

# CANTERA

Gaceta de divulgación  
científica del  
Instituto de Ciencias  
Biológicas de la UNICACH  
| Año 4 |  
| NÚMERO 1 |



| Botánica | Amanitas | Psitácidos | Histología | Ilustración científica |



# LICENCIATURA EN BIOLOGÍA

*Descubre y estudia a los seres vivos de manera integral desde su nivel molecular hasta como integrantes de los ecosistemas.*

En la **UNICACH** desarrollamos el talento de nuestros estudiantes y conectamos con sus ideas, por ello sabemos que la **Licenciatura en Biología** es para ti ...

Te ofrecemos una formación profesional que te permitirá obtener conocimientos sólidos de los seres vivos y su medio, que posibiliten el aprovechamiento racional de los recursos naturales y respondan en forma adecuada a las necesidades presentes y futuras de la sociedad.

Nuestro instituto tiene como finalidad la formación de profesionistas de alto nivel académico, sustentada en un programa de desarrollo dirigido a la generación, aplicación y difusión del conocimiento científico.

\* Contamos con salidas de campo desde el 1er. Semestre, 4 laboratorios de docencia y 17 laboratorios de investigación.

**UNICACH cuenta con los más altos estándares de calidad educativa, la licenciatura en Biología es un programa acreditado por el Centro para Estudios Avanzados en Ecología y Biodiversidad (Comité de Acreditación de la Licenciatura en Biología).**

**Modalidad:** Presencial

**Campus:** Tuxtla Gutiérrez

**Duración:** 9 semestres / \*Preuniversitario (Ingreso en Enero)

**Inicio de clases:** Agosto-diciembre / Febrero -junio

**Programas internacionales:** Sí, contamos con convenios con universidades internacionales para estancias de investigación, veranos científicos y movilidad estudiantil)

**Revalidación:** Sí, aplica.

**Área de conocimiento:** Bachillerato general, físico-matemáticas y ciencias químico-biológicas.



## Esta Carrera es para ti si...

- Sientes una profunda vocación por el estudio de los seres vivos y su entorno, respeto por la diversidad biológica y cultural e interés por el desarrollo de investigación científica en los diferentes campos de la Biología.
- Te interesa obtener conocimientos en los métodos básicos de estudio e investigación; así como, los fundamentos de Ciencias naturales.
- Cuentas con facilidad de expresión y escritura clara, precisa y correcta en el idioma español y conocimientos básicos del idioma inglés.
- Posees conocimientos de los aspectos generales de medios utilizados en tecnologías de la información y comunicación.
- Te gusta la observación, el análisis y realizar síntesis de información, que conducen a una búsqueda permanente del conocimiento.

## Qué aprenderás:

Las competencias específicas de esta carrera te permitirán adquirir diversos conocimientos:

- Solucionar creativamente problemas ambientales y sociales que demandan su atención.
- Abordar y discutir el concepto de vida, su origen perpetuación y evolución con el tiempo, su relación y adaptación con el ambiente a partir de ciclos y flujos de materia y energía.
- Dominar los métodos básicos para la investigación en ciencias biológicas, que permitan actualizarse continuamente en los aspectos teóricos y prácticos relacionados a su disciplina.
- Diseñar y desarrollar planes de manejo y conservación de recursos bióticos y de difusión de la ciencia que ayuden a la atención y resolución de problemas del medio ambiente.



## Portada

*Amanita muscaria*

Corrían las primeras horas de la mañana en el cerro del Huitepec, municipio de San Cristóbal de las Casas, Chiapas. Tras los primeros rayos de luz el frío comienza a ceder. Durante ese periodo se comenzó la búsqueda de hongos guiadas por el equipo de Fungaria. Escondidos entre las miles de acículas de los pinos yacen tal vez, los hongos más famosos del mundo: el hongo matamoscas.

Su nombre científico es *Amanita muscaria*, y desde su descubrimiento, ha sido parteaguas cuando se nos viene a la mente la palabra hongo. Tiene una típica forma de sombrilla, láminas definidas, un anillo en el estípote que es de color blanco y contrasta muy bien al rojo sombrero.

Autor: Arturo Candelaria Peña

### Datos técnicos de la fotografía

Nikon D7000 + Sigma 18-50 f 2.8 Macro | ISO 100, f/9, 1/30 seg | Flashes externo y difusor

# Presentación

**D**ivulgar es publicar, extender, poner al alcance del público algo. CANTERA es un medio de comunicación del Instituto de Ciencias Biológicas que pretende trascender los muros universitarios y socializar el conocimiento, aquel que se aprende y genera dentro de las aulas, los laboratorios, las selvas y los bosques, también el que proviene de los saberes tradicionales y que son parte del quehacer diario de la biología.

**CANTERA** tiene como tentativa inicial transmitir el conocimiento como a uno mismo le hubiera gustado que le contaran las cosas.

Nadie mejor para popularizar la ciencia que quien la genera o la estudia. Los investigadores, profesores y estudiantes tienen o deben tener dos tareas, porque además de generar conocimiento, aprenderlo y con ello contribuir al desarrollo social y económico de México, también deben explicar de manera sencilla su trabajo para que la sociedad se involucre activamente con la ciencia.

Para este número CANTERA integra ocho notas de divulgación con temas muy diversos, entre ellas se narra sobre las plantas, los hongos, los animales y la enseñanza de la histología. Abrimos con la presentación por primera vez de la nueva sección Ilustración científica y naturalista, donde se pone de manifiesto el talento de los estudiantes en el arte de ilustrar a la biodiversidad. Cada ilustración va acompañada de la información sobre la técnica utilizada así como una breve explicación de cada tema ilustrado. En esta ocasión la sección tiene como protagonistas a tres ilustraciones, una de ellas que nos permite conocer al árbol de copal, la segunda es sobre una orquídea y su polinizador, y la última nos presenta el rostro del imponente puma. Se publican dos notas sobre plantas, una nos da a conocer las especies vegetales que habitan en nuestra Universidad y la segunda nos platica sobre los usos del zapote negro. La próxima nota nos ayuda a conocer a uno de los géneros de hongos más famosos, las Amanitas. Hay dos notas con tintes zoológicos, la primera nos señala que no todas las avispas tienen el aguijón para inyectar veneno, ni que todas construyen panales; la segunda narra la liberación exitosa de loros y pericos a su hábitat natural después de haber sido rescatados del tráfico ilícito. También, como ya es costumbre, está presente la sección Amasijo de arte y ciencia con un invitado quien nos narra el arte de la laca chiapacorceña; y por último, en Cuéntanos tu tesis se reseña la primera tesis de la Licenciatura en Biología de nuestro Instituto, obra de una connotada científica que nos cuenta de algunas anécdotas al respecto.

Esperamos que este quinto número tenga la misma o una mejor recepción que los números anteriores.

Buena lectura

Claudia Azucena Durán Ruiz

Comité Editorial



# Contenido

Gaceta de divulgación científica del Instituto de Ciencias Biológicas

## Ilustración científica y naturalista

Copal

Por Fridali García Islas

**Aromas en sintonía**

Por Diana Claudia Molina Ozuna

**Al acecho**

Por José Carlos Franco Jiménez

## La riqueza botánica que resguarda Ciudad Universitaria de la UNICACH

Por Iván de la Cruz Chacón,

Marisol Castro Moreno,

Fridali García Islas y

Sergio Siliceo Abarca

## Del pasado al presente: usos del zapote negro

Por Jennifer Martínez-Vázquez y

Lorena Mercedes Luna-Cazáres

## ¿Nos has visto? Conociendo a las Amanitas

Por Alejandro Estrada Avendaño y

Erika Cecilia Pérez Ovando

## No todas las avispas pican ni todas hacen panales

Por Claudia Azucena Durán Ruiz y

Alejandro Zaldívar Riverón

## Una experiencia alentadora para la conservación de los psitácidos de Chiapas

Por Manuel Alejandro Gutiérrez-Jiménez,

José Jordán Canales-García,

Elsy Angélica Cabrera-Baz, Claudia Macías-Caballero

y Marco Antonio Altamirano-González Ortega.

## Aprender a observar: encuentros con la histología

Por Abril Alondra Barrientos Bonilla,

Paola Belem Pensado Guevara,

Guerson Yael Varela Castillo y

Daniel Hernández Baltazar

## Amasijo de Arte y Ciencia

Paisaje biocultural del arte de la laca chiapaneca

Por Noé Jiménez Lang y

María Marta Vargas Molina

## Cuéntanos tu tesis

Cinéticas de producción de giberelinas, mi primer acercamiento al mundo de la investigación

Por Clara Luz Miceli Méndez

**CANTERA**, Año 4, número 1, enero-julio de 2023, es una publicación semestral editada por el **Instituto de Ciencias Biológicas de la Universidad de Ciencias y Artes de Chiapas, UNICACH**. Libramiento norte poniente 1150, Col. Lajas Maciel; Tuxtla Gutiérrez, Chiapas; Tel.: 96170400, [www.unicach.mx](http://www.unicach.mx), [cantera.biologia@unicach.mx](mailto:cantera.biologia@unicach.mx). Editor responsable: Iván de la Cruz Chacón. Reserva de Derechos al Uso Exclusivo del Título: 04-2023-070413145300 otorgado por el Instituto Nacional del Derecho de Autor. ISSN electrónico: en trámite.

El contenido de los artículos es responsabilidad de los autores y no refleja el punto de vista del Editor ni de la Universidad de Ciencias y Artes de Chiapas.

Se autoriza la reproducción total o parcial de los textos aquí publicados siempre y cuando se cite la fuente completa y la dirección electrónica de la publicación. Todo el contenido intelectual que se encuentra en la presente publicación periódica se licencia al público consumidor bajo la figura de **Creative Commons®**. Esta obra se distribuye bajo una Licencia **Creative Commons Atribución-NoComercial-Compartir**





# Ilustración científica y naturalista

## Copal

POR FRIDALI GARCÍA ISLAS

“Ostentan una virtud purificadora y de manera particular, el humo de copal quita el mal y la amargura de las personas”<sup>1</sup>

### Técnica

Mixta, acuarelas y retoques digitales.

### Nota del autor

**B**ursera bipinnata "copal", árbol de la familia Burseraceae con el detalle de la pinna (hoja compuesta) del lado derecho y como estas se ramifican en diferentes escalas, los pequeños

foliólulos (las últimas divisiones de la hoja) miden aproximadamente unos 4 mm de largo. Abajo las variaciones de su fruto de un vivo color rojo que se expone al caerse la drupa, se cree que es para atraer aves.

Este árbol de baja altura y hojas fragantes aparece en el libro de La Vegetación de Chiapas de Faustino Miranda<sup>[2]</sup> bajo el nombre de Copal de Santo, su resina es muy aromática y se cree que era ofrendada a los dioses en antiguos rituales mesoamericanos, particularmente a deidades asociadas al agua o a la tierra. Otro de sus nombres hace referencia a su llamativa corteza, la llaman “Copal blanco” la palabra copal proviene del ná-



huatl “*copalli*” que de acuerdo al gran diccionario náhuatl significa literalmente “resina conocida”, habitan en lugares escarpados, principalmente en selvas bajas caducifolias. En México su resina es comercializada en los mercados antes de las festividades del Día de Muertos. Se cree que sus poblaciones silvestres están disminuyendo debido a la destrucción del hábitat que enfrentan las selvas bajas caducifolias del país.

PARA CONOCER MÁS

[<sup>1</sup>] Dehouve, D. (2007). La ofrenda sacrificial entre los tlapanecos de Guerrero. México, Universidad Autónoma de Guerrero. Unidad Académica de Antropología Social. Centro de Estudios Mexicanos y Centroamericanos. pp 325.

[<sup>2</sup>] Miranda, F. (2015). La Vegetación de Chiapas. Cuarta edición. Universidad de Ciencias y Artes de Chiapas. México. pp 253.

DE LA AUTORA

Biól. Fridali García Islas. fridali.islas@gmail.com

Instituto de Ciencias Biológicas, Universidad de Ciencias y Artes de Chiapas.

## Aromas en sintonía

*Coryanthes speciosa* Hook  
(Orchidaceae) visitada por  
*Euglossa* sp (Hymenoptera;  
Apidae; Euglossini)

POR DIANA CLAUDIA MOLINA OZUNA

### Técnica

Lápices de colores sobre papel.

### Nota del autor

La razón del aroma, el colorido, y la morfología floral de las orquídeas, se debe al propósito de atraer polinizadores y mantener sus poblaciones reproductivamente viables. Un 10% de las orquídeas son polinizadas por abejas Euglosinas, que se denominan “abejas de las orquídeas”.

Desde tiempos de Charles Darwin, la biología de la polinización de las orquídeas del género *Coryanthes* ha fascinado a los naturalistas, sobre la fuerte atracción del aroma floral hacia las abejas Euglosinas.

La ilustración representa a *Coryanthes speciosa*, una especie de orquídea epífita descrita por William Jackson Hooker. La planta es de gran tamaño y vive en climas cálidos húmedos, florece en verano en una inflorescencia colgante, sus flores son grandes y cerosas con un aroma muy intenso con olor a menta.

El proceso de polinización está finamente sintonizado con la atracción de una o unas pocas



especies de abejas euglosinas macho; ningún otro tipo de insecto puede efectuar la polinización. Esta atracción de una o pocas especies de abejas es el resultado de las preferencias específicas de los machos euglosinos por la composición química de la fragancia floral.

Otros aspectos de la biología igualmente interesantes de *Coryanthes* es que crecen exclusivamente en hormigueros, las plantas ofrecen néctar en nectarios extraflorales y proporcionan estructuras para la construcción de nidos con su sistema de raíces, mientras que las hormigas defienden las plantas contra los herbívoros y las fertilizan adicionalmente con heces de vertebrados. Todas estas peculiares adaptaciones ecológicas de *Coryanthes* son soluciones evolutivas para sobrevivir a desafíos extremos.

## PARA CONOCER MÁS

Gerlach G. 2011. The genus *Coryanthes*: A paradigm in ecology. *Lankesteriana*. 11: 253-264.

## DE LA AUTORA

Biól. Diana Claudia Molina Ozuna. dianamolinn24@gmail.com

Instituto de Ciencias Biológicas, Universidad de Ciencias y Artes de Chiapas.

## Al acecho

POR JOSÉ CARLOS FRANCO JIMÉNEZ

### Técnica

Medidas 14.8 x 21 cm. Técnica mixta (acuarela, prismacolor y grafito) sobre papel fabriano 110 g/m<sup>2</sup>.

### Nota del autor

En México se distribuyen de forma natural seis especies de felinos que representan a cuatro géneros (*Leopardus*, *Lynx*, *Panthera* y *Puma*), de estos el puma (*Puma concolor* Linnaeus, 1771) es el segundo felino de mayor tamaño en América y es la especie de mayor distribución, ya que actualmente se le ha registrado en todos los estados de la república.

El puma es un felino de hábitos solitarios y nocturnos. Se alimenta de roedores, venados y conejos, entre una gran variedad de presas. Puede llegar a recorrer entre 5 a 40 km en 24 horas. Su área de actividad varía de 66 a 685 km<sup>2</sup> para las hembras y 152 a 186 km<sup>2</sup> para los machos. Todo organismo que se alimenta de otro ser vivo se denomina depredador, pocas especies, entre ellas el puma, se encuentran en la cima de las pirámides alimenticias; éstas son conocidas como depredadores tope. Su relación con otros organismos debe considerarse importante por su efecto sobre las poblaciones de presas y porque su presencia manifiesta el buen estado de conservación del ecosistema.



Es posible encontrarlo en el bosque tropical caducifolio, subcaducifolio o perennifolio, bosque espinoso, matorral xerófilo y bosque mesófilo de montañas. Habita alturas desde el nivel del mar hasta 3500 msnm, pero está mejor representado entre 1500 y 2500 msnm.

## PARA CONOCER MÁS

Chávez-Tovar, J.C. (2005). Puma (*Puma concolor*). En: Ceballos, G. y Oliva, G. (eds.) Los mamíferos silvestres de México. CONABIO-UNAM-Fondo de Cultura Económica, México. 364-367.

## DEL AUTOR

Biól. José Carlos Franco Jiménez.

alo64113055@unicach.mx

Instituto de Ciencias Biológicas,  
Universidad de Ciencias y Artes de Chiapas.



# La riqueza botánica que resguarda Ciudad Universitaria de la UNICACH

POR IVÁN DE LA CRUZ CHACÓN, MARISOL CASTRO MORENO, FRIDALI GARCÍA ISLAS Y SERGIO SILICEO ABARCA

Las plantas son elementos omnipresentes del planeta, están aquí desde hace casi quinientos millones de años, a diferencia de los humanos modernos que aparecieron hace solo 200 000 años; al relativizar al estilo Carl Sagan este tiempo geológico a un año, las plantas habrían aparecido el primero de enero y los humanos a las 8:30 pm del 31 de diciembre de ese año imaginario.

Las plantas, en sus numerosas formas, inundan nuestro planeta, se alimentan de sol, de agua, de minerales que están en el suelo y de un gas simple del aire (dióxido de carbono). Estos ingredientes forman parte de la receta para fabricar sus propios alimentos: azúcares, proteínas, grasas y otras muchas moléculas, y al mismo tiempo, el de todos los organismos que viven a expensas de ellas, incluidos los humanos.

La amplia variedad de plantas, desde los musgos más simples, hasta las de formas complejas con flores, forman parte de los ecosistemas y se han adaptado a diversos climas y condiciones del suelo, incluyendo los ámbitos citadinos, algunas logran vivir en sitios muy secos y soleados, otras en lugares muy húmedos y neblinosos.

Las plantas en los ambientes citadinos mejoran la vida de sus habitantes, al mejorar la calidad del aire ya que capturan el dióxido de carbono y liberan el valioso oxígeno. Los árboles toman agua del suelo y la transpiran por las hojas y con ello ayudan a reducir el calor, además proporcionan hábitat para la vida silvestre y de paso, mejoran el valor estético de la zona mostrando sus tonos de verde y sus coloridos frutos, semillas y flores. Los árboles además, son responsables, junto con varias especies de bacterias de transformar el carbono, hidrógeno, oxígeno y nitrógeno que están en el aire en forma de gases a materia orgánica más compleja que forma parte del cuerpo de la planta.

En una universidad, los espacios arbolados son lugares tranquilos donde los universitarios descansan, estudian, hacen ejercicio o simplemente conviven. Estos espacios ayudan a mejorar el bienestar de la comunidad. El sitio que se conoce ahora como la Ciudad Universitaria de la UNICACH está ubicado en el Libramiento Norte al Poniente de Tuxtla Gutiérrez, Chiapas, y debió ser no hace mucho (antes del año 2000), una selva seca tropical en la que habitaban plantas, animales, hongos y otros organismos diminutos que se vieron obligados a desplazarse "monte arriba". En este lugar se puede ver una variedad de plantas, algunas descendientes de las que habitaban este espacio antes de su construcción, sin embargo, la mayoría se han plantado paulatinamente.

Hace algunos años en el Laboratorio de Fisiología y Química Vegetal del Instituto de Ciencias Biológicas nació la idea de documentar y presentar esta diversidad\*, y fue así como en numerosos recorridos realizados entre los meses de octubre del 2017 a marzo del 2023 con libreta en mano, libros de botánica nativa, un dron y cámaras fotográficas, se ubicaron, registraron, identificaron y confirmaron los árboles, arbustos y hierbas que habitan en los jardines y camellones de los edificios de Ciudad Universitaria. Algunos tristemente han dejado de estar.

Como resultado de estas caminatas, se contaron cerca de 100 especies de plantas, que incluyeron solo a los arbustos y los árboles, el conjunto de ellos rebasó los 1000 individuos (aún hay espacio para que nuevas plantas se incorporen). Algunos números de este inventario botánico indican que el árbol más abundante con aproximadamente 120 ejemplares, es el matilishuate, seguido de la benjamina o laurel asiático con cerca de 80 ejemplares.



**Figura 1.** Frutos de los árboles de Ciudad Universitaria de la Universidad de Ciencias y Artes de Chiapas. De izquierda a derecha y de arriba a abajo: cedro, mulato, pomposhuti, caobilla, cuaulote, anona amarilla.



**Figura 2.** Flores de los árboles de Ciudad Universitaria de la Universidad de Ciencias y Artes de Chiapas. De izquierda a derecha y de arriba a abajo: matilishuate, cupapé, flor de mayo, candox, cuchunuc y sospó.

Ciudad Universitaria resguarda un acervo de 80 especies nativas del continente americano y 21 introducidas de los otros continentes. Cuando se recorren los pasillos y se da una mirada con detenimiento a las jardineras, el espectador podrá encontrar plantas conocidas por sus características, usos y funciones, como árboles de maderas preciosas (cedros, guanacastles y caobillas), frutales (aguacates, guanábanas, guayabas, nanchis, papayas, papausas, zapotes y chicozapotes), ornamentales (punupunús, flores de mayo, primaveras, bugambilias y sospós), además de plantas medicinales (girasolillos, candox y cinco negritos). También se podrá encontrar al sagrado y majestuoso árbol de los mayas: la ceiba o pochota; este árbol es uno de los más altos, junto al guanacastle, la araucaria y el laurel.

Varias de estas plantas le dan identidad a nuestra Universidad, de este modo en la entrada principal, cerca de la biblioteca y de la escultura del *Homo sapiens*, viven un árbol de guanacastle y tres de ceibas que alcanzan ya cerca de los 10 metros de altura. En la salida lateral de la quinta poniente se encuentra el “pasillo de las primaveras”, en todo su esplendor amarillo entre febrero y marzo. O el “sendero de los matilishuates” que pinta de rosa el paisaje de la Facultad de Ciencias de la Nutrición, o un pequeño “bosque” de chicozapotes frente al Departamento de servicios escolares.

En una tentativa por incentivar la apreciación y querencia a nuestra Universidad, se muestra el catálogo de la diversidad botánica que anida en Ciudad Universitaria, en aras de privilegiar el acercamiento a esta riqueza se nombran u ordenan por el nombre común más conocido. Los nombres científicos fueron verificados en World Flora Online [1] y los nombres vernáculos son tomados del libro La Vegetación de Chiapas de Faustino Miranda, edición 2015 [2].

Dada la limitación de esta nota quien esté más interesado en datos de las especies podrá en breve consultar la página del Laboratorio de Fisiología y Química Vegetal del Instituto de Ciencias Biológicas de la UNICACH [3].

\*Nota: Otros intentos a la par de este inventario botánico, antes o después también nacieron en el Instituto de Ciencias Biológicas, por ejemplo algunas actividades del Clan de Botánica [4] o en otros Institutos de la UNICACH [5].

#### PARA CONOCER MÁS

[1] World Flora Online (WFO). (2023). Revisado en línea el 18 de marzo de 2023. Disponible en: <http://www.worldfloraonline.org>.

[2] Miranda, F. (2015). La Vegetación de Chiapas. Universidad de Ciencias y Artes de Chiapas. Tuxtla Gutiérrez, Chiapas. 4ta edición.

[3] Laboratorio de Fisiología y Química Vegetal. <https://labfqm.unicach.mx/index.php>

[4] Clan de Botánica. Instituto de Ciencias Biológicas. <http://www.twitch.tv/clandebotanica?sr=a>

[5] Solís López M. (2020). Modelo para impulsar la sustentabilidad en las instituciones de educación superior (IES) caso Universidad de Ciencias y Artes de Chiapas : propuesta integral. [Tesis de Doctorado, Universidad de Ciencias y Artes de Chiapas]. Repositorio UNICACH. <https://repositorio.unicach.mx/handle/20.500.12753/413?>

#### DE LOS AUTORES

**Dr. Iván de la Cruz Chacón.** [ivan.cruz@unicach.mx](mailto:ivan.cruz@unicach.mx)

**Dra. Marisol Castro Moreno.**

[marisol.castro@unicach.mx](mailto:marisol.castro@unicach.mx)

**Biól. Fridali García Islas.** [fridali.islas@gmail.com](mailto:fridali.islas@gmail.com)

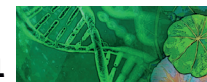
**Biól. Sergio de Jesús Siliceo Abarca.**

[sergio.siliceo@e.unicach.mx](mailto:sergio.siliceo@e.unicach.mx)

Instituto de Ciencias Biológicas.

Universidad de Ciencias y Artes de Chiapas.





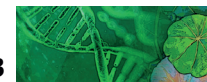
**Cuadro 1. Lista taxonómica de las especies de árboles y arbustos de Ciudad Universitaria de la UNICACH.**

Nombre común	Especie	Origen
<b>Anacardiaceae</b>		
Jocote	<i>Spondias purpurea</i> L.	Mesoamerica
Mango	<i>Mangifera indica</i> L.	Exótica
<b>Sapindaceae</b>		
Tzatzupú	<i>Sapindus saponaria</i> L.	América tropical
<b>Annonaceae</b>		
Anona	<i>Annona reticulata</i> L.	México, Centroamérica, Antillas y Sudamérica
Anonillo	<i>Sapranthus microcarpus</i> R.E.Fr.	Centroamérica
Chincuya	<i>Annona purpurea</i> Moc. & Sessé ex Dunal	Centroamérica y Sudamérica
Guanábana	<i>Annona muricata</i> L.	Sudamérica
Papausa	<i>Annona macrophyllata</i> Donn.Sm.	Centroamérica
Saramuyo	<i>Annona squamosa</i> L.	América
<b>Apocynaceae</b>		
Chilca	<i>Cascabela ovata</i> (Cav.) Lippold	México y Centroamérica
Chilca	<i>Cascabela thevetia</i> (L.) Lippold	México y Centroamérica
Coyol de obispo	<i>Thevetia ahouai</i> A.DC	América tropical
Flor de mayo	<i>Plumeria rubra</i> L.	Centroamérica
<b>Araucariaceae</b>		
Araucaria	<i>Araucaria heterophylla</i> (Salisb.) Franco	Australia
<b>Arecaceae</b>		
Cocotero	<i>Cocos nucifera</i> L.	Caribe
Palmera canaria	<i>Phoenix canariensis</i> Chabaud	Islas canarias
	<i>Dypsis lutescens</i> (H. Wendl.) Beentje & J. Dransf.	Madagascar
	<i>Phoenix roebelenii</i> O'Brien	Asia
Coyol	<i>Acrocomia aculeata</i> (Jacq.) Lodd. Ex Mart.	América tropical
<b>Bignoniaceae</b>		
Candox	<i>Tecoma stans</i> (L.) Kunth	América
Cuajilote	<i>Parmentiera aculeata</i> (Kunth) Seem.	Centroamérica
Jacaranda	<i>Jacaranda mimosifolia</i> D. Don	Exótica (Sudamérica)
Matlishuate	<i>Tabebuia rosea</i> DC	América tropical
Morro	<i>Crescentia cujete</i> L.	América tropical
Primavera	<i>Roseodendron donnell-smithii</i> (Rose) Miranda.	Centroamérica
Tulipán de la india	<i>Spathodea campanulata</i> P. Beauv.	África tropical



<b>Bixaceae</b>		
Achiote	<i>Bixa orellana</i> L.	Regiones tropicales de América
Pomposhuti	<i>Cochlospermum vitifolium</i> Willd. ex DC.	Centroamérica y Sudamérica
<b>Boraginaceae</b>		
Nambimbo	<i>Ehretia tinifolia</i> L.	Nativa
Cupapé	<i>Cordia dodecandra</i> A. DC.	Centroamérica y Sudamérica
Matzú	<i>Cordia alba</i> (Jacq.) Roem. & Schult.	Centroamérica
Pajarito	<i>Cordia alliodora</i> (Ruiz & Pav.) Oken.	Centroamérica y Sudamérica
<b>Burseraceae</b>		
Aceitillo	<i>Bursera schlechtendalii</i> Engl	
Copal	<i>Bursera tomentosa</i> (Jacq.) Triana & Planch.	
Palo mulato	<i>Bursera simaruba</i> L. Sarg.	América
Sasafrás	<i>Bursera graveolens</i> (Kunth) Triana & Planch.	Sudamérica
<b>Cactaceae</b>		
Nopal lengua de vaca	<i>Opuntia karwinskiana</i> Salm-Dyck	Endémico
Pitahaya	<i>Hylocereus undatus</i> (Haw.) Britton & Rose	Nativa
	<i>Opuntia ficus-indica</i> (L.) Mill.	Nativo
	<i>Stenocereus griseus</i> (Haw.) Buxb.	América tropical
<b>Caricaceae</b>		
Papaya	<i>Carica papaya</i> L.	América tropical
<b>Combretaceae</b>		
Almendra	<i>Terminalia catappa</i> L.	India
<b>Cupressaceae</b>		
Ciprés	<i>Cupressus sempervirens</i> L.	Zona mediterránea
<b>Ebenaceae</b>		
Zapote negro	<i>Diospyros digyna</i> Jacq	Centroamérica
<b>Euphorbiaceae</b>		
Chaya	<i>Cnidoscolus aconitifolius</i> I.M. Johnst.	Centroamérica
Piñon	<i>Jatropha curcas</i> L.	Nativa
<b>Fabaceae</b>		
Caña fistula	<i>Cassia fistula</i> L.	Egipto, Oriente Medio
Colorín amarillo	<i>Erythrina variegata</i> L	Exótico (India)
Cuchunuc	<i>Gliricidia sepium</i> (Jacq.) Walp.	Nativa
Flamboyant	<i>Delonix regia</i> Bojer ex Hook., Raf.	Madagascar
Guachiplin	<i>Diphysa robinoides</i> Benth	Centroamérica
Guaje	<i>Leucaena leucocephala</i> (Lam.) Dewit.	Nativa





Guanacastle	<i>Enterolobium cyclocarpum</i> (Jacq.) Griseb.	América tropical
Hormiguillo	<i>Platymiscium dimorphandrum</i> Donn.Sm.	América central
Huizache	<i>Vachellia pennatula</i> (Schltdl. & Cham.) Seigler & Ebinger	Sureste de México a Nicaragua y Ecuador
Ishcanal	<i>Vachellia cornigera</i> (L.) Seigler & Ebinger	Sur de México y Centroamérica
Mesquite	<i>Vachellia farnesiana</i> (L.) Wight & Arn.	América tropical
Palo brasil	<i>Haematoxylum brasiletto</i> H.Karst.	Nativa
Tamarindo	<i>Tamarindus indica</i> L.	África y Asia
Yuca	<i>Yucca filifera</i> Chabaud	América tropical
	<i>Bauhinia divaricata</i> L.	América Austral
<b>Ficeae</b>		
Benjamina	<i>Ficus benjamina</i> L.	Asia-Australia
Higuera	<i>Ficus nymphaeifolia</i> Mill	Sudamérica
<b>Lauraceae</b>		
Aguacate	<i>Persea americana</i> Mill.	Mesoamérica
<b>Lythraceae</b>		
Granada	<i>Punica granatum</i> L.	Asia y oriente medio
<b>Malpighiaceae</b>		
Nanchi	<i>Byrsonima crassifolia</i> (L.) Kunth	América tropical
<b>Malvaceae</b>		
Cuauquite	<i>Guazuma ulmifolia</i> Lam.	Nativa
Algodoncillo	<i>Luehea candida</i> (Moc. & Sessé ex DC.) Mart.	
Majahua	<i>Heliocarpus terebinthinaceus</i>	Nativa
Mosmot	<i>Ceiba acuminata</i> (S.Watson) Rose	Centroamérica
Pochota	<i>Ceiba pentandra</i> L. Gaertn.	Centroamérica
Sospó	<i>Pseudobombax ellipticum</i> (Kunth.) Dugand	Centroamérica
Tulipán	<i>Hibiscus rosa-sinensis</i> L.	Asia
<b>Meliaceae</b>		
Caobilla	<i>Swietenia humilis</i> Zucc.	América tropical
Caobilla	<i>Swietenia macrophylla</i> King in Hook	América tropical
Cedro	<i>Cedrela odorata</i> L.	América tropical
Paraíso	<i>Azadirachta indica</i> A. Juss.	India y Birmania
<b>Moraceae</b>		
Árbol del pan	<i>Artocarpus altilis</i> (Parkinson) Fosberg	Oceanía
Mojú	<i>Brosimum alicastrum</i>	Mesoamérica
<b>Morindeae</b>		
Noni	<i>Morinda citrifolia</i> L.	Australasia

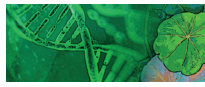


		<b>Moringaceae</b>	
Moringa	<i>Moringa oleifera</i> Lam.		India
		<b>Muntingiaceae</b>	
Capulín	<i>Muntingia calabura</i> L.		Nativo
		<b>Musaceae</b>	
Plátano	<i>Musa x paradisiaca</i> L.		Asia
		<b>Myrtaceae</b>	
Guayaba	<i>Psidium guajava</i> L.		América tropical
		<b>Nyctangenaceae</b>	
Bugambilia	<i>Bougainvillea spectabilis</i> Willd.		Brasil
		<b>Picraminaceae</b>	
Camarón	<i>Alvaradoa amorphoides</i> Liebm.		México y Sur de Florida
		<b>Piperaceae</b>	
Hierba santa	<i>Piper auritum</i> Kunth.		América tropical
		<b>Poaceae</b>	
Bambú	<i>Phyllostachys aurea</i> Carrière ex Rivière & C. Rivière		Asia
		<b>Primulaceae</b>	
Tsiqueté	<i>Bonellia macrocarpa</i> (Cav.) B. Stahl & Kallersjo		México
		<b>Rubiaceae</b>	
Gardenia	<i>Gardenia jasminoides</i> J. Ellis		Asia
		<b>Rutaceae</b>	
Limón	<i>Citrus limon</i> (L.) Osbeck		Asia
		<b>Sapindaceae</b>	
Guaya	<i>Melicoccus bijugatus</i> Jacq.		Nativa
		<b>Sapotaceae</b>	
Chicozapote	<i>Manilkara zapota</i> (L.) Royen		Nativa
		<b>Simaroubaceae</b>	
Aceituno	<i>Simarouba glauca</i> DC.		América tropical
		<b>Urticaceae</b>	
Guarumbo	<i>Cecropia peltata</i> L.		Centroamérica y Sudamérica

---







# Del pasado al presente: usos del zapote negro

POR JENNIFER MARTÍNEZ-VÁZQUEZ Y LORENA MERCEDES LUNA-CAZÁRES

La República Mexicana posee una vegetación variada, que incluye árboles útiles para la gente, como los que producen frutos comestibles, maderas preciosas con las que se hacen muebles o adornos, y los que se emplean como remedios para tratar enfermedades y diversas dolencias. En México, muchos de los nombres con los que se conoce a los árboles o frutas están relacionados o derivan de los usos que le daban los pobladores indígenas en las distintas lenguas que se hablaban antes de la Conquista [1]. De ello quedó registro en los escritos históricos realizados por los españoles en el siglo XVI, en donde al menos dos de estos, como la obra denominada Historia Natural de Nueva España escrita por el Protomédico Francisco Hernández y el Códice Florentino de Fray Bernardino de Sahagún, mencionan gran variedad de frutos, entre ellos a “los zapotes” [2,3].

Los habitantes del México antiguo llamaban al zapote en náhuatl “**tliltzapotl**” palabra compuesta de «**tliltic**» que significa negro y «**tzapotl**» significa “**fruto de sabor dulce**”, y en maya yucateco se denomina “**tauch**” [4].

En México crecen diversos tipos de zapotes, que tienen diferentes nombres de acuerdo a sus variados colores y sabores; el color de la pulpa varía de acuerdo al tipo de planta y puede ser amarilla, blanca, rojiza o negra, pero todos son de sabor dulce [5]. Todos los zapotes conocidos son originarios del país, y en muchos casos también se encuentran en otras partes de Mesoamérica, es decir, en el sur de México y en algunos países de Centroamérica [6].

El árbol de zapote negro es conocido en algunos lugares como matasano o zapote prieto, y los biólogos lo llaman también con su nombre científico: *Diospyrus nigra*. Es un árbol que puede

En México crecen diversos tipos de zapotes, que tienen diferentes nombres de acuerdo a sus variados colores y sabores; el color de la pulpa varía de acuerdo al tipo de planta y puede ser amarilla, blanca, rojiza o negra, pero todos son de sabor dulce



Figura 1. Árbol de zapote negro.

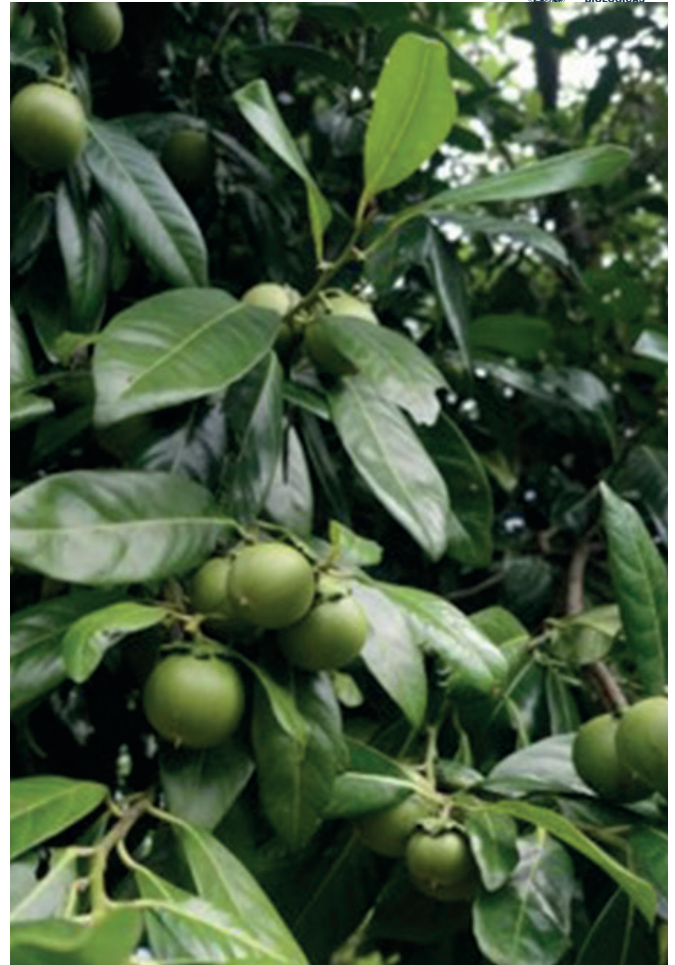
Foto: Jennifer Martínez Vázquez y Eric Montoya López (2021).

alcanzar los 20 metros de altura, es muy frondoso (figura 1), y forma parte de las selvas medianas de México [7, 8].

El fruto (figura 2) mide entre 8 y 10 centímetros, suele tener 12 semillas y no lo distingue un aroma particular. Cuando madura el exterior mantiene su color verde, pero por dentro la pulpa es cremosa y toma un color café o negruzco (de ahí su nombre en náhuatl!!!) con un sabor dulce, incluso parecido al caramelo; lo que hace que sea muy apreciado para su consumo. La pulpa se come al natural o se utiliza en postres como paletas, helados y mousses, se mezcla con leche en batidos o con jugo de naranja. Generalmente los frutos son comunes y se comercializan en los mercados desde agosto hasta enero [9]. La coloración del fruto no maduro es completamente diferente, ya que la pulpa suele ser amarilla tendiendo al dorado y no es comestible [7, 10]. Posee diversos nutrientes, entre ellos vitaminas A, C, niacina y riboflavina, también proteínas y calcio [11].

La planta tiene diversas aplicaciones en la medicina popular y tradicional como laxante, para bajar el azúcar en la sangre y como diurético [9]. La pulpa del fruto inmaduro se emplea para tratar la picazón de la piel, para las molestias de la sarna, enfermedad contagiosa de la piel causada por un parásito que causa muchas vesículas que producen picor [10]. Las hojas (figura 3) se utilizan en infusiones para la diarrea y para disminuir la fiebre, así como contra la lepra, la tiña y otras afecciones cutáneas con picazón [12]. El aspecto farmacéutico ha sido poco estudiado, en comparación con el proceso de maduración y la composición química del fruto.

El zapote negro se emplea en la industria maderera para fabricar muebles característicos por el color rojizo de su tronco. Por su parte, las semillas se utilizan para hacer adornos o artesanías como collares que se ofrecen en festividades religiosas en diversas regiones de Chiapas en las que aún se habla la lengua zoque [7, 8].

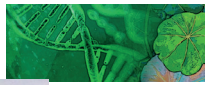


**Figura 2.** Frutos de zapote negro.

**Foto:** Jennifer Martínez Vázquez y Eric Montoya López (2021).

La planta tiene diversas aplicaciones en la medicina popular y tradicional como laxante, para bajar el azúcar en la sangre y como diurético.

El árbol de zapote negro produce un fruto que ha sido codiciado, deleitoso y versátil desde la época prehispánica, y su importancia se ha mantenido a lo largo del tiempo en las regiones donde crece. Ahora sabemos que tiene sustancias químicas importantes para la salud de las personas [13], por lo que es relevante su conservación, así como los lugares donde crece. Asimismo, es conveniente que se realicen más estudios que nos permitan apreciarlo y darle un mejor uso medicinal.



### PARA CONOCER MÁS

[1] Fonnegra, R. & Jiménez, S. (2007). Plantas medicinales aprobadas en Colombia. Editorial Universidad de Antioquia. Colombia.

[2] McClung de Tapia, E., Martínez Yrizar, D., Ibarra Morales, E., & Adriano Morán, C. C. (2014). Los orígenes prehispánicos de una tradición alimentaria en la Cuenca de México. *Anales de Antropología*. 48 (1): 97-121.

[3] González González, C. J. (2004). Algunas ideas sobre la presencia del zapote en el culto a Xipe Totec. *Estudios Mesoamericanos*. 6: 38-47.

[4] Morera, J. (1992). El Zapote. Costa Rica. En: Arana, K. & Cevallos, A. (2016). Análisis de la *Diospyros digyna* (Zapote negro) como materia prima en la elaboración de un producto en el área de la repostería. [Tesis de licenciatura, Universidad de Guayaquil] Repositorio Universidad de Guayaquil. <http://repositorio.ug.edu.ec/handle/redug/12379>

[5] Ruenes-Morales, M. del R., Montañez-Escalante, P. I., Ancona, J. J. & Rodríguez, L. (2015). Los frutales abandonados y subutilizados en la Península de Yucatán. *Gráfica Peninsular*. Mérida. México.

[6] Zulueta-Rodríguez, R., Lara-Capistrán, L. & Trejo-Aguilar, D. (2011). Aprovechamiento de plantas y animales en Mesoamérica: la domesticación de especies. *Revista de Divulgación Científica y Tecnológica de la Universidad Veracruzana*. 24 (1). <https://www.uv.mx/cienchahombre/revistae/vol24num1/articulos/mesoamerica/>

[7] Niembro Roca, A. (1996). Árboles y arbustos útiles de México. Editorial Limusa. México, D.F.

[8] Martín, F., Campbell, J. & Ruberté, R. (1987). Major fruits. En: Martín, F., Campbell, J. & Ruberté, R. *Perennial Edible Fruits of the Tropics*. AnInventory. (pp: 25-26). United States Department of Agriculture.

[9] Fidecomiso de Riesgo Compartido (2017). Zapote Negro, fruta mexicana con gran sabor y tradición popular.

La pulpa del fruto inmaduro se emplea para tratar la picazón de la piel, para las molestias de la sarna, enfermedad contagiosa de la piel causada por un parásito que causa muchas vesículas que producen picor

<https://www.gob.mx/firco/articulos/zapote-negro-fruta-mexicana-con-gran-sabor-y-tradicion-popular>.

[10] Urbina, M. (1902). Los zapotes de Hernández. *Anales del Museo Nacional*. (7): 209-234

[11] Jiménez-González, O. & Guerrero-Beltrán, J. (2021). *Diospyros digyna* (black sapote), an undervalued fruit: A review. *ACS Food Science & Technology*. 1: 3-11. <https://doi.org/10.1021/acsfoodscitech.0c00103>

[12] Morton, J. F. (1987). Sapote. En: *Fruits of warm climates*. Purdue University. (pp: 398-402). United States of America.

[13] Giuseppe, M., Graziella, S., Cinzia, M., Chiarelli, R., Lauria, A. & Gentile, C. (2022). Phytochemical profile and antioxidant properties of the edible and non-edible portions of black sapote (*Diospyros digyna* Jacq.). *Food Chemistry*. 380: 132-137.

### DE LAS AUTORAS

**Biól. Jennifer Martínez-Vázquez.**

[al064117046@unicach.mx](mailto:al064117046@unicach.mx)

**Dra. Lorena Mercedes Luna Cazáres.**

[lorena.luna@unicach.mx](mailto:lorena.luna@unicach.mx)

Laboratorio de Fisiología y Química Vegetal,  
Instituto de Ciencias Biológicas,  
Universidad de Ciencias y Artes de Chiapas.

**Figura 3.**  
Hojas de zapote negro.  
**Foto:** Jennifer Martínez Vázquez y Eric Montoya López (2021).

# ¿Nos has visto?

## Conociendo a las Amanitas

POR ALEJANDRO ESTRADA AVENDAÑO Y ERIKA CECILIA PÉREZ OVANDO

Los hongos son organismos incomprendidos, raros, asombrosos y con características únicas que los distinguen de los animales, plantas, bacterias o de cualquier otro organismo vivo [1]. Además, son parte importante de la economía, la alimentación y las tradiciones de varias culturas del planeta. Países como Colombia y México tienen especies de hongos comestibles, medicinales y psicotrópicos, así como historias y cuentos relacionados con ellos, pasados de generación en generación, y que han prevalecido hasta nuestros días. Estos seres vivos han dejado una huella en la cultura popular de muchos países del mundo y suelen ser los hongos más conocidos, admirados y temidos.

Los miembros del género<sup>1</sup> *Amanita* comparten varias características en común, como un sombrero (píleo), generalmente con escamas, un pie central (estípite), un anillo (velo) en alguna parte del pie, y en algunos casos presenta una bolsa cubriendo la base del pie (volva). Cuando se pide a una persona dibujar un hongo, incluso si no tiene ningún conocimiento sobre ellos, probablemente dibujará algo parecido y representativo de este género. El grupo de los hongos *Amanita* es uno de los más estudiados y se debe a que lo integran tanto hongos comestibles, que son vendidos y consumidos en diferentes regiones, como aquellos que con solo ingerir una mínima cantidad te pueden causar intoxicaciones o la muerte.

### Origen del nombre *Amanita*

A decir verdad, el origen del nombre *Amanita* no es claro, aunque la mayoría de micólogos (gente

que estudia los hongos) están de acuerdo en que se puede remontar a la cultura griega con el nombre "*Amanon*", una de las montañas de la Antigua Cilicia (hoy en día Turquía) y simplemente es una palabra que hace referencia a cualquier hongo en general [2].

Lo que sí es seguro, es que el nombre "*Amanita*" se originó en Europa en la tradición grecolatina, dando paso a relatos y leyendas a cerca de algunas especies consumidas por los gobernantes de esa época, conocidas como "las amanitas del César" de donde se originó el nombre de *Amanita caesarea*, uno de los manjares preferidos del César y que se piensa podría haber sido cambiado por una especie mortal que ocasionó su deceso. Actualmente, uno de los hongos comestibles más famosos en Europa y el mundo.

### Amanitas psicotrópicas

Existen infinidad de mitos y leyendas alrededor de estos organismos, los cuales han sido parte de la historia de diferentes culturas a lo largo del tiempo. Uno de los hongos, posiblemente el más famoso del mundo, es llamado *Amanita muscaria*, el cual aparece en casi todos los cuentos de hadas como el hogar predilecto de duendes, enanos, y otras criaturas mágicas (figura 1) [3]. Asimismo, en el imaginario occidental, se les puede encontrar representados como pequeños seres mágicos con sombreros rojos (figura 2), basta pensar en la película *Fantasia*.

Además de su fama literaria, mitológica y cultural, el hongo *A. muscaria* es uno de los más

<sup>1</sup> Es una clasificación jerárquica de los seres vivos. Muchas especies con características similares se agrupan en un género.

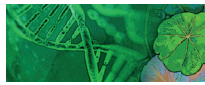


Figura 1. La famosa especie “*Amanita muscaria*”

famosos hongos alucinógenos con propósitos ceremoniales o mágicos; tiene una larga historia de uso en ceremonias religiosas entre los chamanes siberianos, quienes los usaban para lograr un estado de trance y crecimiento espiritual. Asimismo, desde cientos de años atrás, se presume que en las festividades de navidad en Alemania y República Checa, las personas llenaban los árboles navideños con decenas de *A. muscaria* como adorno. También se dice que *A. muscaria* es el responsable de que Santa Claus tenga esos colores en su traje, y que los antiguos pobladores de Siberia y Escandinavia usaban el rojo y el blanco para vestirse y buscar a esas amanitas debajo de los árboles.

Además, hay quienes piensan que la sustancia que usa Alicia en el país de las maravillas para hacerse pequeña y grande son rebanadas de *A. muscaria*. Esto también se ve reflejado en el famoso videojuego Mario Bros, donde la *A. muscaria* es parte fundamental de la historia, ya que uno de los síntomas psicotrópicos por consumir esta especie es la sensación de macropsia y micropsia (percibirse a sí mismo o a los objetos muy grandes o muy pequeños).

### Amanitas comestibles

Dentro del género *Amanita* existen varios hongos



Figura 2. Imágenes del libro “Tomtebo Barnen” en donde se observan niños con sombrero de amanita.

comestibles. Destaca el hongo *Amanita caesarea*, que solo se encuentra en Europa, y es muy apreciado, al punto de considerarse un manjar.

En México existen organismos similares que comparten un número grande de características en común, como la forma y/o los colores, por ejemplo; terekúa (*Amanita basii*), amarillo/yema (*A. laurae*), hongo huevo (*A. jacksonii*), yuyo (*A. hayalyuy*), así como, un gran número de especies emparentadas que no han sido estudiadas. Todas estas especies del género *Amanita* son recolectadas y comercializadas en varios estados de la República Mexicana, y alcanzan un valor alto en los mercados (figura 3) [4].

### Amanitas mortales

Existen algunas novelas que hablan acerca de las especies del género *Amanita*, por ejemplo, aquellas relacionadas con misterios y asesinatos por medio del envenenamiento de algún personaje causado por el “ángel de la muerte” (*A. phalloides*) en alguna comida o postre. Aunque en realidad, las especies que te pueden causar la muerte son muy pocas comparadas con el número de

Dentro del género *Amanita* existen varios hongos comestibles.

Destaca el hongo *Amanita caesarea*, que solo se encuentra en Europa, y es muy apreciado, al punto de considerarse un manjar.



Figura 3. Algunas amanitas comestibles de México (*Amanita bassi*, *Amanita hayaluyuy* y *Amanita jacksonii*).



Figura 4. Amanitas mortales de México (*Amanita arocheae*, *Amanita bisporigera* y *Amanita eburnea*).

Existen algunas novelas que hablan acerca de las especies del género *Amanita*, por ejemplo, aquellas relacionadas con misterios y asesinatos por medio del envenenamiento de algún personaje causado por el “ángel de la muerte”

especies que podemos comer. Dentro de ellas se encuentran: *Amanita phalloides*, *A. verna*, *A. bisporigera*, *A. eburnea*, *A. arochae*, entre otros. Estas especies son mortales con tan solo con ingerir un pequeño pedazo del hongo y en casi todos los casos no hay forma de revertir los efectos (figura 4) [5].

Aunque el género *Amanita* posee especies mortales, lo cierto es que más que temerles, debemos informarnos sobre la manera adecuada de identificarlos, estudiarlos y aprender más acerca del papel que llevan a cabo dentro de nuestros bosques.

#### PARA CONOCER MÁS

[1] Bunyard, B.A & Justice, J. (2020). *Amanitas of North America*. The FUNGI press.

[2] Rogers, R. (2011). *The fungal pharmacy*. North Atlantic Books. Berkeley; 591 pp.

[3] Ruan-Soto, F. (2018). Intoxicaciones por consumo de hongos silvestres entre los tsotsiles de Chamula, Chiapas, Mexico. *Sociedad y ambiente*, (17), 7-31.

[4] Sanchez-Ramirez, S., Tullos, R.E., Amalfi, M., & Moncalvo, J.M. (2015). Paleotropical origins, boreotropical distribution and increased rates of diversification in a clade of edible ectomycorrhizal mushrooms (*Amanita* section *Caesareae*). *Journal of biogeography*, 42(2), 351-363. <https://doi.org/10.1111/jbi.12402>

[5] Webster, J., y Weber, R. (2007). *Introduction to fungi*. (3th ed.) Cambridge University press.

#### DE LOS AUTORES

**Alejandro Estrada Avendaño.**

aestrada940@gmail.com

**Mtra. Erika Cecilia Pérez Ovando.**

erika.perez@unicach.mx

Instituto de Ciencias Biológicas,

Universidad de Ciencias y Artes de Chiapas.



# No todas las avispas pican ni todas hacen panales

POR CLAUDIA AZUCENA DURÁN RUIZ Y  
ALEJANDRO ZALDÍVAR RIVERÓN



WWW.JBBFJ.ORG | *Polistes carnifex*

Las avispas pertenecen al orden Hymenoptera, del griego *hymen*, que significa membrana; y *ptera*, que significa alas, es decir, insectos con alas membranosas. A este grupo también pertenecen las abejas, abejorros y hormigas. Estas criaturas son uno de los grupos de insectos más temidos entre la población debido a su aguijón, cuya picadura libera toxinas que son considerablemente dolorosas y pueden representar un problema de salud en los humanos. No obstante, este tipo de aguijón sólo está presente en algunos grupos de avispas, como en las **avispas sociales** de la familia Vespidae, que lo utilizan principalmente como mecanismo de defensa contra depredadores. Entre las especies de Vespidae encontramos a las famosas avispas “ahorcadoras” (género *Polistes*) (Figura 1).

Existen otros grupos de avispas con distintos tipos de aguijón, que además de ser un órgano útil de defensa, sirve a las hembras para paralizar a sus presas, generalmente otros artrópodos, y así poder depositar en estos *hospederos* sus huevos, de los cuales las larvas de las avispas se alimentarán. Entre los grupos que tienen especies con este tipo de aguijón, llamado ovopositor, están las **avispas carnívoras** de la familia Pompilidae, que cazan a otros insectos o arañas paralizándolas con su veneno y llevándolas a su guarida para que sus larvas puedan alimentarse. Por otra parte, las avispas **parasitoides** usan su veneno exclusivamente para paralizar a su presa y depositar sus huevos dentro o fuera de su hospedero, que generalmente son insectos, para que sus larvas lo consuman vivos. Las

**Figura 1.** Avispa verdugo (*Polistes carnifex*). Créditos Jorge Aragón Campos. Colección entomológica del Noroeste de México, Sociedad Jardín Botánico de los Mochis IAP, Jardín Botánico Benjamín Francis Johnston. JBBFJ.org



**Figura 2.** Avispa agallera (*Diplolepis mayri*). Fotografía tomada de Ronquist et al. (2015) [7].



**Figura 3.** Avispa de las anonáceas en semilla de papaua (*Annona macrophyllata*). Fotografía tomada de Durán-Ruiz et al. (2019) [4].

avispa parasitoides representan el 70% de los himenópteros conocidos, y a partir de ellas evolucionaron las avispas con aguijón [1]. De estos tres grupos, sólo las avispas sociales y las carnívoras podrían ser tóxicas para los mamíferos.

No todas las avispas se defienden de los depredadores, cazan o parasitan a otros insectos. Algunas especies se alimentan de plantas, por lo que son conocidas como fitófagas. En las avispas fitófagas el ovopositor se ha modificado para la puesta de huevos sobre o en el interior del tejido de las plantas. Por ejemplo, las avispas agalleras (figura 2), que en ocasiones no sobrepasan el milímetro de largo, colocan sus huevos en el interior del tejido de las hojas o tallos de algunas plantas, y forman estructuras protuberantes denominadas agallas. Las agallas son generadas por unos compuestos químicos colocados por las hembras cuando ponen sus huevos, lo que provoca el crecimiento anormal y acelerado de los tejidos de la planta, con la finalidad de que las larvas puedan alimentarse y desarrollarse en el interior de ellas. Estos químicos también evitan la defensa de la planta, que podría “encapsular” las agallas y prevenir su desarrollo [2].

Otro ejemplo de avispas fitófagas ocurre en la familia Eurytomidae, en las especies del género *Bephratelloides* (figura 3), cuyas hembras colocan sus huevos en el interior de las semillas de frutos en crecimiento de la familia Annonaceae, que incluye a la guanábana, la papaya, entre otras. Estas avispas cumplen casi todo su ciclo de vida, a excepción del reproductivo, en el interior de las semillas, alimentándose únicamente del endospermo [3,4].

Algunas especies de avispas son polinizadoras. Uno de los ejemplos más famosos es el de las avispas del higo (familia Agaonidae). Estas diminutas avispas viven, se desarrollan y se reproducen en los higos y además se alimentan de ellos (*Ficus* sp.) (figura 4). Los higos no tienen una flor típica, en cambio tienen una estructura conocida como



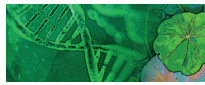
**Figura 4.** Avispas del higo (*Pleistodontes froggatti*) en siconio de *Ficus macrophylla*. Fotografía tomada por JMC, Brisbane, Australia, 2003 (Rønsted et al. 2005) [6].

siconio, que es una inflorescencia en forma de fruto cerrado que en su interior tiene muchas flores diminutas. Los siconios comestibles son aquellas estructuras que consumimos en los dulces típicos mexicanos: los higos cristalizados [5,6]. De las tres avispas fitófagas mencionadas, ninguna tiene la capacidad de inyectarnos veneno a través del ovopositor, debido a que están adaptadas a la vida en el interior de plantas o al parasitoidismo, por lo que el ovopositor no tiene una función de defensa contra depredadores vertebrados.

El hogar de las avispas es variado. Como larvas, algunas especies viven en las estructuras vegetales (fitófagas), otras en el interior de insectos (parasitoides). Como adultas, las avispas sociales construyen panales utilizando fibras vegetales combinadas con la química de su saliva, y con esos elementos hacen estructuras geométricas en forma de hexágonos. Por otra parte, las avispas carnívoras no fabrican panales, pero sí nidos o guaridas; algunas las realizan en el suelo, donde resguardarán a su presa. Otras, como las avispas alfareras, construyen sus nidos con barro, dándoles aspectos de vasijas (figura 5), y allí almacenan a sus víctimas.

Esta nota pretendió asombrar al lector con la existencia de algunas fascinantes y poco comunes avispas, para considerar que no todas tienen la





El hogar de las avispa es variado. Como larvas, algunas especies viven en las estructuras vegetales (fitófagas), otras en el interior de insectos (parasitoides)



**Figura 5.** Avispa alfarera © – Todos los derechos reservados. <https://www.naturalista.mx/taxa/119344-Eumeninae>

misma forma de alimentación ni los mismos hábitos y, con suerte, inculcar la curiosidad de observarlas y conocerlas mejor.

#### G L O S A R I O

**Agalla.** Abultamiento que crece de forma anormal en algunos árboles y plantas inducido por ciertos insectos o arácnidos para depositar sus huevos.

**Endospermo.** Tejido de reserva de las semillas, en donde se almacenan carbohidratos, lípidos y/o proteínas que son necesarias para el desarrollo de las plántulas después de la germinación.

**Inflorescencia.** Agrupación de flores pequeñas con apariencia ramitas, de una sola flor o de frutos.

#### P A R A C O N O C E R M Á S

[<sup>1</sup>] Blaimer B, Santos B, Cruaud A, Gates M, Kula R, Mikó I, Rasplus JY, Smith D, Talamas E, Brady S, Buffington M. (2023). Key innovations and the diversification of Hymenoptera. *Nature communications*, 14:1212. <https://doi.org/10.1038/s41467-023-36868-4>

[<sup>2</sup>] Schoonhoven, L., van Loon, J., Dicke, M. (2005). Plant structure: the solidity of anti-herbivore protection. In *Insect-Plant Biology*. (pp. 41). OXFORD University Press.

[<sup>3</sup>] Hernández-Fuentes, L. M., Urías-López, M. A., & Bautista-Martínez, N. (2010). Biología y hábitos del barrenador de la semilla *Bephratelloides cubensis* Ashmead (Hymenoptera: Eurytomidae). *Neotropical Entomology*, 39(4) 527–534. <https://doi.org/10.1590/S1519-566X2010000400010>

[<sup>4</sup>] Durán-Ruiz, C. A., Cruz-Ortega, R., Zaldívar-Riverón, A., Zavaleta-Mancera, H. A., De-la-Cruz-Chacón, I., & González-Esquinca, A. R. (2019). Ontogenetic synchronization of *Bephratelloides cubensis*, *Annona macrophyllata* seeds and acetogenins from Annonaceae. *Journal of Plant Research*, 132, 81–91. <https://doi.org/10.1007/s10265-018-01078-3>

[<sup>5</sup>] Magaña Rueda, P. (1991). *Ficus*, una historia diferente. *Ciencias*, (23), 20–21. [En línea].

[<sup>6</sup>] Rønsted N, Weiblen G, Cook J, Salamin N, Machado C, Savolainen V (2005). 60 million years of co-divergence in the fig-wasp symbiosis. *Proc. R. Soc. B*. 272, 2593–2599 doi:10.1098/rspb.2005.3249

[<sup>7</sup>] Ronquist, F., Nieves-Aldrey, J.L., Buffington M.L., Liu, Z., Liljeblad, J., Nylander, J. (2015). Phylogeny, Evolution and Classification of Gall Wasps: The Plot Thickens. *PLOS ONE*, 10(5): e0123301. <https://doi.org/10.1371/journal.pone.0123301>

#### D E L O S A U T O R E S

**Dra. Claudia Azucena Durán Ruiz**<sup>1</sup>.

[claudia.duran@unicach.mx](mailto:claudia.duran@unicach.mx)

**Dr. Alejandro Zaldívar Riverón**<sup>2</sup>.

[azaldivar@ib.unam.mx](mailto:azaldivar@ib.unam.mx)

<sup>1</sup>Instituto de Ciencias Biológicas, Universidad de Ciencias y Artes de Chiapas.

<sup>2</sup>Instituto de Biología, Universidad Nacional Autónoma de México.

# Una experiencia alentadora para la conservación de los psitácidos de Chiapas

MANUEL ALEJANDRO GUTIÉRREZ-JIMÉNEZ, JOSÉ JORDÁN CANALES-GARCÍA, ELSY ANGÉLICA CABRERA-BAZ,  
CLAUDIA MACÍAS-CABALLERO Y MARCO ANTONIO ALTAMIRANO-GONZÁLEZ ORTEGA.

**G**uacamayas, loros, cotorras y pericos, conforman el grupo de los psitácidos. Catorce de las 22 especies de México habitan en Chiapas, todas en alguna categoría de riesgo [1]. Las amenazas que enfrentan son: 1) destrucción y fragmentación del hábitat, 2) saqueo, tráfico y comercio ilegal y 3) introducción de especies exóticas invasoras [2]. Son el grupo de aves más amenazadas y comercializadas del mundo, la presión humana sobre sus poblaciones ha contribuido al declive de este grupo de aves [3]. En nuestro país el 77% de los ejemplares de psitácidos traficados muere antes de llegar a un consumidor y más de 78 mil pericos son capturados ilegalmente al año [4].

En Chiapas existen importantes rutas de tráfico de psitácidos [2]. Éstos se capturan principalmente dentro de áreas naturales protegidas, se ofertan en el comercio local y se extraen de forma ilegal por cuatro rutas identificadas hacia diferentes ciudades, donde son vendidos en mercados, clínicas veterinarias, acuarios y ambulante. En el estado no existen Centros para la Conservación e Investigación de la Vida Silvestre (CIVS), por lo que los decomisos se entregan a asociaciones civiles, Unidades de Manejo de Vida Silvestre (UMAS), clínicas particulares o depositarios temporales. Ante este panorama, en 2019 se creó la Red Interinstitucional para la Conservación de Psitácidos en Chiapas (RICPCH) que involucra a instituciones y asociaciones civiles para hacer un frente común que proponga soluciones para su conservación, y que se enfoque en el manejo de los decomisos derivados del tráfico ilícito.

## Decomiso y atención de ejemplares

Durante el trabajo organizativo para crear la RICPCH, ocurrió un decomiso de 383 ejemplares de psitácidos (8/septiembre/2020), que fue entregado al Servicio Veterinario y Rescate Tivú, A.C. De dicho número, 262 ejemplares eran de Loro Frente Blanca (*Amazona albifrons*), 75 de Perico Frente Naranja (*Eupsittula canicularis*) y 46 de Perico Alas Amarillas (*Brotogeris jugularis*) (figura 1). La admisión de los ejemplares implicó escribir un acta de recepción, así como seleccionar los ejemplares en alto riesgo (triaje) y realizar una inspección clínica de su condición corporal (figura 2). La recepción ocurrió bajo la condición de que, una vez rehabilitados, los animales serían liberados a su medio silvestre. Se seleccionó la Reserva de la Biósfera La Encrucijada (REBIEN) para la liberación, debido a que los ejemplares decomisados provenían de esta área natural protegida. En este proceso intervinieron la Comisión Nacional de Áreas Naturales Protegidas (CONANP), la RICPCH, la Procuraduría Federal de Protección al Ambiente (PROFEPA), la Fiscalía General de la República (FGR) y la *World Parrot Trust* (WPT).

Una vez revisados los ejemplares, se colocaron en una jaula de vuelo rústica de 3x10x2.5 m, ubicada en el Predio para el Manejo de Vida Silvestre (PIMVS) *Itzamkanak*. A pesar de los esfuerzos realizados, después de la recepción, hubo una mortalidad de más de 40 ejemplares por día, debido a las graves condiciones en que fueron entregados y a los escasos recursos para atenderlos. Las aves más débiles fueron trasladadas a Tivú A.C. para recibir cuidados intensivos, debido a las



**Figura 1.** Condición de ejemplares decomisados. Foto: Tivú, A.C.

**Figura 2.** Revisión y selección de ejemplares en alto riesgo (traje). Foto: Tivú, A.C.

**Figura 3.** Actividades para la alimentación de ejemplares. Foto: Tivú, A.C.



**Figura 4.** Condición de ejemplares, previa liberación. Foto: Tivú, A.C.

grandes pérdidas que estaban ocurriendo. Debido a ello, se hizo una convocatoria en las redes sociales para solicitar donativos y, afortunadamente, tuvo una respuesta inmediata por parte de la sociedad civil, dentro y fuera de Chiapas. Con el apoyo de la gente se adquirieron cajas de plástico para la protección de los psitácidos mayormente afectados, y de esta manera, disminuyó la mortalidad a nueve ejemplares diarios. También se recibieron medicamentos, frutas, verduras, papillas y manos voluntarias para los cuidados cotidianos.

Las aves fueron alimentadas dos veces al día, por la mañana con una dieta de mezcla de verduras y de semillas, por la tarde con alimento balanceado (*Zupreem*<sup>®</sup> y/o *Psittacus*<sup>®</sup>) y frutas de temporada, adicionadas con vitaminas y antibióticos (figura 3). Se evaluaba con frecuencia su salud y comportamiento, no obstante, y a pesar de los esfuerzos, la mortandad total fue de más de 200 ejemplares. A los sobrevivientes se les puso un *chip* y anillo de identificación que permitirán identificar a los ejemplares recapturados por decomisos, y fueron situados en una jaula temporal. A un porcentaje de los ejemplares se les realizaron exámenes coproparasitológicos (detección de parásitos gastrointestinales), biometrías hemáticas (evaluación de células presentes en la sangre como glóbulos rojos, glóbulos blancos y plaquetas), químicas sanguíneas (determinación de ele-

mentos en sangre como glucosa y urea) y rayos X (detección de lesiones, fracturas, tumores u otras masas anormales); también se tomaron muestras para realizar estudios de genética, en alianza con instituciones académicas. Asimismo, les hicieron pruebas obligatorias para las enfermedades virales de influenza y *Newcastle*, por parte del Servicio Nacional de Sanidad, Inocuidad y Calidad Agroalimentaria (SENASICA), y de esta manera asegurar la liberación de ejemplares sanos.

### Rehabilitación y liberación

La rehabilitación inició con la reintegración de ejemplares que cumplían un peso mínimo de 200g en la clínica veterinaria. Así, el 3 de marzo de 2021, fueron trasladados a “*Itzamkanak*”, en coordinación con la PROFEPA. Este proceso implicó preparar una jaula grande con medidas de 20x5x3.5 m donde las aves se ejercitaron de marzo a octubre de 2021. Diariamente se les estimulaba incrementando el tiempo de vuelo, inicialmente de 30 segundos, entre los primeros cinco días, llegando a los 240 segundos el resto de los días.

Reunidas las condiciones de peso y vuelo, se notificó a las autoridades correspondientes (CONANP, PROFEPA, FGR y Secretaría de Medio Ambiente y Recursos Naturales –SEMARNAT–) para realizar los trámites de liberación. Para esto la CONANP construyó una jaula de preliberación de 10x4 m en la zona núcleo de la REBIEN, en un sitio seleccionado junto con la RICPCH. Debido a las características del sitio (manglar), la logística del traslado no fue fácil debido a que las vías de comunicación son precarias, el transporte se realiza por vía fluvial entre pantanos, con vegetación abundante e intrincada, y un clima extremadamente caluroso.

La preliberación implicó una fase de habituación de una semana en jaula, en el sitio seleccionado (figura 4). Finalmente se trasladaron los ejemplares el 11 de octubre de 2021, y el 18 de octubre de 2021 se realizó la liberación definitiva de 57 ejemplares de Loro Frente Blanca, ocho de Perico Alas Amarillas y ocho de Perico Frente Na-



Fue necesaria la voluntad y conocimientos de médicos veterinarios, biólogos, comunicólogos y guardarecursos, así como de un importante número de voluntarios, y estudiantes provenientes de universidades

**Figura 5.**  
Voluntarios que participaron en la rehabilitación-liberación.  
Foto: Tivú, A.C.

ranja. Posteriormente se continuó el monitoreo de las aves hasta pasadas dos semanas, concluyendo así un proceso de rescate-liberación satisfactorio que necesitó de la voluntad y conocimientos de médicos veterinarios, biólogos, comunicólogos y guardarecursos, así como de un importante número de voluntarios, y estudiantes provenientes de la Universidad de Ciencias y Artes de Chiapas (UNICACH) (figura 5) y de la Universidad Autónoma de Chiapas (UNACH), principalmente.

Las acciones realizadas [5], permitieron probar los efectos de la intervención oportuna, como la adquisición de información científica, el cumplimiento de normas oficiales mexicanas, y la aplicación de nuevos aprendizajes en manejo y liberación de psitácidos. Asimismo, se pudo ver la efectividad de las convocatorias para la participación de la sociedad y de organizaciones civiles aliadas como Tivú, Pronatura Sur, Tierra Verde Naturaleza y Cultura, *World Parrot Trust* (Mauricio Cuevas-Avendaño) y la Asociación Latinoamericana de Cetrería y Conservación Ambiental –ALCCA– (Martha Soledad Torres-Tafolla). La experiencia vivida, reafirma el valor del esfuerzo colectivo en la conservación y rehabilitación de psitácidos, que requiere de la participación de instituciones, asociaciones civiles y sobre todo de la sociedad civil organizada.

#### PARA CONOCER MÁS

[1] Monterrubio-Rico, T. C., J.F. Charre-Medellín, C. Pacheco-Figueroa, S. Arriaga-Weiss, J.D. Valdez-Leal, R. Cancino-Murillo, G. Escalona-Segura, C. Bonilla-Ruz y Y. Rubio-Rocha. (2016). Distribución potencial histórica y contemporánea de la familia Psittacidae en México. *Revista Mexicana de Biodiversidad*, 87 (3), 1103-1117.

[2] Cantú-Guzmán, J.C., M. E. Sánchez-Saldaña, M. Grosselet y J. Silva. (2007). *Tráfico Ilegal de Pericos en México. Una Evaluación Detallada*. Defenders of Wildlife. Washington, D.C. 75 pp.

[3] Vergara-Tabares, D.L., J.M. Cordier, M.A. Landi, G. Olah y J. Nori. (2020). Global trends of habitat destruction and consequences for parrot conservation. *Global Change Biology* 00:1–12.

[4] Pericos México. (2023). <https://www.pericos-mexico.org/>. Consultado 24/03/2023.

[5] Williams, D.R., R.G. Pople, D.A. Showler, L.V. Dicks, M.F. Child, E.K.H.J. zu Ermgassen y W.J. Sutherland. (2012). *Bird Conservation: Global evidence for the effects of interventions*. Exeter, Pelagic Publishing.

#### DE LOS AUTORES

**Manuel Alejandro Gutiérrez-Jiménez**<sup>1</sup>.

manuelgutjimenez@gmail.com

**José Jordán Canales-García**<sup>1</sup>.

al064114112@unicach.com

**MVZ. Elsy Angélica Cabrera-Baz**<sup>2</sup>. tivu.svr@gmail.com

**Mtra. Claudia Macías-Caballero**<sup>3</sup>. cmacias@pronatura-sur

**Dr. Marco Antonio Altamirano-González Ortega**<sup>4</sup>.

biomarc2002@yahoo.com.mx

<sup>1</sup>Instituto de Ciencias Biológicas,  
Universidad de Ciencias y Artes de Chiapas.

<sup>2</sup>Tivú, A.C.

<sup>3</sup>Pronatura Sur, A. C.

<sup>4</sup>Secretaría de Medio Ambiente e Historia Natural.

# Aprender a observar: *encuentros con la histología*

POR ABRIL ALONDRA BARRIENTOS BONILLA, PAOLA BELEM PENSADO GUEVARA,  
GUERSON Yael VARELA CASTILLO Y DANIEL HERNÁNDEZ BALTAZAR

La ciencia y el arte coinciden en el uso de la observación como recurso para generar conocimiento y deleite estético [1]. Disciplinas como la histología y la microscopía, además de ofrecer hermosas tomas y fotografías, han permitido conocer los efectos del entorno sobre las células y los tejidos. Dichas disciplinas son útiles para aprender a identificar los cambios que enfrentan los organismos ante determinados factores, lo cual es un reto por tres razones fundamentales: primero, debido a que familiarizarse con los conceptos no es una tarea sencilla, porque tan diversas son las células como los tejidos que integran; segunda, tiene su complejidad aprender a desarrollar la capacidad de distinguir patrones morfológicos entre una población heterogénea; y tercera, es necesario obtener células y tejidos con la calidad adecuada para ser observados y descritos con precisión [2,3].

Es necesario por ello recibir la enseñanza adecuada. De acuerdo con el investigador Bassa y D'Ottavio, dedicarse a la enseñanza de la histología supone satisfacer tres objetivos clave: enseñar los conceptos básicos, facilitar el desarrollo de habilidades como la observación microscópica, y propiciar el razonamiento crítico para la obtención de conclusiones que construyan conocimiento [2,4]. Si bien, los objetivos son claros nada es más complejo en el proceso de enseñanza-aprendizaje que imaginar algo que nunca has visto, tocado, contado o medido. Revisemos estos paradigmas.

**Mirando sin observar.** El análisis de laminillas bajo el microscopio resulta una labor extenuante cuando se realiza por largos periodos de tiempo

[4], y ese cansancio puede llevarnos a errar. Los errores comunes son asegurar que un “artefacto” es una célula o porción de ella, o bien “reportar alteración tisular” cuando no la hay, solo porque no estamos familiarizados con la organización del tejido en cuestión. Hay que tener paciencia y descansar ojos y mente con frecuencia.

**Describiendo sin conocer.** Los estudiantes primerizos, e incluso aquellos con experiencia, se enfrentan al reto de describir las imágenes que observan. Aunque estas descripciones pueden llegar a ser básicas se busca que sean completas y con la terminología idónea según el tipo de tejido analizado y los procesos a los cuales fue sometido, por lo cual es necesario conocer y estar en constante actualización sobre la terminología y tecnicismos empleados.

**Contando sin distinguir.** En ocasiones la calidad de los tejidos, debido a un tratamiento o un mal procesamiento histológico, dificultan distinguir entre una estructura y otra, de aquí que, si nuestro propósito es contar, la carencia de integridad tisular no permitirá identificar somas o núcleos. En este punto, es necesario considerar criterios de inclusión y exclusión para que nuestra labor de análisis sea sistemática y eficiente.

**Midiendo sin identificar.** Conocer las poblaciones celulares del órgano que deseamos evaluar, nos permite contarlas, medirlas, y agruparlas de manera adecuada. Es común que la ausencia de una técnica de tinción, o de la mala calidad de ésta, dificulte contrastar adecuadamente los somas y los núcleos celulares, lo cual complica la evaluación morfométrica.



Nada es más complejo en el proceso de enseñanza-aprendizaje que imaginar algo que nunca has visto, tocado, contado o medido.

**Comparando sin analizar.** La habilidad de comparar de manera cualitativa está relacionada con la observación constante de tejidos, tanto teñidos como sin teñir. La labor de comparar exige un conocimiento amplio de la naturaleza de cada tipo celular, su modo de agregación y sus implicaciones fisiológicas. No obstante, la comparación en términos cuantitativos requiere la correcta elección de la prueba estadística, y la distinción precisa de las variables a analizar.

La enseñanza de la histología y otras disciplinas debe adecuarse al público en el que se desea incidir. Si bien, las formas de aprendizaje tradicionales son funcionales, existen herramientas que son más eficientes y atractivas para los estudiantes, una de ellas es la incorporación del arte. Por ejemplo, con el modelado de plastilina u otros materiales y la realización de bocetos, actividades que mejoran la coordinación motriz y ayudan a la mejor comprensión de lo que se observa en el microscopio. La incorporación de las nuevas tecnologías también es importante, los atlas digitales e interactivos enriquecen el aprendizaje, e incluso la enseñanza, por su enfoque viso-espacial.

Si bien se busca que los estudiantes consoliden el conocimiento mediante la observación sistemática, el aprendizaje de la histología involucra ir más allá de lo macroscópico porque requiere desarrollar el gusto por re-descubrir en cada observación como la célula se vincula con su entorno.

#### PARA CONOCER MÁS

[1] Zambrano, M. (2016). La investigación en el arte. La relación arte y ciencia, una introducción. *Index, revista de arte contemporáneo*, 1, 110-116.

[2] Matos Rodríguez, A., Concepción Obregón, T., Fernández Lorenzo, A., Fernández Concepción, R., Arias Piedmag, D. (2018). Fundamentos pedagógicos y didácticos de la enseñanza de las técnicas histológicas básicas en la formación de posgrado. *Educación Médica Superior*, 32(1), 185-195.

[3] Megías, M., Molist, P., & Pombal, M. (2022). Atlas de histología vegetal y animal. *Técnicas histológicas*. <https://mmegias.webs.uvigo.es/6-tecnicas/1-introduccion.php>



[4] García Irlles, M., Sempere Ortells, J.M., de la Sen Fernández, M.L., Marco de la Calle, F., Vázquez, Araújo, B., Martínez Peinado, P. (2013). La enseñanza de la Histología a través de metodologías activas [Poster]. XI Jornadas de Redes de Investigación en Docencia Universitaria. Universidad de Alicante. Instituto de Ciencias de la Educación. España. <https://rua.ua.es/dspace/handle/10045/44140?mode=full>

Dos enfoques para la enseñanza de la histología: Modelado vs realidad. Compilación realizada por Daniel Hernández Baltazar.

#### DATOS DE LOS AUTORES

**QFB. Abril Alondra Barrientos Bonilla<sup>1</sup>.**

abilondra@hotmail.com

**QFB. Paola Belem Pensado Guevara<sup>2</sup>.**

paoly\_r21@hotmail.com

**Mtro. Guerson Varela Castillo<sup>3</sup>.**

guersonvarela@gmail.com

**Dr. Daniel Hernández Baltazar<sup>4</sup>.** danielhernandez@uv.mx

<sup>1</sup>Programa de Doctorado. Centro de Investigaciones Biomédicas, Universidad Veracruzana.

<sup>2</sup>Programa de Maestría.

Instituto de Neuroetología, Universidad Veracruzana.

<sup>3</sup>Programa de Doctorado.

Instituto de Neuroetología, Universidad Veracruzana.

<sup>4</sup>CONAHCyT- Instituto de Neuroetología, Universidad Veracruzana.



La vida es bella en sus diversas expresiones y relaciones, y más vale procurar el arte de vivir para disfrutarla

**Figura 1.**  
 Insecto ni-in, niij o cochinilla (*Llaveia axin*).  
 Fotografía por Noé Jiménez Lang.

## Amasijo de arte y ciencia

### Paisaje biocultural del arte de la laca chiapaneca

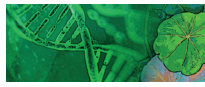
POR NOÉ JIMÉNEZ LANG Y MARÍA MARTA VARGAS MOLINA

En este lugar, antiguamente llamado Napi-niacá, todos los días hace calor y vaga un viento tibio, con aroma a hojas secas, a **choquía** de pescado y aje. Ahí los pobladores rezan entre paredes estilo **mudéjar** en busca del perdón del pecado ínfimo. Dicen que los pecados colectivos y acumulados en la historia suelen expresarse en la **catarsis** colectiva. A lo mejor de eso se trata la gran fiesta del pueblo; la bailadera de parachicos al son del tambor y el pito, que en veces se convierte en borrachera alegre para quien no alcanzó el indulto de sus ancestros. Y es que cada habitante contiene las creencias, sueños, esperanzas y miedos del pueblo chiapaneca, al que conquistaron allá por el año 1532, y del pueblo moderno, que ayer la pandemia de covid 19 lo desoló.

Pese a todo, el espíritu de la antigua capital chiapaneca no murió y aún se manifiesta en la ciudad que hoy conocemos como Chiapa de Corzo, a la que de manera cariñosa nos referimos como “Chiapa”. Vivir en Chiapa, entre otras cosas, significa pasar *la calor* bajo la sombra de un árbol de cupapé (*Cordia dodecandra*), bebiendo pozol de cacao blanco de maíz (que a lo mejor ya ni es del mero natural o criollo), sentir el **petricor** que se desprende de la primera lluvia, de esas que ya no caen a su tiempo, contemplar la pochotona (*Ceiba pentandra*) que sostiene leyendas en cada rama, resistiendo la soberbia humana.

Chiapa suele pasar desapercibida por la mayoría de las personas, así como nadie nota al insecto ni-in (cochinilla o niij; *Llaveia axin*), que vive la mayor parte de su vida enterrado y brota cuando





caen las primeras lluvias para asirse en algunos árboles y alimentarse de su savia. A este insecto lo trajo a Chiapa don Gilberto Utrilla en 1971 desde el municipio de Carranza, allá del ejido Flores Magón, donde vive de manera natural en el árbol de timbre (*Acacia sp.*), y sus pobladores lo usan para obtener **aje**. En Chiapa, al insecto lo “sembraron” en los árboles de jocote (*Spondias sp.*), se adaptó o como coloquialmente se dice “pegó”, y hasta se volvió plaga. Este insecto dio vida al espíritu de un pueblo que se permite la inmortalidad a través de sus obras o expresiones artísticas, bien lo dicen las artesanas: “sin animalito no hay laca” y “artesana sin aje es artesana muerta” [1].

El arte de la laca chiapaneca actual conjuga saberes ancestrales prehispánicos con los contemporáneos, aunque muchas veces en detrimento de su autenticidad y valor cultural. Es una tradición que contiene la historia e instantes del presente de un pueblo que pervive de manera creativa y que lo manifiesta en una pieza laqueada, sea sólo fondeada o pintada, con imágenes de flores, animales, ramilletes o guirnaldas. Su belleza, valor cultural y biológico se encuentran en su complejo proceso de elaboración y en la variedad de vida que lo sustenta. Desde la obtención de los frutos leñosos que se recolectan de los árboles de jícara o morro (*Crescentia cujete*) y de la milpa, la selección y lavado de los frutos leñosos, el manejo

del niij para la obtención de aje, la elaboración de tizate, el laqueado artesanal con la técnica prehispánica y el decorado con pinturas oleosas, hasta su uso en la fiesta grande de Chiapa. La laca chiapaneca es un arte, en su mayoría realizado por mujeres como doña Martha Vargas Molina. Ella, desde su infancia y motivada por la empatía hacia su madre, así como la necesidad vital del alimento, integró el arte de la laca a su vida para descubrir el arte de vivir. A su avanzada edad aún comparte sus saberes de manera humilde y con gracia, es un tesoro humano.

La vida es bella en sus diversas expresiones y relaciones, y más vale procurar el arte de vivir para disfrutarla. Este arte es posible y puede ser tan sencillo como habitar en las orillas del río Grijalva, entre el aroma de mango mezclado con aje, el sabor dulce de jocote y pozol, entre platicadera y argüende, sonriendo y compartiendo alegrías a carcajadas. Para el arte de vivir hay que tener fe en la vida y su devenir, contemplar la creación, imitar a la naturaleza y recrearla a través de la imaginación, la curiosidad para explorar y conocer otros mundos, el lenguaje para comunicar las ideas y describir los fenómenos naturales, la búsqueda de leyes o verdades ocultas que atesoran las creencias y las tradiciones.

Hay quienes piensan que el arte y la ciencia no se conjugan, que esa música no existe, ¿cómo no?



Figura 2. Insecto ni-in, niij o cochinilla (*Llaveia axin*). Ilustración Noé Jiménez Lang.



Si para otros, que hemos hecho ambas, escribir un artículo científico, un libro o un ensayo, es como esculpir una máscara de madera de cedro, pintar un lienzo con óleos o acuarelas, laquear un pumpo o bordar un vestido de chiapaneca. La verdad es que la ciencia y el arte son creaciones humanas que nacen de la creatividad, de la inteligencia, la paciencia y el amor a la vida. Así que la separación del arte y la ciencia no existe, por lo tanto, tampoco el antagonismo entre artista y científico, al menos para quienes los impulsa la Creatividad<sup>[2]</sup>.

#### Nota:

*Creatividad (con C mayúscula) lo refiere Csikszentmihályi (1998) como un fenómeno sistémico más que individual, que se produce en la interacción entre los pensamientos de una persona y un contexto sociocultural.*

#### G L O S A R I O

**Aje.** Grasa extraída del insecto niij.

**Catarsis.** Purificación, liberación o transformación interior suscitadas por una experiencia vital profunda<sup>[3]</sup>.

**Choquíá.** Mexicanismo que se refiere a un ligero aroma que se desprende del cuerpo de algunos animales o materia orgánica en descomposición.

**Hipocorístico.** Nombre que se utiliza para enmascarar un nombre real.

**Mudéjar.** Estilo arquitectónico que se caracteriza por elementos del arte cristiano con ornamentación árabe.

**Petricor.** Aroma a tierra mojada.

**Tizate.** Polvo muy fino elaborado a partir de caliche o suelos compuestos de carbonato de calcio.

**Figura 3.** Maestras artesanas: María Marta Vargas Molina y Rosalba Cameras Balbuena. Sección del mural "Luces y Sombras" del artista chiapaneco Gabriel Gallegos Ramos. Fotografía por Noé Jiménez Lang.

**Figura 4.** Pumpo fondeado. Ilustración Noé Jiménez Lang.



#### P A R A C O N O C E R M Á S

[1] Grillasca Murillo, M. d I A. (2007). *Laca Chiapaneca: ensayo de una singular aventura*. Consejo Estatal para las Culturas y las Artes (CONECULTA). Gobierno del Estado de Chiapas. México. 127 pp.

[2] Csikszentmihályi, M. (1998). *Creatividad: el fluir y la psicología del descubrimiento y la invención*. Paidós Ibérica. España. 510 pp.

[3] REAL ACADEMIA ESPAÑOLA: Diccionario de la lengua española, 23.ª ed., [versión 23.6 en línea]. <<https://dle.rae.es>> 1 de junio de 2023.

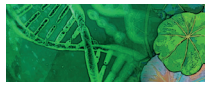
#### D E L O S A U T O R E S

**Mtro. Noé Jiménez Lang**<sup>1</sup>. [tsukumraku@outlook.com](mailto:tsukumraku@outlook.com)

**Maestra artesana Martha Vargas Molina**<sup>2</sup>.

<sup>1</sup>Instituto de Ciencias Biológicas, Universidad de Ciencias y Artes de Chiapas.

<sup>2</sup>Chiapa de Corzo, Chiapas



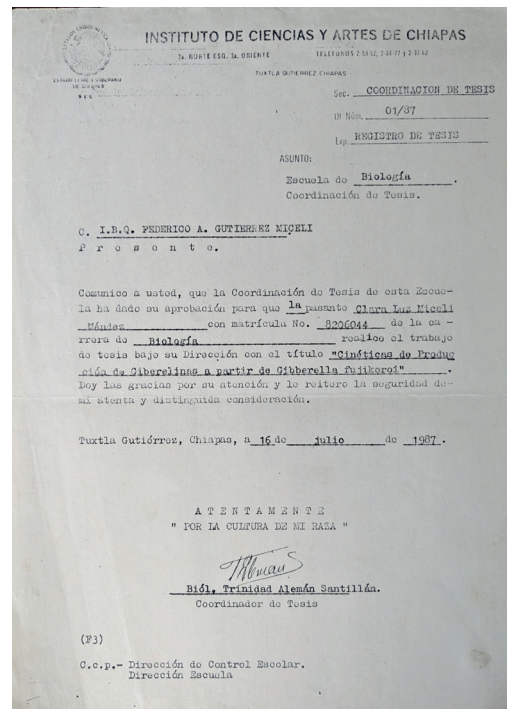
# Cuéntanos tu tesis

## Cinéticas de producción de giberelinas, mi primer acercamiento al mundo de la investigación

POR CLARA LUZ MICELI MÉNDEZ

Hay recuerdos que evocan una multitud de emociones, y los más entrañables a menudo provienen de la juventud. Es en ese momento de nuestras vidas cuando la pasión y el deseo de descubrir nuevas perspectivas, habilidades e intereses nos motivan a aventurarnos y desarrollarnos como personas.

Por ello, recuerdo con nostalgia el año 1982, cuando inicié mis estudios como parte de la primera generación de la Licenciatura en Biología del Instituto de Ciencias Biológicas (ICACH), hoy UNICACH. El plan de estudios incluía una materia llamada Seminario de Investigación, la cual se cursaba en el octavo y último semestre de la carrera y que, de hecho, más tarde tuve la fortuna de impartir como docente. Fue allí donde tuve mi primer acercamiento formal con el apasionante mundo de la investigación, el cual culminaría con el registro de mi tesis titulada "Cinéticas de Producción de Giberelinas a partir de *Gibberella fujikuroi*". Recuerdo con claridad el día que el coordinador de titulación de aquel entonces, el biólogo Trinidad Alemán Santillán, a quien recuerdo con mucho cariño y respeto, asignó el número uno (01/87) a mi tesis, misma que quedó formalmente registrada el 16 de julio de 1987 (figura 1). Fue el inicio de un camino que acrecentaría mi pasión por el estudio del mundo natural y me permitiría descubrir nuevas perspectivas, enfoques, explorar mis intereses y comprender que la biología, al igual que todas las ciencias, es un camino continuo de aprendizaje y descubrimiento.



INSTITUTO DE CIENCIAS Y ARTES DE CHIAPAS  
 La. RUISELA, S. ORIENTE TELÉFONO 247 712 3192  
 Tuxtla Gutiérrez Chiapas

Set. COORDINACIÓN DE TESIS  
 01/87  
 REGISTRO DE TESIS

ASUNTO:  
 Escuela de Biología  
 Coordinación de Tesis.

C. I.B.Q. FEDERICO A. GUTIÉRREZ MICELI  
 P r e s e n t a.

Comunico a usted, que la Coordinación de Tesis de esta Escuela ha dado su aprobación para que la presento Clara Luz Miceli Méndez con matrícula No. 820604 de la carrera de Biología realice el trabajo de tesis bajo su dirección con el título "Cinéticas de Producción de Giberelinas a partir de *Gibberella fujikuroi*".  
 Soy las gracias por su atención y le reitero la seguridad de mi atenta y distinguida consideración.

Tuxtla Gutiérrez, Chiapas, a 16 de julio de 1987.

A T E N T A M E N T O  
 " POR LA CULTURA DE MI RAZA "

Biól. Trinidad Alemán Santillán.  
 Coordinador de Tesis

(83)  
 C.c.p.- Dirección de Control Escolar.  
 Dirección Escuela

Figura 1.  
 Registro de tesis.  
 Of. Núm 01/87.

Una vez registrada la tesis, inicié mis experimentos con el apoyo del Laboratorio de Productos Naturales y de Investigación Aplicada del Instituto Tecnológico de Tuxtla Gutiérrez, bajo la dirección del entonces maestro Federico A. Gutiérrez Miceli y la asesoría de la maestra Alma Rosa González Esquinca.

Para llevar a cabo las cinéticas, debía tomar muestras de manera ininterrumpida, por lo que tuve que dormir en el laboratorio. Realicé el cultivo en matraces por lotes agitados y en un bio-reactor Air-lift, empleando como microorganismos

mo productor, el hongo *Gibberella fujikuroi*, bajo ciertas condiciones de incubación. Esto permitió determinar la velocidad específica del crecimiento del hongo, su tiempo de duplicación, el número de generaciones que crecían, la velocidad específica de formación del producto, así como el cociente metabólico y el cambio de concentración de los nutrientes empleados para el cultivo del hongo, pH y giberelinas. Finalmente, logré la producción de giberelinas, que fueron determinadas por medio de una cromatografía.

Una vez concluido el experimento, redacté el documento para su revisión y validación (figura 2). Fue el 25 de abril de 1988 cuando presenté mi examen profesional, convirtiéndome en la primera titulada de la Licenciatura en Biología. Aún recuerdo con mucha emoción este momento donde nos reencontramos con mis compañeros de generación y algunos de mis profesores. Un año más tarde me incorporé como docente y, con la experiencia adquirida en mi tesis, pude fundar el Laboratorio de Cultivo de Tejidos Vegetales, en 1994. A pesar de que han pasado muchos años desde aquellos días, la conexión que he construido con el Instituto continúa creciendo y me siento afortunada de ser parte esta historia.

#### G L O S A R I O

**Cinéticas de producción:** Se refiere al estudio de cómo la cantidad o la tasa de generación de un producto cambia con el tiempo, esta puede modelarse matemáticamente

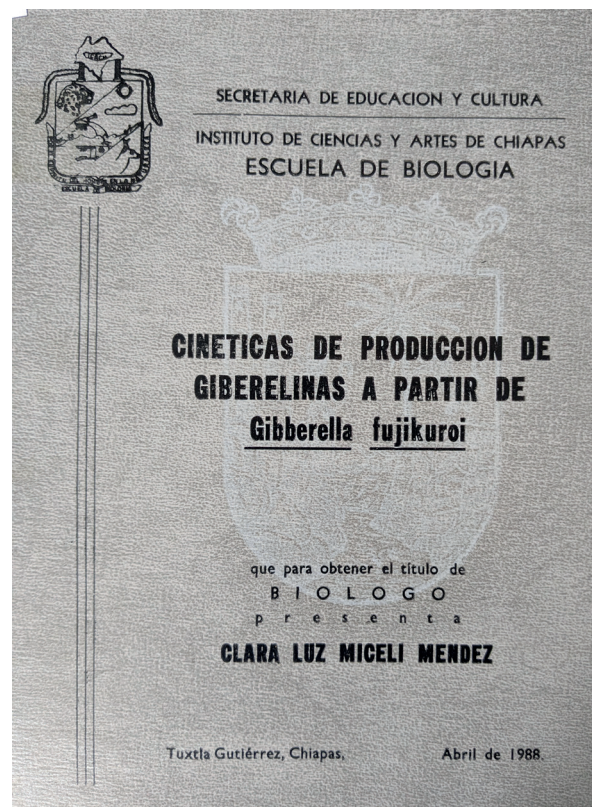


Figura 2. Portada de tesis

mediante ecuaciones diferenciales que describen cómo la cantidad de producto cambia respecto al tiempo, en función de la tasa de crecimiento celular, concentración de sustrato y otros factores relevantes para el proceso.

**Giberelinas:** Son un grupo de reguladores de crecimiento vegetal que juegan un papel en el crecimiento y desarrollo de las plantas superiores. Se presentan en varias formas químicas que difieren ligeramente entre sí; entre ellas, el ácido giberélico es de las más comunes. Estos reguladores de crecimiento fueron descubiertos en 1926 por dos científicos japoneses que investigaban enfermedades de la planta de arroz tras ser atacadas por *Gibberella fujikuroi*.

PARA CONOCER MÁS  
**Miceli Méndez C.L.** (1988). Cinéticas de producción de giberelinas a partir de *Gibberella fujikuroi*. Tesis de Licenciatura, Instituto de Ciencias y Artes de Chiapas. Tuxtla Gutiérrez, Chiapas.

#### D E L A A U T O R A

**Dra. Clara Luz Miceli Méndez.** clara.miceli@unicach.mx  
 Instituto de Ciencias Biológicas,  
 Universidad de Ciencias y Artes de Chiapas.



## **DIRECTORIO DEL INSTITUTO DE CIENCIAS BIOLÓGICAS**

**Mtra. Erika Cecilia Pérez Ovando**

Secretaria Académica del Instituto de Ciencias Biológicas

**C.P. Fernando Morales Gómez**

Secretario Administrativo

**Dr. Miguel Ángel Peralta Meixueiro**

Coordinador de Investigación y Posgrado del Instituto de Ciencias Biológicas

**Dra Ruth Percino Daniel**

Coordinadora de la Licenciatura en Biología

**Mtro. Delmar Cancino Hernández**

Coordinador de la Licenciatura en Biología Marina y Manejo Integral de Cuencas

**Dr. José Antonio de Fuentes Vicente**

Coordinador de la Maestría en Ciencias en Biodiversidad y Conservación de Ecosistemas Tropicales

**Dr. Eduardo Estanislao Espinosa Medinilla**

Coordinador de la Maestría en Ciencias Biológicas

**Mtra. Alejandra Riechers Pérez**

Coordinadora de la Maestría Maestría en Didáctica de las Ciencias Biológicas y Químicas

**Dra. Alma Rosa González Esquinca**

Coordinadora del Doctorado en Ciencias Biológicas de la UNAM con sede en la UNICACH

**Dr. Iván de la Cruz Chacón**

Coordinador del Doctorado en Ciencias en Biodiversidad y Conservación de Ecosistemas Tropicales

---

### **COMITÉ ORGANIZADOR DE CANTERA**

COMITÉ EDITORIAL

Iván de la Cruz Chacón

Claudia Azucena Durán Ruiz

Daniel Pineda Vera

Fátima Cruz Moreno

Alma Rosa Martínez González.

Revisora de estilo

Sergio Siliceo Abarca. Fotógrafo

Fridali García Islas. Ilustradora

### **COMITÉ TÉCNICO DE EDICIÓN**

Dr. Noé Martín Zenteno Ocampo

Mtro. Salvador López Hernández

Departamento de Procesos Editoriales de la UNICACH

### **APOYO INSTITUCIONAL**

CONSEJO EDITORIAL DEL INSTITUTO

DE CIENCIAS BIOLÓGICAS

M. en C. Erika Cecilia Pérez Ovando.

Secretaria Académica

Dra. Lorena Luna Cazáres

Dr. Felipe Ruan Soto

Dr. Jesús Manuel López Vila

### **REVISORES TÉCNICOS**

Dra. Alma Rosa González Esquinca

Dr. Felipe Ruan Soto

Dr. Iván de la Cruz Chacón

Dra. Claudia Azucena Durán Ruiz

Dr. Javier Gutiérrez Jiménez

C. Daniel Pineda Vera

## Contraportada

*Amanita* secc. Roanokenses

Es una especie nueva por lo tanto solo se puede identificar hasta sección, se considera un nuevo descubrimiento dado que las características morfológicas no coinciden con ninguna otra, no solo macroscópicamente, si no también, microscópicamente; en el tamaño de las esporas, los basidios, etc. Cabe agregar que es una de las especies más grandes dentro del género *Amanita*. La foto se realizó juntando ejemplares de la misma especie mostrando las partes más importantes de dicha especie: láminas, píleo, estípite, velo parcial y bulbo.

Autor: **Alejandro Estrada Avendaño**

### Datos técnicos de la fotografía

Canon EOS Rebel T6 + Canon 18-55  
EF-S f 3.5-5.6 | ISO 100, f/22, 1/6 seg  
| Luz natural





## En qué puedes Trabajar

### • Educación

(Docencia - investigación científica - programas de educación ambiental - gestión de proyectos)

### • Laboratorios

(Investigación - Control de calidad industrial - Análisis clínicos)

### • Empresas

(Producción biológica de comestibles - Despachos para la evaluación de impacto a flora y fauna)

### • Museos

(Ciencias naturales - Jardines botánicos - Zoológicos - Parques y Reservas naturales)

### • Sector Gubernamental

(Departamentos de flora, fauna, ecología y/o pesca)

### • Organismos No Gubernamentales

Realizando actividades y/o proyectos de conservación.

### • Otros.

# LICENCIATURA EN BIOLOGÍA



## PLAN DE ESTUDIOS 9 Semestres

### Primer semestre

- Matemáticas
- Física
- Química inorgánica
- Aprender a aprender
- Protozoarios

### Segundo semestre

- Historia y filosofía de la biología
- Lectura y comprensión de textos biológicos en inglés
- Físicoquímica
- Hongos
- Invertebrados

### Tercer semestre

- Bioestadística
- Climatología
- Química orgánica
- Algas, briofitas y pteridofitas
- Artrópodos

### Cuarto semestre

- Diseño y análisis experimental
- Ecología de poblaciones
- Bioquímica
- Gimnospermas
- Cordados

### Quinto semestre

- Microbiología
- Ecología de comunidades
- Biología molecular
- Angiospermas
- Morfo fisiología animal I

### Sexto semestre

- Genética
- Paleobiología
- Biología celular
- Morfofisiología vegetal I
- Morfofisiología animal II

### Séptimo semestre

- Evolución
- Manejo de vida silvestre

- Biotecnología
- Morfofisiología vegetal II
- Optativa I
- Sustentabilidad y desarrollo comunitario
- Formulación y evaluación de proyectos
- Sistemas de información geográfica
- Cultivos celulares

### Octavo semestre

- Diseño de proyectos de investigación
- Sistemática
- Biogeografía
- Optativa II
- Optativa III
  - Etnobiología
  - Metabolismo secundario
  - Gestión de sistemas terrestres
  - Gestión de sistemas acuáticos
  - Biotecnología microbiana
  - Educación ambiental
  - Cultivo de tejidos vegetales
  - Biología de la conservación
  - Indicadores de calidad de agua

### Noveno semestre

- Ejecución de proyectos de investigación
- Optativa IV
- Optativa V
  - Modelos y estrategias de enseñanza de la biología
  - Biotecnología vegetal
  - Restauración ecológica
  - Biología pesquera
  - Genómica y proteómica
  - Evaluación de impacto ambiental
  - Ecofisiología vegetal
  - Acuicultura
  - Inmunología



## Instituto de Ciencias Biológicas Ciudad Universitaria

📍 Libramiento Norte Poniente 1150.  
Colonia Lajas Maciel, C.P. 29050  
Tuxtla Gutiérrez, Chiapas. Edificio 2

☎ (961) 61 7 04 40 Ext. 4240

📘 ICBIOL Unicach

✉ biologia@unicach.mx  
oferta.educativa@unicach.mx

## ¡ Únete a la comunidad UNICACH!

Somos una universidad con más de 75 años de experiencia educativa, con prestigio, calidad académica y reconocimiento internacional.

