan del Río durante las festividades navideñas. Estos musgos son extraídos de los bosques de los municipios de Amealco, Huimilpan, Colón y El Marqués en el estado de Querétaro; también de Aculco, Estado de México; de Tierra Blanca, Guanajuato y de algunas localidades no especificadas por los vendedores del Estado de Michoacán.

Quienes recolectan y comercializan durante la temporada navideña, son personas de comunidades otomíes de Querétaro, Guanajuato y del Estado de México. En la capital del Estado de Querétaro, además, se utilizan como sustrato para orquídeas y abono para otro tipo de plantas.

COMENTARIOS DE LOS AUTORES

La extracción de musgos para comercializarlos, es una actividad que permite obtener ingresos a algunas personas de comunidades rurales durante el periodo decembrino. Sin embargo, se le considera una actividad

que causa un fuerte daño en la salud de los bosques. Hacen falta más estudios para evaluar el impacto que tiene la extracción de musgo a nivel nacional, así como, evaluar el estado de conservación de muchas especies de este grupo. Para evitar el impacto, se recomienda reutilizar el musgo de los años anteriores o no usar musgo, sustituyéndolo con aserrín pintado. Así como desarrollar planes de manejo, regular la extracción y comercialización, de esta forma podremos conservar el musgo, nuestras tradiciones y los bosques.

LITERATURA CITADA

- Acatitla-Puma, O., C. Villamil-Carrera y J. Martínez. 2020. La importancia comercial de los musgos en el estado de Tlaxcala, México. *Madera y Bosques* 26(3): 1-11. DOI: <https://doi.org/10.21829/myb.2020.2632031>
- Anastacio-Martínez, N., S. Franco-Maass, E. Valtierra-Pacheco y G. Nava-Bernal. 2017a. Aprovechamiento de productos forestales no maderables en los bosques de montaña alta, centro de México. *Revista Mexicana de Ciencias Forestales* 7: 21-38. DOI: <https://doi.org/10.29298/rmcf.v7i37.49>
- Anastacio-Martínez, N., S. Franco-Maass, E. Valtierra-Pacheco, G. Nava-Bernal. 2017b. El proceso de extracción y comercialización de musgo (*Thuidium delicatulum*) en el Estado de México. *CIENCIAS ergo-sum* 24: 44-53. <https://doi.org/10.30878/ces.v24n1a5>
- Ando, H. 1994. *Hypnum* Hedw., nom.cons. En: Sharp, A., H. Crum y P. Eckel. *The moss flora of Mexico*. Memoirs of The New York Botanical Garden. Estados Unidos.
- Benek, A., K. Canli y E. Altuner. 2022. Traditional medicinal uses of mosses. *Anatolian Bryology* 8(1): 57-65 DOI: <https://doi.org/10.26672/anatolianbryology.1061190>
- Benítez Á. L. Armijos y J. Calva. 2021. Monitoring air quality with transplanted bryophytes in a neotropical andean city. *Life* 11(821): 1-12 DOI: <https://doi.org/10.3390/life11080821>
- Buck, W. 2014. Thuidiaceae Schimper. En: Morin, N. R. (coord.). *Bryophyte Flora of North America north*

- of Mexico. Flora of North America Editorial Committee. Oxford University Press. Estados Unidos.
- Crum, H. 1994. Hedwigiaceae. En: Sharp A., H. Crum y P. Eckel. *The moss flora of Mexico. Memoirs of The New York Botanical Garden*. Estados Unidos.
- Crum, H. y W. Buck. 1994. Thuidiaceae. En: Sharp, A., H. Crum y P. Eckel. *The moss flora of Mexico. Memoirs of The New York Botanical Garden*. Estados Unidos.
- Delgadillo, M. 2010. LATMOSS. Citado en: Hernández-Rodríguez, E. y C. Delgadillo-moya. 2021. The ethnobotany of bryophytes in Mexico. *Botanical Sciences* 99(1): 13-27.
- Delgadillo-Moya, C., D. Escolástico, E. Hernández-Rodríguez, P. Herrera-Paniagua, P. Peña-Retes y C. Juárez-Martínez. 2022. *Manual de briofitas*. Instituto de Biología UNAM, México.
- Eckel, P. 2014. Hedwigiaceae Schimper. En: Morin, N. R. (coord.). *Bryophyte Flora of North America north of Mexico*. Flora of North America Editorial Committee. Oxford University Press. Estados Unidos.
- Glime, J. 2007. *Economic and Ethnobotany of Bryophytes*. En: Morin, N. R. (coord.). *Bryophyte Flora of North America north of Mexico*. Flora of North America Editorial Committee. Oxford University Press. Estados Unidos.
- Gómez-Arroyo, S., M. Zavala-Sánchez, C. Alonso-Murillo, J. Cortés-Eslava, O. Amador-Muñoz, L. Jiménez-García y O. Morton-Bermea. 2020. Moss (*Hypnum amabile*) as biomonitor of genotoxic damage and as bioaccumulator of atmospheric pollutants at five different sites of Mexico City and metropolitan area. *Environmental Science and Pollution Research* 28: 9849-9863. DOI: <https://doi.org/10.1007/s11356-020-11441-4>
- Gómez-Peralta, M. y M. Angón-Torres. 2004. *Recursos forestales no maderables aprovechados en Morelia*. Secretaría de Urbanismo y Medio Ambiente, México.
- Hernández-Rodríguez, E. y C. Delgadillo-Moya. 2021. The ethnobotany of bryophytes in Mexico. *Botanical Sciences* 99(1): 13-27. DOI: <https://doi.org/10.17129/botsci.2685>
- Shakya, K., M. Chettri y T. Sawidis. 2008. Impact of heavy metals (copper, zinc, and lead) on the chlorophyll content of some mosses. *Archives of Environmental Contamination and Toxicology* 54(3): 412-421. DOI: <https://doi.org/10.1007/s00244-007-9060-y>
- Secretaría de Medio Ambiente y Recursos Naturales [SEMARNAT]. 2010. *Norma Oficial Mexicana NOM-059-SEMARNAT-2010*, Protección ambiental-Especies nativas de México de flora y fauna silvestres- Categorías de riesgo y especificaciones para su inclusión, exclusión o cambio- Lista de especies en riesgo. Diario Oficial de la Federación 30 diciembre de 2010. Disponible en: <https://www.dof.gob.mx/normasOficiales/4254/semarnat/semarnat.htm> (verificado 30 de marzo 2024).
- Tropicos. org. 2023. Missouri Botanical Garden. Disponible en: <https://tropicos.org> (verificado 13 de julio 2023).

PALMA SOYATE

Brahea dulcis (Kunth) Mart.

David Bravo-Avilez^{1*}, María Teresa Pulido-Silva² y Tamara Guadalupe Osorno-Sánchez¹

¹Facultad de Ciencias Naturales, Universidad Autónoma de Querétaro

²Centro de Investigaciones Biológicas, Universidad Autónoma del Estado de Hidalgo

*Correo: liramartell@gmail.com



Foto: Alejandro Cabrera Luna

CLASIFICACIÓN TAXONÓMICA

Reino: Plantae

Orden: Arecales

Familia: Arecaceae

Género: *Brahea*

Especie: *B. dulcis* (Kunth) Mart.

CATEGORÍA DE RIESGO



No está considerada en riesgo bajo la legislación mexicana Norma Oficial Mexicana NOM-059 (SEMARNAT, 2010), ni en la Lista Roja de la Unión Internacional para la Conservación de la Naturaleza (UICN). Mientras que otras especies como *Brahea aculeata* (Brandege) H.E. Moore, se encuentra en la categoría de riesgo como amenazada y *B. berlandier* Bartlett, *B. edulis* H. Wendl. ex S. Watson, *B. moorei* L.H. Bailey ex H.E. Moore y *B. nitida* Schaedtler están sujetas a protección especial.

NOMBRES COMUNES Y EN LENGUAS INDÍGENAS

En español: palma dulce, palma loca, palma soyate, palma sombrero. En *hñä hñü* (otomí): **ra-denthy** (información de campo). En náhuatl: **soyatl** (información de campo). En *xí'iyu* (Pame): **ximjii** (Torres-Reyna et al., 2015).

DISTRIBUCIÓN, VEGETACIÓN Y TEMPORALIDAD

La distribución de *Brahea dulcis* es amplia y va desde el norte de México hasta América central. En México se encuentra en los estados de Chiapas, Chihuahua, Coahuila, Colima, Durango, Estado de México, Guanajuato, Guerrero, Hidalgo, Jalisco, Michoacán, Morelos, Nayarit, Nuevo León, Oaxaca,

Puebla, Querétaro, San Luis Potosí, Sinaloa, Sonora, Tamaulipas y Veracruz (Villaseñor, 2016; Pulido *et al.* 2022). Forma extensos y abundantes palmares de hojas flabeladas, en diferentes regiones, incluyendo la Cuenca del Balsas, la Sierra Madre Oriental hasta Tamaulipas (Figura1).

La palma soyate crece sobre suelos ricos en carbonato de calcio (Rzedowski, 2006) y en altitudes superiores a los 800 msnm (Quero, 2000). Los palmares son comunes en la transición entre bosque tropical caducifolio y encinares, lo que corresponde a zonas relativamente secas con heladas regulares (Rzedowski, 2006). Esta palma es común en izotales, matorrales, en el sotobosque de encinares o bosques de pino-encino, bosques de galería e incluso es manejada dentro de algunos sistemas productivos tradicionales, como los huertos familiares y terrenos agrícolas (Quero, 2000; Hodel, 2006; Rangel-Landa *et al.*, 2014). También se puede encontrar en áreas favorecidas por el disturbio humano (De-Nova *et al.*, 2019).

DESCRIPCIÓN

Se trata de una planta con flores, de tallo decumbente (su tallo crece paralelo al suelo aunque su parte apical es ascendente) o bien tallos erguidos, con una corona de hojas en forma de abanico, profundamente divididas, cubierta con un polvo blanquecino, farinoso, al menos las más jóvenes. Los frutos amarillos de 1 a 2 cm cuelgan en grandes racimos de 1 a 2 m (Jones, 1999). No obstante, la especie es ampliamente variable en morfología, hábito de crecimiento y vegetación donde crece. Los colores de sus hojas y el tamaño de sus inflorescencias (lugar apical donde se disponen las flores) varían. Además, puede tener troncos solitarios o agrupados (Quero, 2000; Hodel, 2006).

ETNOBIOLOGÍA DE LA ESPECIE

Vestigios de *Brahea* spp. han sido encontrados en numerosos contextos arqueológicos. Así, fitolitos de *Brahea* sp. se localizaron en la cueva más antigua de la que se tenga evidencia científica de ocupación humana



Figura 1. Estados de México donde se distribuye la palma soyate *Brahea dulcis* (Kunth) Mart.

en América (Ardelean *et al.*, 2020). Esta se ubica en el actual Zacatecas, fue fechada con 33,000 años de antigüedad y contiene herramientas humanas y restos vegetales. Se desconoce el uso que pudo dársele a *Brahea*.

Similarmente, en las cuevas de Tehuacán Cuicatlán se encontraron restos arqueológicos de *Brahea* sp. de 11,950 años antes del presente (Smith, 1967; Morcote-Ríos y Bernal, 2001). El uso de la palma se remonta desde épocas prehispánicas por diferentes grupos originarios, los **ñuu savi** (mixtecos), los **xhwani** (ixcatecos), los **nuntajyi** (popolocas), los **nahuas, nduudu yu** (cuicatecos), los **binni zá a** (zapotecos), los **ayuukjä'äy** (mixes), los **runixa ngiigua** (chochos), los **ha shuta enima** (mazatecos) y los **hñä hñü** (otomíes). Actualmente varios pueblos indígenas siguen profundamente ligados a esta planta como los nahuas, cuicatecos, zapotecos, mixe, chocho, mazateco, otomí y **xi'iuuy** (pame), entre otros.

La palma *Brahea dulcis* es un recurso forestal no maderable de mucha relevancia en el país, se ha propuesto que esta es la palma más importante de las zonas áridas y semiáridas de México debido a su extensa distribución geográfica (Pulido *et al.* 2022), a su omnipresencia en los mercados tradicionales y a su versatilidad de usos (Pulido y Coronel, 2015). Los productos elaborados con la palma son comercializados desde tiempos prehispánicos en los principales mercados tradicionales de las zonas secas del centro de México, como Chilapa (Guerrero), Tehuacán (Puebla), Sahuayo (Michoacán) e Ixmiquilpan (Hidalgo). Ha habido momentos de gran auge económico a partir de la comercialización de esta especie. Por ejemplo, hacia fines del siglo XIX los monjes franciscanos hicieron una industria importante, llegando a producir 46,392 sombreros en la Mixteca (Aguilar *et al.*, 2005).

En algunas localidades, después de las actividades agropecuarias, la colecta de palma es la principal alternativa económica. Es el caso de la región de Chilapa (Guerrero), Tehuacán (Puebla), el Valle del Mezquital (Hidalgo), entre otros. Por otro lado, esta actividad también puede complementar las ganancias

de los campesinos en momentos en que descansan las tierras (Vázquez y Mungía, 2015).

Durante mucho tiempo la palma soyate ha aportado a la economía de miles de hogares campesinos; sin embargo, su precio ha sido demasiado bajo, por lo que ese trabajo y conocimiento campesino deben ser reconocidos y mejor pagados (Aguilar *et al.*, 2005) (Figura 2). Aunque alguna vez los petates hechos con esta palma fueron un símbolo de poderío y prestigio para la nobleza azteca, a la cual se le pagaba tributo con objetos hechos de palma (Aguilar *et al.*, 2005), hoy en día, lamentablemente, a la artesanía de palma se la asocia con rezago económico.

Para esta palma se han reportado varias categorías de uso, como artesanal, para la elaboración de sombreros, petates, bolsos, aventadores, cestos, entre muchos otros productos (Figura 3). También se emplea como



Figura 2. Artesana de palma soyate, la Sra. Justina Durán.

ceremonial, asociada con el domingo de ramos, para lo cual semanas antes se cortan “las velas” o las hojas de las palmas y dar la bendición; es usada a manera de envoltorio para la resina de copal en ceremonias de algunos pueblos originarios. También se usa de combustible y comestible, se emplean los frutos y sirve como apoyo en la cocción de los tamales. En la construcción para elaborar techos de palma, palapas o asientos de sillas; y para la formación de cercas vivas. Así como ornamental, las hojas se usan para arreglos florales (Pulido y Coronel-Ortega, 2015; Vázquez y Mungía, 2015). La gran mayoría de los productos que se hacen con esta palma se elaboran con la hoja “nueva” (aún sin abrir), llamada velilla, de las cuales se ha estimado que produce 11.83 ± 0.036 hojas anuales por palma (Pulido y Coronel, 2015), lo que favorece su aprovechamiento sostenible.

Es muy interesante que dependiendo del manejo humano se reconocen dos tipos de palmares: los de porte bajo o manchoneras y los de gran altura o

soyacahuiteras. Es decir, la morfología de la palma, en parte es moldeada por el aprovechamiento y la intensidad del manejo humano (Aguilar *et al.*, 2005).

COMENTARIOS DE LOS AUTORES

Al noreste del estado de Querétaro habitan comunidades *xi'iu* (pame), quienes utilizan las hojas de la palma para elaborar artesanías, entre los productos que elaboran están los petates, cestería (tenates), sopladores, sombreros, asientos y respaldos de sillas, y recientemente bolsas de mano, joyeros, joyería, entre otros.

En el poblado de Las Nuevas Flores perteneciente al municipio de Jalpan de Serra, en la Reserva de la Biosfera Sierra Gorda Queretana, hay un grupo de unos 40 artesanos *xi'iu* que se dedican a trabajar la palma. Este proceso comienza en los meses de abril y mayo que es cuando la palma “echa sus brotes” de nuevas hojas (cogollos), es ahí cuando los artesanos van a los palmares a coleccionar las hojas, lo hacen cortando únicamente la



Figura 3. Uso artesanal de palma soyate para la elaboración de diversos productos como sombreros, petates, bolsos, aventadores o cestos.

hoja que aún no abre, esto lo pueden realizar cada 20 días, tiempo en el que ya hay más disponibilidad de cogollos después de un corte. Los artesanos caminan en promedio dos horas para llegar a los palmares y obtener la materia prima, aunque, actualmente la pueden comprar a vendedores que se las llevan ya cortada.

LITERATURA CITADA

- Aguilar, J., C. Illsley, J. Acosta, T. Gómez, A. Tlacotempa, A. Flores, J. Flores, E. Miranda, D. Sozoxoteco y E. Teyuco. 2005. Palma soyate: tejiendo el tiempo. En *La riqueza de los bosques mexicanos: más allá de la madera*. SEMARNAT, México.
- Ardelean, C.F., L. Becerra-Valdivia, M.W. Pedersen *et al.*, 2020. Evidence of human occupation in Mexico around the Last Glacial Maximum. *Nature*, 584, 87–92. <https://doi.org/10.1038/s41586-020-2509-0>
- De-Nova, J.A., R. González-Trujillo, P. Castillo-Lara, J. Fortanelli-Martínez, A. Mora-Olivo y M. Salinas-Rodríguez. 2019. Inventario florístico de la Reserva de la Biosfera Sierra del Abra Tanchipa, San Luis Potosí, México. *Botanical Sciences*, 4, 761-788.
- Hodel, D.R. 2006. Beautiful *Brahea*. *The Palm Journal*, 184, 4-15.
- Morcote-Ríos, G., R. Bernal. 2001. Remains of Palms (Palmae) at Archaeological Sites in the New World: A Review. *The Botanical Review*, 67, 309-350.
- Pulido, M.T. y M. Coronel-Ortega. 2015. Ethnoecology of the palm *Brahea dulcis* (Kunth) Mart. in central Mexico. *Journal of Ethnobiology and Ethnomedicine* 11:1. DOI: 10.1186/1746-4269-11-1.
- Pulido, M.T., H. Quero, D. Hodel y L. López-Toledo. 2022. Richness, Endemism and Floristic Affinities of the Palms of Mexico. *Botanical Review*. <https://doi.org/10.1007/s12229-022-09284-4>
- Quero, R.H. 2000. *El complejo Brahea Erythea (Palmae: Coryphoideade)*. Informe final SNIB-CONABIO proyecto No. L216. Instituto de Biología, Universidad Nacional Autónoma de México, México.
- Rangel-Landa, S., Rivera-Lozoya, E. y Casas, A. 2014. Uso y manejo de las palmas *Brahea* spp. (Arecaceae) por el pueblo Ixcateco de Santa María Ixcatlán Oaxaca, México. *Gaia Scientia*, 62-78.
- Rzedowski, J. 2006. *Vegetación de México*. Comisión Nacional para el Conocimiento y uso de la Biodiversidad, México.
- Secretaría de Medio Ambiente y Recursos Naturales, (SEMARNAT). 2010. *Norma Oficial Mexicana NOM-059-SEMARNAT-2010, Protección ambiental– Especies nativas de México de flora y fauna silvestres– Categorías de riesgo y especificaciones para su inclusión, exclusión o cambio– Lista de especies en riesgo*. Diario Oficial de la Federación 30 diciembre de 2010. Disponible en: <https://www.gob.mx/profepa/documentos/norma-oficial-mexicana-nom-059-semarnat-2010> (verificado 13 marzo de 2023).
- Smith, C.E. 1967. Plant remains. En Byers D.S. (Ed.) *The prehistory of the Tehuacán Valley*. University of Texas Press. Austin, Texas. USA. Pp. 220-225
- Torres-Reyna, J.C., J. Fortanelli-Martínez, A. van't hooft y V. Benítez-Gómez. 2015. Etnobotánica de la vivienda rural en la región Xí'iu y de la palma, San Luis Potosí, México. *Etnobiología* 13(2): 21-36.
- Unión Internacional para la Conservación de la Naturaleza, (UICN). 2023. Disponible: <https://www.iucnredlist.org/es/search?query=Bhraea%20dulcis&searchType=species> (verificado 17 de diciembre 2024).
- Vázquez-García, L.M. y G. Munguía-Lino. 2015. *Fibras Vegetales y las artesanías en el estado de México*. México. Universidad Autónoma del Estado de México, México.
- Villaseñor J.L. 2016. Checklist of the native vascular plants of Mexico. *Revista Mexicana de Biodiversidad*, 87: 559-902.

PALO BRASIL

Abigail Gómez-Aguilar^{1*} y
Leonardo Beltrán-Rodríguez²

Haematoxylum brasiletto H. Karst.

¹Facultad de Ciencias, Universidad Nacional Autónoma de México

²Jardín Botánico. Instituto de Biología, Universidad Nacional Autónoma de México

*Correo: abigailg@ciencias.unam.mx



Foto: Abigail Gómez-Aguilar.

CLASIFICACIÓN TAXONÓMICA

Reino: Plantae

Orden: Fabales

Familia: Fabaceae

Género: *Haematoxylum*

Especie: *H. brasiletto* H. Karst.

CATEGORÍA DE RIESGO



De acuerdo con la NOM-059-SEMARNAT-2019, esta especie no se encuentra en ninguna categoría de riesgo a nivel nacional. Al considerar su intervalo de distribución fuera del país, la Lista Roja de la UICN (2024), señala que es una especie de preocupación menor, mientras que en el CITES (2024), no está considerada en ninguno de sus apéndices.

NOMBRES COMUNES Y EN LENGUAS INDÍGENAS

Es nombrado azulillo, palo Campeche (Oaxaca), Brasil (Sinaloa), *huchagogo* (lengua guarijía, Chihuahua) y palo del Brasil en los estados de Guerrero, Jalisco, Morelos, Michoacán, Oaxaca, Baja California Sur, Campeche, Chiapas, Colima, Durango, Michoacán, Nayarit, Puebla, Querétaro, Sonora, Tabasco, Tamaulipas, Veracruz, Yucatán y Zacatecas (Martínez, 1987; Aguilar *et al.*, 1994).

DISTRIBUCIÓN, VEGETACIÓN Y TEMPORALIDAD

Es una especie con amplia distribución en México, que abarca la vertiente del Pacífico hasta la Península de Yucatán, la Sierra Madre Oriental y Occidental, y algunas porciones del Eje Neovolcánico Transversal (Villaseñor, 2016) (Figura 1). Su límite de distribución septentrional es México, pero se localiza en países como Costa Rica, Colombia, Venezuela, Nicaragua y Haití en su porción meridional (Medina *et al.*, 2022). La fenología vegetativa y reproductiva convergen en el mes de marzo (Figura 2).

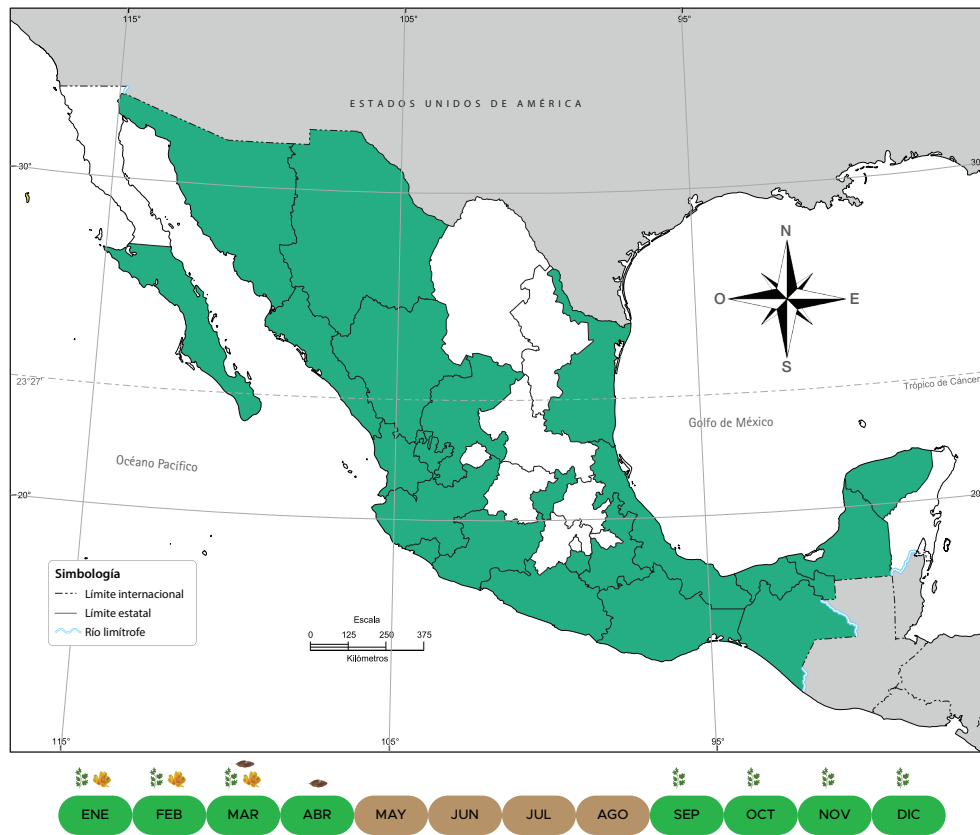


Figura 1. Distribución y fenología vegetativa-reproductiva de *H. brasiletto* en México.

DESCRIPCIÓN

Planta con apariencia arbórea de porte multiramificado que crece en el Bosque Tropical Caducifolio a una altitud aproximada de 100 y 1,200 msnm, en terrenos abiertos de suelos someros y pedregosos (Rzedowski, 2006); no obstante, en condiciones menos ideales permanece como una planta arbustiva. Los individuos adultos de esta especie generalmente tienen una altura de 7 a 15 m, con el tronco profundamente acanalado, mientras que las ramas con espinas duras tienen de 1 a 3 cm de largo. La corteza es de color café claro a rojizo, y el duramen (Figura 3) es café, de muy oscuro a rojo intenso. Las hojas son compuestas, opuestas, y están divididas en seis porciones individuales (folíolos) de 0.5 a 2 cm de largo, acorazonadas, a veces anchamente cuneados, de color verde claro y tiernos de color cobrizo. Las inflorescencias tienen de 10-25 flores. Las flores son hermafroditas (ambos sexos en la misma flor), amarillas,



Figura 2. Individuo adulto de *H. brasiletto* H. Karst. en temporada de foliación y floración.

melíferas, dialipétalas, dispuestas en racimos axilares, con brácteas muy pequeñas. La parte masculina de la flor (androceo) cuenta con estambres que sobresalen de la corola (exsertos) y filamentos rectos, mientras que la femenina (gineceo) tiene el ovario muy pubescente y el estigma con pelos cortos (ciliado). La floración se presenta de enero a marzo. Los frutos son vainas secas, planas y angostas, de unos 5 cm de largo, con una terminación en forma de punta fina. Cada fruto contiene 2 a 3 semillas en forma de elipse de hasta 1 cm de largo. En condiciones naturales generalmente se reproduce sexualmente, con una tasa de crecimiento promedio de 39 cm cada 6 meses. Crece con éxito en suelos enriquecidos, ligeramente ácidos a ligeramente alcalinos (Figura 4).

ETNOBIOLOGÍA DE LA ESPECIE

Estructuralmente la parte utilizada con propósitos medicinales en esta especie es el xilema secundario no funcional o leño (madera muerta botánicamente conocida como duramen). La primera descripción sobre las propiedades utilitarias del Palo Brasil se documentó en el Códice Florentino de Bernardino de Sahagún en el siglo XVI, refiriéndolo como remedio contra la fiebre. Años más tarde, el protomédico Francisco Hernández en su obra “Historia Natural de la Nueva España” registró

otros efectos como tonificante y contra el estreñimiento, señalándole de naturaleza fría y astringente.

Posteriormente, a finales del siglo XX figura nuevamente esta especie por la comercialización del leño para fines medicinales (Hersch-Martínez, 1996).

Hoy en día el Palo Brasil se utiliza en la medicina tradicional para aproximadamente 24 padecimientos, entre los que destacan el tratamiento del sistema cardiovascular, el nerviosismo, como diurético, contra malestares digestivos, fortalecer la “sangre débil” causada por una mala alimentación, la “debilidad” de los pulmones, el resfrío, los ataques epilépticos, la diabetes e inflamaciones. El extracto acuoso del leño es reconocido como un antibiótico efectivo (Figura 5).

Recientemente se han realizado estudios químico-farmacológicos en Palo Brasil que documentan distintos compuestos como la hematoxilina (que es un colorante natural que le otorga el distintivo color rojo a la decocción obtenida con esta especie), la cual es la responsable de sus propiedades medicinales, al producir efectos vaso relajantes (Acosta-Dávila, 2013). Cabe precisar que algunos metabolitos secundarios presentes en hongos endófitos que han sido aislados del Palo Brasil tienen potencial fitotóxico y antifúngico (Sánchez-Ortiz, 2016).

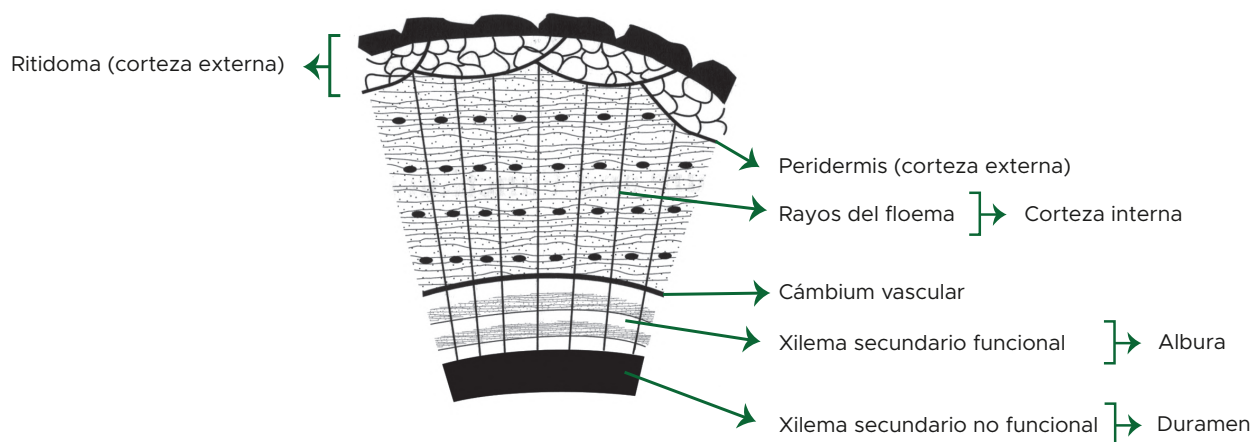


Figura 3. Esquema hipotético de un corte transversal del tallo de Palo Brasil, en donde se observa la corteza, la albura y el duramen.

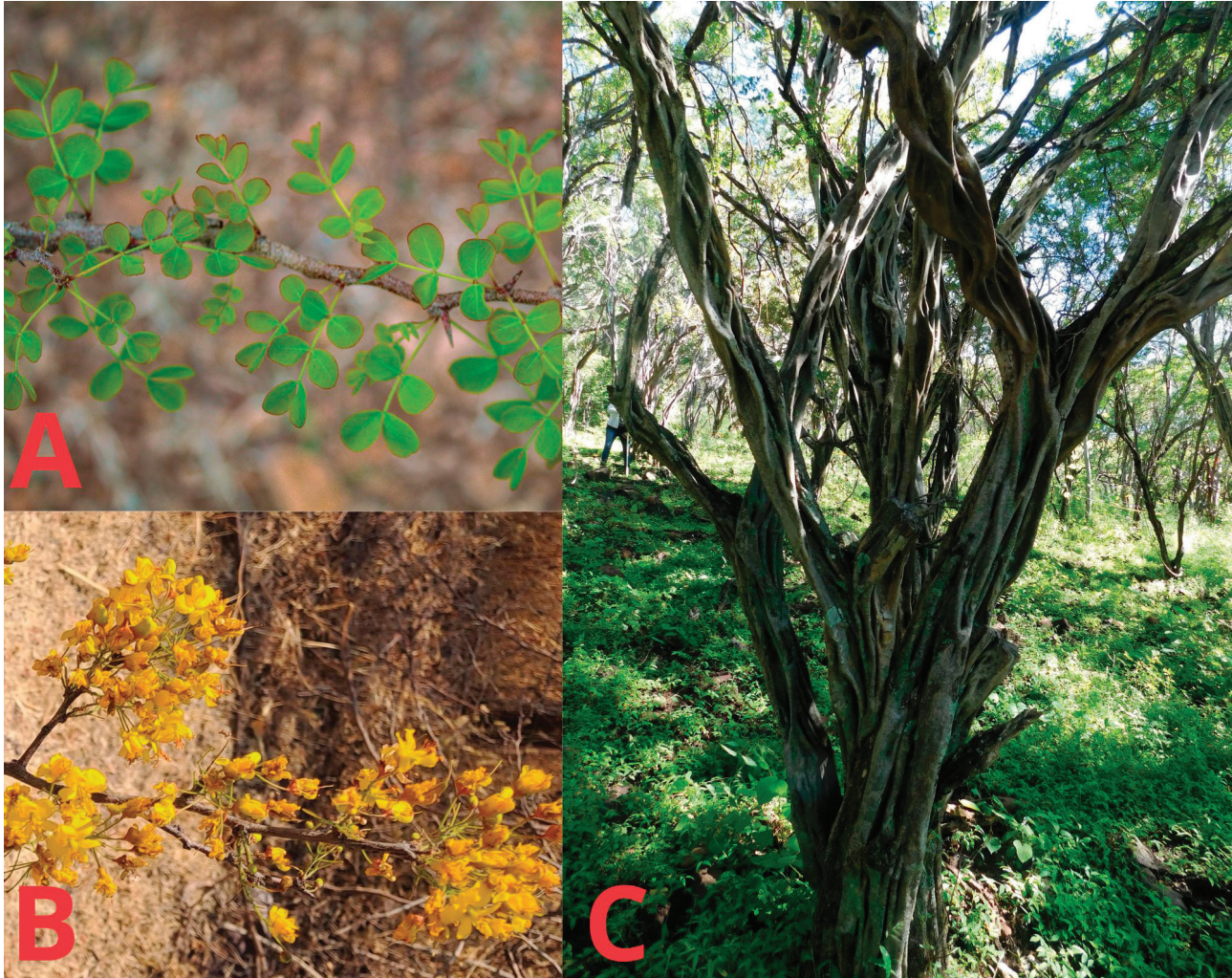


Figura 4. A. Hojas compuestas, opuestas y divididas en seis folíolos acorazonados. B. Inflorescencias amarillas, melíferas, dialipétalas. C. Tronco acanalado y grisáceo de Palo Brasil.

COMENTARIOS DE LOS AUTORES

Es una de las especies medicinales con mayor importancia cultural y económica actualmente en México. Se comercializa en diversos mercados del país, y a pesar de su amplia distribución, sólo es aprovechada comercialmente en la Cuenca Alta del Balsas, región en la que ha sido catalogada como una de las especies medicinales ecológicamente más vulnerables (Beltrán-Rodríguez *et al.*, 2017). Esta situación se debe tanto a la demanda comercial de la especie como al riesgo que implica su cosecha, ya que la parte aprovechada es una mezcla de corteza interna con leño (albura y duramen), lo cual implica el derribo del árbol completo, impactando directamente a las poblaciones silvestres en forma negativa.

Pese a la relevancia social de esta especie en México y a la situación de las poblaciones silvestres producto de su demanda, a la fecha sólo se cuenta con información taxonómica, etnobotánica y etnofarmacológica. Por lo que resulta prioritario realizar estudios etnoecológicos que provean información para el manejo sostenible en las áreas sujetas a aprovechamiento comercial. El único estudio ecológico existente sobre Palo Brasil fue llevado a cabo en Nicaragua (González *et al.*, 2009), sin evaluar experimentalmente los efectos del aprovechamiento.



Figura 5. Duramen triturado de Palo Brasil comercializado en mercados de Puebla.

GLOSARIO DE TÉRMINOS

Brácteas: Hoja modificada, generalmente de menor tamaño que las fotosintéticas o nomofilas, puede o no ser colorida.

Compuestas: Hoja cuya lámina está dividida en dos o más segmentos.

Diapétalas: Corola de pétalos libres. Sinónimo de polipétala.

Duramen: Parte más antigua y muerta de los tallos leñosos que ha perdido su capacidad de conducción. Se ubica en la parte más interna del tronco y generalmente tiene una coloración más oscura respecto al estrato que le sigue hacia el exterior, la albura.

ETNOBIOLOGÍA SUPLEMENTO, 2025

Estambres: Unidad básica del androceo portadora de polen en las angiospermas, formado por la antera y el filamento.

Estigma: En angiospermas, es la zona apical del pistilo de las flores, en donde se reciben los granos de polen.

Filamentos: Parte basal y estéril del estambre que sostiene a las anteras.

Foliolos: Cada uno de los segmentos laminares de la lámina de una hoja compuesta, que se unen al raquis a través de un pecíolo articulado.

Multiramificado: La planta se ramifica desde la base del suelo o por arriba de ésta.

Ovario: Porción basal más amplia del carpelo o pistilo en donde se encuentran los óvulos, corresponde al fruto inmaduro.

LITERATURA CITADA

- Acosta-Dávila, L. 2013. *Evaluación de la actividad antioxidante y vasorrelajante de la corteza de Haematoxylon brasiletto* Karst. Tesis de Licenciatura, Facultad de Química, UNAM, México.
- Aguiar, A., J. Camacho, S. Chino, P. Jácquez y M. López. 1994. *Plantas Medicinales del Herbario IMSS. Cuadros básicos por aparatos y sistemas del cuerpo humano*. Instituto Mexicano del Seguro Social, México.
- Beltrán-Rodríguez, L., F. Manzo-Ramos, B. Maldonado-Almanza, A. Martínez-Ballesté y J. Blancas. 2017. Wild Medicinal Species Traded in the Balsas Basin, Mexico: Risk Analysis and Recommendations for Their Conservation. *Journal of Ethnobiology* 37(4): 743-764.
- CITES. 2024. Convención sobre el Comercio Internacional de Especies Amenazadas de Fauna y Flora Silvestres. Apéndices I, II y III. Disponible en: <https://cites.org/esp/app/appendices.php> (verificado 04 diciembre 2024).
- González-Rivas, B., M. Tigabu, G. Castro-Marín y P. Odén. 2009. Regeneration of dry forest species Population dynamics and spatial distribution of seedlings and saplings of four dry forest species in Nicaragua. *Bois et Foëts des Tropiques* 302(4): 77-98.
- Hersch-Martínez, P. 1996. *Destino común: los recolectores y su flora medicinal*. Instituto Nacional de Antropología e Historia, México.
- International Union for Conservation of Nature, (IUCN). 2024. The IUCN Red List of the Threatened Species. Disponible en: <https://www.iucnredlist.org/species/130221177/149038634> (verificado 04 diciembre 2024).
- Martínez, M. 1987. *Catálogo de nombres vulgares y científicos de plantas mexicanas*. Fondo de Cultura Económica, México.
- Medina, R., A. García, S. Arias, R. Grether y R. Fonseca. 2022. *Familia Fabaceae Subfamilia Caesalpinioideae. Flora del Valle de Tehuacán-Cuicatlán*. Instituto de Biología de la UNAM, México.
- Rzedowski, J. 2006. Bosque tropical caducifolio. En: Rzedowski, J., (eds). *Vegetación de México*. Comisión Nacional para el Conocimiento y Uso de la Biodiversidad, México.
- Sánchez-Ortiz, B. 2016. *Aislamiento y caracterización de metabolitos secundarios de hongos endófitos de Haematoxylon brasiletto (Fabaceae) útiles en agricultura*. Tesis de Doctorado, Instituto de Química, UNAM, México.
- Secretaría de Medio Ambiente y Recursos Naturales, (SEMARNAT). 2010. *MODIFICACIÓN del Anexo Normativo III, Lista de especies en riesgo de la Norma Oficial Mexicana NOM-059-SEMARNAT-2010, Protección ambiental-Especies nativas de México de flora y fauna silvestres-Categorías de riesgo y especificaciones para su inclusión, exclusión o cambio-Lista de especies en riesgo, publicada el 30 de diciembre de 2010*. Disponible en: https://www.dof.gob.mx/nota_detalle.php?codigo=5578808&fecha=14/11/2019#gsc.tab=0 (verificado 04 diciembre 2024).
- Villaseñor, J. 2016. Checklist of the native vascular plants of Mexico. *Revista Mexicana de Biodiversidad* 87: 559-902.

PALO CUCHARA

Bursera palmeri S. Watson

Ana Laura Martínez Dorantes* y
José Alejandro Cabrera Luna

Facultad de Ciencias Naturales,
Universidad Autónoma de Querétaro

*Correo: analaumtzd23@gmail.com



Foto: Ana Laura Martínez Dorantes.

CLASIFICACIÓN TAXONÓMICA

Reino: Plantae

Orden: Sapindales

Familia: Burseraceae

Género: *Bursera*

Especie: *B. palmeri* S. Watson, 1887
(Tropicos.org. Missouri Botanical Garden, 2023)

CATEGORÍA DE RIESGO



La especie no se encuentra en alguna categoría de riesgo de acuerdo a la NOM-059-SEMARNAT-2010 (SEMARNAT, 2010).

NOMBRES COMUNES Y EN LENGUAS INDÍGENAS

El nombre común registrado en castellano de *Bursera palmeri* es palo cuchara y en lengua indígena o derivados de éstos son: copal, copalillo, tecomate, sisiote, cuajote (Rzedowski y Guevara-Féfer, 1992; Frías-Castro, 2008; De la Cerda-Lemus, 2011; Fuentes *et al.*, 2019). La palabra copal proviene del vocablo náhuatl **copalli** que significa resina, y cuajotes de **quahuil** que significa árbol y **xioatl** que hace mención a la lepra (CONABIO, 2021).

DISTRIBUCIÓN, VEGETACIÓN Y TEMPORALIDAD

Esta especie se distribuye al borde sur y suroeste de la Altiplanicie de México, en los estados de: Durango, Zacatecas, Aguascalientes, Guanajuato, Guerrero, Querétaro, Jalisco, Michoacán y Sinaloa (Dirección General de Repositorio Universitario, 2023), (Figura 1). La vegetación en la que principalmente habita es en el bosque tropical caducifolio y a veces en matorrales xerófilos o ecotonos de ambos. Se encuentra creciendo



Figura 1. Distribución de *B. palmeri*.

en laderas de roca ígnea o en ocasiones en roca metamórficas. Florece de mayo a junio y se observa con follaje de mayo a noviembre (Rzedowski y Guevara-Féfer, 1992; Frías-Castro, 2008; De la Cerda-Lemus, 2011; Fuentes *et al.*, 2019).

DESCRIPCIÓN

Es un árbol caducifolio que llega a medir hasta 10 m de altura, resinoso y con un aroma fuerte al ser estrujadas las hojas. Su tronco puede llegar a medir hasta 30 cm de diámetro, la corteza es lisa y de color gris-rojiza. Sus hojas son compuestas con 9 a 11 folíolos de color verde oscuro y aterciopeladas (Figura 2). Las flores pueden ser hermafroditas o unisexuales, las flores masculinas son de cinco pétalos y las flores femeninas de tres pétalos, ambas agrupadas en pedúnculos largos y de color crema, con manchas de color verde o morado. El fruto es ovalado tipo drupa, de color verde con salpicaduras rojizas volviéndose más intensas al madurar (Rzedowski y Guevara-Féfer, 1992; Frías-Castro, 2008; De la Cerda-Lemus, 2011).



Figura 2. Hojas de *B. palmeri*.

ETNOBIOLOGÍA DE LA ESPECIE

La resina de *B. palmeri*, al igual que otras especies del género son utilizadas localmente a manera de incienso (Rzedowski y Guevara-Féfer, 1992; Martínez y Díaz de Salas *et al.*, 2017; Fuentes *et al.*, 2019; CONABIO, 2021). En zonas rurales se utiliza como cerca viva para delimitar propiedades (Rzedowski y Guevara-Féfer, 1992; Frías-Castro, 2008). Sus ramas y troncos son comúnmente usados para leña (Rzedowski y Guevara-Féfer, 1992;

Martínez y Díaz de Salas *et al.*, 2017; Fuentes *et al.*, 2019) y su madera se usa para la elaboración de cucharas en algunas comunidades tarascas de Michoacán (Cházaro-Basáñez *et al.*, 2010), máscaras, esculturas, llaveros (Figura 3), trompos, baleros y otras artesanías (Rzedowski y Guevara-Féfer, 1992; Martínez y Díaz de Salas *et al.*, 2017; Fuentes *et al.*, 2019). Se le considera una especie con potencial ornamental (Pérez-Nicolás y Fernández-Nava, 2007; Martínez y Díaz de Salas *et al.*, 2017).

En la localidad de La D, municipio de Pedro Escobedo, en el estado de Querétaro, con la madera de *B. palmeri* se elaboran máscaras que representan rostros de hombres o mujeres, animales o seres místicos (Figura 4). Las máscaras son utilizadas en la danza tradicional llamada de Los Flachicos (Figura 5), la cual se ofrece en las festividades de los santos patronales en diferentes barrios que componen la localidad de La D, en honor al Señor de Chalma el miércoles de ceniza. A San Antonio



Figura 3. Máscaras elaboradas con la madera de palo cuchara.



Figura 4. Artesanías elaboradas con la madera de *B. palmeri*.



Figura 5. Danza de los Flachicos, La D, Pedro Escobedo, Querétaro.

el 13 de junio, a Santa Bárbara el 4 de diciembre, en los festejos de la Santa Cruz entre el 1 y el 5 de mayo, y a la virgen de Guadalupe el 12 de Diciembre (Ugalde, 2014).

También participan Los Flachicos en las fiestas de febrero, mayo y octubre en honor de Nuestra señora del Pueblito, en el Pueblito, Villa Corregidora, Querétaro. En estas festividades se observan a los flachicos vestidos de mujer, demonios o seres místicos portando las máscaras tradicionales. En estas festividades se lleva a cabo la carrera de Los Flachicos en donde hombres y niños disfrazados de flachicos corren y divierten a los espectadores (Anónimo, 2023).

La palabra flachico, proveniente del otomí *xitá*, siendo utilizada para nombrar a una persona del género masculino, los cuales participan de manera voluntaria en las fiestas populares religiosas de Querétaro (Mendoza-Rico *et al.*, 2006; Pereda-Gutierrez y Muro-González, 2021). Los Flachicos cumplen la función de hacer reír, mantener orden en los asistentes a las fiestas, apoyan en la mayordomía para preparativos de las festividades, efectúan danzas acompañados de músicos, portando máscaras de madera, utilizando vestimenta de ropa desgastada, botas, sombrero y chicote (Figura 6), que utilizan para darse paso entre la gente (Anónimo, 2018).

COMENTARIOS DE LOS AUTORES

Es importante la protección y buen manejo de esta especie ya que sufre una fuerte presión por el cambio de usos de



Figura 6. Pobladores de La D, Pedro Escobedo, Querétaro portando el traje tradicional de Los Flachicos.

su hábitat. Cuenta con importantes usos culturales, sobre todo en muchas comunidades del centro de México, como en el estado de Querétaro, donde todavía existen en algunas comunidades indígenas artesanas que elaboran máscaras que son utilizadas en danzas y rituales de festividades religiosas.

LITERATURA CITADA

- Anónimo. 2018. *Celebrando las fiestas patronales en La "D" Santa Bárbara. Municipio de Pedro Escobedo.* Disponible en : <https://pedroescobedo.gob.mx/2018/12/04/celebran-fiestas-patronales-en-la-d-santa-barbara/> (verificado 9 de marzo de 2024)
- Anónimo. 2023. Fiestas del Pueblito, Corregidora. *Asomarte qué hacer en Querétaro*: 26:59.
- Cházaro-Basáñez, M., B. Mostul y F. García-Lara. 2010. Los copales mexicanos (*Bursera* spp.). *Bouteloua* 7: 57-70.
- Comisión Nacional para el Conocimiento y Uso de la Biodiversidad, (CONABIO). 2021. Copales. Disponible en: <https://www.biodiversidad.gob.mx/diversidad/ceremonial-y-ritual/copales#> (verificado 9 de marzo de 2024)
- De la Cerda-Lemus, M. 2011. La familia Burseraceae en el estado de Aguascalientes, México. *Acta Botánica Mexicana* 94: 1-25. DOI: <https://doi.org/10.21829/abm94.2011.269>

- Dirección General de Repositorio Universitario, Universidad Nacional Autónoma de México. *Portal de datos abiertos UNAM, Colecciones Universitarias*. Disponible en: <https://datosabiertos.unam.mx> (verificado 05 de junio de 2023).
- Frías-Castro, A. 2008. *Revisión de Bursera Jacq. ex L. (sección Bullockia: Burseraceae)*, en Jalisco, México. Tesis de licenciatura Centro Universitario de Ciencias Biológicas y Agropecuarias, Universidad de Guadalajara, México.
- Fuentes, A.C.D., M.-S. Samain y E. Martínez. 2019. *Bursera palmeri* S.Watson. The IUCN Red List of Threatened Species 2019. Disponible en: <https://doi.org/10.2305/IUCN.UK.2019-3.RLTS.T148948467A148952228.en> (verificado 28 de diciembre 2024).
- Martínez y Díaz de Salas, M. L. Hernández-Sandoval, Y. Pantoja-Hernández, M. Gómez-Sánchez, R. Bárcenas-Luna y A. Cabrera-Luna. 2017. *Guía ilustrada de la flora del valle de Querétaro*. Universidad Autónoma de Querétaro-CONABIO, México.
- Mendoza-Rico, M., L. Ferro-Vidal y E. Solorio-Santiago. 2006. *Otomíes del semidesierto queretano*. Comisión Nacional para el Desarrollo de los Pueblos Indígenas, México.
- Pereda-Gutiérrez, P. y V. Muro-González. 2022. Construcción simbólica y producción de sentido en la tradicionalidad de El Pueblito, Querétaro (México). *Relaciones. Estudios de historia y sociedad* 42(165): 127-152.
- Pérez-Nicolás, M. y R. Fernández-Nava. 2007. Plantas del estado de Querétaro México con potencial para uso ornamental. *Polibotánica* 24: 83-115.
- Rzedowski, J. y F. Guevara-Féfer. 1992. *Burseraceae. Flora del bajío y de regiones adyacentes* 3: 27-31.
- Secretaría de Medio Ambiente y Recursos Naturales, (SEMARNAT). 2010. Norma Oficial Mexicana NOM-059-SEMARNAT-2010, Protección ambiental- Especies nativas de México de flora y fauna silvestres- Categorías de riesgo y especificaciones para su inclusión, exclusión o cambio- Lista de especies en riesgo. Diario Oficial de la Federación 30 diciembre 2010. <https://www.dof.gob.mx/normasOficiales/4254/semarnat/semarnat.htm> (verificado 9 de marzo de 2024)
- Tropicos. 2024. *Bursera palmeri*. Disponible en: <https://tropicos.org/name/4700031> (verificado 5 de junio 2023).
- Ugalde, S. 2014. Los Flachicos de La D. *Diario del campo* 4-5: 89-108. <https://revistas.inah.gob.mx/index.php/diariodecampo/article/view/5732>

PITAYA

José Blancas*

Stenocereus spp.

Centro de Investigación en Biodiversidad y Conservación

Universidad Autónoma del Estado de Morelos

*Correo: jose.blancas@uaem.mx



Foto: Fabiola Mena Jiménez.

CLASIFICACIÓN TAXONÓMICA

Reino: Plantae

Orden: Caryophyllales

Familia: Cactaceae

Género: *Stenocereus*

CATEGORÍA DE RIESGO



De las 24 especies del género *Stenocereus*, 23 son nativas de México y 17 son endémicas (Arias y Aquino, 2019; Alvarado-Sizzo y Casas, 2022). La NOM-059-SEMARNAT (Diario Oficial de la Federación, 2010), reconoce que *Stenocereus eruca* se encuentra amenazada, *S. chacalapensis* y *S. martinezii* están sujetas a protección especial. A su vez, bajo los criterios de Unión Internacional para la Conservación de la Naturaleza (IUCN, 2022), *S. chacalapensis* está en peligro crítico, *S. chysocarpus*,

S. eruca, *S. fricii*, *S. matinezii*, *S. thurberi* se encuentran en peligro y *S. alamosensis* es vulnerable. Por su parte, de acuerdo con la Convención sobre el Comercio Internacional de Especies Amenazadas de Fauna y Flora Silvestres (CITES, 2023), todas las especies que se distribuyen en México (24), están en el Apartado II, el cual establece que pueden verse amenazadas en distintos grados de no controlarse su comercio.

NOMBRES COMUNES Y EN LENGUAS INDÍGENAS

Es importante aclarar que a las especies del género *Stenocereus*, se les conoce como “pitayas”, no confundir con el vocablo “pitahaya”, el cual se refiere a los frutos comestibles de otro grupo de cactáceas trepadoras del género *Hylocereus*.

Como lo menciona Piña (1977), la palabra *pitaya* es un vocablo de origen taíno (las Antillas), el cual fue difundido a la par que avanzaba la invasión española a los territorios de América. De ahí que, en diversas zonas de nuestro país se conoce como pitaya a los frutos producidos por las diversas especies del género *Stenocereus*. Dado que hay una gran diversidad de especies y que éstas se distribuyen en casi todo el país, existe una gran variedad de nombres en lenguas originarias. Por ejemplo,

se le denomina **nochtle** o **nochtli** en náhuatl (Arreola-Nava, 2006), **jiak noki** en yaqui (Moser y Marlett, 1999), **yoremnokki** en mayo (Yetman Van Devender, 2002), **pitire** en purhépecha (Paz-Guerrero *et al.*, 2019), **ndíchi** en mixteco (Casas *et al.*, 1999), entre muchos otros nombres locales. Sin embargo, los más comunes entre las comunidades mestizas son pitaya, pitayo, órgano y cardón (Alvarado-Sizzo y Casas, 2022).

DISTRIBUCIÓN, VEGETACIÓN Y TEMPORALIDAD

La distribución del género en México abarca todos los estados del país, a excepción de Tabasco y Campeche (Naturalista, 2023) (Figura 1). Sin embargo, el género se distribuye desde el suroeste de Estados Unidos, México, las Antillas y hasta el norte de Colombia y Venezuela (Arias y Terrazas, 2006; García-Cruz *et al.*, 2012). Las diversas especies que conforman el género *Stenocereus* crecen en ambientes áridos y semiáridos, especialmente en el matorral xerófilo y en el bosque tropical caducifolio. Posee una gran diversidad en cuanto a épocas de floración y fructificación, aunque, se puede sintetizar en

dos conjuntos de especies; las que florecen y fructifican en la temporada seca (marzo a mayo) y las que lo hacen en la temporada de lluvias (julio – septiembre) (Alvarado-Sizzo y Casas, 2022).

DESCRIPCIÓN

Las pitayas son plantas arborescentes o arbustivas, poseen tallos que se ramifican desde la base o en la parte media, en forma cilíndrica, a menudo erguidos, aunque también pueden crecer en forma arqueada. El tallo está dividido en costillas, las cuales pueden ser de entre 4 y hasta 20 dependiendo de la especie. Poseen aréolas circulares de las cuales emergen espinas rígidas radiales y centrales (Figura 2). Las flores son solitarias en forma de tubo, de entre 3 y 15 cm de largo, hay tanto diurnas como nocturnas, y pueden ser de color blanco, rosa o rojo (Figura 3). Poseen nectarios, en donde se produce el néctar, la recompensa para los polinizadores. Los frutos pueden ser subglobosos, globosos o elipsoides, de color amarillo a rojo, carnosos, con espinas que caen con la maduración. Tienen una pulpa jugosa, que suele

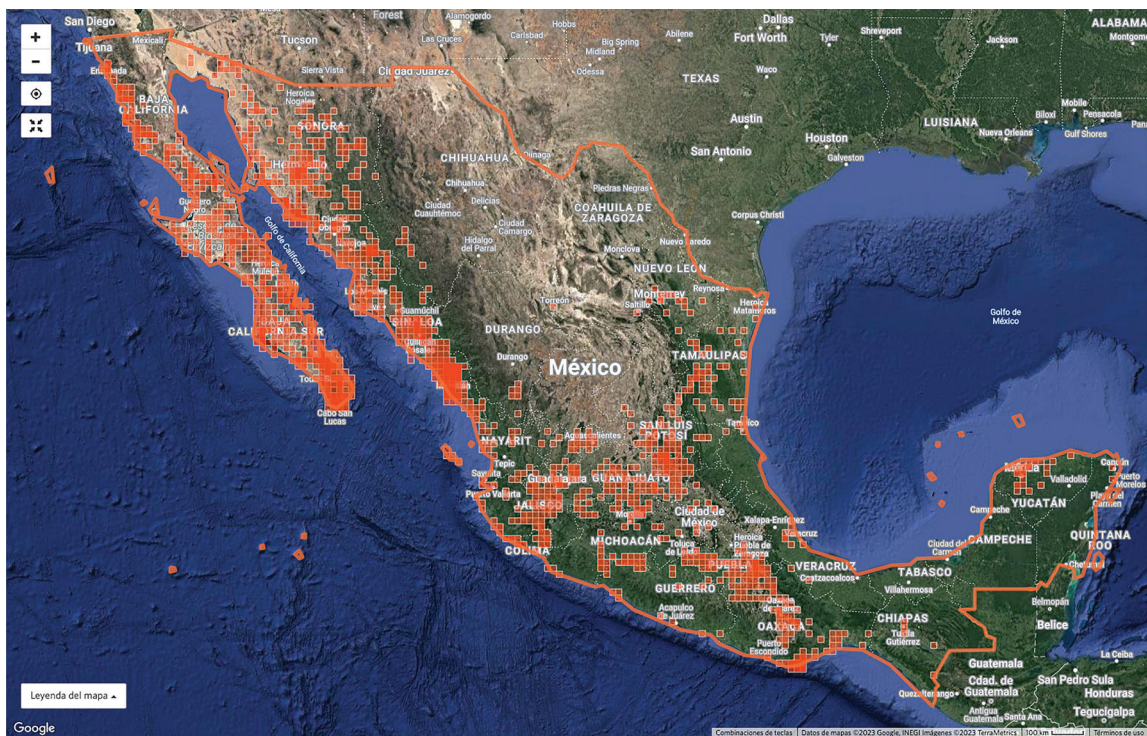


Figura 1. Distribución del género *Stenocereus* en México de acuerdo con [Naturalista \(2023\)](#).

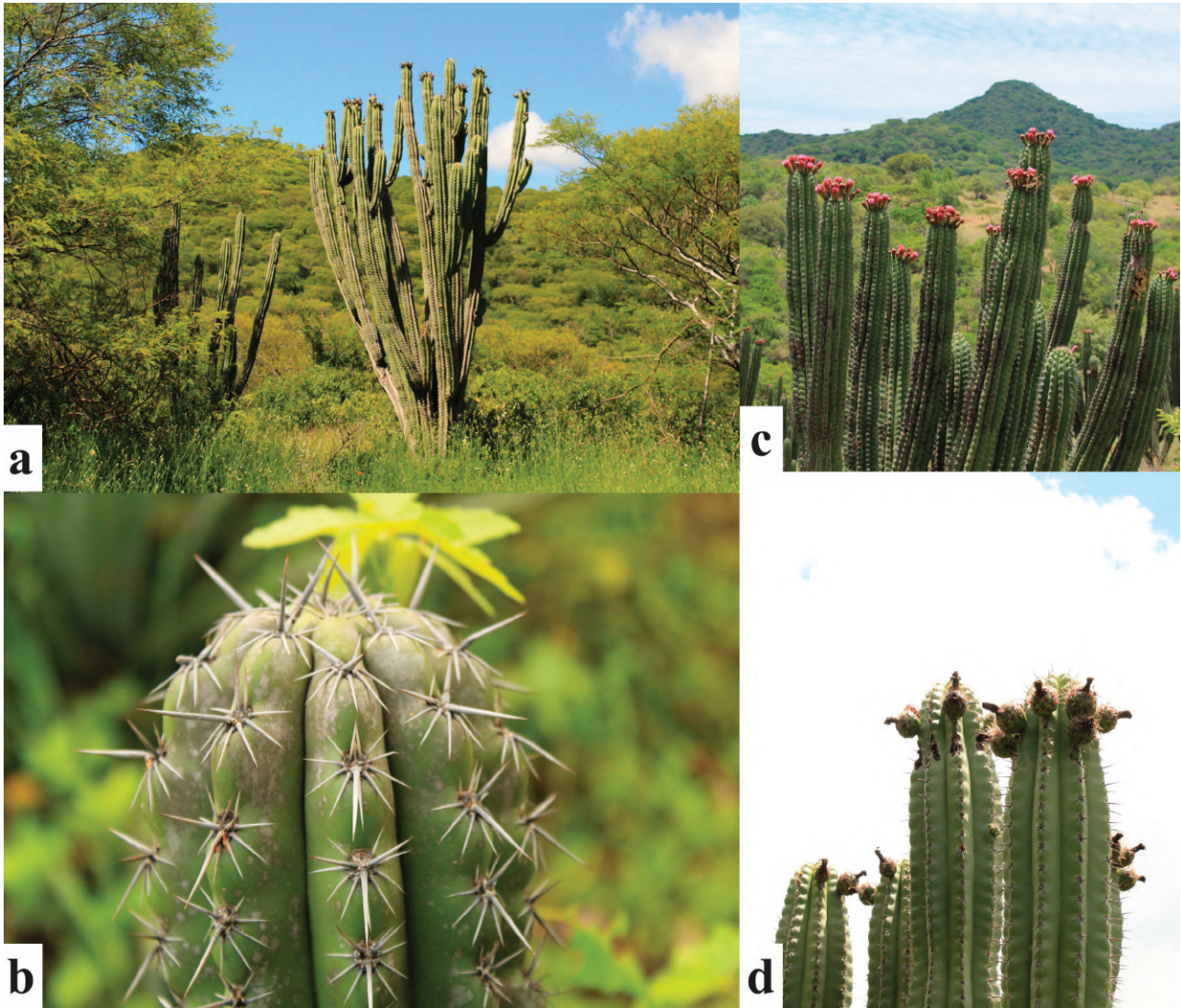


Figura 2. Las plantas que producen pitayas son cactáceas columnares que habitan lugares áridos y semiáridos. a) Aspecto general de la pitaya de agosto (*Stenocereus stellatus*); b) Detalle de las costillas, areolas y espinas de *S. stellatus*; c) Floración de una planta de pitaya (*S. stellatus*); y d) Frutos inmaduros de *S. stellatus*. Fotos a, b, d: Darely Acosta; c: José Blancas.



Figura 3. Detalle de la forma y color de las flores de *Stenocereus pruinosus*. a) Las plantas de pitaya poseen flores solitarias en forma tubular; b) Tépalos y escamas de las flores de *S. pruinosus*.

ser anaranjada, roja o purpúrea, aunque ocasionalmente puede ser blanca. Las semillas suelen tener un tamaño de entre 1.7 a 4 mm de largo, en forma ligeramente ovalada, negras a veces con relieve en la superficie (Arias y Aquino, 2019) (Figura 4).



Figura 4. Vendedora de frutos en la Feria de la Pitaya, en la comunidad de Pitzotlán, municipio de Tepalcingo, Morelos.
Foto: Fabiola Mena Jiménez.

ETNOBIOLOGÍA DE LA ESPECIE

El principal producto que se aprovecha de las diferentes especies del género *Stenocereus* son los frutos, a los cuales se les denomina genéricamente como pitayas, que pueden recolectarse de la vegetación natural o de los distintos agroecosistemas en que son propagadas. En general los frutos se consumen frescos, sin embargo, debido a lo perecedero y a tener una vida de almacenamiento corta, se elaboran otros productos que intentan alargar el aprovechamiento. Por ejemplo, con la pulpa se puede elaborar una bebida fermentada a la que se conoce como colonche (Casas *et al.*, 1997), así como mermeladas y jaleas.

ETNOBIOLOGÍA SUPLEMENTO, 2025

En cuanto a los usos medicinales los reportes son escasos, sin embargo, hay referencias en Sinaloa, de que el pueblo mayo usa el fruto y tallo de *S. thurberi* contra piquetes de animales ponzoñosos y contra el veneno de algunas serpientes. También, entre el pueblo cora de Nayarit se documentó el uso de la raíz y la pulpa del tallo de *S. montanus* como analgésico y para combatir la fiebre (Biblioteca Digital de la Medicina Tradicional Mexicana, 2009). En el Valle de Tehuacán se reportó el uso de una infusión preparada con la raíz de *S. stellatus* para el tratamiento de malestares gastrointestinales (Hernández *et al.*, 2003).

El consumo de los frutos maduros puede considerarse como un alimento nutracéutico, ya que contiene altos niveles de betalainas, los cuales son compuestos que actúan como antioxidantes (Alvarado-Sizzo y Casas, 2022). Debido a su alto contenido de fibra, puede coadyuvar a combatir la diabetes, obesidad y el cáncer de colon (Yangilar, 2013). También, los frutos son ricos en minerales esenciales para la salud como el hierro, cobre y zinc (García-Cruz *et al.*, 2013).

Otros usos muy importantes de las pitayas son como retenedores del suelo, o como cercos vivos, ya que poseen una gran capacidad de propagarse de forma vegetativa. También, los tallos de algunas especies pueden servir como forraje y los tallos secos se utilizan para elaborar muebles artesanales o como leña. Debido a sus flores vistosas y de gran tamaño, también son empleadas como plantas ornamentales en huertos familiares (Alvarado-Sizzo y Casas, 2022).

COMENTARIOS DEL AUTOR

La historia del aprovechamiento de las pitayas se remonta a la prehistoria, ya que diversos restos (semillas y tallos) de algunas especies del género *Stenocereus* han sido encontrados en contextos arqueobotánicos (Smith, 1967). Lo anterior nos permite inferir que las pitayas constituyeron parte importante de la dieta de las poblaciones humanas en la prehistoria (Casas *et al.*, 1997). De ahí que miles de años después, persista su aprovechamiento, pero con cambios importantes, entre los que podemos

mencionar el cultivo intensivo en grandes extensiones, el cultivo incipiente en huertos y solares, así como el manejo silvícola de las poblaciones consideradas como silvestres (Pimienta-Barrios y Nobel, 1994; Alvarado-Sizzo y Casas, 2022). Esta diversidad de formas de aprovechamiento ha dado lugar a una sofisticada nomenclatura tradicional que nos da cuenta de las formas, colores, sabores y otras características relevantes para las culturas que habitan México. Es precisamente que diversos autores establecen que las poblaciones humanas han sido un factor clave en esta diversificación, debido a que viajan e intercambian plantas de pitaya de un lugar a otro, con el propósito de adaptarlas a los distintos ambientes. De esta forma, nuestro país es un lugar privilegiado ya que aquí se encuentran la mayoría de las especies existentes (Chuck-Hernández *et al.*, 2016). Además, numerosas comunidades rurales viven del comercio de los frutos, por lo que constituye un ingreso importante para las economías locales. De esta forma, las pitayas constituyen un patrimonio biocultural de los pueblos de México, el cual hay que conocer y proteger.

LITERATURA CITADA

- Alvarado-Sizzo, H. y A. Casas. 2022. *Stenocereus* (A. Berger) Riccob. En: Casas, A. y J. Blancas. (eds.). *Ethnobotany of the Mountain Regions of Mexico*. Springer, Suiza. https://doi.org/10.1007/978-3-030-99357-3_52
- Arias, S. y T. Terrazas. 2006. Análisis cladístico del género *Pachycereus* (Cactaceae) con caracteres morfológicos. *Brittonia* 58:197-216.
- Arias, S. y D. Aquino. 2019. *Familia Cactaceae I*. Fascículo 209. Flora del Bajío y Regiones Adyacentes. Páztcuaro, Instituto de Ecología, A.C., México.
- Arreola-Nava, H. 2006. *Revisión taxonómica del género Stenocereus (Berger) Riccob. Sistemática filogenética del género Stenocereus (Cactaceae)*. Tesis de Doctorado, Colegio de Posgraduados, México.
- Biblioteca Digital de la Medicina Tradicional Mexicana. 2009. *Flora Medicinal Mayo de la Región de Ahome, Sinaloa*. Disponible en: <http://www.medicinatradicionalmexicana.unam.mx/fmim/termino.php?l=4&p=mayo&cr=12&t=pitahaya&id=379> (verificado 20 de marzo 2024).
- Casas, A., B. Pickersgill, J. Caballero y A. Valiente-Banuet. 1997. Ethnobotany and domestication in xoconochtli *Stenocereus stellatus* (CACTACEAE) in the Tehuacán Valley and La Mixteca Baja, Mexico. *Economic Botany* 51(3): 279–92.
- Casas, A., J. Caballero y A. Valiente-Banuet. 1999. Use, management and domestication of columnar cacti in south-central Mexico: a historical perspective. *Journal of Ethnobiology* 19(1): 71–95.
- Chuck-Hernández, C., R. Parra-Saldívar y L. Sandate-Flores. 2016. Pitaya (*Stenocereus* spp.). En: Caballero, B., P. Finglas, y F. Toldrá (eds.). *Encyclopedia of Food and Health*, Oxford, Elsevier, Estados Unidos.
- Comercio Internacional de Especies Amenazadas de Flora y Fauna Silvestres, (CITES). 2023. *Checklist of CITES Species*. Disponible en: <https://checklist.cites.org> (verificado 20 de marzo 2024).
- Diario Oficial de la Federación. 2010. *NORMA Oficial Mexicana NOM-059-SEMARNAT-2010, Protección ambiental-Especies nativas de México de flora y fauna silvestres-Categorías de riesgo y especificaciones para su inclusión, exclusión o cambio-Lista de especies en riesgo*. Disponible en: https://dof.gob.mx/nota_detalle_popup.php?codigo=5173091 (verificado 20 de marzo 2024).
- García-Cruz, L., Y. Salinas-Moreno y S. Valle-Guadarrama. 2012. Betalains, phenolic compounds and antioxidant activity in pitaya de mayo (*Stenocereus griseus* H.). *Revista Fitotecnia Mexicana* 35: 1-5.
- García-Cruz, L., S. Valle-Guadarrama, Y. Salinas-Moreno y E. Joaquín-Cruz. 2013. Physical, chemical, and antioxidant activity characterization of Pitaya (*Stenocereus pruinosus*) fruits. *Plant Foods for Human Nutrition* 68: 403-410.
- Hernández, T., M. Canales, J. Ávila, A. Duran, J. Caballero, A. De Vivar y R. Lira. 2003. Ethnobotany and antibacterial activity of some plants used in traditional medicine of Zapotitlán de las Salinas, Puebla (Mexico). *Journal of Ethnopharmacology* 88: 181-188.
- International Union for Conservation of Nature, (IUCN). 2023. *The IUCN Red List of Threatened Species*.

- Version 2022-2. Disponible en: <https://www.iucnredlist.org> (verificado 20 de marzo 2024).
- Moser, M. y S. Marlett. 1999. Seri Dictionary: Plants. Work Papers of the Summer Institute of Linguistics. *University of North Dakota Session* 43(1): 4.
- Naturalista. 2023. *Pitayas (Género Stenocereus)*. Disponible en: <https://www.naturalista.mx/taxa/82006-Stenocereus> (verificado 20 de marzo 2024).
- Paz-Guerrero, F., A. Casas y H. Alvarado-Sizzo. 2019. Habitat fragmentation and population genetics of *Stenocereus quevedonis* (Cactaceae) in Michoacán, México: bases for in situ conservation of silvicultural managed genetic resources. *Genetic Resources and Crop Evolution* 66(3): 633–643.
- Pimienta-Barrios, E. y P. Nobel. 1994. Pitaya (*Stenocereus* spp., CACTACEAE): An ancient and Modern fruit crop of Mexico. *Economic Botany* 48(1): 76-83.
- Piña, L. 1977. Pitayas y otras cactáceas afines del Estado de Oaxaca. *Revista de la Sociedad Mexicana de Cactología* 22: 3-14.
- Smith, C. 1967. Plants remains. En: Byers, D. *The pre-history of the Tehuacan Valley. Volume one. Environment and subsistence*. San Antonio: University of Texas Press, Estados Unidos.
- Yangilar, F. 2013. The application of dietary fibre in food industry: structural features, effects on health and definition, obtaining and analysis of dietary fibre: a review. *Food & Nutrition Research* 1: 13-23.
- Yetman, D. y T. Van Devender. 2002. *Mayo ethnobotany: land, history, and traditional knowledge in northwest Mexico*. Berkeley, University of California Press, Estados Unidos.

POCHOTES

Soledad Mata Pinzón*

Investigadora independiente

Ceiba pentandra (L.) Gaertn, *Ceiba aesculifolia* (H.B.K.) Britt. & Baker., *Ceiba schottii* Britten & Baker

*Correo: solemata@gmail.com



Foto: Soledad Mata Pinzón.

CLASIFICACIÓN TAXONÓMICA

Reino: Plantae

Orden: Malvales

Familia: Malvaceae

Género: *Ceiba*

Especies: *C. pentandra* (L.) Gaertn, *C. aesculifolia* (H.B.K.) Britt. & Baker., *C. schottii* Britten & Baker

CATEGORÍA DE RIESGO



Las tres especies no presentan ninguna categoría de protección según la NOM-059-2010-SEMARNAT, sin embargo *C. schottii* por ser endémica de la Península de Yucatán requiere atención, en tanto que *C. aesculifolia* y *C. pentandra* son de atención menor (Duno de Stefano *et al.*, 2023).

NOMBRES COMUNES Y EN LENGUAS INDÍGENAS

Árbol del algodón, árbol de la vida, pochote, pochota, palo de pochote, puchote, púchute, ceibo, ceiba. Maya: **yaax che'**, **piim**. Náhuatl: **póchotl** (Naturalista, 2023).

DISTRIBUCIÓN, VEGETACIÓN Y TEMPORALIDAD

Los pochotes habitan en climas cálidos y semicálidos, desde el nivel del mar hasta los 2200 msnm, en bosques tropicales o subtropicales, algunos en encinares, bosques asociados a cuerpos de agua y manglar (Diego-Pérez y Gómez-Campos, 2013). En el mapa se observa la amplia distribución de *C. pentandra* y *C. aesculifolia*, en tanto

que *C. schottii* es endémica de la Península de Yucatán, recientemente registrada en Chiapas (Naturalista, 2023), (Figuras 1, 2 y 3).

DESCRIPCIÓN

Árboles con espinas cónicas en tronco y ramas al menos en una etapa de su desarrollo. Hojas compuestas de 3 a 9 hojuelas unidas en la base. Flores solitarias o agrupadas, 5 pétalos carnosos aterciopelados color blanco, rosado o amarillento, cáliz en forma de campana. Fruto leñoso que se abre en 5 segmentos, semillas pequeñas y negras inmersas en una fibra algodonosa blanca a gris plateado (Standley y Steyermark, 1949; Avendaño, 1998).

C. pentandra, puede alcanzar alturas superiores a los 40 m, es caracterizada por la presencia de contrafuertes, su tiempo de floración es de diciembre a febrero y fructificación de abril a mayo. *C. aesculifolia* mide hasta 18 m de alto y posee las flores más grandes de las tres ceibas con hasta 18 cm de largo, florece de abril a junio y su fructificación es de agosto a noviembre. *C. schottii*,

mide hasta 12 m de altura, la temporada de floración es de junio a octubre y la fructificación de septiembre a diciembre (Standley y Steyermark, 1949; Avendaño, 1998; Pagaza y Fernández, 2004; Duno de Stefano et al., 2023) (Figura 4).

ETNOBIOLOGÍA DE LA ESPECIE

El vocablo pochote (del náhuatl **pochotl**), es el nombre que reciben en México y Centroamérica tres especies del género *Ceiba*. El pochote es considerado en varias culturas mesoamericanas el árbol sagrado que representa el orden vertical de un mundo dinámico, el árbol de la vida. Su importancia simbólica como referente mítico se evidencia en representaciones gráficas de varios documentos históricos, entre ellos el Códice Trocortesiano y el Códice Fejérváry-Mayer o **Tonalamatl** (Hernández Pons, 1997). Estas representaciones guardan cierta concordancia con la cosmovisión lacandona en la que se concibe a la tierra sostenida por 4 pochotes ubicados en los puntos cardinales y un quinto al centro (**yaax che**), éste atraviesa 3 planos superpuestos poblados



Figura 1. Mapa de distribución estatal de *C. pentandra*.



Figura 2. Mapa de distribución estatal de *C. aesculifolia*.



Figura 3. Mapa de distribución estatal de *C. schottii*.



Figura 4. *C. pentandra*: tronco con espinas, árbol, hojas, flores y fruto (*kapok*).

por fuerzas sagradas. Las raíces simbolizan la matriz generadora de vida, lugar habitado por los señores que sostienen el mundo. En la copa viven los dioses generadores de fecundidad y los asociados con el cielo, el viento y los astros. Entre estos planos está la Tierra poblada con vegetación, animales y sus guardianes y por los hombres. Asimismo, en la cosmovisión de los **teneek**, mayas, y zoque-popoluca, la ceiba constituye un vaso comunicante entre el inframundo, la tierra y el cielo. El **yaax ché** o **póchotl** tiene una serie de representaciones vinculadas con el origen de los hombres, su fecundidad y fertilidad. Los tzotziles le conciben como un árbol con múltiples mamas (por la forma de sus espinas), visión semejante a la de los nahuas de Chicontepec quienes le ven como un árbol nodriza, alimenta a los niños que murieron aun siendo lactantes, hasta que encuentran la oportunidad de volver a nacer (Heyden, 1993; Baez y Gómez, 2000; Marion, 2000).

Por lo anterior, se le respeta en las áreas de cultivo, potreros y poblados pues representa un sitio de descanso y encuentro, bajo su sombra se reúne la comunidad y se establecen los puestos del mercado regional. Su importancia sureña en regiones indígenas de México se refleja en la toponimia que alude al pochote, **yaax ché**, o la ceiba en más de 120 localidades.

Son especies apreciadas como proveedoras de alimento, medicina y materia prima para cubrir diversas necesidades. Las semillas de *C. aesculifolia* y *C. pentandra* se consumen en ensaladas; los botones florales y los frutos tiernos acompañan diversos guisos. Las raíces tiernas son ricas en almidones, mitigan la sed y alimentan masticándolas y chupándolas. Todos los pochotes son importantes especies melíferas. Las hojas de *C. pentandra* son aprovechadas como forraje para el ganado y con el aceite de las semillas se fabrican margarinas y jabones (Standley y Steyermark, 1949; Vázquez-Yanes *et al.*, 1999; Pagaza y Fernández, 2004). El análisis fisicoquímico del aceite indica que es estable, poco corrosivo, acorde con los estándares nacionales e internacionales para la industria de alimentos (CODEX), recomendado además en la elaboración de productos de limpieza, cosméticos y biodiesel (Caraballo *et al.*, 2021).

Sus atributos medicinales tienen referentes históricos del Siglo XVI: en el Códice Florentino se menciona útil para curar “el rostro hinchado” y para “las asperezas del rostro” dejadas por la viruela; Francisco Hernández lo señala útil para las úlceras y, en **chocollatl**, para los tísicos, consumidos y extenuados. Se ha registrado el empleo de sus hojas, corteza o raíces en baños, lavados, pulverizada o tés para tratar cuadros inflamatorios, afecciones dermatológicas (heridas, salpullido, granos, sarna, jiotos, quemaduras solares), males digestivos (úlceras y diarrea), diabetes, males renales, susto y trastornos del estado de ánimo, entre otros (Argueta *et al.*, 1994; Vázquez-Yanes *et al.*, 1999; Pagaza y Fernández, 2004). Estudios farmacológicos de *C. pentandra* refrendan sus usos al probar las propiedades antibacteriana y antifúngica, antidiarreica, antiulcerogénica, antiinflamatoria, antioxidante, antiapoptótica, nefroprotectora e hipoglucemiante (Gandhare *et al.*, 2011; Elumalai *et al.*, 2012; Abouelela *et al.*, 2019). También estudios preclínicos de *C. aesculifolia* validan la actividad antibacteriana además de su acción ansiolítica y antidepresiva (Bustos-Gómez *et al.*, 2022).

La fibra algodonosa que envuelve a las semillas (**kapok**), ha sido aprovechada por los pueblos originarios desde la época prehispánica como relleno de almohadas, colchones y mantas. De forma industrial se ocupa para rellenar cinturones de seguridad, flotadores, chamarras y como aislante térmico y acústico. El análisis científico de las fibras revela que cada fibra es un pequeño tubo de aire revestido de moléculas que le hacen resistente, elástico, repelente al agua, flota 5 veces más que el corcho y es 8 veces más ligera que el algodón, con propiedades termorreguladoras e hidrofóbicas. Se ha probado que las propiedades hidrofóbicas-oleófilas de la fibra se deben a su superficie cerosa y gran capacidad de absorción y retención de aceites (estable hasta por 15 ciclos de uso), material ideal para la limpieza del agua y playas en casos de derrame de petróleo (Lim y Huang, 2007; Abdullah *et al.*, 2010; Gómez-Maqueo y Gamboa-de Buen, 2022).

La madera del pochote es suave y fácil de trabajar, pero poco duradera por su vulnerabilidad a los hongos.

Los antiguos mayas aprovecharon los troncos del **yaax che'** (*C. pentandra*) para confeccionar canoas de corta vida. También se ha usado en construcciones rurales ligeras (horcones, cercas, puertas) y en la elaboración de objetos domésticos como bateas y cucharas, tallas rituales como máscaras y representaciones de deidades. En Morelos, las espinas de *C. aesculifolia* se ocupan para tallar casitas y castillos miniatura de gran demanda turística. Con la madera se fabrican boyas, aeromodelos, cajas de empaque, lápices, cabos para cerillos, artículos torneados, chapa para centros de madera terciada y acabados de interiores (Vázquez-Yanes *et al.*, 1999)

La presencia de los pochotes es indicadora de terrenos con buen drenaje, fértiles y con poca piedra, razón por la cual se le busca para definir los terrenos de cultivo. Su manejo tradicional consiste en dejar los árboles en pie cuando se desmonta el terreno para la siembra, el potrero, el solar o en el parque del pueblo. Por su rápido crecimiento, su significado para el hombre y los servicios que ofrece a múltiples especies de la flora y fauna local como percha, refugio y fuente de alimento. Los pochotes son una de las principales especies favorecidas para acelerar la regeneración de las selvas.

COMENTARIOS DE LA AUTORA

Los pochotes son árboles de gran valía para diversas culturas originarias de México. Mediante la observación y la experiencia milenaria se les ha encontrado múltiples virtudes en los ámbitos alimentario, medicinal y como materia prima para cubrir diversas necesidades domésticas, rituales y artísticas. Asimismo, los pueblos indígenas les han identificado como componentes biológicos de suma importancia en la dinámica de las selvas; en la conservación, formación y fertilización de suelos; como hogar de una gran diversidad de fauna y flora; claves en la restauración de los bosques tropicales y rehabilitación de áreas desmontadas. Su conocimiento tradicional registrado en documentos antiguos y recientes, presenta evolución y persistencia histórica. Sus atributos medicinales son refrendados

y explicados mediante investigaciones preclínicas. Asimismo, estudios sobre la fibra justifican sus usos históricos y dan pie a la diversificación en su aprovechamiento. Por su importancia y potencial como recurso alimentario en México, se recomienda realizar estudios sobre su valor nutricional.

Desafortunadamente, el territorio natural de los pochotes se ha ido perdiendo y fragmentando debido a la tala o quema realizadas para la apertura de más terrenos para la ganadería y nuevos desarrollos habitacionales y turísticos, así como para la obtención de terrenos para la agricultura y minería. Por lo antes dicho, los pochotes son especies a considerar en los programas de reforestación y rescate ecológico con potencial útil y productivo, respaldado por su histórico valor cultural.

LITERATURA CITADA

- Abouelela, M., M. Orabi, R. Abdelhamid, M. Abdelkader, H. Madkor, F. Darwish, T. Hatano y B. Elsadek. 2019. Ethyl acetate extract of *Ceiba pentandra* (L.) Gaertn. reduces methotrexate-induced renal damage in rats via antioxidant, anti-inflammatory, and antiapoptotic actions. *Journal of traditional and complementary medicine* 10(5): 478–486.
- Abdullah, M., A. Rahmah y Z. Man. 2010. Physico-chemical and sorption characteristics of Malaysian *Ceiba pentandra* (L.) Gaertn. as a natural oil sorbent. *Journal of hazardous materials* 177(1-3): 683-691.
- Argueta, A., L. Cano y M. Rodarte. 1994. *Atlas de las plantas de la medicina tradicional mexicana*. Instituto Nacional Indigenista, México.
- Avendaño, S. 1998. Bombacaceae. *Flora de Veracruz* 107: 1-40.
- Báez, J. y A. Gómez. 2000. Los equilibrios del cielo y de la Tierra. Cosmovisión de los nahuas de Chicontepec. Desacatos. *Revista de Antropología Social* 5: 79–94.
- Bustos-Gómez, C., D. Gasca-Martínez, E. Yáñez-Barrientos, S. Hidalgo-Figueroa, M. Gonzalez-Rivera, J. Barragan-Galvez, J. Zapata-Morales,

- M. Isiordia-Espinoza, A. Corrales-Escobosa y A. Alonso-Castro. 2022. Neuropharmacological Activities of *Ceiba aesculifolia* (Kunth) Britten & Baker (Malvaceae). *Pharmaceuticals* 15(12): 1580. <https://doi.org/10.3390/ph15121580>
- Caraballo, D., J. Amario, J. Lafont y A. Espitia. 2021. Análisis fisicoquímico del aceite de la *Ceiba pentandra*: Physicochemical analysis of the *Ceiba pentandra* oil. *Facultad de Ciencias Básicas* 1(1): 71-71.
- Diego-Pérez, N. y A. Gómez-Campos. 2013. *Bombacaceae*. UNAM, Facultad de Ciencias, México.
- Duno de Stefano, R., Carnevali Fernández-Concha, G., Ramírez Morillo, I. M., Tapia Muñoz, J. L., Can Itzá, L. L., Hernández-Aguilar, S. y Embray, T. 2023. *Flora de la Península de Yucatán*. Disponible en: cicy.mx/sitios/flora%20digital/ (verificado 19 de noviembre 2024).
- Elumalai, A., N. Mathangi, A. Didala, R. Kasarla y Y. Venkatesh. 2012. A Review on *Ceiba pentandra* and its medicinal features. *Asian Journal of Pharmacy and Technology* 2(3): 83-86.
- Gandhare, B., S. Kavimani y B. Raj Kapoor. 2011. Antiulcer activity of methanolic extract of *Ceiba pentandra* Linn Gaertn on rats. *Journal of Pharmacy Research* 4(11): 4132-4134.
- Gómez-Maqueo, X. y A. Gamboa-de Buen. 2022. The Biology of the Genus *Ceiba*, a Potential Source for Sustainable Production of Natural Fiber. *Plants* 11(4): 521. <https://doi.org/10.3390/plants11040521>
- Hernández-Pons, E. 1997. La ceiba, el árbol sagrado. *Arqueología Mexicana* 5(28): 68-73.
- Heyden, D. 1993. El árbol en el mito y el símbolo. *Estudios de Cultura Náhuatl* 23: 201-219.
- Lim, T. T. y X. Huang. 2007. Evaluation of kapok (*Ceiba pentandra* (L.) Gaertn.) as a natural hollow hydrophobic-oleophilic fibrous sorbent for oil spill clean-up. *Chemosphere* 66(5): 955-963.
- Marion, M. 2000. Bajo la sombra de la gran ceiba: la cosmovisión de los lacandones. *Desacatos* 5: 45-56.
- Naturalista. 2023. *Comisión Nacional para el Conocimiento y Uso de la Biodiversidad*. <http://www.naturalista.mx> (verificado el 08 de febrero de 2023).
- Pagaza M. y R. Fernández. 2004. La familia Bombacaceae en la Cuenca del Río Balsas, México. *Polibotánica* 17: 71-102.
- Standley, P. y J. Steyermark. 1949. *Flora of Guatemala*. Chicago Natural History Museum, Estados Unidos.
- Vázquez-Yanes, C., A. Batis, M. Alcocer, M. Gual y D. Sánchez. 1999. Árboles y arbustos potencialmente valiosos para la restauración ecológica y la reforestación. Disponible en: http://www.conabio.gob.mx/conocimiento/info_especies/arboles/doctos/14-bomba5m.PDF (verificado el 03 de marzo 2024).

PULMONARIA

Pseudevernia intensa (Nyl.) Hale & W.L. Culb. y
P. consocians (Vain.) Hale & W.L. Culb.

Norberto Sánchez Téllez*,
Joshua Anthuan Bautista González,
y María de los Angeles Herrera Campos

Departamento de Botánica, Instituto de Biología,
Universidad Nacional Autónoma de México

*Correo: norbertosant@gmail.com



Foto: Joshua Anthuan Bautista González.

CLASIFICACIÓN TAXONÓMICA

Reino: Fungi

Filo: Ascomycota

Orden: Lecanorales

Familia: Parmeliaceae

Género: *Pseudevernia*

Especies: *P. intensa* (Nyl.) Hale & W.L. Culb.,
P. consocians (Vain.) Hale & W.L. Culb.

CATEGORÍA DE RIESGO



Estas especies no se encuentran en alguna categoría de riesgo según la Norma Oficial Mexicana (Diario Oficial de la Federación, 2010).

NOMBRES COMUNES Y EN LENGUAS INDÍGENAS

Los líquenes son asociaciones simbióticas mutualistas estables y autosuficientes entre al menos un hongo y uno o más fotobiontes que pueden ser algas verdes y/o cianobacterias (Nash, 2008; Lücking *et al.*, 2021),

reciben diferentes nombres locales que parten de sus características principales, como la morfología de los talos, por el sustrato donde crecen, por las similitudes que tienen con otros organismos del bosque y analogías con algunas partes del cuerpo humano. La nomenclatura local se puede representar desde un nivel general,

donde un nombre alude a varias especies de líquenes (Bautista-González, 2017), y a nombres más específicos referentes a un género o especie (Sánchez, 2022).

En México el término pulmonaria se reporta por primera vez en el XVI por el médico naturalista Francisco Hernández de Toledo, quien señala el uso medicinal del **xicaualizpatli** – líquen o pulmonaria – “unas hojillas que nacen en las rocas bañadas por el agua de las corrientes” y que se utiliza para tratar afecciones en vías respiratorias y para mitigar la fiebre. Más tarde, entre los siglos XVII y XVIII la pulmonaria sigue reportándose para los estados de Zacatecas, Jalisco, Estado de México y Ciudad de México, con nombres como Líquen pulmonarium y Sticta pulmonarium, por lo que algunos autores interpretaron que podría tratarse de *Lobaria pulmonaria* (L.) Hoffm., especie utilizada con fines terapéuticos (Cervantes, 1889; Amador, 1899; Godínez y Ortega, 1989).

Actualmente la palabra pulmonaria y su uso medicinal, así como el tintóreo y ornamental, sigue prevaleciendo en diferentes comunidades indígenas y mestizas de México. Sin embargo, la pulmonaria que se reportaba

en el pasado correspondía con la especie *Lobaria pulmonaria* y ahora dicho nombre y usos se atribuyen a por lo menos dos especies de *Pseudevernia*. Incluso en la comunidad mazahua Citeje, en el Estado de México se documentaron los léxicos pulmonaria o pulmonar que aluden a especies del género *Parmotrema*. En este sentido, hace falta realizar más investigaciones etnoliquenológicas con la finalidad de identificar taxonómicamente las diferentes especies que se agrupan por el nombre común de pulmonaria.

DISTRIBUCIÓN, VEGETACIÓN Y TEMPORALIDAD

En México, las especies hasta ahora determinadas como pulmonaria (*P. consocians* y *P. intensa*) se distribuyen en veintidós estados (Figura 1); Baja California, Baja California Sur, Chiapas, Chihuahua, Ciudad de México, Coahuila, Durango, Estado de México, Guerrero, Hidalgo, Jalisco, Michoacán, Morelos, Nuevo León, Oaxaca, Puebla, Querétaro, San Luis Potosí, Sinaloa, Sonora, Tlaxcala, Veracruz (Ryan *et al.*, 1996; Nash y Elix, 2002; Sipman y Wolf, 1998; Bautista-González, 2017; Sánchez, 2022; Consortium of North American Lichen Herbaria, 2023).



Figura 1. Distribución en México de pulmonaria (*P. consocians* y *P. intensa*)

Estas especies habitan generalmente los bosques de *Quercus* y bosques de coníferas, crecen sobre la corteza de los árboles y están presentes todo el año. Aunque durante la temporada de lluvias son más conspicuos ya que se tornan de un color gris-verdoso, mientras que en temporada seca presentan una variedad de tonos grisáceos.

DESCRIPCIÓN

Liquen folioso, lobulado, de 4 a 8 cm de diámetro, adherido al sustrato por un disco de fijación. Lóbulos lineares, alargados, irregularmente ramificados, imbricados, con las puntas subtruncadas, sin cilios. Superficie superior rugosa en el centro y lisa hacia las puntas de los lóbulos, grisácea, con o sin isidios, soralios ausentes. Médula blanca. Fotobionte algal (*Trebouxia*). Superficie inferior negra en el centro y blanquecina en los márgenes, sin rizinas. Apotecios laminares, sésiles a subestipitados, disco

color café a marrón, o apotecios ausentes. Ascosporas simples, elípticas, hialinas, de 7-10 x 4-6 μm . Picnidios negros, laminares y marginales, inmersos. Conidios bifusiformes, hasta 8 x 1 μm . Metabolitos secundarios, corteza: atranorina, cloroatranorina, médula: ácido lecanórico (Nash y Elix, 2002; Sánchez, 2016 y 2022).

La principal diferencia entre las dos especies de *Pseudevernia* señaladas es que *P. consocians* (Kirk *et al.*, 2008) se caracteriza por la presencia de isidios cilíndricos en las láminas y márgenes de los lóbulos (Figura 2), mientras que *P. intensa* carece de isidios

ETNOBIOLOGÍA DE LA ESPECIE

Las diferentes especies señaladas como pulmonaria; *Lobaria pulmonaria* y ahora sustituida por *Pseudevernia consocians*, *P. intensa* y *Parmotrema* spp. se utilizan para tratar afecciones respiratorias. Esto se debe, en

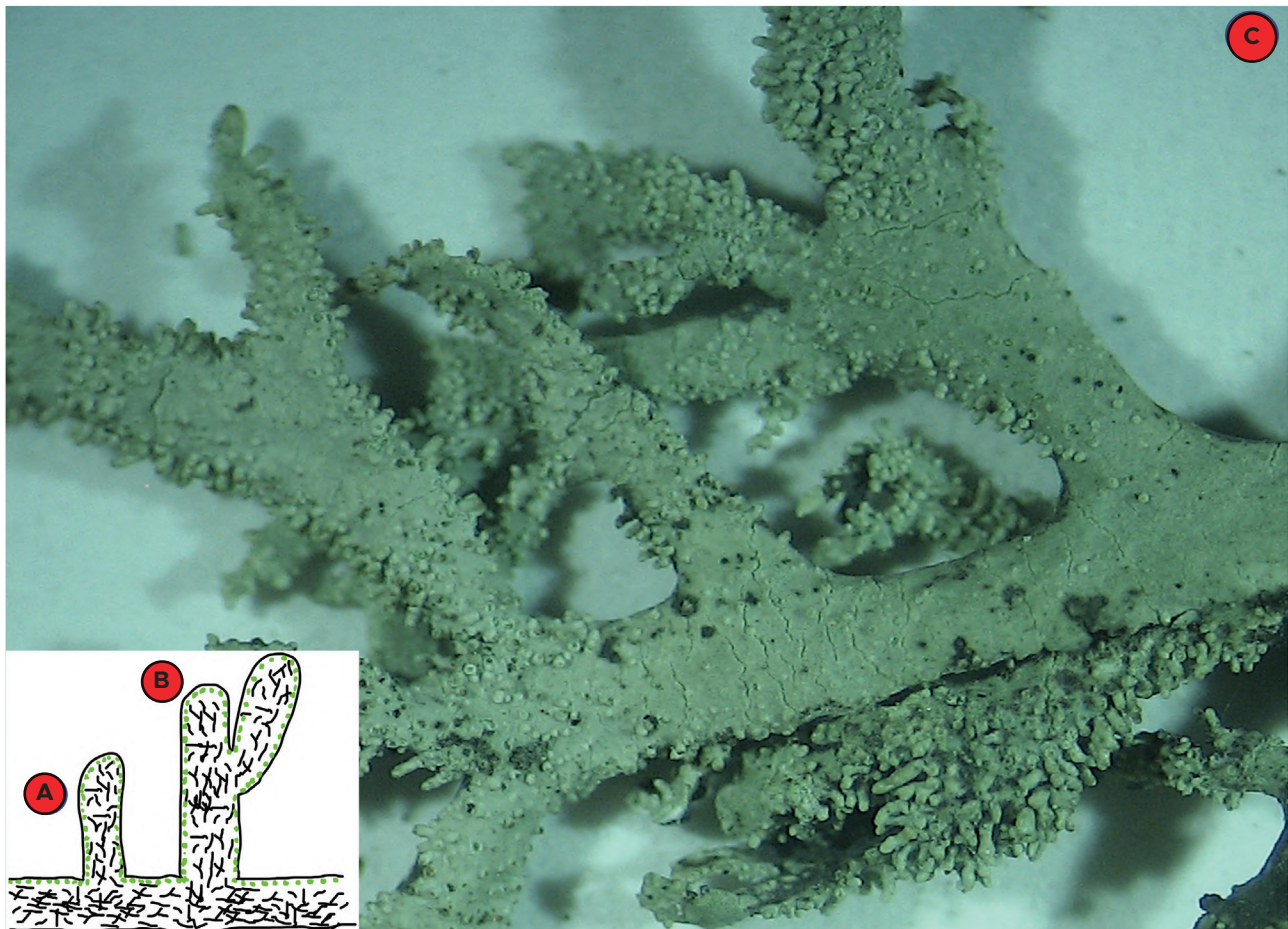


Figura 2. A) Forma de isidios cilíndricos; B) Isidios ramificados; C) Isidios cilíndricos laminares y marginales de *P. consocians*.

parte, a la morfología de los talos que son parecidos a los alvéolos pulmonares de los humanos (Figura 3). En comunidades nahuas y mestizas de Tlaxcala utilizan *P. consocians* para el mal del corazón y neumonía, para ello el líquen se pulveriza, mezcla con alcohol y se unta en el pecho (Montoya, 1992; Montoya *et al.* 2002). Por su parte, Guzmán (2008) añade que *P. consocians* y *P. intensa* también funcionan para tratar resfriados, fiebre, úlceras bucales, limpiar los dientes, quemaduras, indigestión y como diurético. Bautista-González y Moreno-Fuentes (2014) señalan que *P. consocians* se utiliza para aliviar el algodoncillo (candidiasis oral), además es antiséptico, hemostático, antiinflamatorio y como cicatrizante para las cortaduras y heridas en la piel. Sánchez (2022) indica el uso de pulmonaria o pulmonar que incluye varias especies de *Parmotrema* (*P. arnoldi*, *P. cetratum*, *P. crinitum*, *P. cristiferum*, *P. eurysacum*, *P. paramoreliense*, *P. perlatum*, *P. reticula-*

tum, *P. stuppeum*) así como *Pseudevernia consocians* y *P. intensa* para curar resfriados, tos y para “purificar los pulmones”, particularmente en mujeres adultas que han acumulado mucho humo en los pulmones derivado de la exposición constante en el fogón.

Es común observar la comercialización de pulmonaria en mercados y tianguis de la Ciudad de México. Su venta puede ser únicamente de este líquen (especies de *Pseudevernia*) o complementado con plantas medicinales como el eucalipto, gordolobo, buganvilia, caña fístula, entre otras (Figura 4). Por el contrario, en las comunidades indígenas, los médicos tradicionales y sabedores locales acuden al monte para juntar este líquen, aunque en las hierberías, mercados y tianguis también es habitual encontrarlo a la venta.



Figura 3. *Pseudevernia consocians* con forma de pulmones. Escala 3 cm.



Figura 4. Comercialización de pulmonaria. A) Bolsa con *P. consocians* y *P. intensa* (tianguis dominical en la cabecera municipal de Atlacomulco, Edo. de México); B) Preparado medicinal de *P. consocians* con plantas medicinales del gordolobo, eucalipto, bugambilia, y caña fístula (tianguis de la Reforma, Iztapalapa, CDMX).

COMENTARIOS DE LOS AUTORES

El conocimiento y uso de la pulmonaria en México, que actualmente comprende las especies de *Pseudevernia consocians*, *P. intensa* y *Parmotrema* spp., prevalecen en comunidades indígenas y mestizas. A pesar de que los primeros reportes datan de poco más de 400 años, no ha cambiado su uso e importancia cultural, al contrario, se han sumado otros modos de aprovechamiento como el uso ornamental y para teñir fibras naturales como la lana. Esto indica que los saberes tradicionales sobre la pulmonaria yacen en la memoria biocultural de los médicos tradicionales y sabedores locales, y a su vez, se transmiten de una generación a otra. Una característica que también soporta la persistencia del uso medicinal, ornamental y tintóreo de la pulmonaria es la distribución de las especies. *Pseudevernia* y *Parmotrema* son macrolíquenes cosmopolitas, abundan en los bosques templados de las Sierras Madre Oriental y Occidental y en la Faja Volcánica Transmexicana. Aunado a esto, en estas serranías vastas en biodiversidad también cohabitan varios pueblos indígenas y comunidades mestizas, lo que da como resultado un vínculo intrínseco, complejo y a la vez perfecto sobre el conocimiento, uso y aplicación de los recursos naturales.

La humanidad padeció uno de los retos más grandes en la vida derivado de la pandemia causada por el SARS-CoV-2. Varias comunidades indígenas se vieron vulnerables ante la incertidumbre de la enfermedad, sin embargo, colectivos de las mismas comunidades emplearon su potencial cognitivo sobre las plantas

medicinales y prácticas locales para hacer frente al Covid-19. Todavía no hay trabajos etnoliquenológicos que señalen puntualmente el uso de la pulmonaria para curar el Covid, a pesar de esto, en algunas comunidades indígenas, mercados y tianguis de zonas urbanas mestizas como la Ciudad de México hay indicios que sí se utilizó, debido a que los padecimientos como la tos, fiebre y dolor de garganta (mismos síntomas del Covid-19) por mucho tiempo se han tratado con pulmonaria.

Ante este escenario es muy probable que en estudios futuros surjan más reportes medicinales y otras aplicaciones de los líquenes conocidos como pulmonaria.

GLOSARIO

Conidios bifusiformes: Esporas de origen asexual formadas en células conidiógenas y con forma de mancuerna, es decir, dos secciones elipsoides unidos o fusionados, pero con el centro angosto. En otras palabras, son como dos husos conectados.

Talo folioso: Forma de crecimiento que presenta un talo y que generalmente es parecido a hojas, presenta una simetría dorsiventral con una superficie superior e inferior diferenciada.

Isidio: Propágulo vegetativo de reproducción asexual formado por ambos simbiontes, pueden ser cilíndricos, más o menos aplanados, globosos, de crecimiento simple, ramificado o coraloide y crecen en la láminas y márgenes de los lóbulos.

Lóbulos: Prolongaciones o divisiones lineares y dorsiventrals de los talos foliosos, con márgenes y ramificación variable.

LITERATURA CITADA

- Amador, E. 1899. *Apuntes para la flora zacatecana*. Tipografía del Hospicio de Niños en Guadalupe, Zacatecas. México.
- Bautista-González, J. A. 2017. *Uso, conocimiento local y cosmovisión de líquenes en la región de Tehuacán-Cuicatlán*. Tesis de Maestría, Instituto de Biología, UNAM, México.
- Bautista-González, J. A. y A. Moreno-Fuentes. 2014. En Á. Moreno-Fuentes & R. Garibay-Orijel (eds.), *La etnomicología en México: estado del arte*. REPB-AEM-GIDEM-UAEH-UNAM, México.
- Cervantes, V. 1889. *Ensayo a la materia médica vegetal de México*. Oficina Tip. De la Secretaría de Fomento. México.
- Consortium of North American Lichen Herbaria. 2023. *Pseudevernia consocians* (Vain.) Hale & W.L. Culb. Disponible en: <https://lichenportal.org/portal/taxa/index.php?taxon=Pseudevernia+consocians+%28Vain.%29+Hale+%26+W.L.+Culb.&tid=54587&forms-submit=Search+Terms> (verificado 03 de diciembre de 2024).
- Diario Oficial de la Federación. 2010. Protección ambiental-Especies nativas de México de flora y fauna silvestres-Categorías de riesgo y especificaciones para su inclusión, exclusión o cambio. Lista de especies en riesgo. Disponible en: <https://www.dof.gob.mx/normasOficiales/4254/semarnat/semarnat.htm> (verificado 19 de noviembre 2024)
- Gúzman, G. 2008. Diversity and use of traditional Mexican fungi. A review. *International Journal of Medicinal Mushrooms* 10: 209-217.
- Godínez, J. C. y M. M. Ortega. 1989. *Liquenología de México. Historia y bibliografía*. UNAM. Cuadernos del Instituto de Biología 3. México.
- Hernández, F. 1959. *Historia de las Plantas*. Libro Vigésimo. Obras Completas Tomo III. *Historia Natural de Nueva España*. UNAM, México.
- Kirk, P. M., Cannon, P. F., Minter, D. W. & Stalpers, J. A. 2008. *Dictionary of the fungi*. 10 ed. Wallingford, Reino Unido.
- Lücking, R., S. D. Leavitt y D. Hawksworth. 2021. Species in lichen-forming fungi: balancing between conceptual and practical considerations, and between phenotype and phylogenomics. *Fungal Diversity* 109: 99-154.
- Montoya, A. 1992. *Análisis comparativo de la etnomicología de tres comunidades ubicadas en las faldas del Volcán La Malintzi, Estado de Tlaxcala*. Tesis de licenciatura, ENEP Iztacala, UNAM, México.
- Montoya, A., A. Estrada-Torres y J. Caballero. 2002. Comparative ethnomycological survey of three localities from La Malinche Vulcano, Mexico. *Journal of Ethnobiology* 22: 103-131.
- Nash III, T. y J. A. Elix. 2002. *Pseudevernia*. En T. H. Nash III., D. B. Ryan., C. Gries. y F. Bungartz (eds.), *Lichen Flora of the Greater Sonoran Desert Region*. Lichens Unlimited. Arizona State University.
- Nash III, T. H. 2008. Introduction. En T. H. Nash III (ed.), *Lichen biology*. Second Edition (pp. 1-8). Cambridge University Press.
- Ryan, B. D., Nash III, T. H. y Herrera-Campos, M. A. 1996. *Catalog of the Lichens and Lichenicolous Fungi of Mexico*. Disponible en: <http://lichen.la.asu.edu>. (verificado diciembre 2009).
- Sánchez, T. N. 2016. Diversidad líquénica en el Cerro las Arañas San Juan Coajomulco, Jocotitlán Estado de México. Tesis de Licenciatura, División de Desarrollo Sustentable. Universidad Intercultural del Estado de México, México.
- Sánchez, T. N. 2022. Conocimiento y uso de líquenes como parte de los saberes tradicionales en comunidades *jñatjo* (mazahuas) en el Estado de México. Tesis de Maestría, Facultad de Filosofía y Letras, UNAM, México.
- Sipman, J. M. y H. D. Wolf. 1998. Provisional Checklist for the lichens of Chiapas. *Acta Botánica Mexicana* 45: 1-29.

SERPIENTE DE CASCABEL

Patricia Enríquez Vázquez*

Universidad Rosario Castellanos

*Correo: patriciaenriquezv@gmail.com

Crotalus spp. (Linnaeus, 1758)



Foto: Patricia Enríquez Vázquez.

En la Norma Oficial Mexicana NOM-059-SEMARNAT (Secretaría de Gobierno, 2019) se encuentran 16 especies de serpiente de cascabel sujetas a protección especial, siete amenazadas y una en peligro de extinción (*C. transversus*).

CLASIFICACIÓN TAXONÓMICA

Reino: Animalia

Filo: Chordata

Clase: Reptilia

Orden: Squamata

Familia: Viperidae

Subfamilia: Crotalinae (Oppel, 1811)

Género: *Crotalus* (Linnaeus, 1758)

CATEGORÍA DE RIESGO



En la Lista roja de la UICN (2023) se encuentran 39 especies, de las cuales *C. pusillus* se encuentra en peligro, *C. catalinensis* en peligro crítico y *C. stejnegeri* vulnerable. Las tres especies son endémicas de México y se encuentran dentro de la norma oficial mexicana como amenazadas.

NOMBRES COMUNES Y EN LENGUAS INDÍGENAS

Mazahua **k'ijmi pozi** (Segundo, 2016), maya **zaa kaan** (Retana *et al.*, 2019), mayo-yoreme **ayakame** (Pascual-Ramos, *et al.*, 2014), náhuatl **tepocolcóatl** (SEMARNAT, 2018), tarahumara **chachamuri** (Lemos, 2003), tojol-ab'al **ajwuchan** (Serrano *et al.*, 2011), tseltal **ajua chan** (Enriquez *et al.*, 2006), tzotsil **aja chon** (Serrano *et al.*, 2011) y zapoteco **shunu** (SEMARNAT, 2018).

DISTRIBUCIÓN

En México es posible encontrar al menos una especie en cada estado del territorio nacional.

México es considerado el centro de origen y diversificación del género *Crotalus*, poco a poco se fue desplazando, tanto al sur como al norte del continente, de tal forma que actualmente es posible encontrar serpientes de cascabel desde el sur de Canadá hasta Argentina. Gracias a su

gran adaptabilidad, se pueden localizar en altitudes que van desde a nivel del mar hasta 4000 m.s.n.m, abarcando una gran variedad de ecosistemas (Paredes- García *et al.*, 2011; Ávila, 2017; SEMARNAT, 2018).

DESCRIPCIÓN

El género *Crotalus* está conformado por 53 especies de las cuales 44 están presentes en el país, siendo 24 especies endémicas. Son serpientes venenosas pertenecientes a la familia Viperidae, subfamilia Crotalinae, principalmente del género *Crotalus*, pues existen tres especies del género *Sistrurus*. Presentan un cuerpo cubierto de pequeñas escamas, con coloraciones que pueden ser café, rojizo, verduzco, gris y negro (Ávila, 2017).

La cabeza tiene una forma triangular. Esta forma se debe a las glándulas que secretan el veneno, las cuales se encuentran a los lados de la cabeza y están conectadas con los colmillos curvos y huecos (ubicados en la mandíbula superior) lo que les permite inyectar el veneno a sus presas. Además, estos colmillos son retráctiles, al cerrar la boca se retraen, plegándose al paladar superior y pueden moverlos de manera independiente uno del otro (Paredes- García *et al.*, 2011; Ávila, 2017; SEMARNAT, 2018)

En el rostro se pueden ver los ojos, que presentan pupilas verticales, también se encuentran los orificios nasales y, (entre los ojos y los orificios nasales) están las fosetas termorreceptoras, que les sirven para identificar cambios mínimos de temperatura, ayudándoles a distinguir la presencia de presas, enemigos u objetos (Ávila, 2017) .

Se distinguen por la presencia de un crótalo o cascabel en la punta de la cola, formada por lóbulos de queratina que se va acumulando con cada muda, lo cual ocurre 2 o 3 veces al año (Ávila, 2017).

El cascabel lo usan cuando se sienten amenazadas, haciéndolo sonar para advertir de su presencia y evitar un enfrentamiento. El sonido que se crea al agitar el cascabel se debe al choque entre los lóbulos. El crótalo o cascabel, puede dañarse e incluso perder alguno de

los lóbulos, debido al constante arrastre y golpeteo contra rocas o suelo.

El tamaño de las serpientes de cascabel es variado, entre las más grandes están *C. atrox* (Figura 1), *Crotalus basiliscus* (Figura 2), superando los 2 metros, mientras que las especies más pequeñas son *C. transversus*, *C. thalassoporus* y *C. polisi* de menos de 50 cm (SEMARNAT, 2018).

De acuerdo con la Norma Oficial Mexicana, la única especie que se encuentra en peligro de extinción es la de cascabel de bandas cruzadas (*C. transversus*). Es una especie endémica de los bosques de pino; oyamel; encino; bosques mesófilos y en pastizales de montaña de la Ciudad de México, Estado de México y Morelos. Se alimenta principalmente de lagartijas. Es de tamaño pequeño, menor a los 50 cm y el color puede variar, anaranjado, gris o café, con manchas dorsales ya sean cafés o negras en forma de bandas cruzadas y la región



Figura 1. Especie de serpiente *Crotalus atrox*.



Figura 2. Especie de serpiente *Crotalus basiliscus*.

ventral es más clara con manchas irregulares y oscuras. Los estudios que hay sobre esta especie son escasos (Jiménez, 2019; SEMARNAT, 2018).

A pesar de que el crótalo o cascabel es una distinción de estas serpientes, existe una especie, Cascabel de la Isla Santa Catalina (*C. catalinensis*) en la que ya no se encuentra presente, solo presenta un pequeño vestigio. Otras dos especies: Cascabel de la Isla San Esteban (*C. estebanensis*) y Cascabel de la Isla San Lorenzo (*C. lorenzoensis*) en las que muchos individuos carecen de él. Estas tres especies son endémicas de islas del Golfo de California y son de tamaño mediano, menor al metro (Ávila, 2017; SEMARNAT, 2018).

ETNOBIOLOGÍA DE LA ESPECIE

Las serpientes de cascabel tuvieron una fuerte influencia en las culturas mesoamericanas, se consideraban como animales duales, representando la vida y la muerte, igualmente se asociaba con la fertilidad. Es posible verlas representadas en la falda de la Coatlicue (diosa de la tierra y la fertilidad). También es posible encontrarla representada en Quetzalcóatl (para los aztecas) y Kukulcán (para los mayas), “dios creador del hombre”. Dentro de la arquitectura prehispánica, podemos encontrar el templo de Kukulcán, en Chichen Itzá y Mayapán, en el estado de Yucatán. y el templo de Quetzalcoatl, en Teotihuacan, Estado de México (SEMARNAT, 2018; Ávila, 2017).

El uso medicinal de la víbora de cascabel es diverso y se localiza en todo el país, empleándose de varias formas. Por ejemplo, la carne, quitándole la cabeza y la cola, se pone a hervir y se consumen para tratar el cáncer; también se puede poner a secar y la carne seca se muele, para conservarla y consumirla cuando sea necesario.

En caso de dolores de cuerpo, incluidos problemas reumáticos, se unta la grasa (obtenida de las vísceras del animal), en la zona del malestar.

Los colmillos se usan para “el aire” y dolor fuerte de cabeza, haciendo punzadas en la sien. Se ha reportado el uso del crótalo, tanto para dolor de oído como para acelerar los partos, para el primer caso se introduce la punta caliente y para el segundo, se hierve en agua y se da a beber (Enríquez *et al.*, 2006; Pascual-Ramos *et al.*, 2014; Retana *et al.*, 2019; Reyna *et al.*, 2015).

Las serpientes de cascabel son importantes en la alimentación de muchas comunidades, principalmente del centro y norte del país, mucha gente considera que además de nutrirlos, les ayuda a prevenir alguna enfermedad.

COMENTARIO DE LA AUTORA

El papel que tienen en la naturaleza es de gran importancia, controlando poblaciones que pueden llegar a ser nocivas para los cultivos, como las ratas y los conejos, aunque también pueden alimentarse de lagartijas y aves; además de formar parte de las redes tróficas, siendo presa de algunas aves y mamíferos.

Con relación a estudios etnobiológicos, la gente emplea aquellas especies que están a su alcance, por lo que no hay suficientes datos para saber cuáles son las especies más utilizadas. Sin embargo, las poblaciones de la cascabel se han visto seriamente afectadas, las causas pueden ser varias: pérdida de hábitat, uso indiscriminado, aunado al miedo que la gente les tiene, por lo que las matan una vez que se percatan de su presencia

Es necesario hacer más difusión y programas de educación, para que la gente comprenda la importancia biológica que tienen en los ecosistemas y ayudar a cambiar la visión que se tienen, pues a pesar de ser venenosos, no son animales agresivos y evitar que las maten, también es recomendable capacitar a las personas, para que sepan que hacer al momento de encontrarse con una, así como realizar más estudios para conocer el estado de las poblaciones locales y generar planes de conservación, tanto de la especie como del hábitat.

LITERATURA CITADA

- Ávila Villegas, H. 2017. *Serpiente de Cascabel. Entre el peligro y la conservación*. CONABIO.
- Enríquez, P., R. Mariaca, O. Retana, y E. Naranjo. (2006). Uso medicinal de la fauna silvestre en los Altos de Chiapas. *Interciencia*, 31(7): 491-499.
- IUCN. 2023. *The IUCN Red List of Threatened Species. Versión 2022-2*. Disponible en: <https://www.iucnredlist.org> (verificado 17 de febrero de 2023).
- Jiménez, G. 2019. *Evaluación de la especie de Cascabel Bandeada de Montaña (Crotalus transversus), en el estado de Morelos*. Disponible en: <http://www.conabio.gob.mx/institucion/proyectos/resultados/InfXB021.pdf> (verificado 17 de febrero de 2023).
- Lemos, A. 2003. *Anfibios y reptiles de la Sierra Tarahumara*. Disponible en: <http://www.conabio.gob.mx/institucion/proyectos/resultados/InfX004.pdf> (verificado 13 de febrero de 2023).
- Paredes-García, D., A. Ramírez-Bautista y M. Martínez-Morales. 2011. Distribución y representatividad de las especies del género *Crotalus* en las áreas naturales protegidas de México. *Revista mexicana de biodiversidad*, 82(2): 689-700.
- Pascual-Ramos E., S. Medina-Torres, E. Sandoval-Forero, E. Lara-Ponce, H. Piña-Ruíz, R. Martínez-Ruíz y G. Rojo-Martínez. 2014. Uso de reptiles entre Yoremes y Yoris en el Municipio de El Fuerte, Sinaloa. *Ra Ximhai* 10(3): 195-208.
- Retana, O.G. y T. Gutiérrez. 2019. Uso terapéutico de la fauna silvestre por comunidades Mayas. En R. Perezgrovas y E. Sedano (Eds). *Estudios sobre la fauna silvestre de México y las interacciones humano-animal*. Red Mexicana sobre Conservación y Utilización de los Recursos Zoogenéticos, A.C.
- Reyna M. A., A. García, E. E. Neri, C. Alagón y R. Monroy. 2015. Conocimiento etnoherpetológico de dos comunidades aledañas a la reserva estatal sierra de Montenegro, Morelos, México. *Etnobiología* 13(2): 37-48.
- Segundo Romero, E. 2016. *Las serpientes: entre el relato y el imaginario colectivo Teetjo ñaatjo jñaatjo-mazahua*. Consejo Estatal para el Desarrollo Integral de los Pueblos Indígenas del Estado de México.
- Secretaría de Medio Ambiente y Recursos Naturales, (SEMARNAT). 2018. *Programa de Acción para la Conservación de las Especies: Serpientes de Cascabel (Crotalus spp.)*. SEMARNAT/CONANP.
- Secretaria de Gobierno. (2019). *Diario Oficial de la Federación*. Disponible en: <https://www.dof.gob.mx/normasOficiales/4254/semarnat/semarnat.htm> (verificado 14 de febrero de 2023).
- Serrano González, R., F. Guerrero Martínez, y R. Serrano Velázquez. 2011. Animales medicinales y agoreros entre tzotziles y tojolabales. *Estudios Mesoamericanos* 2(11): 29-42.

MESA DIRECTIVA AEM

PRESIDENCIA

José Blancas

Universidad Autónoma del Estado de Morelos

VICEPRESIDENCIA

Leonardo Beltrán Rodríguez

Universidad Nacional Autónoma de México

SECRETARÍA GENERAL

Belinda Contreras

Universidad Veracruzana

TESORERÍA

Itzel Abad Fitz

Universidad Autónoma del Estado de Morelos

VOCALÍA MIEMBROS AEM

Selene Rangel Landa

Escuela Nacional de Antropología e Historia (ENAH)

VOCALÍA REVISTA ETNOBIOLOGÍA

Nemer E. Narchi

El Colegio de Michoacán (COLMICH)

VOCALÍA DE COMUNICACIÓN

Carolina Elizondo Salas

Instituto Tecnológico de Zongolica

VOCALÍA DE EDUCACIÓN

Leonardo Beltrán Rodríguez

Universidad Nacional Autónoma de México

VOCALÍA DE VINCULACIÓN COMUNITARIA

Arceli Tegoma Coloreano

Universidad Autónoma del Estado de Morelos

VOCALÍA ESTUDIANTIL

Georgina Soto Cortes

Universidad Autónoma del Estado de Morelos

