



# Desde el Herbario CICY

Revista de divulgación científica editada por la Unidad de Recursos Naturales

Estrategias de caza de la araña  
lince verde (*Peucetia viridans*) en  
dos especies hermanas de chaya  
en Yucatán

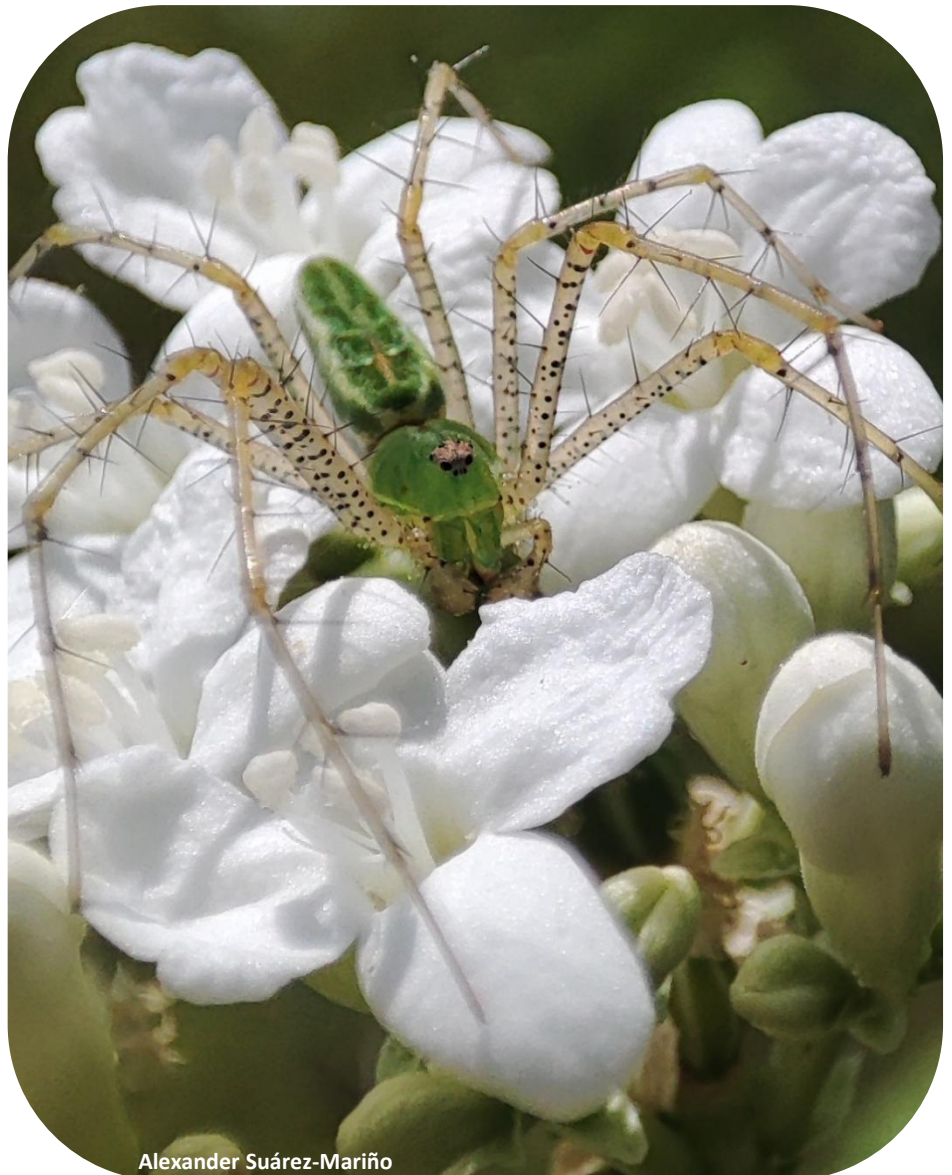
Un jardín de orquídeas florece  
en la Facultad Maya de Estudios  
Agropecuarios, UNACH

La resurrección de *Coccoloba*  
*browniana* y *Coccoloba*  
*wercklei* (Polygonaceae) para la  
flora de Mesoamérica

Minerales con propósito: el  
misterio de los rafidios en la  
palma jipi

Plantas que se vuelven  
bebida: el teswino en la Sierra  
Tarahumara, Chihuahua

Rasgos funcionales de plantas:  
protecciones primarias contra  
insectos plaga en cultivos



Alexander Suárez-Mariño



ISSN: 2395-8790

[https://www.cicy.mx/sitios/desde\\_herbario](https://www.cicy.mx/sitios/desde_herbario)

Vol. 17, Núm. 7. Julio de 2026

## Contenido

### 4 Instrucciones para los autores

### 5 Desde el comité editorial

### 6 Celebraciones del mes

6 9 de julio, Día Nacional del Árbol

7 26 de julio, Día Internacional de Conservación del Ecosistema de Manglares

### 8 La especie del mes: El mangle rojo, *Rhizophora mangle*

### 9 Ensayos del mes

9 Estrategias de caza de la araña lince verde (*Peucetia viridans*) en dos especies hermanas de chaya en Yucatán

16 Un jardín de orquídeas florece en la Facultad Maya de Estudios Agropecuarios, UNACH

20 La resurrección de *Coccoloba browniana* y *Coccoloba wercklei* (Polygonaceae) para la flora de Mesoamérica

24 Minerales con propósito: el misterio de los rafidios en la palma jipi

28 Plantas que se vuelven bebida: el teswino en la Sierra Tarahumara, Chihuahua

34 Rasgos funcionales de plantas: protecciones primarias contra insectos plaga en cultivos

### 41 Próximo número

## Directorio

### COMITÉ EDITORIAL 2026-2027

#### Editor General

Jaime Martínez Castillo

#### Editores de producción

Alfredo Dorantes Euan

Ariadna Ibarra Morales

#### Editores Asociados

Germán Carnevali Fernández-Concha

Ivón M. Ramírez Morillo

Luz María del Carmen Calvo Irbien

Manuel Martínez Estévez

Juan Manuel Dupuy Rada

Luis Alexander Peña Peniche

Pilar Angélica Gómez Ruiz

María Azucena Canto Aguilar

Mariana Chávez Pesqueira

Ivonne Sánchez del Pino

Casandra Reyes García

Rodrigo Duno de Stefano

Javier Orlando Mijangos Cortés

Patricia Rivera Pérez

José Luis Andrade Torres

José Luis Hernández Stefanoni

María Guadalupe Carrillo Galván

José Viccon Esquivel

Virginia Aurora Herrera Valencia

Oscar Alberto Moreno Valenzuela

Jorge Carlos Trejo Torres

Eduardo Cejudo Espinosa

Ramón Mariaca Méndez

Luz Adriana Pérez Solano

Jorge Urdapilleta Carrasco

#### Diseño Editorial

Norma Marmolejo Quintero

#### Sitio web

José Fernely Aguilar Cruz

#### Diseño para redes sociales y difusión

Erika Gabriela Cano León

**Desde el Herbario CICY** es una publicación mensual editada por la Unidad de Recursos Naturales del Centro de Investigación Científica de Yucatán, A.C. Reserva de Derechos al Título Exclusivo No. 04-2016-041413195700-203, otorgado por el Instituto Nacional del Derecho de Autor, ISSN: 2395-8790. Desde el Herbario CICY –DHICY– © 2026 by Editor General DHICY is licensed under CC BY-NC-ND 4.0. To view a copy of this license, visit <https://creativecommons.org/licenses/by-nc-nd/4.0/>. Las opiniones expuestas por los autores no necesariamente expresan la postura de los editores. La responsabilidad sobre la veracidad y la precisión de los contenidos corresponde a los autores de los ensayos.

**Desde el Herbario CICY –DHICY–** es una revista fundada en 2009 por la Dra. Ivón M. Ramírez Morillo y los Dres. Germán Carnevali Fernández-Concha y Rodrigo Duno de Stefano, investigadores de la Línea de Sistemática y Florística de la Unidad de Recursos Naturales del Centro de Investigación Científica de Yucatán, encargados del Herbario CICY.

**DHICY** se especializa en la divulgación científica, con énfasis en temas de la biología vegetal en sus diferentes niveles de organización y enfoques de estudio, así como en sus interacciones con otros seres vivos (animales, hongos, microorganismos). También, acepta ensayos de otras áreas científicas que aborden temas relacionados con las plantas u otros organismos. Siendo el objetivo central la divulgación científica, transmitida de forma amena y accesible a la sociedad, se recomienda que los autores dominen el tema a tratar para presentar la información de forma resumida y escribir un ensayo fácilmente entendible por un lector no versado en el tema, manteniendo siempre la calidad científica. Se recomienda que el ensayo tenga una línea narrativa que incluya el planteamiento de una interrogante o hipótesis científica y su resolución o posibles escenarios explicativos. Los ensayos descriptivos son también aceptables, siempre y cuando contengan aspectos novedosos o relevantes del tema abordado. Comentarios sobre eventos científicos (o de la historia de la ciencia), así como reseñas de libros, artículos u otras publicaciones de relevancia para la comunidad científica nacional e internacional son bienvenidos. Por la naturaleza de **DHICY**, se recomienda ampliamente que el ensayo contenga imágenes de alta calidad, las cuales estén relacionadas con el tema abordado; estas permitirán atraer la atención del público y también le darán al ensayo un mayor realce y difusión en redes sociales. El Comité Editorial de **DHICY** velará por el mantenimiento de estos valores de calidad científica, literaria y editorial. Los ensayos podrán ser publicados en español o inglés. Para más información visitar el sitio [https://www.cicy.mx/sitios/desde\\_herbario](https://www.cicy.mx/sitios/desde_herbario). En caso de interés de publicar en DHICY, enviar sus manuscritos o escribir al correo electrónico: [desde.el.herbario@cicy.mx](mailto:desde.el.herbario@cicy.mx).

## Instrucciones para los autores

**Desde el Herbario CICY es un espacio para compartir ciencia y naturaleza con la sociedad. Invitamos a estudiantes, investigadores y amantes de la biodiversidad a colaborar con artículos de divulgación claros, creativos y accesibles.**

**Guía corta** (Para más información, ir a [https://www.cicy.mx/sitios/desde\\_herbario](https://www.cicy.mx/sitios/desde_herbario)).

**Título.** Breve, conciso y refleje el contenido del manuscrito (máximo 15 palabras). Escribirlo en altas y bajas, centrado; nombres científicos en cursivas, sin la autoría del taxón.

**Nombre de los autores, adscripción y correo electrónico.** Máximo cuatro autores. Escribir los nombres completos: nombre de pila en altas y bajas, apellidos en altas y bajas, alineados al centro. Incluir nombre de la institución de adscripción, dirección de cada autor y el correo electrónico de dos autores por correspondencia.

**Resumen.** Resumen breve, máximo 100 palabras.

**Palabras clave.** Máximo cinco, en orden alfabético, no deben aparecer en el título. Se aceptan palabras compuestas de tres palabras, máximo cuatro (e. g., “Sierra Madre del Sur”).

**Nombres científicos.** En itálicas, género (o niveles inferiores) con su autoría solamente la primera vez que se le cita en el texto; autorías se omiten en el título, resumen y en las leyendas de las figuras.

**Texto del ensayo.** No exceder tres cuartillas, incluyendo el título, resumen, autores y adscripciones, las referencias y las leyendas de las figuras. Manuscrito a espacio simple y justificado a la izquierda, en Times New Roman 12 pts.

**Iconografía.** Mínimo dos imágenes, máximo 5. Dar el crédito de las imágenes en las leyendas de las figuras. Imágenes de la web deben ser de uso no restringido y su origen reconocido con la cita de la liga a la imagen en la web. Características: a) **resolución mínima de 300 dpi**, b) formato tiff o jpg, c) bien enfocadas, d) dimensiones de **al menos 10 x 10 cm**, e) no pesar **más de 10 MB**. Se envían como archivos individuales, **no ensambladas/compuestas**. Se aceptan propuestas de imágenes compuestas, pero la decisión final es responsabilidad del comité editorial de DHICY. Las leyendas de las figuras se ponen al final del ensayo.

**Cita de las referencias en el texto.** Todas las citas incluidas en el texto deben estar en la sección de **Referencias**. Se recomienda no más de **10 citas**, ordenadas cronológicamente y siguiendo este formato: Ruiz-Sánchez (2011) y Carnevali & Cetzal-Ix (2012). En caso de tres o más autores: Clarke *et al.* (2009). En caso de citarse varios trabajos a la vez, se ordenarán cronológicamente, ejemplo: (Clarke *et al.* 2009, Carnevali & Cetzal-Ix 2012). Si se citan dos o más trabajos de un mismo autor o autores publicados en el mismo año, sus referencias se complementarán con letras junto al año (a, b, c, d, etc.).

Poner el **DOI** cuando este exista. Las **comunicaciones personales** se citarán solo en el texto principal, por ejemplo: (J. Pérez, *com. pers.*).

**Referencias.** Lista completa de las fuentes de información mencionadas en el texto, en estricto orden alfabético y de acuerdo con los siguientes ejemplos:

### Artículos

**Clarke H.D., Seigler D.S., Ebinger J.E. 2009.** Taxonomic revision of the *Vachellia acuífera* species group (Fabaceae: Mimosoideae) in the Caribbean. *Systematic Botany* 34: 84-101.  
<https://doi.org/10.1600/036364409787602285>

### Libros

**Carnevali G., Tapia-Muñoz J.L., Duno de Stefano R., Ramírez-Morillo I. 2010.** *Flora Ilustrada de la Península de Yucatán: Listado Florístico*. Centro de Investigación Científica de Yucatán, A.C., Mérida, Yucatán, México. 328 pp.

**Cox C.B., Moore P.D. 1996.** *Biogeography: An Ecological and Evolutionary Approach*. Blackwell Science, Oxford. 385 pp.

### Capítulos en libros

**Gentry A.H. 1991.** The distribution and evolution of climbing plants. En: Putz F.E. y Money H.A. Eds. *The Biology of Vines*, pp. 1-49. Cambridge University Press, Cambridge.

### Tesis

**García-Lara S.L. 2013.** Sistemática de *Pithecellobium* Mart. Sección *Spitacatae* L. Rico y taxonomía de *P. lanceolatum* (Willd.) Benth. (Leguminosae). Tesis Maestría, Centro de Investigación Científica de Yucatán, México, Yucatán.

### Documentos electrónicos

**Tropicos. 2014.** Missouri Botanical Garden. <http://www.tropicos.org/Name/5501778> (consultado: 6 Octubre 2014).

### Cuadros o tablas

Deben entregarse en archivos separados en Word.

### Leyendas (de cuadros y figuras)

Colocarse después de las referencias. Cada leyenda no exceda de cuatro líneas.

**Agradecimientos.** A personas, instituciones financiadoras, comunidades donde se realizan los estudios, árbitros, etc.

### Estimada comunidad lectora de Desde el Herbario CICY –DHICY–

Les saludamos nuevamente, esperando que hayan disfrutado nuestro número de junio. En julio, les traemos seis ensayos que estamos seguros serán de su interés y disfrute.

En nuestro primer ensayo les presentamos una fascinante interacción: la depredación de insectos por arañas cazadoras. En particular, conoceremos a la araña lince verde (*Peucetia viridans*), que utiliza dos especies de chaya (*Cnidocolus* spp.) como coto de caza en Yucatán, México. Como suele decirse, no solo las habilidades del cazador y de la presa definen el final de la historia; este también depende de las características del campo de batalla.

Nuestro segundo ensayo nos muestra a las orquídeas como recursos forestales no maderables al tener valor cultural, económico y medicinal en Chiapas. En este estado, hay 717 especies, muchas enfrentando riesgos por extracción ilegal, pérdida de hábitat y cambio climático. Ante esto, la Facultad Maya de Estudios Agropecuarios de la Universidad Autónoma de Chiapas impulsa el establecimiento de un orquideario como laboratorio vivo para su rescate, conservación y educación ambiental.

Los autores del tercer ensayo nos platican sobre la resurrección de dos especies del género de *Coccoloba* para la flora de Mesoamérica las cuales, durante más de medio siglo, fueron consideradas como parte de *C. acapulcensis*. Nuevas revisiones taxonómicas y análisis estadísticos probaron que algunas poblaciones asignadas a *C. acapulcensis* son en realidad otras dos especies. Así, los autores recuperan los nombres de *C. wercklei* y *C. browniana* para Mesoamérica.

El cuarto ensayo nos platica de los rafidios en la palma jipi (*Carludovica palmata*). Los rafidios son cristales en forma de aguja que cumplen una función clave en la supervivencia de las plantas; sin

embargo, en la actualidad se les considera que tienen un papel multifuncional. La localización de rafidios en diferentes tejidos de la palma jipi sugiere una función que los autores de este ensayo resaltan vale la pena investigar.

La autora del quinto ensayo nos platica sobre el teswino, bebida fermentada de maíz que ha acompañado la vida social y ritual del rarámuri en la Sierra Tarahumara desde tiempos antiguos. A partir de fuentes históricas y etnográficas, la autora identifica a las plantas y a los objetos involucrados en su elaboración, mostrando que los recursos botánicos, transformados en bebida y utensilios, articulan vínculos entre naturaleza, técnica y cultura en las comunidades rarámuri.

Nuestro sexto ensayo nos habla de los rasgos funcionales de plantas y cómo estos actúan en la protección primaria contra insectos plaga en cultivos sostenibles. Desde un enfoque de ecología funcional y sostenible, los autores nos muestran cómo estos rasgos, específicamente aquellos orientados a la defensa, actúan como línea de protección en cultivos de importancia económica ante ataque de plagas.

En nuestra sección, Celebraciones del mes, les traemos el “Día Nacional del Árbol”, el cual se celebra el segundo jueves de julio de cada año; así como el “Día Internacional de Conservación del Ecosistema de Manglares”, celebrado el 26 de julio. Por último, en nuestra sección “La especie del mes”, tenemos al mangle rojo (*Rhizophora mangle*), una de las especies más representativas del manglar en México.

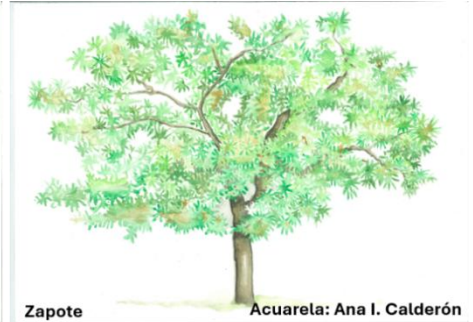
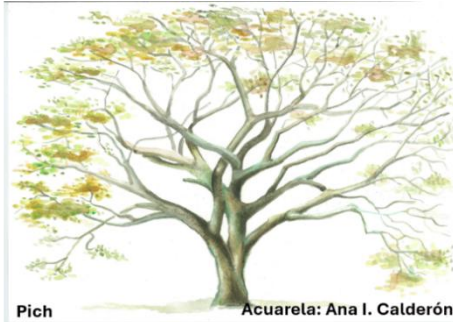
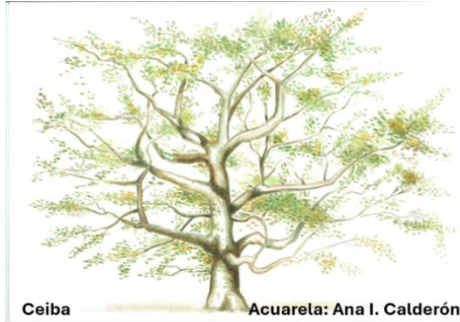
Esperamos disfruten de la lectura de este número de DHICY.

**Editor General**

## Celebraciones del mes

En julio de cada año celebramos dos días muy importantes que están relacionados con la labor de quienes formamos parte de DHCIY, y en esta sección queremos recordarlos:

### 9 de julio: Día Nacional del Árbol



El Día del Árbol se celebra a nivel internacional el 28 de junio. A diferencia, en México, el Día Nacional del Árbol se conmemora oficialmente el segundo jueves de julio, que en 2026 será el 9 de julio. En la península de Yucatán, desde 2017 la Asociación Mexicana de Arboricultura viene realizando, cada mes de julio, Foros de Arboricultura en Quintana Roo y desde 2024 también en Mérida, Yucatán.

El Día del Árbol tiene la finalidad de despertar el interés por los árboles en nuestra sociedad. Aunque los árboles son igualmente importantes que otros tipos de plantas –arborescentes, hierbas, trepadoras, epífitas–, son preponderantes ya que son elementos estructurantes del paisaje, sea este natural o humano. Alineamos con árboles nuestras calles, enriquecemos con árboles nuestras áreas verdes, cultivamos árboles en nuestros patios y huertos, y es debajo de los árboles que nos sentamos a disfrutar su frescura y su sombra. En la urbe actual, sin árboles, no hay paraíso.

En la actual crisis ambiental global, el árbol ha venido a ser ingrediente importante y hasta controversial. Algunos proponen que plantando muchos árboles mitigaremos al cambio climático; otros, que con muchos árboles disiparemos las islas urbanas de calor; otros, que plantando árboles frutales por calles y parques tendremos seguridad alimentaria. Sin embargo, análisis más cuidadosos nos muestran que, aunque los árboles sí ayudarían a

mitigar los problemas mencionados, todo dependerá de que las reforestaciones (en espacios naturales) y las arborizaciones (en espacios urbanos) se hagan con métodos y técnicas dirigidas.

También, es clave seleccionar especies perennifolias (*i.e.*, aquellas que nunca pierden el follaje y se mantienen siempre verdes) si queremos tener sombra cuando llegue la sequía y el calor. Seleccionar especies que no generen raíces grandes ayudará a que las banquetas y pavimentos no se levanten por estas. Podar especies en los arbolados viales (en banquetas y camellones) evitará que las ramas sean rotas por los vehículos y que los vehículos no se dañen por las ramas. A esta gestión y manejo de los árboles urbanos le llamamos arboricultura. Resulta que no se trata solo de plantar y tener árboles, o de tenerlos y podarlos. Se trata de toda la cultura en torno al árbol. Arboricultura, la cultura del árbol: árbol y cultura.

Te invitamos a unirse a esta celebración y recuerda que en CIY tenemos expertos que pueden apoyarte en seleccionar árboles de acuerdo con tus necesidades. Acércate con confianza a nosotros.

**Jorge Carlos Trejo-Torres**

### 26 de julio: Día Internacional de Conservación del Ecosistema de Manglares



Las Chelemeras, restauradoras de manglar en Yucatán



Manglar en Baja California Sur, México



Pesca artesanal en zonas de manglar, Yucatán

El Día Internacional de los Manglares tiene sus raíces en una historia de defensa, resistencia y vínculo profundo entre las comunidades costeras y su territorio. A finales del siglo XX se perdió el 35% de la cobertura del manglar de nuestro planeta, principalmente por el rápido avance de la acuicultura camaronera, lo que convirtió extensas áreas de manglar en estanques de producción. En Ecuador, esta destrucción impulsó la movilización de comunidades y organizaciones ambientales para recuperar zonas ocupadas por camaroneras ilegales. El 26 de julio de 1998 en Muisne, Ecuador, durante una manifestación, muere de un ataque cardíaco Hayhow Daniel Nanoto, activista ambiental originario de Micronesia. Desde entonces, este día se convirtió en una fecha simbólica. Pero fue hasta el 2015, que la UNESCO declaró oficialmente esta fecha como el Día Internacional de la Conservación del Ecosistema de Manglar.

Aunque los manglares representan menos del 0.4% de los bosques del mundo, cada hectárea ha sido valorada hasta en más de 3.3 millones de pesos al año, debido a los múltiples beneficios que proporcionan. Entre estos beneficios está el ser una barrera natural frente a huracanes y tormentas e importantes aliados frente al cambio climático. Durante las últimas décadas, se ha logrado reducir en un 44% su pérdida anual entre 2000 y 2020. Sin embargo, estos esfuerzos siguen siendo

insuficientes: la Lista Roja de Ecosistemas de Manglar de la Unión Internacional para la Conservación de la Naturaleza (UICN) señala que la mitad de las provincias de manglar del mundo se encuentran en estado de amenazadas. En este contexto global, México ocupa un lugar relevante, con el cuarto lugar en extensión de manglares del mundo. De esta extensión, el 60% se encuentra en la península de Yucatán, lo que convierte a esta región en un territorio clave para la conservación y restauración de estos ecosistemas.

Aunque los esfuerzos de restauración de manglares han incrementado en el planeta, muchos se centran en las plantaciones masivas sin el conocimiento adecuado del ecosistema, lo que resulta en altas tasas de fracaso. Desde **Mangrove Action Project** (MAP), buscamos contribuir a la promoción de buenas prácticas de restauración mediante capacitaciones y asesorías dirigidas a comunidades y organizaciones locales para recuperar manglares funcionales y mejorar los medios de vida de quienes dependen de ellos.

El Día Internacional de los Manglares no solo celebra un ecosistema: también reconoce a las comunidades que lo defienden, restauran y dependen de él.

**Diana Cisneros de la Cruz**

## La especie del mes

### El mangle rojo, *Rhizophora mangle*



Cuando pensamos en manglares, muy probablemente la imagen que llega a nuestra mente sería de un mangle rojo o colorado, científicamente conocido como *Rhizophora mangle*. Esta es una de las cuatro principales especies de manglar que se encuentran ampliamente distribuidas en México, y podría decirse que es la más característica y representativa de este ecosistema a nivel nacional. Hablemos del por qué es una especie tan destacada, en primer lugar, el que se le conozca como mangle rojo se relaciona con la alta cantidad de taninos que tiene, los cuales son unos compuestos químicos presentes principalmente en su corteza y raíces, que le dan la coloración rojiza que a veces se puede apreciar en estas estructuras o en el agua alrededor de ellas. Otra característica notable son sus raíces aéreas tipo zancos que les permiten fijarse mejor en los sustratos húmedos y soportar la fuerza de las corrientes. Al recorrer un manglar podemos ver muchas especies de aves y otros organismos que usan estas espectaculares raíces como perchas o puentes de comunicación.

En esta especie se puede observar una característica reproductiva muy particular, los propágulos o "lápices" que vemos colgados de sus ramas y que serían sus frutos, en realidad ¡ya son plántulas que siguen dependiendo de su planta madre! Este fenómeno se conoce como viviparidad, y representa una gran adaptación evolutiva para que las futuras

plantas tengan asegurados recursos por un periodo de tiempo más extenso. Al caer, estos propágulos pueden viajar largas distancias porque flotan, y podrán establecerse en donde encuentren un suelo adecuado.

El mangle rojo es una especie que tiene una gran variación en su morfología según las condiciones del ambiente donde se desarrolle, principalmente por la influencia del agua salada y los nutrientes. En algunos lugares, como en Chiapas, podemos encontrar individuos de más de 25 metros de altura, en sitios donde hay una importante influencia del agua dulce, lo cual reduce el estrés por la salinidad. Mientras que en Quintana Roo se encuentran individuos que no sobrepasan los 3 metros, porque tienen una mayor limitación por nutrientes y mayor estrés salino, se conocen como manglar chaparro. Esto demuestra la gran plasticidad y capacidad de adaptación que tiene esta especie, la cual incluso está presente hoy en día en lugares a más de 130 km de la franja costera y que no reciben ningún aporte de agua salina, como los que están en el río San Pedro Mártir, en Balancán (Tabasco), siendo los manglares más tierra adentro reportados hasta la fecha. Sin duda, esta es una especie de gran valor e interés científico que debemos proteger.

**Pilar Angélica Gómez Ruiz**

# Estrategias de caza de la araña lince verde (*Peucetia viridans*) en dos especies hermanas de chaya en Yucatán

Alexander Suárez-Mariño<sup>1,2\*</sup>, Miguel A. Munguía-Rosas<sup>1</sup> y Víctor Parra-Tabla<sup>2</sup>

<sup>1</sup> Laboratorio de Ecología Terrestre, Centro de Investigación y de Estudios Avanzados del Instituto Politécnico Nacional (Cinvestav), Unidad Mérida. Km 6 antigua carretera a Progreso, 97206, Mérida, Yucatán, México.

<sup>2</sup> Departamento de Ecología Tropical, Campus de Ciencias Biológicas y Agropecuarias, Universidad Autónoma de Yucatán. Apartado Postal 4-116, Itzimmá, 97000, Mérida, Yucatán, México.

\*[suarez.topo@gmail.com](mailto:suarez.topo@gmail.com)

## Resumen

En el estudio de las interacciones entre plantas e insectos, es común pensar en la polinización. Sin embargo, a las plantas también se les asocian otras especies de artrópodos, que establecen interacciones tanto con las plantas como entre ellos. Dentro de estas interacciones, una de las más fascinantes es la depredación de insectos por arañas cazadoras. No obstante, como en muchos depredadores, la eficacia depredadora de las arañas depende de su capacidad de pasar inadvertidas en su entorno. En esta contribución describimos este tipo de interacción entre la araña lince y dos especies de chaya.

**Palabras clave:** Competencia, especies simpátricas, facilitación, mutualismo, Oxyopidae.

Con aproximadamente 53,608 especies descritas (World Spider Catalog 2025), las arañas se ubican

entre los animales más comunes en ecosistemas terrestres (y algunos acuáticos), lo que les ha permitido colonizar y habitar todo el planeta. En general, las arañas presentan adaptaciones en su morfología y fisiología, además de diferencias en su comportamiento, que les otorgan diversas estrategias para capturar a sus presas (siendo en su mayoría carnívoras). Algunas familias optan por estrategias de caza que se basan en: acechar y emboscar; hasta familias que pueden construir telarañas en forma de embudo u orbes y diseñar telarañas en 3D. Como resultado de estas estrategias, las arañas viven en constante contacto con la vegetación y el suelo, estableciendo una relación más estrecha con posibles presas y, en especial, con las plantas. Las arañas que emboscan o buscan a su presa activamente, interactúan más fuertemente con especies de plantas, respecto a las especies cuyo método se centra úni-

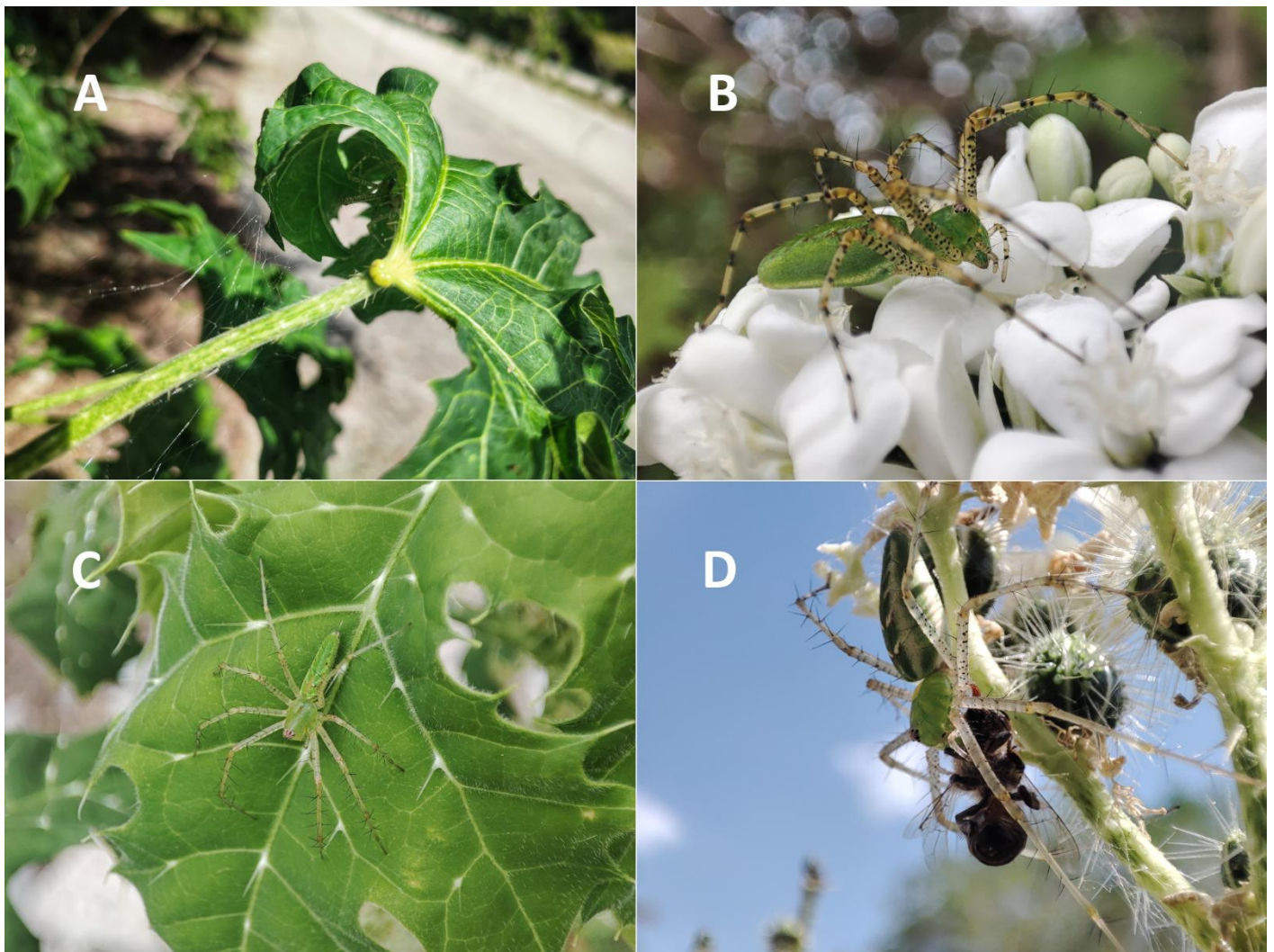
## Desde el Herbario CICY

camente en el diseño de telarañas. Dentro de las más sorprendentes estrategias que utilizan las arañas, está la de aprovechar en su beneficio a las plantas, específicamente sus estructuras vegetales (hojas y botones florales; Fig. 1A), utilizar las flores como plataformas para la captura de presas (Fig. 1B), o camuflarse con estructuras (hojas y tallos; Fig. 1C) a la espera y captura de su presa (Fig. 1D).

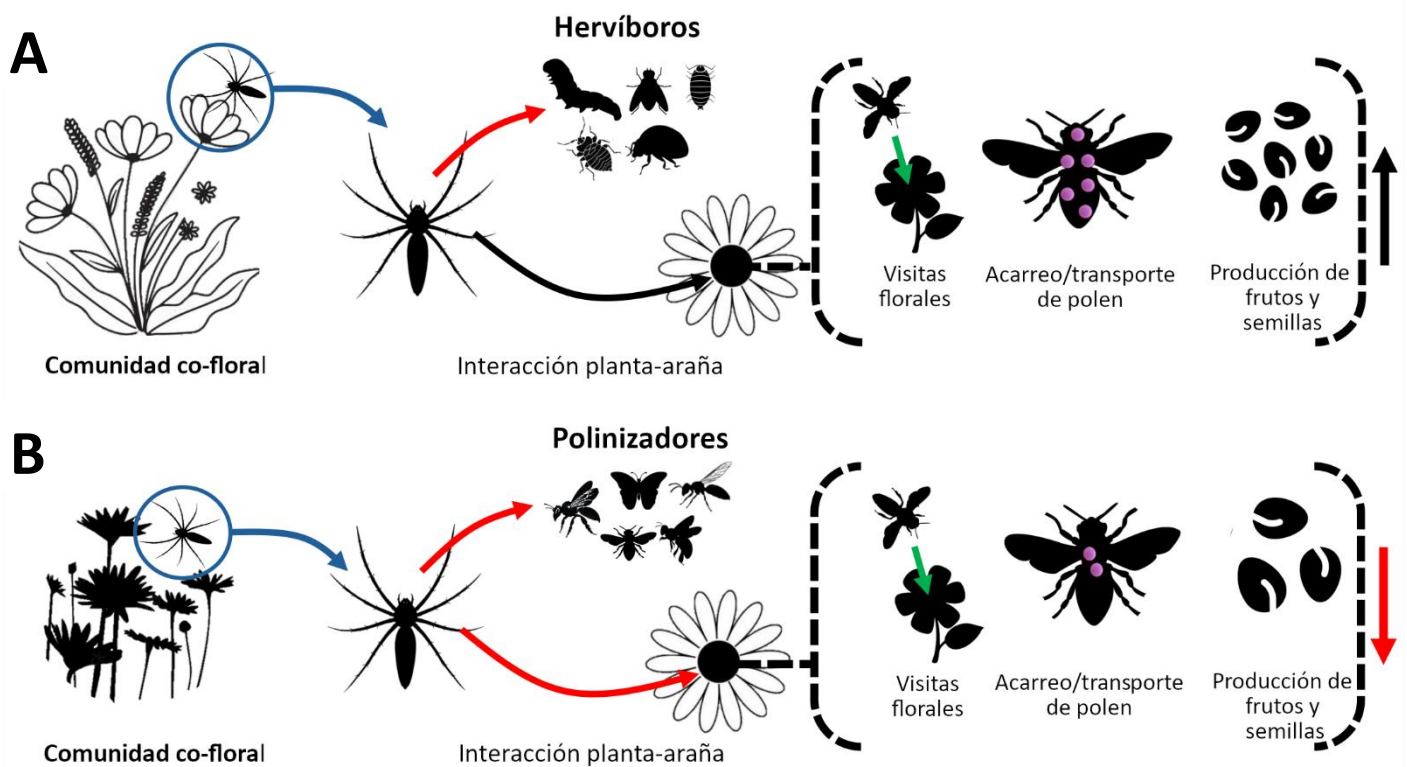
Vasconcellos-Neto *et al.* (2017) sugieren que las arañas que viven en asociación con las plantas presentan adaptaciones que pueden beneficiar a ambos grupos. Las cuales van desde procesos de facilitación (positivos) hasta relaciones de amensalismo con consecuencias positivas y/o negativas para las

## Estrategias de caza de la araña lince verde

plantas (Fig. 2). Por ejemplo, si las arañas depredan insectos que se alimentan de herbívoros (Fig. 2A, línea roja), la interacción puede ser positiva para ambos grupos, promoviendo un mayor número de visitas florales, acarreo y transporte de polen y producción de frutos y semillas (Fig. 2A, línea negra). En cambio, si las arañas mayormente se alimentan de polinizadores podrían disminuir el número de visitas, así como el acarreo y transporte de polen y la producción de frutos, haciendo que la interacción planta-araña sea negativa para las plantas (Fig. 2B, líneas rojas). Dado que en muchos casos las arañas pueden depredar de forma indiscriminada tanto polinizadores como herbívoros, y considerando que su



**Figura 1.** Araña lince (*Peucetia viridans*). **A.** Usando una hoja como refugio. **B.** Empleando las flores de *C. souzae* como plataforma de caza. **C.** Camuflándose sobre una hoja. **D.** Alimentándose de *Apis mellifera*. (Fotografías: Alexander Suárez-Mariño).



**Figura 2.** Interacción planta-araña: efectos positivos (flechas negras) y efectos negativos (flechas rojas) de la interacción sobre número de visitas, acarreo de polen y producción de frutos. **A.** En el escenario donde las arañas depredan insectos que se alimentan de herbívoros. **B.** En el escenario donde las arañas depredan en su mayoría a polinizadores. (Esquema diseñado y elaborado por Alexander Suarez-Mariño.)

presencia en las plantas puede variar entre individuos y en el tiempo. El efecto de la interacción puede depender de factores asociados a las características de las especies vegetales, como el número de flores o inflorescencias, estructuras defensivas como tricomas (estructuras de protección en forma de pelos), así como las recompensas florales disponibles (polen y néctar). Si bien las arañas son abundantes y diversas, los estudios centrados en el efecto de su interacción con las plantas son escasos. Aquí examinamos el caso de la araña lince verde (*Peucetia viridans* Hentz 1832, Oxyopidae) que usualmente se encuentra sobre dos especies hermanas de chaya que crecen simpátricamente (coexistencia de dos especies en una misma área geográfica, donde pueden interactuar entre sí) en Yucatán: *Cnidoscolus aconitifolius* (Mill.) I.M.Johnst.) y *Cnidoscolus souzae* McVaugh (Euphorbiaceae), describiendo las características de la interacción y los factores que median la elección de esta araña entre ambas especies.

## Relación entre especies hermanas de chaya y la araña lince en Yucatán

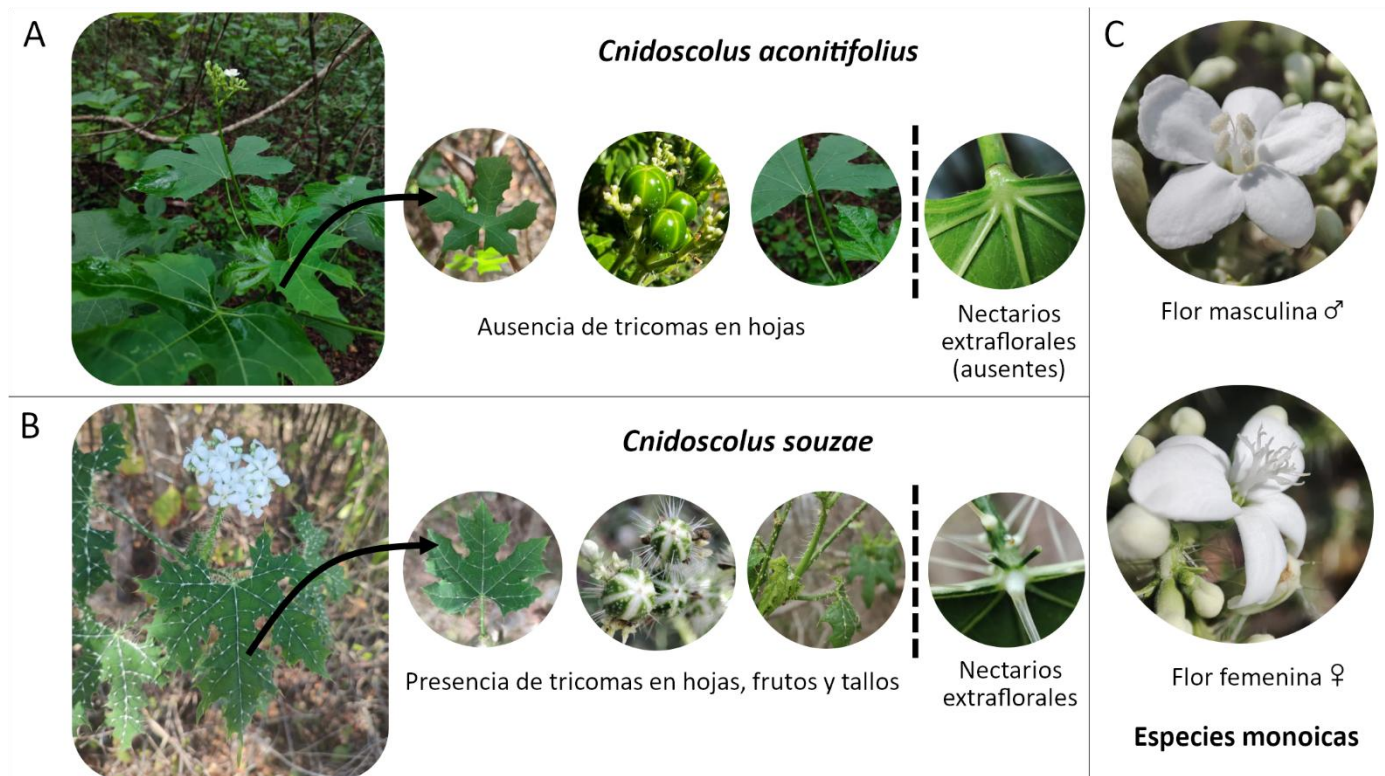
*Cnidoscolus aconitifolius* (conocida como chaya de monte o chaya cimarrona y su nombre maya chaay) y *C. souzae* (llamada mala mujer o ts'iim chaay en maya) son arbustos monoicos, es decir que sus flores masculinas y femeninas están separadas en la misma planta (Fig. 3 A-B). Son especies neotropicales emparentadas con una divergencia evolutiva reciente (~0.82 millones de años). Ambas especies alcanzan hasta 5 m de altura, presentan flores blancas con simetría radial y de corta duración (< 1 día; Fig. 3C). Son visitadas por abejas y mariposas, y aunque ambas especies comparten características florales, *C. souzae* se distingue por presentar flores femeninas ligeramente más grandes, flores masculinas más largas y un mayor número de tricomas en sus estructuras vegetativas (tallos, hojas y frutos; Fig. 3b) (Munguía-Rosas *et al.* 2023). Por su parte, la araña lince (Fig. 1b) es una especie cazadora que

puede encontrarse en flores, pastos, arbustos o hierbas, a la espera de su presa; es considerada un artrópodo depredador polífago (se alimenta de una amplia variedad de presas), cuya dieta incluye varios insectos (abejas: 28.4 % y mariposas: 26%) y otras arañas (32.2%) (Arango *et al.* 2012).

La araña lince es común encontrarla en la península de Yucatán sobre plantas de *C. aconitifolius* y *C. souzae*; sin embargo, no es clara su asociación o el efecto de su presencia en estas especies. Nuestro grupo de trabajo ha registrado una mayor presencia de la araña lince en flores de *C. souzae* (74.09 %) que en flores de *C. aconitifolius* (19.17 %). Si bien, las arañas poseen adaptaciones que facilitan su relación con las plantas, por ejemplo, su capacidad de camuflarse para incrementar la depredación de sus presas (color de la araña vs. color de las hojas; Fig. 1C), las características morfológicas de las plantas

también afectan el grado en que las arañas las seleccionan como hábitat (presencia de tricomas; Fig. 1D). Una mayor presencia de araña lince en flores de *C. souzae* que en *C. aconitifolius* puede relacionarse con la alta presencia de tricomas en hojas, frutos y tallos (Fig. 3A-B). Los tricomas son estructuras que posiblemente surgieron como una defensa directa contra herbívoros y patógenos. En el caso de *C. souzae*, la araña lince estaría utilizándola no solo como un lugar de caza (camuflándose a la espera de su presa), sino también como un lugar en donde depositar sus huevos, así como refugio en donde mantenerse segura, reproducirse y desarrollarse (Fig. 4A).

La cantidad de inflorescencias es una característica morfológica que promueve la presencia de las arañas, al utilizarse como estructuras de refugio o plataformas de espera para la captura de presas. En



**Figura 3.** Características generales de las dos especies hermanas de chayote y sus flores. **A.** Chayote de monte o chaay (*Cnidocolus aconitifolius*). **B.** Mala mujer o ts'iim chaay (*Cnidocolus souzae*). **C.** Ambas especies de chayote tienen flores masculinas (♂) y femeninas (♀) en una misma planta. (Esquema diseñado y elaborado por Alexander Suarez-Mariño.)



**Figura 4.** Algunas presas de la araña lince (*Peucetia viridans*). A. Un membrácido (Hemíptero) es depredado mientras protege su ovisaco. B. Alimentándose de una mariposa. C. Cazando *Apis mellifera*. D. Alimentándose de *Frieseomelitta nigra*. (Fotografías: Alexander Suárez-Mariño).

nuestro estudio, registramos un mayor número de inflorescencias en *C. souzae* que en *C. aconitifolius* (72.89 % y 27.10 %, respectivamente). Está marcada diferencia en la presencia de arañas y en el número de inflorescencias entre las dos especies de chaya, puede estar relacionada con su arquitectura vegetal (tamaño y forma de estructuras vegetales); es decir, con la disposición espacial y el tamaño de las ramas. Esto sugiere que la araña lince selecciona con mayor frecuencia a *C. souzae* debido a la arquitectura de sus inflorescencias (número de flores por inflorescencia).

En cuanto al número de flores abiertas, *C. souzae* (74.79 %) presentó un mayor número de flores respecto a *C. aconitifolius* (25.2 %); más flores se traducen en una mayor cobertura vegetal, y en consecuencia un mayor número de insectos (en busca de néctar o polen) con los que interactúan las plantas, siendo beneficioso para la araña lince mantenerse más tiempo en ellas a la espera de sus presas. Mientras que *C. souzae* mantiene recursos disponibles a lo largo del año, *C. aconitifolius* solo los ofrece una parte de este, esta diferencia sería crucial para las arañas cazadoras; sin flores, *C. aconitifolius* deja de ser un buen sitio de caza, reduciendo drásticamente la captura de presas y limitando su permanencia en la planta.

La permanencia de la araña lince está influenciada por los polinizadores que llegan, ya sea por su tamaño, color, frecuencia, tiempo de visita y el tipo de recompensa que buscan; estas características incrementarían la probabilidad de que un insecto sea detectado y capturado. Hemos registrado que las dos especies de chaya estudiadas son visitadas principalmente por abejas (82.8% y 66.8 %, respectivamente), mariposas (*C. aconitifolius*: 13.3% y *C. souzae*: 17.6%) y dípteros (*C. aconitifolius*: 3.81% y *C. souzae*: 15.5%). Para la araña lince, sus presas favoritas son mariposas de la familia Pieridae y Hesperidae (Fig. 4B), *Apis mellifera* (Fig. 4C) y abejas pequeñas del género *Augochlora* (halíctidos) y *Trigona* (meliponinos) (Fig. 4D).

### Implicaciones e importancia de la interacción planta-araña

Estudios previos han mostrado una relación entre las arañas del género *Peucetia* con grupos de plantas que comparten características morfológicas (presencia de tricomas; Vasconcellos-Neto *et al.* 2017), siendo estas características impulsoras de la diversidad de las arañas. Por ejemplo, Corcuera *et al.* (2010), observaron que la araña lince utiliza la arquitectura de las inflorescencias (número y tamaño de la flor) como rasgo de selección para elegir un sitio de permanencia.

Nosotros, asociamos la preferencia y selección de esta araña por *C. souzae* respecto a *C. aconitifolius* con la marcada diferencia entre el número de flores e inflorescencias y un mayor número de tricomas. Algo muy importante es que *C. souzae* no solo proporciona un lugar apropiado para que la araña lince pueda desarrollarse y cazar, sino que representa un recurso constante para la persistencia de esta especie, al florecer durante todo el año, a diferencia de *C. aconitifolius* que solo florece de mayo a septiembre. Una floración extendida proporciona mayor cobertura vegetal que la araña aprovecha para mantenerse segura contra depredadores, así como un recurso que puede utilizar continuamente para la atracción de presas. Así, la interacción planta-araña podría relacionarse más con la similitud entre la araña y la planta, y los beneficios que les proporciona esta última.

### Conclusión

Son pocos los estudios que reportan ejemplos de la interacción entre plantas, arañas y sus presas. En este trabajo, ampliamos este conocimiento al describir las interacciones entre la araña lince y dos especies de chaya, las cuales, aunque presentan una marcada similitud, difieren en características que influyen en la forma en que la araña lince las selecciona y utiliza como sitios de caza. El patrón observado sugiere que la presencia y preferencia de la

araña lince por una de las especies de chaya desempeñarían un papel más complejo de lo que aparenta a simple vista.

## Referencias

- Arango A.M., López-Portillo J., Parra-Tabla V., Hernández-Salazar L.T., Morales-Mávil J.E., Rico-Gray V. 2012.** Efecto de la araña *Peucetia viridans* (Oxyopidae) sobre los visitantes florales y el conjunto de semillas de *Cnidoscolus multilobus* (Euphorbiaceae). *Acta Botánica Mexicana* 100: 1-14. <https://doi.org/10.21829/abm100.2012.29>
- Corcuera P., Valverde P.L., Jiménez-Salinas E., Vite F., López-Ortega G., Pérez-Hernández M.A. 2010.** Distribution of *Peucetia viridans* (Araneae: Oxyopidae) on *Croton ciliatoglandulifer*. *Environmental Entomology* 39(2): 320-327. <https://doi.org/10.1603/EN09205>
- Munguía-Rosas M.A., Parra-Tabla V., Rodríguez-Domínguez J.M. 2023.** Partial and asymmetrical reproductive isolation between two sympatric tropical shrub species: *Cnidoscolus aconitifolius* and *C. souzae* (Euphorbiaceae). *Ecology and Evolution* 13: e10801. <https://doi.org/10.1002/ece3.10801>
- Vasconcellos-Neto J., Messas Y.F., da Silva Souza H., Villanueva-Bonilla G.A., Romero G.Q. 2017.** Spider-Plant Interactions: An Ecological Approach. *En: Viera C., Gonzaga M. (Eds.) Behaviour and Ecology of Spiders*. Springer, Cham. [https://doi.org/10.1007/978-3-319-65717-2\\_7](https://doi.org/10.1007/978-3-319-65717-2_7)
- World Spider Catalog. 2025.** World Spider Catalog. Natural History Museum Bern, version 26 <https://wsc.nmbe.ch/> (Consultado 18 de dic. de 2025).

# Un jardín de orquídeas florece en la Facultad Maya de Estudios Agropecuarios, UNACH

Sonia Teresa Cruz Vasconcelos<sup>1\*</sup>, Bulmaro Morales Vázquez, Sergio Ramos Jiménez<sup>2</sup>  
y Rubén Monroy Hernández<sup>2</sup>

<sup>1</sup>Departamento de Fitotecnia, Universidad Autónoma Chapingo (UACH). Carretera México-Texcoco km 38.5, Chapingo, 56230, Texcoco, Estado de México, México.

<sup>2</sup>Facultad Maya de Estudios Agropecuarios-Benemérita Universidad Autónoma de Chiapas (UNACH). Carretera Catazajá-Palenque m. 4, 29980, Catazajá, Chiapas, México.

\*[sonia.cruz@unach.mx](mailto:sonia.cruz@unach.mx)

## Resumen

Los recursos forestales no maderables, como las orquídeas, son vitales para las comunidades rurales de México por su valor cultural, económico y medicinal. Con más de 1,200 especies en el país y 717 registradas en Chiapas, muchas orquídeas silvestres enfrentan riesgo por extracción ilegal, pérdida de hábitat y cambio climático. Ante ello, la Facultad Maya de Estudios Agropecuarios (Benemérita-UNACH) impulsa el establecimiento de un orquideario como laboratorio vivo de orquídeas para rescate, conservación y educación ambiental de este importante grupo de plantas, destacando especies amenazadas como *Laelia superbiens*.

**Palabras clave:** Categoría de riesgo, conservación, extracción, investigación, Orchidaceae.

Los recursos forestales no maderables son fundamentales para la vida de los pueblos rurales de Mé-

xico porque forman parte de la cultura, economía y medicina (León-Merino *et al.*, 2017). Entre estos recursos, las orquídeas ocupan un lugar importante en la medicina, gastronomía y cultos religiosos (Mondragón *et al.* 2025). Esta familia es considerada de las más diversas del planeta, con alrededor de 20,000 a 30,000 especies (Hágsater *et al.* 2005). Nuestro país es particularmente rico: aquí crecen unas 1,200 especies (Soto-Arenas *et al.* 2007); solo en Chiapas se han registrado 148 géneros y 717 especies, es decir, ¡el 61 % de toda la diversidad nacional! (Beutelspacher 2008). No obstante, esta extraordinaria riqueza enfrenta serias amenazas por la extracción ilegal, la pérdida de hábitat, la expansión agrícola, la deforestación y el cambio climático (Tejeda-Sartorius 2017, Carranza-Álvarez *et al.* 2023). Las orquídeas cumplen funciones ecológicas en el ecosistema, son fuente de alimentación de insectos

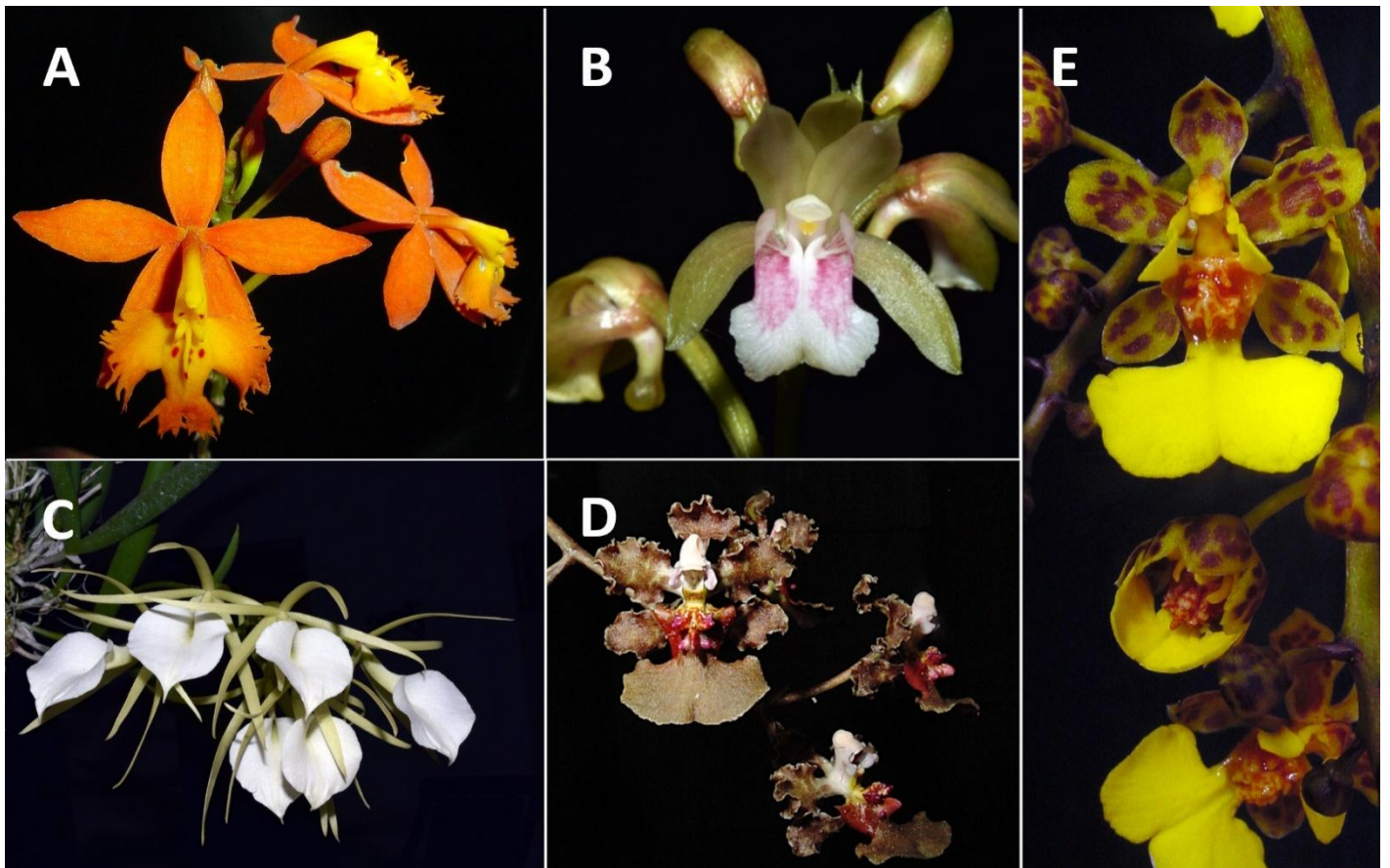
polinizadores y ante el panorama del cambio climático global, sirven como indicadores de la salud de los bosques (CONAFOR 2024, Soto-Arenas *et al.* 2007).

Para enfrentar el reto de la conservación de la riqueza de orquídeas presentes en Chiapas, surge el proyecto de un orquideario en la Facultad Maya de Estudios, UNACH (Fig. 1). Este espacio será un laboratorio vivo, en donde las actividades se enfocarán al rescate, estudio y conservación de orquídeas como recursos forestales no maderables, pero también un lugar para aprender y maravillarse. Buscamos que estudiantes, investigadores y comunidades se acerquen a este espacio y conozcan la importancia de estas plantas, y que juntos ayudemos a que sigan adornando nuestras selvas y bosques. Aquí se documentarán sus ciclos de crecimiento, floración y fructificación con el fin de conocer mejor sus necesidades ecológicas y abrir camino a su propagación en condiciones controladas. Se planea que, a me-



**Figura 1.** Orquideario de la Facultad Maya de Estudios Agropecuarios (Fotografía: Sonia Cruz).

diano y largo plazo, se contribuya tanto a la conservación *in situ* y *ex situ* promoviendo su reintroducción a los ecosistemas mediante estudios de caracterización de hábitat, ecología poblacional y monitoreo posterior a la reintroducción, así como el reconocimiento de la importancia cultural de estas plantas.



**Figura 2.** Algunas especies de orquídeas albergadas en nuestro orquideario. A. *Epidendrum radicans*. B. *Eulophia maculata*. C. *Brassavola grandiflora*. D. *Lophiaris lurida*. E. *Cohniella ascendens* (Fotografías: Germán Carnevali).

Nuestro orquideario inició en febrero de 2025 y, a la fecha, se tienen 25 especies de orquídeas que han sido rescatadas de potreros, donadas por estudiantes de la FMEA, coleccionistas y profesionistas. Entre las especies registradas, se encuentran las siguientes (Fig. 2): *Brassavola grandiflora* Lindl., *Catasetum integerrimum* Hook., *Cohniella ascendens* (Lindl.) Christenson, *Epidendrum diffusum* Sw., *Epidendrum radicans* Pav. Ex Lindl., *Epidendrum* sp., *Eulophia maculata* (Lindl.) Rchb.f., *Lophiaris lurida* (Lindl.) Braem, *Myrmecophila galeottiana* (A.Rich.) Rolfe, *Nidema boothii* (Lindl.) Schltr., *Oncidium sphacelatum* Lindl., *Polystachya concreta* (Jacq.) Garay & H.R.Sweet, *Prosthechea cochleata* (L.) W.E.Higgins, *Prosthechea obpiribulbon* (Hágsater) W.E.Higgins, *Spathoglottis plicata* Blume, *Stanhopea tigrina* Bateman ex Lindl., *Trichocentrum cartagenense* (Jacq.) M.W.Chase & N.H.Williams. Durante este año, varias especies han presentado floración en el orquideario, lo que evidencia que las condiciones ambientales y de manejo favorecen su desarrollo y adaptación.

Entre las especies que tenemos en nuestro orquideario resalta la presencia de *Laelia superbiens* Lindl (Fig. 3), reconocida por la Norma Oficial Mexicana NOM-059-SEMARNAT-2010 en la categoría de Amenazada (SEMARNAT 2010). Esto significa que enfrenta un alto riesgo de desaparecer en vida silvestre si persisten las presiones actuales sobre sus poblaciones por lo que es de suma importancia su estudio y conservación. La protección y propagación



Figura 3. *Laelia superbiens* en la FMEA (Fotografía: Sonia Cruz).

de esta especie resulta prioritaria, no solo por su valor ornamental, sino también porque constituye un indicador del estado de conservación de los bosques (CONAFOR 2024, Soto-Arenas *et al.* 2007).

El orquideario de la Facultad Maya de Estudios Agropecuarios no se limita a ser un espacio de resguardo biológico; se proyecta también como un centro de educación ambiental y divulgación científica, orientado a sensibilizar a la sociedad sobre la importancia de las orquídeas y la urgencia de protegerlas. A través de talleres, visitas guiadas y materiales de difusión, se busca generar un impacto social positivo, promoviendo la valoración cultural y el manejo responsable de la familia Orchideaceae en esta región de Chiapas.

## Referencias

- Beutelspacher Baigts C.R. 2008. Catálogo de las orquídeas de Chiapas. *Lacandonia* 2(2): 25-122.
- Carranza Álvarez C., Morales López A., Cruz Torres D.G., Torres Rico D., Maldonado Miranda J.J. 2023. Orquídeas: amenazas de su existencia, formas de conservación y educación ambiental. *Jandiekua* 1(1): 44-56.
- Comisión Nacional Forestal (CONAFOR). 2024. *Resguardo y exposición de orquídeas en la Península de Yucatán*. México. 105 p.
- Hágsater E., Soto-Arenas M.Á., Salazar-Chávez G.A., Jiménez-Machorro R., López Rosas M.A., Dressler R.L. 2005. Las orquídeas de México. *Acta Botánica Mexicana* (75): 101–103.
- León-Merino A., Rivera-Peña R., Hernández-Juárez M., Sangerman-Jarquín D.M., Jiménez-Sánchez L., Valtierra-Pacheco E. 2017. Aprovechamiento de productos forestales no maderables en la comunidad Pensamiento Liberal Mexicano, Oaxaca. *Revista Mexicana de Ciencias Agrícolas* 8(SPE18): 3725-3738.
- Secretaría de Medio Ambiente y Recursos Naturales (SEMARNAT). 2010. NOM-059-SEMARNAT-2010. Categorías de riesgo y especificaciones para su inclusión, exclusión o cambio – Lista de especies en riesgo. Diario Oficial de la Federación, 30 de diciembre de 2010.

---

## Desde el Herbario CICY

**Soto-Arenas M., Gómez R.S., Hágsater E. 2007.** Risk of extinction and patterns of diversity loss in Mexican orchids. *Lankesteriana: International Journal on Orchidology* 7(1-2): 114-121.

## Un jardín de orquídeas florece en la UNACH

**Tejeda-Sartorius O. 2017.** Estado de conservación de orquídeas silvestres (Orchidaceae). *Agro Productividad* 10(6): 3-7.

# La resurrección de *Coccoloba browniana* y *Coccoloba wercklei* (Polygonaceae) para la flora de Mesoamérica

Juan José Ancona<sup>1\*</sup>, Juan Javier Ortiz-Díaz<sup>2</sup>, Renán Itzá-Franco<sup>2</sup> y Patricia Hernández-Ledesma<sup>3\*\*</sup>

<sup>1</sup>Instituto de Ecología, A.C. Red de Biodiversidad y Sistemática. Carretera Antigua a Coatepec 351, El Haya, 91073, Xalapa, Veracruz, México.

<sup>2</sup>Herbario UADY, Departamento de Botánica, Campus de Ciencias Biológicas y Agropecuarias, Universidad Autónoma de Yucatán. Carr. Mérida-Xmatkuil km15.5, 97315, Mérida, Yucatán, México.

<sup>3</sup>Instituto de Ecología A. C., Red de Diversidad Biológica del Occidente Mexicano, Centro Regional del Bajío. Av. Lázaro Cárdenas 253, Col. Centro, 61600, Pátzcuaro, Michoacán.

\*[juan.ancona@inecol.mx](mailto:juan.ancona@inecol.mx), \*\*[patricia.hernandez@inecol.mx](mailto:patricia.hernandez@inecol.mx)

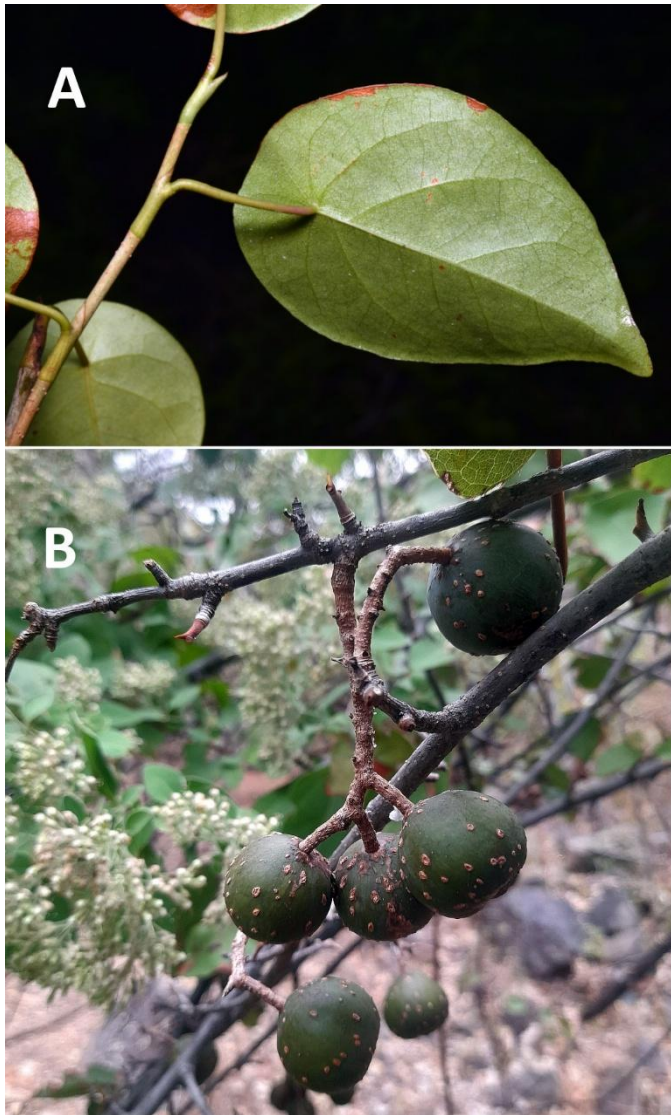
## Resumen

Durante más de medio siglo, *Coccoloba acapulcensis* se consideró una especie de amplia distribución en Mesoamérica. Sin embargo, nuevas revisiones taxonómicas y análisis estadísticos probaron que las poblaciones asignadas a *C. acapulcensis* en realidad incluyen tres especies diferentes. En este sentido, *C. acapulcensis* se restringe a Guerrero y Michoacán, *C. wercklei* endémica de Costa Rica y *C. browniana* se distribuye desde el sur-sureste de México hasta Honduras.

**Palabras clave:** Endemismo, flora de Yucatán, historia botánica, Polygonaceae.

En este artículo vamos a hablar de una resurrección, pero no nos referimos a la creencia cristiana que celebra el regreso a la vida de Jesucristo al tercer día de ser crucificado y sepultado; ni al pasaje bíblico donde Jesús resucita a su amigo Lázaro de Betania cuatro días después de muerto. En cambio, trata de la resurrección de nombres de especies que anteriormente fueron considerados sinónimos de otros nombres. En esta ocasión les presentamos el caso de una especie ampliamente conocida en la península de Yucatán, *Coccoloba acapulcensis* Standl., que es quizá una de las especies de *Coccoloba* más fáciles de reconocer por la forma de sus hojas peltadas (cuyo peciolo se inserta dentro de la lámina y semeja un paraguas;

Fig. 1A) y sus frutos relativamente grandes (Fig. 1B). Pero primero vamos a resumir la historia taxonómica de esta especie.



**Figura 1.** A. Hoja peltada en una rama joven de *Coccoloba browniana*. B. Frutos de *Coccoloba acapulcensis*. (Fotografías: A. Germán Carnevali, B. Ángel 1213: <https://www.inaturalist.org/observations/143678632>).

*Coccoloba acapulcensis* fue descrita por Paul C. Standley en 1920 a partir de una planta recolectada por Edward Palmer en Acapulco, Guerrero (Fig. 2) en uno de sus viajes realizados de 1894 a 1895. El mismo Standley mencionó que esta especie se distingue notablemente de otras especies de *Coccoloba* de México y Centroamérica por sus hojas peltadas.

Años más tarde, en 1927, Standley describió como nueva especie a *C. browniana* a partir de una planta

recolectada en 1927 por Samuel James Record & Henry Kuylen en Honduras (Fig. 3A). En su trabajo, Standley señaló que se trata de una *Coccoloba* con características distintivas, fácilmente reconocible entre las especies centroamericanas por sus hojas anchas y cordadas, racimos cortos y frutos de gran tamaño. Dos años más tarde, en 1929, Standley describió otra nueva especie, *C. wercklei*, a partir de una planta recolectada en Costa Rica por Carl Werckle (Fig. 3B). Standley comparó esta nueva especie con *C. browniana* y mencionó que *C. browniana* se diferencia de *C. wercklei* por tener pedicelos más cortos, menores de 5 mm (frente a pedicelos >10 mm). Finalmente, Standley describió a *C. cardiophylla* a partir de una planta colectada por George F. Gaumer en la península de Yucatán (Fig. 3C) y menciona que es una especie muy diferente de otras especies de *Coc-*



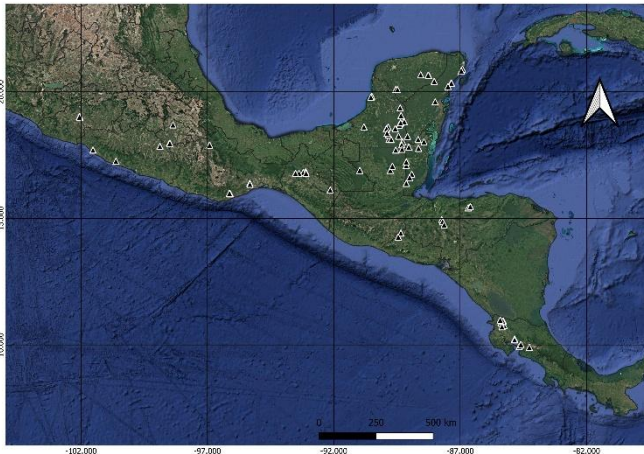
**Figura 2.** *Coccoloba acapulcensis*. Planta colectada por E. Palmer en Acapulco, Guerrero, resguardado en el herbario US (Instituto Smithsonian). (Imagen obtenida de: <https://plants.jstor.org/stable/viewer/10.5555/al.ap.specimen.us00931448?loggedin=true>).



**Figura 3.** **A.** *Coccoloba browniana*; Planta colectada por S.J. Record & H. Kuylen en Honduras, resguardado en el herbario US (Instituto Smithsonian). **B.** *Coccoloba wercklei*; Planta colectada por C. Werckle en Costa Rica, resguardado en el herbario US (Instituto Smithsonian). **C.** *Coccoloba cardiophylla*; Planta colectada por G. F. Gaumer en Yucatán, resguardado en el herbario US (Instituto Smithsonian). (Imágenes obtenidas de **A.** <https://plants.jstor.org/stable/viewer/10.5555/al.ap.specimen.us00102384>, **B.** <https://plants.jstor.org/stable/viewer/10.5555/al.ap.specimen.us00102463>, **C.** <https://plants.jstor.org/stable/viewer/10.5555/al.ap.specimen.us00102385>)

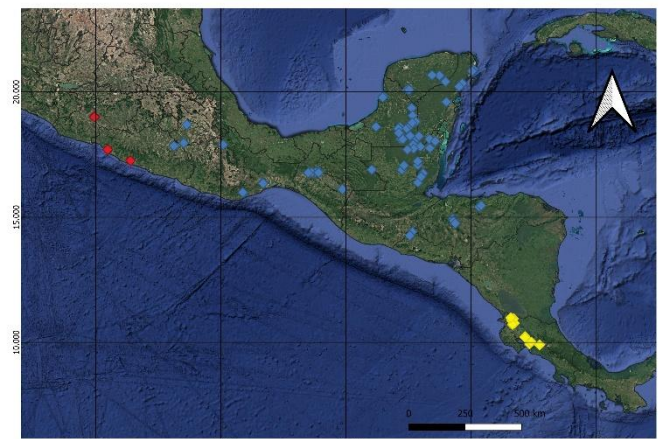
*coloba* de México, pero no la compara con las especies descritas previamente.

Howard (1959), en su estudio de las especies mexicanas y centroamericanas de *Coccoloba*, consideró a *C. browniana*, *C. cardiophylla* y *C. wercklei* como sinónimos de *C. acapulcensis*, es decir, que todas son una sola especie. Fue entonces que desde 1959 se consideró a *C. acapulcensis* como una especie de amplia distribución en Mesoamérica, desde Michoacán hasta Costa Rica (Fig. 4).



**Figura 4.** Distribución conocida de *Coccoloba acapulcensis* antes del trabajo de Hernández-Ledesma y colaboradores (2025).

Casi una década después de la publicación de *C. cardiophylla*, Cyrus L. Lundell (1939) la consideró sinónimo (esto es, la misma especie) de *C. browniana* y mencionó las afinidades de esta especie con *C. acapulcensis* y *C. wercklei*. Posteriormente, Richard A.



**Figura 5.** Mapa de distribución de las especies *C. acapulcensis* (en rojo), *C. wercklei* (en amarillo) y *C. browniana* (en azul), resultado del estudio de Hernández-Ledesma y colaboradores (2025).

Pero ¿qué sabemos actualmente? Desafortunadamente, el trabajo de Howard se basó en pocos ejemplares de herbario (15 para ser exactos) y varios de esos ejemplares son estériles (sin flores ni frutos), ramas con rebrotes jóvenes o dañados por herbívoros. Por otra parte, Hernández-Ledesma *et al.* (2025) han realizado comparaciones morfológicas con más de 60 ejemplares de herbario identificados como *C. acapulcensis* y han reconocido tres especies, como fue la idea de Lundell (1939). En conclusión, las especies *C. wercklei* y *C. browniana* son resucitadas dejando de formar parte de la sinonimia de *C. acapulcensis*. En el mapa de distribución (Fig. 5) pueden apreciarse las áreas geográficas ocupadas por las tres especies. *C. acapulcensis* es endémica de México, se distribuye en Guerrero y Michoacán; *C. wercklei* es endémica de Costa Rica y *C. browniana* es la que presenta un ma-

yor rango de distribución, desde el sur-sureste de México hasta Honduras y El Salvador, incluyendo la península de Yucatán.

### Referencias

- Hernández-Ledesma P., Ortiz-Díaz J.J., Ancona J.J. 2025.** Taxonomic novelties and nomenclatural notes on *Coccoloba* sect. *Coccoloba* (Polygonaceae) from Mexico and Central America. *Webbia: Journal of Plant Taxonomy and Geography* 80: 253–265. <https://doi.org/10.36253/jopt-17684>
- Howard R.A. 1959.** Studies in the genus *Coccoloba*, VII: A synopsis and key to the species in Mexico and Central America. *Journal of the Arnold Arboretum* 40: 176–203.
- Lundell C.L. 1939.** Studies of Mexican and Central American plants VII. *Lloydia* 2: 73–108.

# Minerales con propósito: el misterio de los rafidios en la palma jipi

Dafne V. Bacab Caamal, Ángela F. Kú-González y Gregorio del C. Godoy Hernández\*

Unidad de Biología Integrativa. Centro de Investigación Científica de Yucatán, A.C. Calle 43 No. 130 x 32 y 34, Col. Chuburná de Hidalgo, 97205, Mérida, Yucatán, México.

\*[ggodoy@cicy.mx](mailto:ggodoy@cicy.mx)

## Resumen

¿Sabías que algunas especies de plantas producen diminutos cristales en forma de aguja? Estos cristales llamados rafidios son estructuras microscópicas de oxalato de calcio, que cumplen una función clave en la supervivencia de las especies vegetales. Bajo el microscopio, estos biominerales son fácilmente identificables. Aunque por años se ha asociado su función como un mecanismo de defensa, en la actualidad se considera que los rafidios tienen un papel multifuncional en el reino vegetal. La palma jipi (*Carludovica palmata*) no es la excepción, ya que la localización de rafidios en diferentes tejidos sugiere una función que vale la pena investigar.

**Palabras clave:** Calcio, defensa, estrés, oxalato.

*Carludovica palmata* Ruiz & Pav., conocida como palma jipi o jipijapa (Fig. 1), es una monocotiledónea con porte herbáceo, robusto y con grandes hojas palmeadas (Tomlinson & Wilder 1984). Estas características llevan a confundirla frecuentemente con una palmera de la familia Arecaceae, pero en realidad pertenece a otra familia, Cyclanthaceae. Dada la importancia de sus fibras para la fabricación de sombreros tipo Panamá (Fig. 2), esta especie fue

introducida a mediados del siglo pasado en la región norte de Campeche. Hoy en día, las plantaciones existentes en la región se mantienen bajo técnicas agrícolas mayas; mientras que las artesanías hechas con sus fibras se distinguen por su calidad y belleza, lo que las convierte en piezas muy apreciadas en el mercado internacional. Pese al interés en conocer las propiedades y el potencial biotecnológico de sus fibras, como ocurre con muchas otras especies, es poco lo que se conoce sobre la estructura microscópica a nivel celular de sus tejidos.

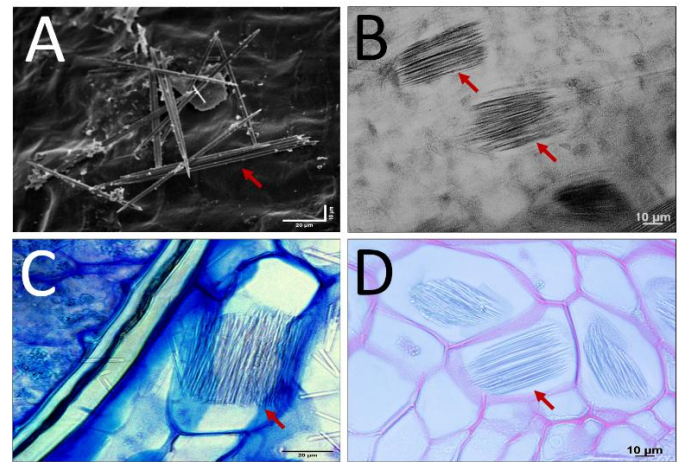


**Figura 1.** Ejemplar de palma jipi creciendo en Campeche, México (Fotografía: Dafne Bacab Caamal).



**Figura 2.** Ejemplo de un sombrero tipo Panamá hecho con Palma jipi en Campeche, México (Fotografía: Dafne Bacab Caamal).

Cuando pensamos en las estrategias de defensa de las plantas, lo primero que suele venirnos a la mente son las espinas o los pelos urticantes en tallos u hojas. Sin embargo, existe un tipo de defensa mucho más discreto y sorprendente: los rafidios, auténticas “agujas de cristal” de tamaño microscópico. Estos cristales están compuestos principalmente de oxalato de calcio monohidratado (whewellita) o dihidratado (weddelita). Suelen disponerse en paquetes, como si fueran un paquete de alfileres perfectamente alineados, dentro de vacuolas en células especializadas llamadas idioblastos (Fig. 3). Su tamaño no supera los 130 micrómetros ( $\mu\text{m}$ ) en promedio, pero cuando se concentran en grandes cantidades, pueden sentirse como una textura arenosa. Se estima que los cristales de oxalato de calcio en sus diferentes formas y estructuras (drusas, estiloides, prismas, arenas cristalinas y rafidios), están presentes en más del 75 % de las angiospermas conocidas. No obstante, los rafidios se encuentran en aproximadamente el 30 % de las plantas con flores (Franceschi & Nakata 2005). Su presencia no es exclusiva de algún grupo taxonómico en particular, pero si es más frecuente en ciertas familias de monocotiledóneas: prácticamente todas las Arecaceae presentan rafidios (Zona 2004). Los rafidios se originan a partir de ácido oxálico y de



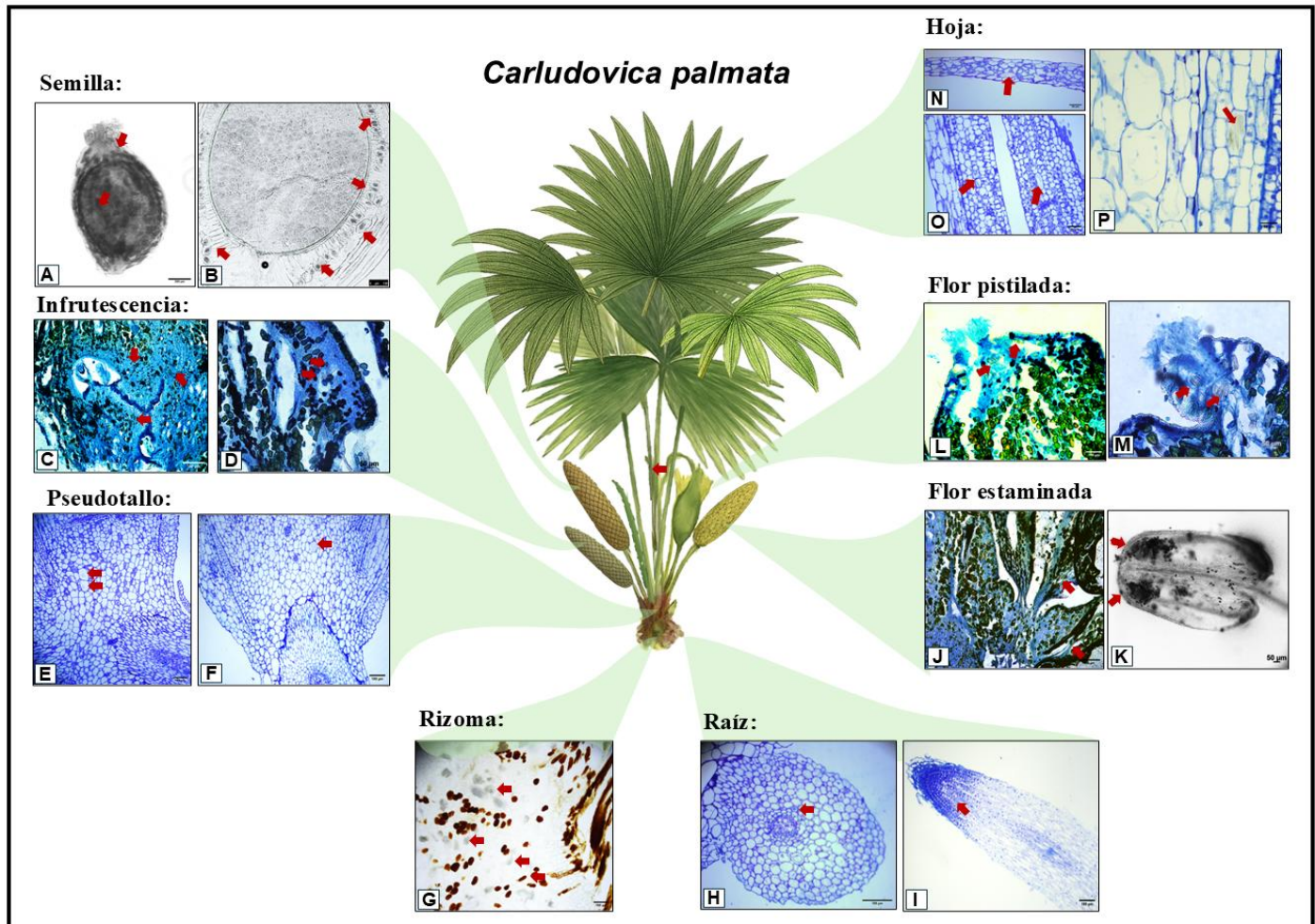
**Figura 3.** Rafidios identificados (flechas rojas). **A.** Microscopía electrónica de barrido. Cúmulo de cristales dentro de idioblastos vistos por **B.** Clarificación de tejido, **C.** Tinción metacromática con azul de toluidina. **D.** Tinción de PAS que muestra a los polisacáridos en magenta. Las barras de escala se muestran en el extremo inferior derecho (Fotografías: Dafne Bacab Caamal, Angela Ku González).

iones calcio, pero aún no se conoce completamente cómo ocurre su mecanismo de biomineralización. Por años, su forma peculiar y el papel que desempeñan en las plantas ha causado interés. La localización de rafidios, principalmente en hojas (mesófilo y epidermis), el parénquima cortical y en los haces vasculares de tallos, junto con la irritación en la boca y garganta que sufren los herbívoros tras la ingesta de tejidos con rafidios, han sugerido su función como un mecanismo de defensa. Aunque ésta sigue siendo la hipótesis más aceptada, la presencia de rafidios en órganos subterráneos aunado a diversas investigaciones recientes apuntan a que también participan en el metabolismo y la regulación del calcio y el oxalato, evitando la acumulación de niveles tóxicos en la célula; o bien como apoyo estructural al contribuir en la rigidez y la resistencia mecánica estructural de los tejidos; asimismo, se han relacionado con el control del pH celular (Paiva 2021, Lawrie *et al.* 2023). En general, la amplia distribución de rafidios en diferentes órganos y especies vegetales nos llevan a suponer que cumplen un papel multifuncional, siendo la defensa a la herbivoría, el principal beneficio adaptativo.

Si bien, desde finales del siglo pasado, se reportó la presencia de rafidios en hojas de *C. palmata* (Wilder

1976), nuestros análisis histológicos y microscópicos permitieron corroborar su presencia en la raíz, el rizoma, el pseudotallo (i.e., agrupación de hojas envueltas), en los órganos florales masculinos y femeninos, en la placenta de los frutos, así como en sus semillas (Fig. 4). Cabe destacar que, durante la manipulación de las infrutescencias maduras, los rafidios llegan a ser como “minúsculas lanzas invisibles”

que terminan erosionando la piel y causando una ligera irritación en la zona; es de suponer que si algún animal llega a ingerir sus flores y frutos presente una respuesta similar. Por tanto, es muy probable que en la palma jipi la presencia de rafidios en la mayoría de los tejidos se asocie con un mecanismo de protección de la planta.



**Figura 4.** Representación esquemática que muestra la presencia de rafidios en diferentes tejidos de una planta de *Carludovica palmata*. Estas agujas microscópicas indicadas por flechas rojas se encuentran en: **A, B.** Testa de la semilla. **C.** Placenta del fruto. **D.** Pulpa de la infrutescencia. **E, F.** Pseudotallo. **G.** Rizoma. **H, I.** Parénquima cortical de la raíz. **J.** Andróforo. **K.** Antera de la flor masculina o estaminada. **L, M.** Tépalos de la flor femenina o pistilada. **N, O, P.** Mesófilo de las hojas. Las barras de escala indican (A) 200  $\mu\text{m}$ , (B, C- J, L, M) 100  $\mu\text{m}$ , (D, K, N- P) 50  $\mu\text{m}$  (Fotografías e ilustración: Dafne Bacab Caamal).

La presencia de rafidios en semillas ha sido reportada escasamente y resulta interesante hallarlos en *C. palmata*. En esta especie, los rafidios en la testa pudiesen estar relacionados con la resistencia frente a la compresión o abrasión, endureciendo la cubierta de la semilla. Al respecto, se ha demostrado que el incremento de la resistencia mecánica

en semillas es importante en aquellas dispersadas por frugívoros, ya que les permite atravesar el tracto digestivo de animales, garantizando la supervivencia del embrión (Kleyheeg *et al.* 2018). Por otra parte, los rafidios pudiesen estar asociados en respuesta a las concentraciones de calcio ( $\text{Ca}^{2+}$ ) del entorno, ayudando a la inmovilización de este ion y del

oxalato para prevenir la toxicidad celular. Recordemos que la península de Yucatán es una zona caracterizada por las altas concentraciones de carbonato de calcio ( $\text{Ca}_2\text{CO}_3$ ), tanto en agua como en suelo. Sin embargo, los rafidios también pudiesen estar causando efectos negativos en la germinación de *C. palmata*. Respecto a esto, en algunas eudicotiledóneas tropicales, la presencia de una testa resistente se ha correlacionado con la incapacidad para germinar (Bolt *et al.* 2023, Foschi *et al.* 2023). Inclusive, el ambiente húmedo en la zona norte de Campeche pudiese estar influyendo en la liberación de pequeñas cantidades de oxalato soluble, lo cual puede generar un microambiente tóxico alrededor del embrión.

Hasta el momento, los rafidios encontrados en *C. palmata* nos dejan más interrogantes que respuestas. Dada su presencia tanto en órganos fotosintéticos como reproductivos, estos cristales pudiesen no solo estar relacionados con la protección; también pudiesen estar implicados en la regulación metabólica durante el desarrollo de la planta, de las semillas y su germinación. Aún falta investigación al respecto; sin embargo, todo parece sugerir que los rafidios participan simultáneamente en funciones biológicas esenciales. Desde su valor cultural, el potencial de sus fibras y hasta en las estrategias de supervivencia a nivel microscópico, aún hay mucho que investigar en *C. palmata*.

## Referencias

- Bolt B., Harkins K. 2023.** Clipping and Gibberellin Treatments Promote Germination of 'Crimson Cabernet' Grape Seeds. *HortTechnology* 33 (2): 157–163.  
<https://doi.org/10.21273/HORTTECH05399-22>
- Kleyheeg E., Claessens M., Soons M. 2018.** Interactions between seed traits and digestive processes determine the germinability of bird-dispersed seeds. *PLoS ONE*, 13(4), e0195026. e0195026.  
<https://doi.org/10.1371/journal.pone.0195026>
- Foschi M., Juan M., Pascual B., Pascual-Seva N. 2023.** Influence of seed -covering layers on caper seed germination. *Plants* 12 (3): 439.  
<https://doi.org/10.3390/plants12030439>
- Franceschi V., Nakata P. 2005.** Calcium oxalate in plants: formation and function. *Annual Review of Plant Biology* 56(1): 41-71.  
<https://doi.org/10.1146/annurev.arplant.56.032604.144106>
- Lawrie N., Medrano-Cuestos N., Sini F., Salam G., Ding H., Vancolen A., Nelson J., Erkens R., Perversi G. 2023.** Systematic review on raphide morphotype calcium oxalate crystals in angiosperms. *AoB Plants* 15: plad031.  
<https://doi.org/10.1093/aobpla/plad031>
- Paiva E. 2021.** Do calcium oxalate crystals protect against herbivory. *The Science of Nature* 108: 24.  
<https://doi.org/10.1007/s00114-021-01735-z>
- Tomlinson P., Wilder G. 1984.** Systematic anatomy of Cyclanthaceae (Monocotyledoneae) an overview. *Botanical Gazette* 145(4): 535-549.  
<https://doi.org/10.1086/337489>
- Wilder G. 1976.** Structure and development of leaves in *Carludovica palmata* (Cyclanthaceae) with reference to other Cyclanthaceae and Palmae. *American Journal of Botany* 63(9): 1237-1256.  
<https://doi.org/10.1002/j.1537-2197.1976.tb13208.x>
- Zona S. 2004.** Raphides in palm embryos and their systematic distribution. *Annals of Botany* 93(4): 415-421.  
<https://doi.org/10.1093/aob/mch060>

# Plantas que se vuelven bebida: el teswino en la Sierra Tarahumara, Chihuahua

M. América Martínez Santillán

Centro de Estudios Sociales Universitarios. Av. Reforma No 111, Col. Emiliano Zapata, CP. 62744,  
Cautla, Morelos, México.

\*[martinezsantillan25@gmail.com](mailto:martinezsantillan25@gmail.com)

## Resumen

El teswino, bebida fermentada de maíz (*Zea mays*), ha acompañado la vida social y ritual del rarámuri en la Sierra Tarahumara desde tiempos antiguos. A partir de fuentes históricas y etnográficas, se identifican tanto las plantas involucradas en su elaboración como los objetos asociados. Este texto muestra cómo estos recursos botánicos, transformados en bebida y utensilios, articulan vínculos entre naturaleza, técnica y cultura en la vida ceremonial y comunitaria rarámuri.

**Palabras clave:** *Bromus carinatus*, cultura material, etnobotánica, rarámuri, *Zea mays*.

En la Sierra Tarahumara<sup>1</sup>, al norte de México en el estado de Chihuahua, existe una bebida que sintetiza la relación entre naturaleza, ritual y vida comunitaria: el teswino<sup>2</sup>, un líquido espeso y nutritivo, de sabor poco agradable<sup>3</sup> para el paladar occidental, preparado con maíz (*Zea mays* L.) y fermentado junto con la semilla de un pasto local (*Bromus carinatus* Hook. & Arn.) (Kennedy 1963, Lumholtz 1986). Presente en la vida rarámuri<sup>4</sup> desde antes de la llegada de los españoles, el teswino sigue siendo una bebida fundamental en la actualidad (Kennedy 1963, González 1984, Lumholtz 1986,

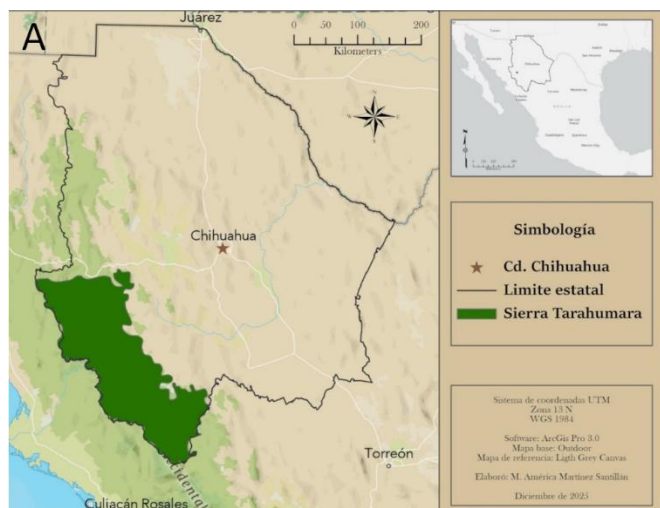
Herrera 2021) (Fig. 1). Su presencia está documentada desde el siglo XVII, cuando cronistas describían una “cerveza de maíz” que reunía a la gente en celebraciones y producía embriaguez (Van Hamme 1687, Neuman 1991); años después, etnógrafos del siglo XX documentaron con detalle su proceso de elaboración y la cultura material a la que se asocia esta bebida (Kennedy 1963, Pennington 1963, Bennett & Zingg 1978).

Desde una perspectiva etnobotánica —entendida como el estudio de las interrelaciones entre las personas y las plantas (Jones 1941)—, el teswino permite comprender cómo los tarahumaras articulan su vida social y simbólica a partir de los recursos botánicos del entorno. Así, el propósito de este texto es mostrar que esta bebida no se limita al maíz como ingrediente principal, sino que revela un entramado técnico, ecológico y simbólico donde la naturaleza sostiene la identidad rarámuri.

## Las plantas del teswino

El maíz es el alma del teswino, en cuya elaboración se emplean variedades locales de grano blanco, amarillo, rojo o pinto (Herrera 2021). Su plasticidad biológica, junto con la selección y manejo de agricultores indígenas y mestizos, ha posibilitado la

existencia de una amplia diversidad de razas nativas cultivadas en México, desde el nivel del mar hasta los 3,400 msnm y bajo muy distintos regímenes ambientales (Hernández 1985, Muñoz 2003). En la Sierra Tarahumara destacan razas del Grupo Sierra de Chihuahua —como Apachito y Azul—, adaptadas a 2,000–2,600 msnm y valoradas por sus mazorcas y texturas de grano. El Apachito tiene mazorcas alargadas con granos semicristalinos o cristalinos, y sus variantes de semillas rosadas se usan tradicionalmente para preparar esta bebida, mientras que el Azul, con granos cristalinos o semiharinosos de color azul-violáceo, se menciona como la adecuada para elaborar “el mejor teswino” (CONABIO 2020).



**Figura 1.** El teswino y los rarámuri. **A.** Localización del área estudiada. ESRI, 2025. **B.** Teswino en hueja. Aboreachi, Chihuahua, 2012 (Fotografía: Pablo Ortiz Gurrola).

Por su parte, el basiáwuari (*B. carinatus*), basicuáare, triguillo, avena loca, cebadilla criolla o pipilote, es un trigo silvestre que crece en los bordes de la milpa rarámuri y cumple un papel menos evidente, pero fundamental dentro de la preparación: actúa como catalizador natural de la fermentación, lo que acelera el proceso y mejora el sabor del batarí (Martínez 1979, Calderón & Rzedowski 2001, León-García & González-Herrera 2000, Herrera 2021, Quiñones *et al.* 2023). Se trata de una planta arvense común de regiones templadas y sitios ruderales, con amplia distribución en México: desde Baja California hasta Chiapas (Villaseñor & Espinosa 1998). Es una hierba anual, bianual o perenne, que suele crecer formando matas densas, con porte variable según las condiciones locales (Calderón & Rzedowski 2001) (Fig. 2).

### El teswino y la cultura material asociada

La elaboración del teswino moviliza un conjunto específico de objetos —en su mayoría de origen vegetal— que sostienen tanto la dimensión práctica como simbólica de la bebida. El proceso inicia con el remojo del maíz por dos o tres días, cubierto con hojas de pino (*Pinus spp.*) para favorecer su germinación; una vez que surge la pequeña raíz, el grano se seca, se muele en metate o molino, y se cuece durante largas horas en grandes ollas de barro destinadas exclusivamente a este fin (Lumholtz 1986, Herrera 2021). Después de la cocción, la masa se enfría y se pasa a otras ollas donde fermenta entre dos y tres días, tras agregarle el triguillo, aunque el resultado puede variar y no siempre “sale bueno<sup>5</sup>” (Quiñones *et al.* 2023).

Durante la germinación del maíz se emplean hojas de pino (*Pinus spp.*) colocadas sobre el grano húmedo para conservar la temperatura adecuadas y permitir que “nazca” de forma pareja. Del mismo bosque proviene la leña de encino (*Quercus spp.*), indispensable para mantener la cocción constante por más de ocho horas (Herrera 2021). En la fermentación intervienen los cestos o wari tejidos con hojas de palmilla (*Nolina sp.*) o pino (*Pinus spp.*),



**Figura 2.** A. Maíces de la Sierra Tarahumara. Wikórachi, Chihuahua, 2025. B. Basiáwari. Aboreachi, Chihuahua, 2012 (Fotografías: Pablo Ortiz Gurrola).

cuya diversidad formal refleja el conocimiento rarámuri sobre los recursos botánicos de la región (Valencia 2017) y son empleados para cubrir las ollas.

Las ollas teswineras —vasijas de barro que pueden alcanzar 90 cm de altura y variar en su forma— constituyen el núcleo material del proceso. No se lavan después de usarse para preservar las levaduras que enriquecen la fermentación; antaño se reparaban y se prestaban entre familias, aunque recientemente han empezado a ser sustituidas por recipientes metálicos (Lewenstein 1995, Herrera 2021). A ellas se suman el metate para moler el maíz germinado y la hueja o jícara (*Crescentia cujete* L.), útil idealmente para beber el batari, pues en ella “sabe mejor” y “no cae pesado” (Herrera 2021) (Fig. 3).

El conjunto de estos objetos prolonga la vida de plantas en el ámbito ritual y doméstico, articulan-

do naturaleza, técnica y cultura. El proceso completo —remojo, germinación, molienda, cocción y fermentación— lleva alrededor de siete días y la bebida debe consumirse, idealmente, entre 12 y 24 horas después de haber fermentado, ya que se deteriora con rapidez (Kennedy 1963).



**Figura 3.** A. Mujer enjuagando maíz cocido. Bakajípare, Chihuahua, 2022. B. Músico bebiendo sowiki. Kírare, Chihuahua, 2003 (Fotografías: Marco Vinicio Morales Muñoz).

### Teswino: metabolismo cultural y vínculo con el entorno

Más que una bebida, el teswino sostiene un entramado de relaciones entre personas, plantas y entorno. Su preparación es una labor comunitaria en la que hombres, mujeres y jóvenes contribuyen en distintas etapas —cortar leña, acarrear agua, germinar y cocer el maíz— y que materializa la institución de la tesgüinada, donde elaborar y beber la bebida constituye un acto colectivo (Kennedy 1963). En este contexto, su consumo reafirma la reciprocidad o kórima, principio que estructura la

cooperación y la cohesión social rarámuri (Kennedy 1963, Ronquillo 2018, Herrera 2021, Quiñones *et al.* 2023) (Fig. 4).



**Figura 4.** Mañana en la Laguna de la Juanota, El Vergel, Chihuahua, 2024 (Fotografía: Guadalupe Cabrera).

Desde una perspectiva etnobotánica, el teswino expresa una interacción profunda con el medio serrano: la milpa aporta el maíz y el basiáwuari, mientras que el bosque provee hojas y leña. Estas plantas no son meros recursos, sino agentes culturales que vinculan procesos ecológicos, simbólicos y sociales, en este sentido, la práctica se inscribe en el “metabolismo social” descrito por Toledo (2003), donde las plantas median las relaciones entre comunidad y entorno, encarnando un saber ambiental que entrelaza naturaleza y sociedad (Leff 2004).

Cada planta y cada utensilio revelan así una relación íntima entre biodiversidad y cultura, en la que

los materiales del entorno físico no solo alimentan, sino que sostienen identidad, memoria y continuidad cultural en la Sierra Tarahumara, incluso frente a siglos de transformación.

## Agradecimientos

Agradezco a los antropólogos Pablo Ortiz Gurrola, Marco Vinicio Morales Muñoz y a Guadalupe Cabrera por apoyarme con las fotografías que ilustran este escrito.

## Referencias

- Bennett W., Zingg R. 1978 [1935].** Los tarahumaras. Una tribu india del norte de México. Colección Clásicos de la Antropología, Instituto Nacional Indigenista, México, D.F. 595 pp.
- Comisión Nacional para el Conocimiento y Uso de la Biodiversidad (CONABIO) 2020.** Grupo Sierra de Chihuahua.  
<https://www.biodiversidad.gob.mx/diversidad/alimentos/maices/razas/grupo-SChihuahua> (Consultado: 26 Noviembre 2025).
- González L. 1984.** Crónicas de la Sierra Tarahumara, SEP, Colección cien de México, México. 427 pp.
- Hernández X.E. 1985.** Biología agrícola: los conocimientos biológicos y su aplicación a la agricultura. México: Consejo Nacional para la Enseñanza de la Biología, CECSA. 62 pp.
- Herrera A.M. 2021.** El tesgüino y la tesgüinada, una forma rarámuri de vivir, embriagarse y compartir. En: Peña E.Y. y Hernández L. Coords. *Tradicón y Patrimonio alimentario. De la Historia a los escenarios globales*, pp. 177- 203. Secretaria de Cultura, Instituto Nacional de Antropología e Historia.  
[https://www.academia.edu/62566534/El\\_tesg%C3%BCino\\_y\\_la\\_tesg%C3%BCinada\\_una\\_forma\\_rar%C3%A1muri\\_de\\_vivir\\_embriagarse\\_y\\_compartir](https://www.academia.edu/62566534/El_tesg%C3%BCino_y_la_tesg%C3%BCinada_una_forma_rar%C3%A1muri_de_vivir_embriagarse_y_compartir) (Consultado: 30 octubre 2025).
- Jones V.H. 1941.** The nature and status of ethnobotany. *Chronica Botanica* 6 (10): 219-221.

- Kennedy J.G. 1963.** Tesgüino Complex: The Role of Beer in Tarahumara Culture. *American Anthropologist* 65 (3): 620-640.
- Leff E. 1998.** Saber ambiental: Sustentabilidad, racionalidad, complejidad, *poder*. Siglo XXI Editores, México. 416 pp.
- León-García R., González-Herrera C. 2000.** Civilizar o exterminar. Tarahumaras y Apaches en Chihuahua, Siglo XIX. Centro de Investigaciones y Estudios Superiores en Antropología Social. 304 pp.
- Lewenstein S. 1995.** La cerámica actual y la cerámica arqueológica de la Sierra Tarahumara. En: Williams E. y Weigand P. C. Eds. Arqueología del Occidente y Norte de México, pp 161-175. El Colegio de Michoacán, México
- Lumholtz C.S. 1986 [1902].** *El México desconocido*. Instituto Nacional Indigenista, México, D.F. Tomo I. 516 pp.
- Martínez M. 1979.** Catálogo de nombres vulgares y científicos de plantas mexicanas. Fondo de Cultura Económica, México, D.F. 1220 pp.
- Muñoz O.A. 2003.** Centli-maíz. Colegio de Postgraduados. Montecillo, Texcoco. México. 210 pp.
- Pennington C.W. 1963.** The Tarahumar of Mexico: Their environment and material culture. Salt Lake City, University of Utah Press. 304 pp.
- Porras E. 2001.** La Sierra Tarahumara: una región multiétnica. En: Molinari C. y Porras E. Coords. Identidad y cultura en la Sierra Tarahumara, pp.15-34. Colección Obra diversa. Coedición del INAH y el Congreso del Gobierno del Estado de Chihuahua.
- Quiñones J.V., Espino A., Espino R. 2023.** El saber colectivo del tesgüino rarámuri: una mirada lingüística a Norogachi. Tlalocan XXVIII-2, otoño-invierno, pp. 183-213. Instituto de Investigaciones Filológicas, UNAM.  
<https://doi.org/10.19130/iifl.tlalocan.2023.2/03X000s23466>
- Ronquillo M. 2018.** La centralidad del kórima entre los rarámuris. Un recorrido de su tratamiento teórico etnográfico. *Diario De Campo* 2: 77-99.  
<https://revistas.inah.gob.mx/index.php/diario-decampo/article/view/11871> (Consultado: 30 de octubre de 2025).
- Calderón de R.G., Rzedowski J. 2001.** Flora Fanerógamica del Valle de México (2a ed.). México: Instituto de Ecología A. C. y Comisión Nacional para el Conocimiento y Uso de la Biodiversidad. Pátzcuaro, Michoacán, México. 1406 pp.
- Toledo V.M. 2003.** El metabolismo social: Sociedad y naturaleza en la historia humana. *Relaciones. Estudios de Historia y Sociedad* 34 (136): 41-71.  
<https://doi.org/10.24901/rehs.v34i136.163>
- Valencia D. 2017.** Saberes de la cultura Rarámuri que se pueden incorporar a la Escuela primaria indígena desde la perspectiva de los Siríames en los Asentamientos de la *ciudad de Chihuahua, México*. Tesis Maestría, Escuela de Postgrado, Facultad de Ciencias Sociales, Universidad de Chile.  
<https://repositorio.uchile.cl/bitstream/handle/2250/167888/Saberes%20de%20la%20cultura%20Rar%C3%A1muri%20que%20se%20pueden%20incorporar%20a%20la%20Escuela%20Primaria%20Ind%C3%ADgena%20desde%20la%20perspectiva%20de%20los%20Sir%C3%ADames%20en%20los%20asentamientos%20de%20la%20ciudad%20de%20Chihuahua%2C%20M%C3%A9xico.pdf?sequence=1> (Consultado: 4 noviembre 2025).
- Van Hamme P.T. 1871 [1687].** La crónica de Papigochi. En: Serrure C.P. Ed. *Het leven van Pater Petrus-Thomas van Hamme*, pp. 68–76. Gante.
- Villaseñor R.J.L., Espinosa G.F.J. 1998.** Catálogo de malezas de México. Universidad Nacional Autónoma de México. Consejo Nacional Consultivo Fitosanitario. Fondo de Cultura Económica. México, D.F. 448 pp.

## Anexo

1. Con una extensión de unos 560 km y una altitud promedio de 2270 m s. n. m., combina profundas barrancas cálidas con altas cimas y mesas frías y boscosas, conformando un paisaje de gran diversidad ecológica (Porras 2001).

2. También llamado tesgüino, batari, suguí o soguiki (Herrera 2021).
3. Lumholtz compara el sabor del teswino con el kumys, una bebida fermentada de leche de yegua de Asia central, apreciación que responde a su experiencia gustativa y marco cultural occidental de finales del siglo XIX (Lumholtz 1986).
4. También conocidos como tarahumaras, constituyen el grupo indígena más numeroso de la Sierra Tarahumara, donde conviven con tepehuanes, pimas, guarijíos y población mestiza (Quiñonez *et al.* 2023).
5. La expresión “sale bueno” no se refiere solo al sabor, sino a que la bebida fermentó correctamente y quedó en su punto (Quiñones *et al.* 2023:198).

# Rasgos funcionales de plantas: protecciones primarias contra insectos plaga en cultivos

Ramón Jesús Vela-Solís<sup>1</sup>, Horacio Salomón Ballina-Gómez<sup>1</sup>, Kati Beatriz Medina-Dzul<sup>1</sup> y Roberto Rafael Ruiz-Santiago<sup>2\*</sup>

<sup>1</sup>División de Estudios de Posgrado e Investigación. Instituto Tecnológico de Conkal. Av. Tecnológico s/n, 97345, Conkal, Yucatán, México.

<sup>2</sup>Unidad de Recursos Naturales. Centro de Investigación Científica de Yucatán. Calle 43 No. 130, Col. Chuburná de Hidalgo, 97205, Mérida, Yucatán, México.

\*[roberto.ruiz@cicy.edu.mx](mailto:roberto.ruiz@cicy.edu.mx)

## Resumen

¿Sabes cómo se defienden las plantas? Al igual que los seres humanos, las plantas poseen características que las diferencian unas de otras y que les permiten sobrevivir, dado que han desarrollado estructuras de defensa naturales. En el ámbito agrícola, uno de los mayores desafíos es el daño económico causado por las plagas. Los rasgos de defensa son importantes mecanismos en contra del ataque por insectos, sin efectos negativos en el ambiente. Este trabajo tiene como objetivo explicar cómo los rasgos funcionales, específicamente aquellos orientados a la defensa, actúan como línea de protección en cultivos de importancia económica ante ataque de plagas desde un enfoque de ecología funcional y sostenible.

**Palabras clave:** Biodiversidad agrícola, ecología funcional, interacción planta-insecto.

## ¿Qué son los rasgos funcionales en las plantas?

De manera análoga a la existencia de rasgos distintivos en los seres humanos —tales como la estatura o la morfología facial—, los organismos vegetales poseen atributos específicos que permiten su identificación y caracterización. En las ciencias biológicas, este conjunto de caracteres vegetales se define formalmente bajo el concepto de rasgos (*traits*). Específicamente, los rasgos funcionales son atributos físicos y químicos que actúan como indicadores de la respuesta vegetal ante factores ambientales; asimismo, comprenden características morfológicas, fisiológicas y fenológicas que influyen en el desempeño biológico del individuo, afectando directamente su crecimiento, reproducción y supervivencia (López-Iglesias *et al.* 2014, Ro-

dríguez-Alarcón *et al.* 2020). A través de la cuantificación de rasgos foliares específicos, tales como la dureza y el espesor laminar, es posible inferir las estrategias adaptativas de las especies y su resiliencia ante las fluctuaciones ambientales. Estos atributos permiten evaluar el desempeño biológico no solo a nivel individual, sino también su impacto en la dinámica de las poblaciones y en la funcionalidad de las comunidades vegetales dentro del ecosistema.

Uno de los desafíos fundamentales en la gestión de los agroecosistemas es mitigar el impacto del estrés biótico, representado por la incidencia de fitófagos (organismos que consumen tejido vegetal) y fitopatógenos (agentes biológicos causantes de enfermedades), para asegurar la supervivencia y el óptimo desarrollo de los cultivos. A estos factores se suman las presiones abióticas —como la radiación lumínica extrema, el estrés hídrico (déficit o exceso) y la disponibilidad de nutrientes en el suelo—, los cuales condicionan el rendimiento. En este contexto, el rendimiento se define como la capacidad del sistema para mantener una productividad biológica o económica estable a pesar de las perturbaciones ambientales (López-Iglesias *et al.* 2014). Ante esta situación, las plantas disponen por sí solas de un amplio abanico de respuestas y estrategias propias de cada especie, determinadas por sus rasgos funcionales. Por esto, es importante conocer los rasgos, su función y sus implicaciones en la interacción con otros organismos, como los artrópodos o insectos de interés agrícola.

### Más que hojas verdes: los rasgos que protegen a los cultivos

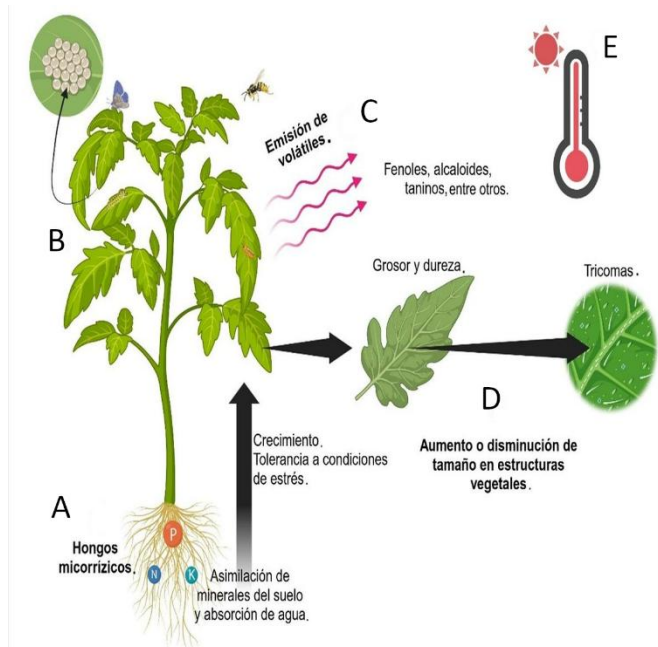
Las plantas han desarrollado diversos rasgos funcionales, clasificables principalmente en atributos físicos y químicos. Dentro de los rasgos físicos destacan modificaciones estructurales como el incremento del espesor laminar y la dureza foliar (resistencia mecánica). Desde una perspectiva ecológica y evolutiva, estos rasgos actúan como barreras defensivas constitutivas que aumentan el costo energético de la herbivoría y limitan la digestibilidad del

tejido. A este conjunto de defensas mecánicas se suman los tricomas, conocidos comúnmente como vellosidades o pelos foliares. Estas estructuras, que pueden presentar formas glandulares o no glandulares, dificultan el desplazamiento de los insectos y evitan la oviposición (depósito de huevos) sobre la superficie laminar.

En conjunto, estas adaptaciones físicas limitan los organismos que se nutren de materia vegetal y que, bajo desequilibrios poblacionales en agroecosistemas, adquieren la categoría de plagas como los insectos. Complementariamente, los rasgos químicos refuerzan esta protección mediante la síntesis de metabolitos secundarios (compuestos orgánicos que, aunque no intervienen en los procesos fisiológicos vitales de la planta (como la fotosíntesis o la respiración), desempeñan un papel crucial en la mediación de interacciones bióticas al actuar como defensas especializadas contra la herbivoría). Destacan los fenoles, compuestos que inducen alteraciones fisiológicas en el desarrollo de los fitófagos y cumplen funciones ecológicas duales, como la defensa y la atracción de polinizadores. De manera similar, los alcaloides actúan como potentes agentes disuasorios; estos derivados nitrogenados no solo confieren amargor al tejido foliar, sino que presentan una elevada toxicidad al interferir con procesos vitales como la señalización neuronal, la síntesis proteica y la replicación del ADN (Divekar *et al.* 2022).

Asimismo, el incremento en el área foliar contribuye significativamente a la resiliencia de la planta a través de mecanismos de tolerancia. Una mayor superficie laminar optimiza la interceptación de radiación y, consecuentemente, incrementa la tasa fotosintética neta; esto permite una mayor asignación de asimilados hacia el crecimiento compensatorio, facilitando una rápida recuperación tras la defoliación. Estos rasgos son fundamentales en sistemas hortícolas de importancia económica, ya que el empleo de variedades con una alta capacidad de recuperación y defensa reduce la dependencia de agroquímicos, favoreciendo la estabili-

dad del agroecosistema y la preservación de la biodiversidad. En la figura 1 se ilustra el complejo sistema de defensa que las plantas activan frente a los insectos plaga. Se destacan estrategias físicas que actúan como barreras, tales como el engrosamiento de las hojas y la presencia de tricomas (pequeños pelos o vellosidades que recubren la superficie). Asimismo, se presentan estrategias químicas que incluyen la emisión de compuestos orgánicos volátiles (COVs) —los cuales funcionan como señales aromáticas de alerta— y la producción de metabolitos secundarios. Estos últimos son sustancias químicas naturales como los fenoles, alcaloides y taninos, que actúan como repelentes o toxinas para el invasor.



**Figura 1.** Mecanismos de integración de rasgos funcionales para la tolerancia y resistencia en tomate. **A)** La simbiosis con hongos micorrízicos promueve el vigor vegetativo mediante la optimización en la absorción de agua y nutrientes. **B)** La presión por herbivoría y oviposición induce la síntesis y liberación de compuestos de defensa. **C)** Metabolitos secundarios (fenoles, alcaloides y taninos) reducen la palatabilidad del tejido y actúan como atrayentes de insectos benéficos. **D)** Atributos morfológicos como el grosor foliar, la dureza y la densidad de tricomas constituyen barreras mecánicas contra la herbivoría. **E)** El estrés térmico actúa como modulador de las respuestas adaptativas de resistencia (Imagen generada por R.J. Vela-Solís con Inteligencia Artificial en BioRender.com).

Más allá de las capacidades intrínsecas de la especie, la expresión de estos rasgos de defensa suele estar mediada por interacciones bióticas con el microbioma del suelo. Un componente fundamental en este sistema son los hongos micorrízicos arbusculares (Fig. 1A), los cuales establecen una simbiosis que actúa como el motor metabólico de la planta. Al optimizar la absorción de agua y nutrientes esenciales como el fósforo y el nitrógeno, estos microorganismos no solo promueven el vigor vegetativo, sino que también estimulan o preparan el sistema inmunológico vegetal. Esta base nutricional fortalecida permite a la planta costear energéticamente la producción de barreras físicas (Fig. 1D) y la síntesis de compuestos químicos especializados (Fig. 1C), los cuales se activan ante señales de herbivoría u oviposición (Fig. 1B). Así, la figura 1 ilustra cómo la integración de factores edáficos y rasgos funcionales permite a la planta modular su arquitectura y metabolismo para resistir incluso bajo condiciones de estrés térmico (Fig. 1E).

## Relación planta-insecto: buscando el equilibrio ecológico

Hasta este punto, hemos explorado cómo las plantas utilizan sus rasgos para defenderse. Sin embargo, la efectividad de estas defensas no es siempre la misma; depende de un balance delicado entre el tipo de cultivo, el clima y la intensidad del ataque (Tabla 1). Por ejemplo, en el caso del maíz frente al gusano cogollero, se ha observado que la dureza de las hojas es un escudo eficaz: a mayor dureza, menor es el daño, ya que al insecto le cuesta más masticar el tejido. Por el contrario, una alta densidad de tricomas (pequeños pelos foliares) no siempre es una ventaja, pues en algunos casos pueden facilitar que el insecto se sujete mejor a la planta (dos Santos *et al.* 2019).

Estudios en variedades locales de maíz (*Zea mays* L.) y frijol Lima (*Phaseolus lunatus* L., conocido como ibes en la península de Yucatán) muestran que las plantas nativas o "criollas" suelen conservar defensas más robustas frente a las variedades comerciales (Ruiz-Santiago *et al.* 2021, 2024). En

**Tabla 1.** Rasgos funcionales evaluados en diversos cultivos y su mecanismo de acción frente a insectos plaga.

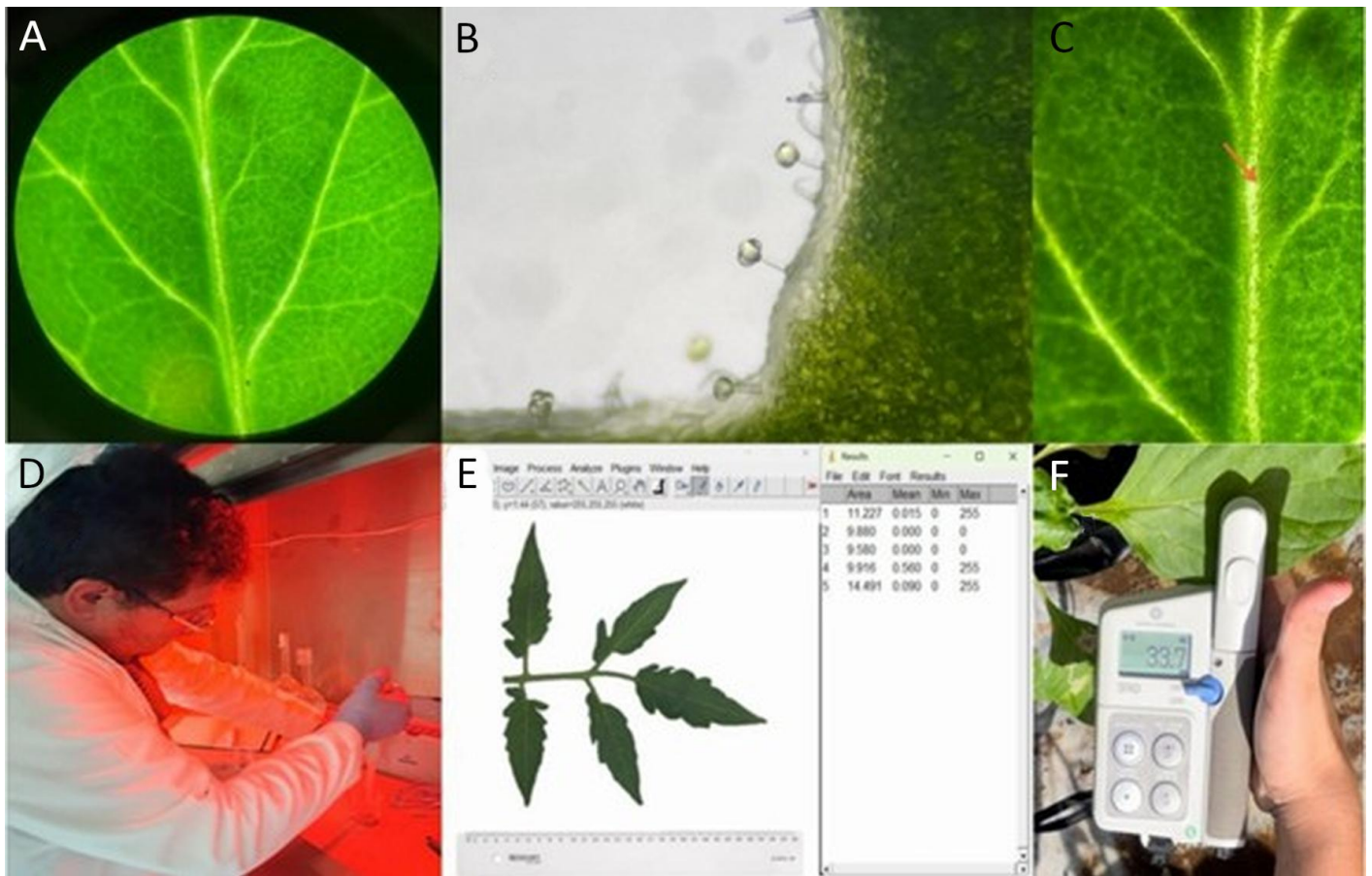
| Rasgo principal  | Modo de acción específico  | Plaga(S) afectada(S)  | Cultivo(S) huésped (Es)   | Referencia(S)   |
|--|--|---|---|---|
| <b>Defensas físicas de las hojas (grosor y dureza)</b> | Reduce la palatabilidad, dificulta la masticación.   | <i>Bemisia tabaci</i> Gen-nadius.                               | <i>Capsicum chinense</i> Jacq.  | Ruiz-Sánchez <i>et al.</i> 2022   |
| <b>Defensas físicas (tricomas)</b>                     | Impiden la oviposición (no glandulares: barrera física) o restringen la movilidad (glandulares: exudados adhesivos/tóxicos). | <i>Tetranychus urticae</i> Koch.                                | <i>Rubus idaeus</i> L, <i>Fragaria x ananassa</i> Duch, <i>Solanum lycopersicum</i> L.                            | Karley <i>et al.</i> 2016, Figueiredo <i>et al.</i> 2012, Tian <i>et al.</i> 2012 |
| <b>Defensas químicas (Compuestos volátiles)</b>        | Inhiben el crecimiento de larvas, atraen parasitoides.   | <i>Spodoptera exigua</i> Hübner, <i>Helicoverpa zea</i> Boddie. | <i>Zea mays</i> L.  | Huffaker <i>et al.</i> 2013   |
| <b>Defensas químicas (Alcaloides)</b>                  | Reducen la alimentación de los insectos, afectan el desarrollo y la supervivencia.   | <i>Rhopalosiphum padi</i> L.                                    | <i>Hordeum vulgare</i> L.   | Zúñiga y Corcuera 1986  |
| <b>Plasticidad fenotípica (Área Foliar)</b>            | Disminuye el daño por fitófagos, aumenta la productividad.   | <i>Diabrotica</i> spp.  | <i>Morus alba</i> L., <i>Moringa oleifera</i> Lam, <i>Tithonia diversifolia</i> Hemsl, <i>Phaseolus lunatus</i> L | Ruiz-Santiago <i>et al.</i> 2023, Ruiz-Santiago <i>et al.</i> 2021                |
| <b>Arquitectura de la hoja (Dureza)</b>                | Patrón dinámico de dureza no siempre relacionado con la defensa.   | <i>Spodoptera frugiperda</i> J.E. Smith                         | <i>Zea mays</i> L.  | dos Santos <i>et al.</i> 2019   |

otros parientes de la papa, como la especie *Solanum berthaultii* Hawkes, la clave está en el tipo de tricomas que poseen, estas vellosidades no solo actúan como barrera física, sino que tienen un gran potencial para ayudar a la planta a resistir enfermedades graves como el tizón tardío (*Phytophthora infestans*) (Capezio *et al.* 2016), un hongo muy agresivo que pudre hojas y tallos. Este sistema de defensa es mucho más que solo "escudos" físicos; es una red de comunicación compleja. Las plantas emiten aromas o señales químicas (volátiles) que funcionan como un llamado de auxilio para atraer a parasitoides (Takabayashi 2022). Estos son pequeños aliados, como avispas minúsculas, que ponen sus huevos dentro de las plagas para eliminarlas desde el interior, funcionando como un control biológico natural.

Incluso producen sustancias como los terpenos, que actúan de dos formas:

- Como repelentes: alejan a insectos diminutos llamados trips, que succionan la savia y transmiten virus (Broughton & Harrison 2012).
- Como mensajeros: atraen a hongos beneficiosos (micorrizas) que se conectan a las raíces para fortalecer a la planta desde el suelo (Babikova *et al.* 2014).

La relación entre estos pelos glandulares y la liberación de sustancias defensivas subraya la sofisticación de estas interacciones (Morone-Fortunato & Avato 2008). En última instancia, la naturaleza no busca eliminar por completo a los insectos, sino mantener un equilibrio ecológico. En este sistema, la planta se defiende lo suficiente para sobrevivir y producir, permitiendo que el ecosistema siga funcionando. Entender este balance es la base para una agricultura sostenible (Fig. 2).



**Figura 2.** Caracterización y cuantificación de rasgos funcionales en tomate. **A)** Morfología foliar de *Solanum lycopersicum* L. bajo estereoscopia. **B)** Detalle de tricoma glandular en el estrato adaxial. **C)** Estructura de tricoma no glandular en la nervadura abaxial. **D)** Análisis de fenoles foliares totales mediante el método Folin-Ciocalteu. **E)** Estimación del área foliar mediante análisis de imagen digital (ImageJ). **F)** Evaluación del índice relativo de clorofila (unidades SPAD) (Fotografías: R. J. Vela Solís).

## Conclusiones

A lo largo de este trabajo, se exploran los rasgos funcionales de las plantas y su papel crucial en la defensa contra insectos fitófagos. Es fundamental reconocer que la efectividad de estos rasgos varía según factores bióticos y abióticos específicos de cada entorno. Para optimizar la resistencia y tolerancia de los cultivos hacia plagas, es posible promover el desarrollo de rasgos funcionales mediante el uso de microorganismos beneficiosos. Estos simbiosistas no solo facilitan la absorción de nutrientes esenciales para la síntesis de defensas, sino que inducen cambios estructurales —como el engrosamiento de las paredes celulares y una mayor lignificación—, fortaleciendo así la arquitectura vegetal frente al daño mecánico. El aprovechamiento de estos mecanismos naturales permite

reducir la dependencia de agroquímicos y proteger la biodiversidad. En este sentido, la relación entre plantas e insectos establece un equilibrio ecológico donde la defensa vegetal no busca la erradicación del fitófago, sino una coexistencia que preserve la integridad del ecosistema. En última instancia, avanzar hacia una agricultura resiliente requiere integrar estos conocimientos para lograr una producción de alimentos en armonía con la conservación ambiental.

## Referencias

- Babikova Z., Gilbert L., Randall K., Bruce T., Pickett J., Johnson D. 2014.** Increasing phosphorus supply is not the mechanism by which arbuscular mycorrhiza increase attractiveness of bean (*Vicia faba*) to aphids. *Journal of Experimental Botany* 65 (18): 5231–5241. <https://doi.org/10.1093/jxb/eru283>

- Broughton S., Harrison J. 2012.** Evaluation of monitoring methods for thrips and the effect of trap colour and semiochemicals on sticky trap capture of thrips (Thysanoptera) and beneficial insects (Syrphidae, Hemerobiidae) in deciduous fruit trees in Western Australia. *Crop Protection* 42: 156–163. <http://dx.doi.org/10.1016/j.cropro.2012.05.004>
- Capezio S., Tassara A., Bedogni M., Huarte M. 2016.** Respuesta de una población de *Solanum berthaultii* Hawkes frente a *Phytophthora infestans* y su relación con la densidad y tipo de tricomas. *Revista Latinoamericana de la Papa* 20(1):1-8. <https://dialnet.unirioja.es/servlet/articulo?codigo=5511984>
- Divekar P.A., Narayana S., Divekar B.A., Kumar R., Gadratagi B.G., Ray A., Singh A.K., Rani V., Singh V., Singh A.K., Kumar A., Singh R.P., Meena R.S., Behera T.K. 2022.** Plant Secondary Metabolites as Defense Tools against Herbivores for Sustainable Crop Protection. *International Journal of Molecular Sciences* 23(5): 2690. <https://doi.org/10.3390/ijms23052690>
- dos Santos L.F.C., Ruiz-Sánchez E., Andueza-Noh R., Garruña-Hernández R., Latournerie-Moreno L., Mijangos-Cortés J. 2019** Leaf damage by *Spodoptera frugiperda* J. E. Smith (Lepidoptera: Noctuidae) and its relation to leaf morphological traits in maize landraces and commercial cultivars. *Journal of Plant Diseases and Protection* 127: 103-109. <https://doi.org/10.1007/s41348-019-00276-y>
- Figueiredo A.S.T., Resende J.T.V., Morales R.G.F., Gonçalves A.P.S., Da Silva P.R. 2012.** The role of glandular and non-glandular trichomes in the negative interactions between strawberry cultivars and spider mite. *Arthropod Plant Interactions* 7(1): 53–58. <https://doi.org/10.1007/s11829-012-9218-z>
- Huffaker A., Pearce G., Veyrat N., Erb M., Turlings T.C.J., Sartor R. 2013.** Plant elicitor peptides are conserved signals regulating direct and indirect antiherbivore defense. *Proceedings of the National Academy of Sciences* 110(14): 5707–5712. <https://doi.org/10.1073/pnas.1214668110>
- Karley A.J., Mitchell C., Brookes C., McNicol J., O'Neill T., Roberts H. 2016.** Exploiting physical defence traits for crop protection: leaf trichomes of *Rubus idaeus* have deterrent effects on spidermites but not aphids. *Annals of Applied Biology* 168(2): 159–172. <https://doi.org/10.1111/aab.12252>
- López-Iglesias B., Villar R., Poorter L. 2014.** Functional traits predict drought performance and distribution of Mediterranean Woody species. *Acta Oecologica* 56: 10-18. <https://doi.org/10.1016/j.actao.2014.01.003>
- Morone-Fortunato I., Avato P. 2008.** Plant development and synthesis of essential oils in micropropagated and mycorrhiza inoculated plants of *Ori-ganum vulgare* L. ssp. *Hirtum* (Link) Ietswaart. *Plant Cell Tissue and Organ Culture* 93(2): 139–149. <https://doi.org/10.1007/s11240-008-9353-5>
- Rodríguez-Alarcón S.J., Pinzón-Pérez L., López-Cruz J., Cabrera-Amaya D. 2020.** Rasgos funcionales de plantas leñosas en áreas verdes de Bogotá, Colombia. *Biota Colombiana* 21(2): 108-133. <https://doi.org/10.21068/C2020.V21N02A08>
- Ruiz-Sánchez E., Chan-Escalante Z., Ballina-Gómez H., Fernández-Herrera M., Góngora-Gamboa C. 2022.** Efecto de bioestimulantes en el crecimiento, características foliares y densidad poblacional de *Bemisia tabaci* en chile habanero (*Capsicum chinense* Jacq.). *Tropical and Subtropical Agroecosystems* 25(1): 1-7. <http://doi.org/10.56369/tsaes.3757>
- Ruiz-Santiago R.R., Ballina-Gómez H.S., Ruiz-Sánchez E., Martínez-Castillo J., Garruña-Hernández R., Andueza-Noh R.H. 2021.** Determining relevant traits for selecting landrace accessions of *Phaseolus lunatus* L. for insect resistance. *PeerJ* 9: e12088. <http://doi.org/10.7717/peerj.12088>
- Ruiz-Santiago R.R., Ballina-Gómez H.S., Ruiz-Sánchez E. 2023.** Características morfológicas foliares y su relación con la defoliación en tres especies de plantas forrajeras. *Acta Biológica Colombiana* 28(1): 12. <https://doi.org/10.15446/abc.v28n1.88402>

Ruiz-Santiago R.R., Ballina-Gómez H.S., Ruiz-Sánchez E., Martínez-Falcón A.P., Andueza-Noh R.H., Garruña-Hernández R., González-Moreno A. 2024. Functional leaf traits of maize landraces with low and high susceptibility to damage by *Spodoptera frugiperda* (Lepidoptera: Noctuidae). *International Journal of Tropical Insect Science* 44: 1953-1963.

<https://doi.org/10.1007/s42690-024-01284-8>

Takabayashi J. 2022. Herbivory-Induced Plant Volatiles Mediate Multitrophic Relationships in Ecosystems. *Plant and Cell Physiology* 63(10): 1344-1355. <https://doi.org/10.1093/pcp/pcac107>

Tian D., Tooker J., Peiffer M., Chung S.H., Felton G.W. 2012. Role of trichomes in defense against herbivores: comparison of herbivore response to woolly and hairless trichome mutants in tomato (*Solanum lycopersicum*). *Planta* 236: 1053–1066. <https://doi.org/10.1007/s00425-012-1651-9>

Zúñiga G.E., Corcuera L.J. 1986. Effect of gramine in the resistance of barley seedlings to the aphid *Rhopalosiphum padi*. *Entomología Experimentalis et Applicata* 40(3): 259–262.

<https://doi.org/10.1111/j.1570-7458.1986.tb00509.x>

## Próximo número

Aquí les damos un adelanto de los ensayos que aparecerán en nuestro número de agosto.

### El girasol mexicano (*Tithonia diversifolia*) en la investigación científica: una síntesis global

Fernando Casanova-Lugo, Justo R. Enríquez-Nolasco, Armando Escobedo-Cabrera y Carlos Luna-Palomera

Resumen. *Tithonia diversifolia* es una especie neotropical de la familia Asteraceae con amplio interés ecológico, agroecológico y productivo. El objetivo de este ensayo fue realizar una síntesis bibliométrica de la investigación científica sobre *T. diversifolia* a nivel global. Se analizaron artículos en Web of Science publicados entre 1981-2025, delimitando a 2015–2025, utilizando las palabras clave: “*Tithonia diversifolia*” y Mexican sunflower”. Los resultados indicaron un incremento en las publicaciones, con énfasis en agricultura, farmacología y restauración de suelo. Brasil, México y países africanos lideran la producción científica. Identificamos vacíos de investigación en sistemas silvopastoriles, evaluaciones económicas y mitigación de gases de efecto invernadero.

### Más allá de los hijuelos: el potencial reproductivo del agave híbrido 11648

Elia Ballesteros Rodríguez, Alicia Carolina Craigie Fonz y Lorenzo Felipe Sánchez Teyer

Resumen. El agave híbrido 11648 se cultiva en distintos países para la producción de fibra y se reproduce principalmente por hijuelos. Aunque este tipo de propagación permite mantener características productivas estables, limita la variación genética. En este trabajo se analizaron el tamaño, el peso y la capacidad de germinación de sus semillas mediante mediciones morfométricas. Tras tres años de almacenamiento, el 35 % de las semillas germinó durante un periodo de evaluación de 30 días. Los resultados sugieren que, además de la propagación vegetativa, las semillas podrían representar una alternativa para incrementar la variabilidad genética del cultivo.

### Sin hojas, sin raíces... y sin fronteras: la colonización pantropical de *Cassytha filiformis* L.

Luz Pérez-García, Eduardo Ruiz-Sánchez y Jessica Pérez-Alquicira

Resumen: *Cassytha filiformis* es una enredadera parásita de la familia Lauraceae, distribuida en regiones tropicales y subtropicales del mundo, principalmente en ambientes abiertos cercanos a las costas. Es una planta que parasita a numerosas especies de distintas familias botánicas, desde hierbas hasta árboles. Es considerada una plaga que afecta severamente cultivos de importancia económica y su expansión en México en los últimos años ha causado preocupación. No obstante, en China ha sido utilizada desde tiempos ancestrales en la medicina tradicional para tratar diversas afecciones. Su potencial farmacológico ha despertado interés científico para el desarrollo de aplicaciones en la medicina moderna.

### Amaranto: un aliado natural contra la diabetes

Meztlí Alethia Castillo Becerra, Luis W. Torres Tapia, Ivonne Sánchez del Pino y Sergio R. Peraza Sánchez

Resumen. La diabetes mellitus es una enfermedad que afecta a uno de cada 10 adultos en el mundo, la cual se puede prevenir con cambios en la alimentación, el uso de medicamentos y el monitoreo médico de los niveles de glucosa en sangre. En la búsqueda de alternativas más saludables, plantas comestibles como el amaranto emergen como poderosos aliados. Este pseudocereal es reconocido por su riqueza en nutrientes y fuente de compuestos químicos bioactivos que le confieren potencial aplicación en la alimentación funcional para el control de la glucosa en sangre. Este artículo tiene el objetivo de revelar el potencial antidiabético de especies del género *Amaranthus* e incentivar su inclusión en nuestra dieta.

## Próximo número

### Nanotecnología en la agricultura: pequeñas maravillas, grandes beneficios

Mauricio Torres Hernández, Litzzy N. Lázaro Santos, Yuri G. Santiz López, Orlando E. Osorio Pinelo, Adriana Chacón López, Yereni Minero García, Ileana Echevarría Machado y Oscar A. Moreno Valenzuela

Resumen. La nanotecnología diseña y modifica la materia a una escala diminuta para crear materiales con propiedades únicas que, aunque pequeños en tamaño, están destinados a traer enormes beneficios a la agricultura. Como un gigante invisible, la nanotecnología está transformando el campo con nanofertilizantes y nanoherbicidas que mejoran la eficiencia y reducen el impacto ambiental. Además, los nanosensores permiten un monitoreo preciso de las condiciones del suelo y del clima, optimizando el uso de recursos. Un ejemplo es la biofertilización en plantas de interés comercial, que demuestra el potencial de la nanotecnología para un cultivo sostenible. Así, la nanotecnología, “pequeña” pero poderosa, está sembrando las semillas de una revolución agrícola.

### Ramón: un tesoro ancestral nutricional y medicinal que crece en los bosques mexicanos

Claudia T. Castellón-Moya, Juan C. Sánchez-Salgado, Jesús A. Araujo-León, Elizabeth Ortiz-Vazquez y Rolffy R. Ortiz-Andrade

Resumen. El ramón (*Brosimum alicastrum*) es un árbol fundamental en Mesoamérica, valorado desde la época maya por su importancia cultural, económica y social. Su presencia en sitios arqueológicos evidencia su papel central en la vida prehispánica, integrándose al paisaje sagrado y a la cosmovisión maya. Sus semillas producen una harina nutritiva, rica en fibra, proteínas y minerales, útil en tiempos de escasez. También funciona como forraje y “árbol botiquín” por sus usos medicinales tradicionales. Su aprovechamiento favoreció la estabilidad de las poblaciones. Hoy, su resiliencia climática y versatilidad lo posicionan como alternativa sostenible para nutrición, ganadería y conservación ambiental actual.