

CANTERA

Gaceta de divulgación
científica del
Instituto de Ciencias
Biológicas de la UNICACH
| Año 2 |
| NÚMERO 1 |



| Insectos polinizadores | Termitas | Zooplancton | Dragoncito de labios rojos |





UNIVERSIDAD DE CIENCIAS
Y ARTES DE CHIAPAS



LICENCIATURA EN Manejo de Recursos Hídricos

*¡Estudia y protege los recursos acuáticos!
Conviértete en un defensor de los recursos hídricos y la conservación
de las cuenas hidrográficas y sus ecosistemas.*

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

La **Licenciatura en Manejo de Recursos Hídricos** pretende formar profesionistas para contribuir a la atención de las múltiples problemáticas y necesidades que emergen respecto a la demanda, disponibilidad y calidad del agua, bajo el enfoque de manejo integral de cuencas para fomentar el uso sustentable del recurso agua en la región sureste del país.

Anualmente México recibe aproximadamente 1, 449, 471 millones de metros cúbicos de agua en forma de precipitación. De esta agua, se estima que el 72.2 % se evapotranspira y regresa a la atmósfera, el 21.5 % escurre por los ríos o arroyos, y el 6.3 % restante se infiltra al subsuelo de forma natural y recarga los acuíferos.

Las regiones del sureste presentan dos terceras partes del agua renovable en el país, con una quinta parte de la población que aporta la quinta parte del PIB nacional. Chiapas cuenta con 110 mil hectáreas de aguas continentales, 75 mil 210 hectáreas de esteros y 10 sistemas lagunarios.

El nuevo programa de la **Licenciatura en Manejo de Recursos Hídricos**, surge con una perspectiva para formar profesionistas en el Manejo de los Recursos Hídricos, con un sustento científico-biológico como

la delimitación y caracterización de cuencas hidrográficas, la planeación hídrica y ordenamiento ecológico territorial, la adopción y generación de alternativas de uso y manejo del agua, la conservación, aprovechamiento y restauración de sistemas hídricos, así como el monitoreo hidráulico, hidrológico, ecológico y cultural, encaminadas a prevenir la destrucción o agotamiento de los recursos hídricos.



Facultad, Instituto y/o Escuela: Instituto de Ciencias Biológicas.

Área de Conocimiento y/o Perfil Vocacional: Todas las áreas.

Modalidad: Escolarizada.

Grado Académico: El título que se otorga es Licenciado/a en Manejo de Recursos Hídricos.

Campus: Subsede Tonalá, Centro de Investigaciones Costeras.

Duración: 8 Semestres.

Programas Internacionales: Si, tenemos convenios con universidades internacionales para estancias de investigación, veranos científicos y movilidad estudiantil).

Revalidación: Sí aplica.

📍 Edificio 2, Libramiento Norte Poniente No. 1150
Col. Lajas Maciel, Tuxtla Gutiérrez, Chiapas.

☎ (961)61 70 440 ext. 4240

📘 ICBIOL Unicach

✉ biologia@unicach.mx

oferta.educativa@unicach.mx



UNIVERSIDAD DE CIENCIAS
Y ARTES DE CHIAPAS



LICENCIATURA EN

Biología Marina

¡Un mundo acuático por estudiar!”

*Conviértete en un defensor de las **especies marinas** y la conservación de los recursos naturales, disminuyendo los impactos ambientales sobre los **ecosistemas marinos y costeros**.*

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

La Licenciatura pretende formar profesionistas en las áreas de competencia de la Biología Marina, sensibles a la problemática socioeconómica y ambiental de Latinoamérica. Que cuenten con las bases necesarias para proponer, promover y ejecutar planes, programas y proyectos de acción dirigidos a la conservación y aprovechamiento sustentable de los recursos naturales marinos, costeros y humanos.

México cuenta con 11, 500 km de litoral, y 2, 918, 107 km² de zona económica exclusiva. A su vez, Chiapas cuenta con 270 km de litoral sobre el océano Pacífico, 87, 954 km² de zona económica exclusiva y 75, 828 ha de sistema lagunares costeros.

Por lo tanto México es un país privilegiado por su elevada diversidad en recursos marino-costeros y procesos oceanográficos.

El primer programa de Licenciatura en Biología Marina se crea en 1975. Durante los años de 1990 a 2010 se crean y consolidan otros en México. En Chiapas, la **UNICACH** creó en el 2009 la Licenciatura en Biología Marina y Manejo Integral de Cuencas.

El nuevo programa de la Licenciatura en Biología Marina, surge con una perspectiva sobre el conocimiento de los ecosistemas marinos y costeros para el óptimo aprovechamiento de los recursos acuáticos y pesqueros, así como de un fuerte sentido de conservación.



Facultad, Instituto y/o Escuela: Instituto de Ciencias Biológicas.

Área de Conocimiento: Todas las áreas.

Modalidad: Escolarizada.

Grado Académico: El título que se otorga es Licenciado/a en Biología Marina.

Campus: Subsede Tonalá, Centro de Investigaciones Costeras.

Programas Internacionales: Sí, tenemos convenios con universidades internacionales para estancias de investigación, veranos científicos y movilidad estudiantil).

Revalidación: Sí aplica.

📍 Edificio 2, Libramiento Norte Poniente No. 1150
Col. Lajas Maciel, Tuxtla Gutiérrez, Chiapas.

☎ (961)61 70 440 ext. 4240

📘 ICBIOL Unicach

✉ biologia@unicach.mx

oferta.educativa@unicach.mx



UNIVERSIDAD DE CIENCIAS
Y ARTES DE CHIAPAS



LICENCIATURA EN

Biología

Descubre y estudia a los seres vivos de manera integral desde su nivel *molecular* hasta formar parte 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.

1

UNICACH cuenta con los más altos estándares de calidad educativa, la licenciatura en Biología es un programa acreditado por el Comité de Acreditación y Certificación de la Licenciatura en Biología (CACEB).

+

Modalidad: Presencial.

Campus: Tuxtla Gutiérrez.

Duración: 9 semestres / *Preuniversitario.

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

Programas internacionales: Si, tenemos convenios con universidades internacionales para estancias de investigación, veranos científicos y movilidad estudiantil).

Revalidación: Sí aplica.

Área de bachillerato aceptada: Bachillerato general, físico-matemáticas y ciencias químico-biológicas.

CONTAMOS CON:



Salidas de campo desde el 1er. Semestre.



4 laboratorios de docencia.



17 laboratorios de investigación.

📍 Edificio 2, Libramiento Norte Poniente No. 1150
Col. Lajas Maciel, Tuxtla Gutiérrez, Chiapas.

☎ (961)61 70 440 ext. 4240

📘 ICBIOL Unicach

✉ biologia@unicach.mx

✉ oferta.educativa@unicach.mx



El portador de fuego

Fotografía y texto de Daniel Pineda Vera

Dichosos nosotros los mexicanos, que día a día, podemos gozar de la cautivante policromía y pasmoso vuelo de los colibríes. Entre las 352 especies de colibríes que existen -todas ellas en el continente americano-, el Zumbador Canelo o *Selasphorus rufus* (Gmelin, 1788) destaca por ser el representante más “norteño”, dado que sus sitios de reproducción se extienden hasta el sur de Alaska. También, es el ave que realiza la migración más larga en proporción a su tamaño (alrededor de 7 000 km, recorridos por un ave de apenas 9.5 cm), teniendo sus hábitats de invierno más sureños en Oaxaca. Sin embargo, a veces ocurren sucesos excepcionales: por motivos

poco conocidos, de vez en cuando las aves migratorias visitan sitios lejanos de su ruta de migración típica; y ese es el caso del ejemplar de esta fotografía: un Zumbador Canelo (macho joven) que durante una semana de octubre 2021, permaneció en un jardín particular al norte poniente de Tuxtla Gutiérrez, Chiapas. Hasta el momento, es uno de los registros más sureños -y uno de los primeros para Chiapas- conocidos para esta especie. Quizás, usted se pregunte: ¿Y por qué este texto se titula “El portador de fuego”? Pues bien, el título es una traducción literal de la etimología del género *Selasphorus*: del griego selas, luz, llama/flama, fuego, y el sufijo -phoros, portador; haciendo referencia al resplandeciente color de sus gorgueras.

Datos técnicos de la fotografía
Nikon D7500 + Nikkor 200-500 mm f/5.6 | ISO 500, f/5.6, 1/800 seg.



Presentación

Divulgar 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.

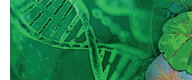
Nadie mejor para popularizar la ciencia que quien la genera o la estudia. Los investigadores, científicos, profesores y estudiantes tienen o deben tener dos tareas, porque además de generar conocimiento, aprenderlo y con ello contribuir al desarrollo social y económico de México, también deben explicar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

En esta ocasión **CANTERA** integra diez notas de divulgación, cinco de ellas de aspectos zoológicos, una de ecología, otra de botánica y una más en el área de salud. También está presente la sección Amasijo de arte y ciencia con un invitado quien nos describe la naturaleza desde su vuelo literario; por último, en Cuéntanos tu tesis se reseña la tesis de un connotado científico acompañada de algunas anécdotas al respecto.

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

Buena lectura.

Comité Editorial



Contenido

Gaceta de Divulgación científica del Instituto de Ciencias Biológicas

Insectos polinizadores: ¿Qué ofrecen las flores?

Por Jesús Nevit Lorenzana-Martínez y Marisol Castro-Moreno

Termitas: anunciando el agua y revoloteando hacia la luz

Por Claudia Azucena Durán-Ruiz y Gabriela Castaño-Meneses

Zooplankton, un sustento para la vida acuática

Por Luz Ivonne Pérez-Gómez y Miguel Ángel Peralta Meixueiro

El enigmático dragoncito de labios rojos

Por Ana Reyna Pale Morales y Roberto Luna Reyes

No juzgues a un lagarto por su apariencia: los Heloderma de Chiapas

Por Azael Ariel Rangel Méndez

Una carismática inquilina arborícola de los parques de Tuxtla Gutiérrez: la ardilla gris mexicana

Por Dinorah Berenice Díaz Alegría y Alejandra Riechers Pérez

Breve historia de la enfermedad de Chagas

Por Jennifer A. Zenteno-Rosales, Nancy G. Santos-Hernández, Christian Ruiz-Castillejos y José A. De Fuentes-Vicente

¡Buen provecho! Las hojas comestibles

Por Idelma de Jesús Roblero-Pérez y Lorena Mercedes Luna Cazáres

Amasijo de arte y ciencia

II. El colibrí solar.

Por Antonio Durán Ruiz

Cuéntanos tu tesis

Una casa del árbol en el Neotrópico: el caso de *Aechmea bracteata*

Por Daniel Pineda Vera

Insectos polinizadores: ¿Qué ofrecen las flores?

POR JESUS NEVIT LORENZANA-MARTÍNEZ Y MARISOL CASTRO-MORENO

La polinización es el transporte de polen de una flor a otra mediante un facilitador, ya sea abiótico o biótico

Las plantas con flores y los insectos son los grupos más grandes de sus reinos, las primeras representan un sexto de todas las especies vegetales descritas, mientras que los segundos dominan dos tercios de las especies animales existentes. Ambos han estado asociados desde que aparecieron en la Tierra. Generalmente, cuando pensamos de qué forma se relacionan estos grupos, nos concentramos en la herbivoría y la polinización. La primera es considerada como una guerra, ya que ambos grupos desarrollan estrategias para aprovechar y contrarrestar las defensas del otro. Por otra parte, la polinización es una relación más armónica, podríamos considerarla una relación amorosa en la que ambas partes obtienen beneficios del otro. Dichas interacciones han sido vitales para la diversificación de estos grupos y, por si fuera poco, han contribuido a moldear los ecosistemas en los que se desarrollan.

A la polinización, se le puede definir como el transporte de polen de una flor a otra mediante un facilitador, ya sea abiótico (agua, también llamada hidrofilia y aire, conocido como anemofilia) o biótico (animales, también llamada zoofilia), dentro de esta última clase existen varios grupos, pero los insectos son los animales protagonistas en este proceso [1] (figura 1). A pesar de esta enorme disposición de insectos, no todos llegan a ser polinizadores para las plantas [2]. Los insectos que llevan a cabo la polinización no lo hacen de forma voluntaria, la polinización es un resultado secundario impulsado por la búsqueda de recursos que encuentran en las flores.

Las plantas han desarrollado estrategias para atraer a los diferentes grupos que las polinizan, en algunos casos de forma general y en otros de manera específica. Las flores presentan varias de estas características estratégicas, ya sean morfológicas, fisiológicas o funcionales, como el color, la forma de la corola, su tamaño, el néctar, polen y sus fragancias, los aceites florales, su longevidad así como el horario de apertura y cierre de las mismas, y la época en la que florecen [3].

Generalmente las recompensas más buscadas por los insectos están relacionadas con el alimento. Los insectos polinizadores son principalmente voladores y el vuelo es un proceso que implica altos gastos de energía. Para compensar estos gastos energéticos, los polinizadores buscan el néctar de las flores gracias a que contrarresta los gastos metabólicos del vuelo [3] (figura 2A). A pesar de que el néctar es la recompensa con mayor presencia en las flores, algunos grupos más antiguos ofrecen otras, como los granos de polen, las sustancias aromáticas, los tejidos alimenticios, el calor floral, el refugio, los sitios de apareamiento y de incubación [4] (figura 2B). A todas esas respuestas para atraer a sus polinizadores, se les conoce como síndromes de polinización floral, y comúnmente se desarrollan para atraer un tipo específico de polinizador. Esta especialización permite que una planta "gane" entre las diferentes especies que compiten con ella para reproducirse, pero existen grupos e incluso especies que prefieren la generalización, lo que les permite colonizar y dominar el hábitat en el que se desarrollan (figura 3).



Para las plantas estas estrategias representan oportunidades únicas para el transporte de su polen, pero para los insectos el caso es un poco diferente. Para ellos, implica disponibilidad de recursos que les permite cubrir sus gastos metabólicos del día, lugares de refugio o descanso, y en algunos casos lugares donde pueden reproducirse de forma segura. La búsqueda de estas recompensas también ha llevado a los insectos a perfeccionar estrategias interesantes para su obtención. Estas se han basado principalmente en crear estructuras corporales que le permitan obtener las recompensas que las flores les ofrecen (**figura 4**).

Cuando pensamos en polinización, los primeros insectos que se nos vienen a la mente son las mariposas y las abejas. A pesar de que son los grupos más estudiados y más carismáticos, no todas las plantas son visitadas por ellos y un ejemplo son las Anonas, grupo que se ha especializado en atraer a otros insectos. Sus flores ofrecen cámaras de reproducción con tamaños variados, atrayentes aromáticos y otras recompensas florales, las cuales han permitido seleccionar específicamente qué insectos entran en sus flores. Todas estas características han permitido que el grupo se relacione estrechamente con escarabajos de tamaño muy pequeño como los de la familia Nitidulidae, Curculionidae y Staphylinidae pero existen casos donde la polinización de algunas especies del grupo es llevada a cabo por otros insectos como las cucarachas, los grillos y los trips ^[5] (**figura 5**).

A pesar de que la polinización es un proceso

muy importante aún existen interrogantes y se desconoce cómo se lleva a cabo en muchas especies y qué insectos intervienen en ella. Es importante dedicar los esfuerzos de investigación a esta área no solo por la importancia de conservar los recursos naturales que dependen del proceso, sino también para garantizar un mejor desarrollo socio-económico gracias a los beneficios obtenidos por los frutos de su polinización.

PARA CONOCER MÁS

[1] Ollerton, J., Winfree, R. y Tarrant, S. (2011). How many flowering plants are pollinated by animals? *Nordic Society Oikos*, 3(120), 321-326

[2] Elzinga, J. A., Atlan, A., Biere, A., Gigord, L., Weis, A. E. y Bernasconi, G. (2007). Time aftertime: flowering phenology and biotic interactions. *Trends Ecology Evolution*, 8 (22), 432-439.

[3] Waser, N. W., Chittka, L., Price, M. V., Williams, N. M. y Ollerton, J. (1996). Generalization in pollination systems, and why it matters. *Ecology*, 4(77), 1043-1060.

[4] Endress, P. K. (2010). The evolution of floral biology in basal angiosperms. *Philosophical Transactions of the Royal Society B: Biological Sciences*. 1539 (365): 411-421.

Saunders, R. M. K. (2012). The diversity and evolution of pollination systems in Annonaceae. *Botanical Journal of the Linnean Society*, 169, 222-244.

DE LOS AUTORES

Jesús Nevit Lorenzana-Martínez

AI064115066@unicach.mx

Marisol Castro Moreno. marisol.castro@unicach.mx

Laboratorio de Fisiología y Química Vegetal

Instituto de Ciencias Biológicas

UNIVERSIDAD DE CIENCIAS Y ARTES DE CHIAPAS

Figura 1. Abeja carpintera pequeña (*Ceratina sp*) transportando polen de *Portulaca sp*.

Figura 2. Ejemplos de diferentes tipos de recompensas florales: A) Las flores de cuchunuc ofrecen néctar a sus polinizadores. B) Las Anonas ofrecen otro tipo de recompensas como tejidos de alimento.

Figura 3. Algunos ejemplos de la diversidad de síndromes de polinización floral presentes en la naturaleza.

Figura 4. Las flores de *Ixora sp*. presentan un síndrome de polinización especializado para aves y mariposas lo cual no permite que otros visitantes obtengan sus recompensas (A) pero algunas abejas han encontrado la forma de obtener el néctar mordiendo la base de la flor (B).

Figura 5. Escarabajos de la familia Nitidulidae. Esta familia es la responsable de polinizar a las anonáceas.



figura 1



figura 2



figura 4



figura 3



figura 5

Termitas: anunciando el agua y revoloteando hacia la luz

CLAUDIA AZUCENA DURÁN-RUIZ Y GABRIELA CASTAÑO-MENESES

Las termitas están más emparentadas con las cucarachas que con cualquier otro insecto

La temporada de lluvias ofrece múltiples beneficios a los ecosistemas: las semillas de algunas especies “despiertan” y germinan después de esperar un largo periodo de sequía; las plantas reverdecen y por los ríos corre abundante agua. Además de las plantas, también en esta estación del año muchos animales presentan cambios en sus actividades, entre ellos están unos diminutos insectos ávidos de agua y de luz que revolotean cerca de los focos y las lámparas, son diminutos, frágiles y pierden las alas con una facilidad increíble dejando el suelo lleno de pequeñas, grises, ligeras y delgadas alitas (**Figura 1a**).

Algunas personas denominan a estos inofensivos y curiosos animales con diferentes nombres: hormigas blancas, hormiguitas, hormiguitas aladas, maripositas, palomillas, papalotas, tatalenchos, mosquitas, animalitos de la luz o simplemente bichitos, pero en realidad son las famosas termitas o comejenes, estos últimos dos nombres quizás te resulten más familiares.

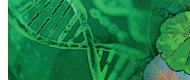
Las termitas no pertenecen a ninguno de los grupos mencionados, no son hormigas (familia Formicidae del orden Hymenoptera), tampoco mosquitos (orden Diptera) y mucho menos mariposas (orden Lepidoptera). Debido al “parecido” físico con las hormigas y a la organización eusocial, algunas personas tienden a confundirlas. Sin embargo, estudios recientes mencionan que las termitas están más emparentadas con las cucarachas que con cualquier otro insecto, por lo que ahora ambas pertenecen al orden Blattodea, aunque las termitas se encuentran en el infraorden Isoptera

[¹], del griego isos, que significa igual y pteron que significa alas, es decir, alas iguales, haciendo referencia a los dos pares de alas que en los individuos reproductores son semejantes: membranosas, de la misma forma, tamaño y color [²], lo que las diferencia del resto de los individuos de la colonia y de otros grupos de insectos (**figura 1**).

Gracias a los hallazgos de termitas fósiles en ámbar y en las rocas (**figura 1b**), se sugiere que estos insectos aparecieron hace aproximadamente 127 millones de años [³], convivieron con los dinosaurios y seguramente participaban en el mantenimiento del equilibrio de los ecosistemas cretácicos.

Las termitas como insectos eusociales forman colonias organizadas que se denominan termiteos, por lo cual las tareas son delegadas a las diferentes castas que forman parte de la colonia. Cada casta tiene características particulares y tareas asignadas, y se clasifican en: obreras, soldados, reina y reproductores (**figura 1c**) [⁴]. Los reproductores son los únicos individuos de la colonia que presentan alas, generalmente son más largas que el cuerpo y son los personajes que logramos ver durante las lluvias.

Cuando las hembras y machos alados salen de los nidos en busca de pareja ocurre el vuelo nupcial, denominado así el clásico fenómeno que incluye el revoloteo de los individuos bajo la luz de la luna y de las lámparas. Y aquí es donde comienza, a nuestro parecer, el encuentro más cercano entre las termitas y nosotros. Durante el vuelo nupcial las alas se pierden fácilmente, son las que obser-



vamos tiradas sobre el suelo. Cuando un macho y una hembra se juntan son conocidos como “pareja real” (figura 1d), y ya sin las alas buscan un sitio donde puedan construir y fundar su propio nido (figura 1a), que puede ser el suelo o algún tronco caído [4]. Para que el vuelo nupcial suceda es necesario un ambiente cálido y húmedo, no es una coincidencia que se lleve a cabo durante las lluvias, sin embargo, esto necesita ser más estudiado [5].

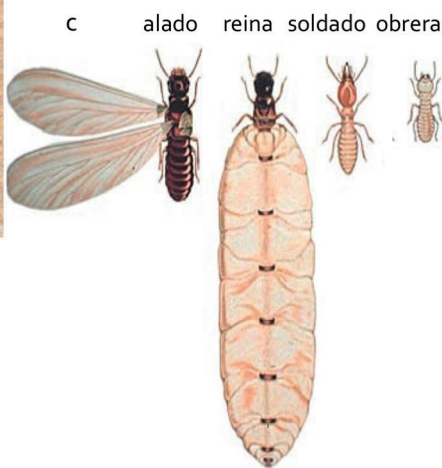
El vuelo nupcial también es observado en hormigas. En algunos lugares de México, por ejemplo, es muy popular el vuelo madrugador del nucú, también conocida como chicatana (*Atta mexicana*), momento en el que muchas personas aprovechan para atrapar a las hembras que después formarán parte de un platillo exótico muy apreciado entre los chiapanecos. Debido a que el vuelo nupcial del nucú y de las termitas coincide en tiempo y en espacio, entre las personas existe la creencia de que las termitas son “nucús pequeños” o que son las que fertilizan al nucú, lo cual no es real, ya que son especies completamente distintas.

Las termitas se alimentan de materia orgánica en descomposición, pero no de cualquier materia,

su especialidad es la madera. Están perfectamente adaptadas a la alimentación y degradación de moléculas que componen a la madera (lignina y celulosa) [2], ambas sustancias formadas por moléculas de azúcar que constituyen la pared celular de las plantas que les proporcionan dureza y rigidez. La digestión de la madera es posible gracias al apoyo que reciben de los microorganismos presentes en su sistema digestivo. En ambientes tropicales tienen una función ecológica muy importante, ya que reciclan la materia orgánica y degradan los vegetales muertos, por lo que aumentan la riqueza del suelo [3].

Aunque las termitas son valiosas en la naturaleza, desafortunadamente son mejor conocidas por los daños materiales que causan. Algunas especies destruyen muebles e incluso casas de madera. Por ejemplo, en Hawai se calcula que los daños por termitas ascienden a los cien mil millones de dólares anualmente [6], y tales pérdidas económicas han causado que algunas universidades tengan proyectos enfocados en el control de las poblaciones de termitas.

Ahora cada que veas a estos animalitos alados sobrevolando los focos y las lámparas, sabrás que tienen un nombre, que son príncipes y princesas



de termitas en cortejo y que además juegan un papel fundamental en el reciclaje de nutrientes de los ecosistemas tropicales.

Glosario

Orden: categoría taxonómica que comprende a un grupo de familias similares, en este caso el Orden Blattodea incluye a las termitas y a las cucarachas.

Infraorden: es una categoría que subdivide al Orden taxonómico.

Cretácico: Periodo geológico de la era Mesozoica que se extiende desde hace unos 136 millones de años hasta hace unos 65 millones de años: durante el período cretácico se extinguieron los dinosaurios.

Eusocial: Grado de socialidad más complejo, que se presenta en insectos como hormigas, termitas y algunas abejas. Se caracteriza por la presencia de una casta reproductora, la división de trabajo y el solapamiento de generaciones.

PARA CONOCER MÁS

[1] Krishna, K., Grimaldi, D. A., Engel, M. S. (2013). Treatise on the Isoptera of the world: vol 1, introduction. *Bulletin of the American Museum of Natural History*, 377, 1–200.

[2] Chellappan M., & Ranjith M. T. (2021). Termites. In: Omkar (Eds.) *Polyphagous Pests of Crops* (pp. 51-104) Springer.

[3] Bezerra, F. I., DeSouza, O., Ribeiro, G. C., & Mendes, M. (2021). A new primitive termite (Isoptera) from the Crato Formation, Araripe Basin, Early Cretaceous of South America. *Journal of South American Earth Sciences*, 109, 103260.

[4] Gaju Ricart, M., Bach de Roca, C., Molero Baltanás, R. (2015). Clase Insecta, Orden Isoptera. *Revista IDE@-SEA*, 49: 1–17. http://sea-entomologia.org/IDE@/revista_49.pdf

[5] Quirán EM, Corró Molas BM. (1998). Vuelo nupcial y fundación de colonias de *Acromyrmex lobicornis* (Hymenoptera: Formicidae) en laboratorio, en la provincia de La Pampa, Argentina. *Revista de la Sociedad Entomológica Argentina*, 57(1-4), 76–70.

[6] University of Hawaii at Manoa. (s.f.). Termite Project. Consultado el 20 de mayo de 2021. <http://manoa.hawaii.edu/ctahr/termite/public/index.php>

DE LAS AUTORAS

Claudia Azucena Durán-Ruiz¹. claudia.duran@unicach.mx
Gabriela Castaño-Meneses². gabycast99@hotmail.com

¹Laboratorio de Fisiología y Química Vegetal. Instituto de Ciencias Biológicas. Universidad de Ciencias y Artes de Chiapas.

²Unidad Multidisciplinaria de Docencia e Investigación. Facultad de Ciencias. Universidad Nacional Autónoma de México.

Figura 1. Termitas. a) izquierda: reproductor alado durante la temporada de vuelo en Corregidora, Querétaro; derecha: nido de termitas en los márgenes del río San Juan, Jalisco. Fotografías: G. Castaño-Meneses. b) Ejemplar fósil de la termita *Meiatermes cretacicus* encontrado en una localidad al nor-sureste de Brasil [3]. c) Diferentes castas que conforman los termiteros [6]. d) "Pareja real" de termitas junto con la primer prole de obreras (color blanco) y un soldado (individuo inferior) [4].



figura 1c

figura 1d

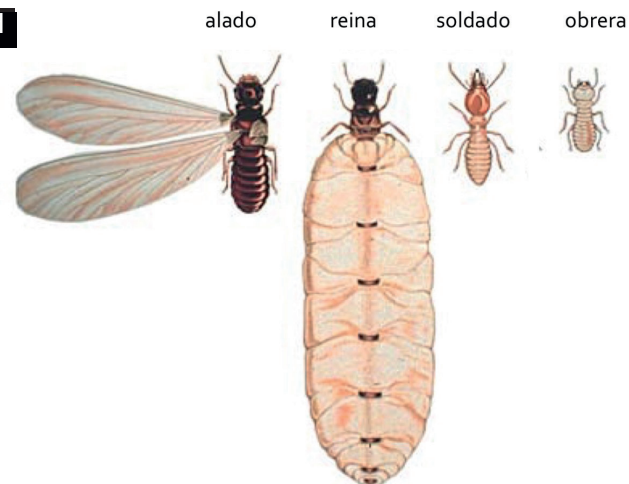


figura 1e



Zooplankton, un sustento para la vida acuática

LUZ IVONNE PÉREZ-GÓMEZ Y MIGUEL ÁNGEL PERALTA MEIXUEIRO

Se sabe que la vida en los océanos apareció hace cientos de millones de años antes que en la superficie terrestre, de manera que los seres marinos son más antiguos que los seres terrestres. Por la gran diversidad de especies descritas que aún faltan por descubrir, es importante mantener los hábitats del medio acuático. Principalmente de las especies que forman parte de los primeros eslabones de la cadena alimenticia de este medio. Uno de los componentes principales de la comunidad biológica es el plancton, que se define como un grupo de organismos fotosintetizadores (utilizan la luz para fabricar su propio alimento) y animales que habitan la llamada “columna de agua”, es decir, que viven suspendidos en los ambientes acuáticos y que se encuentran a merced de los movimientos de las masas de agua, desde la zona superficial del mar hasta la capa más cercana al fondo marino, que se conoce como hábitat pelágico, aunque el plancton también se distribuye en aguas dulces [1].

Generalmente, el plancton está constituido por organismos microscópicos, con un rango de tamaño que varía desde menos de un micrón (la milésima parte de un milímetro) hasta unos milímetros, pero puede llegar a medir más de un metro, y se dividen primordialmente en fitoplancton (algas) y zooplancton (animales). Sin embargo, existen también otras categorías, tales como el bacterioplancton (bacterias) y el ictioplancton, que son los huevos y las larvas de peces que, antes de su desarrollo como juveniles o adultos, forman parte del plancton [3].

Pero, ¿qué es exactamente el zooplancton? Son animales diminutos que viven suspendidos en el agua, ya sea en agua dulce, marina o salobre. Son organismos incapaces de nadar a contracorriente,

por lo que se transportan por los movimientos de las masas de agua. Se consideran los animales más abundantes y variados del planeta, y se encuentran en grandes volúmenes, alimentándose, por ejemplo, del fitoplancton (algas), aunque además de herbívoros, también los hay omnívoros, detritívoros (descomponedores de materia orgánica) y carnívoros. Como vemos, su vida es muy compleja y diversa, su composición y abundancia están influenciadas principalmente por sus migraciones verticales, agregaciones (forman grupos), épocas climáticas, y por factores antropogénicos (consecuencias de acciones humanas como la contaminación del agua) y naturales, como la salinidad, temperatura, eutrofización (incremento de nutrientes) y escorrentía (escurrimiento rebasado en flujo del agua) [2].

El zooplancton es notablemente más diverso en las áreas tropicales del planeta, debido a la estabilidad de la temperatura por un lapso de tiempo mayor que en otras latitudes. La variedad ambiental de los espacios que habita el zooplancton se representa como una “complejidad hidrológica”, es decir, se deben entender tanto horizontal como verticalmente. Estos espacios presentan características como los gradientes de luz (la refracción de los rayos de luz en el agua), oxígeno, presiones de depredación (sirven de alimento a otros organismos) y nutrientes, que, en conjunto, conforman microambientes a los que se adaptan ciertas comunidades. Los grupos del zooplancton más estudiados por los especialistas son los copépodos (crustáceos pequeños), así como las larvas de peces, medusas, moluscos y quetognatos (gusanos flecha). La comunidad zooplanctónica juega un papel fundamental en la trama trófica (alimenticia), que provee a casi todos los estados larvales, juveniles y adultos. Es por ello por lo que su dinámica poblacional, ciclos

El plancton se define como un grupo de organismos fotosintetizadores y animales que habitan la llamada “columna de agua” y se encuentran a merced de los movimientos de las masas de agua

reproductivos, crecimiento y tasa de sobrevivencia, son factores importantes para la disponibilidad de los recursos pesqueros.

Las actividades de pesca masiva de especies como la anchoveta, el atún, la sardina, o el camarón, tienen consecuencias considerables en los ecosistemas marinos, no solamente en los recursos buscados directamente, sino en la captura incidental de otros elementos acompañantes durante la pesca, que son automáticamente eliminados. Este efecto, a gran escala, tiende a debilitar o alterar algunas partes de las tramas alimenticias en el ambiente marino, aunque la contaminación acuática también es un factor considerable para la pérdida de la biodiversidad marina. La contaminación crea modificaciones que repercuten no sólo en las especies que conforman la comunidad, sino en toda su estructura. [2].

En cuanto al continuo e inevitable aumento de la temperatura global, como sabemos, se esperan serias consecuencias a todos los niveles. En el caso de los océanos, el principal efecto que se pueden destacar con el calentamiento de sus aguas la elevación del nivel medio del mar. Esto ocasionará la desaparición de especies bénticas (organismos que viven en fondo) y pláncnicas (flotan en el agua), cuyo intervalo de tolerancia térmica será rebasado, lo cual podría ocasionar alteraciones aún impredecibles en las comunidades, en áreas como los humedales, y los ambientes de aguas dulces, salobres, manglares y pantanos.

Cabe destacar que, por la enorme complejidad que representa el zooplancton se deben proteger los sistemas acuáticos para lograr preservar las especies en él inmersas. En algunos casos, los pescadores tratan de mantener un nivel sostenible entre la producción y la captura, para intentar asegurar la supervivencia del ecosistema, lo que da como resultado que las poblaciones de las especies con importancia comercial también se mantengan.

En el caso de México, donde el zooplancton se encuentra en su extensísimo litoral y en los millo-

nes de kilómetros cuadrados de zona económica exclusiva de sus mares, los esfuerzos realizados para abordar la problemática que representa estudiar una biodiversidad tan abrumadoramente elevada hasta ahora resultan escasos. Aun cuando la tarea parezca imposible, como lo presenta con precisión Ramón Margalef López (1968) al afirmar que “la diversidad total es mítica” su estudio no deja de ser importante para entender más a los antiquísimos ecosistemas marinos y a la vida misma, y con suerte, salvarlos de su destrucción.

PARA CONOCER MÁS

[1] Lagos, A., Angulo, A., Daza, A., Toro, D., González, J., León, M., López, M., Naar, O., Polanco, P., Lodoño, R. & Quiroga, S. (2014). Zooplancton. *INFOZOA Boletín de Zoología*, (13), 1-3.

[2] Suárez, E. (1995). Biodiversidad en el zooplancton marino: ¿estamos ignorando algo?. *CIENCIA ergo-sum*, 2 (3), 367-374.

[3] Werlinger, C., Alveal, K. & Romo, H. (2004). Biología marina y oceanografía: conceptos y procesos. Consejo Nacional del Libro y la Lectura. En: Escribano, B. & Castro, L. 14. Plancton y productividad. C 15, Organismos del bentos marino sublitoral; algunos aspectos sobre abundancia y distribución. (pp. 289).

DE LOS AUTORES

Luz Ivonne Pérez Gómez luz.ivonne.perez.gomez@gmail.com

Miguel Ángel Peralta Meixueiro miguel.peralta@unicach.mx

Instituto de Ciencias Biológicas

UNIVERSIDAD DE CIENCIAS Y ARTES DE CHIAPAS

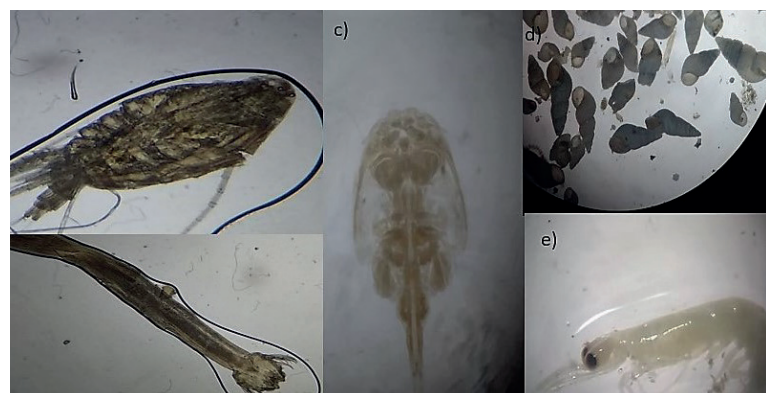


Fig. 1 a) Copépodos (crustáceos pequeños); b) Rotífero (animales con corona); c) Gasterópodos (moluscos, con conchas calcáreas); e) Crustáceo (camarón blanco), visto en microscopio estereoscópico en 10X.



El enigmático dragoncito de labios rojos

POR ANA REYNA PALE MORALES Y ROBERTO LUNA REYES

Una lagartija enigmática desde su descubrimiento científico

El dragoncito de labios rojos (*Abronia lythrochila*), también conocido como kix' xikin (lagarto orejas de espinas en tzotzil) o Red Lipped Alligator Lizard (en inglés), es un reptil perteneciente a la familia Anguillidae y al género *Abronia*. Actualmente dicho género está conformado por 31 especies de lagartijas arborícolas, distribuidas desde el noroeste de México hasta el norte de El Salvador y el sur de Honduras [1].

Una lagartija enigmática desde su descubrimiento científico, pues para llegar a ser considerada una especie válida, los especialistas tuvieron que hacer diferentes modificaciones en la asignación de su nombre científico, debido a que había sido confundida con otra especie (*Abronia ochoterrenai*) de "Santa Rosa", Comitán, Chiapas, México. Por ello, en el año de 1963, Hobart M. Smith y Miguel Álvarez del Toro realizaron una revisión exhaustiva de las características de un ejemplar recolectado en 1956 en "Nachig", un lugar entre Tuxtla Gutiérrez y San Cristóbal de las Casas, Chiapas, México, describiendo así a *Abronia lythrochila* como una nueva especie para la ciencia.

¿Cómo es su apariencia?

Es una lagartija de cuerpo robusto y aplanado, con

una cabeza ancha y triangular; su cuerpo se encuentra recubierto de escamas, de las cuales destacan las denominadas escamas supraauriculares localizadas en la cabeza cerca del oído, a manera de unos cuernecillos. Tiene extremidades bien desarrolladas, cola prensil, y los ejemplares adultos pueden llegar a medir hasta 11.3 cm de longitud [2, 3, 4].

En general presentan una coloración parda con manchas irregulares café oscuro en los especímenes adultos, aunque sus colores son variables, pueden ser olivo verdoso, café claro, amarillento, anaranjado, rojizo, grisáceo o casi enteramente negro. Algunos ejemplares, principalmente machos, muestran manchas rojizas-anaranjadas en los labios (localizadas en la comisura) y en la parte superior de la cabeza. El vientre es blanco inmaculado [3, 5]. Actualmente se han registrado nuevos patrones de coloración para esta especie, celeste-turquesa, ocre, salmón, marfil, granate y cobre [6]. Las mezclas de colores que esta especie presenta realzan su enigmática apariencia. Cabe destacar que el nombre de la especie deriva del griego *lythron*, "sangre (derramada)" y *cheilos*, labio, en referencia al labio inferior color rojo sangre [3], de ahí su nombre de Dragoncito de labios rojos (figura 1).

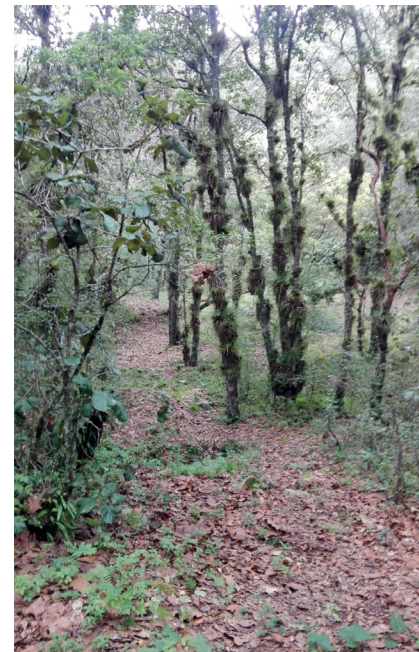


Figura 1. Dragoncito de labios rojos (*Abronia lythrochila*).
Fotografía: Ana Reyna Pale Morales.

Figura 2. Hábitat del dragoncito de labios rojos, bosque de pino-encino.
Fotografía: Ana Reyna Pale Morales.

¿En dónde habita y qué hábitos tiene?

Se encuentra en varias localidades de los Altos de Chiapas, dentro de los bosques de pino-encino, cuyo clima es templado-subhúmedo [1,2]. Actualmente, se ha registrado el avistamiento de esta especie también en Huehuetenango, en la Sierra de los Cuchumatanes, Guatemala [7].

El dragoncito de labios rojos también es enigmático por su carácter tímido, huidizo. Asimismo, porque esta especie depende de la presencia de epífitas (bromelias, orquídeas, helechos, musgos y líquenes presentes en los bosques de pino-encino) para poder establecerse, plantas además indispensables en la conformación de su microhábitat y que permite interacciones entre los diferentes organismos que lo conforman (Figura 2). Esta lagartija desempeña un papel importante dentro de su ecosistema, pues actúa como controlador biológico al alimentarse de insectos, crustáceos, arácnidos e incluso de pequeñas lagartijas de escamas lisas y brillantes, pero también son presas importantes para aves y serpientes [5].

Situación de conservación

El dragoncito de labios rojos enfrenta múltiples amenazas como la deforestación, el cambio de uso de suelo, la colecta ilegal con fines de comercialización como mascotas, la extracción de bromelias durante las festividades religiosas locales y la falsa creencia de que es venenosa o peligrosa. A pesar de ello, la Unión Internacional para la Conservación de la Naturaleza (IUCN, por sus siglas en inglés) no considera que la especie esté en riesgo de extinción, y clasifica su situación como de "preocupación menor" (Least Concern, abreviado como LC), a diferencia de la Norma Oficial Mexicana NOM-059-SEMARNAT-2010, que la incluye en la categoría de Amenazada de extinción [8].

Por la existencia de las amenazas referidas, y otras potenciales, es necesario tomar medidas urgentes enfocadas a lograr la protección y conservación de *A. lythrochila*, debido a que la super-

vivencia de esta especie depende totalmente de la conservación de los bosques templados de los Altos de Chiapas en donde habita [8].

PARA CONOCER MÁS

- [1] García-Vázquez, U., Clause, A. G., Cutiérriz-Rodríguez, J., Cazares-Hernández, E., de la Torre-Loranca, M. A. (2022). A New Species of *Abronia* (Squamata: Anguinae) from the Sierra de Zongolica of Veracruz, Mexico. *Ichthyology & Herpetology* 110,(1), 33–49. <https://doi.org/10.1643/h2021051>
- [2] Campbell, J. A y Frost D. R. (1993). Anguid lizards of the genus *Abronia*: revisionary notes, description of four new species, a phylogenetic analysis, and Key. *Bulletin of the American Museum of Natural History*, 216, 1–121.
- [3] Smith, H. M y Álvarez del Toro, M. (1963). Notulae herpetologicae chiapasiae IV. *Herpetologica*, 19(2), 100–105.
- [4] Sánchez-Herrera, O., Solano-Zavaleta, I., Rivera-Téllez, E. (2017). Guía de Identificación de los Dragoncitos (lagartijas arborícolas, *Abronia* spp.) regulados por la CITES (PDF Navegable). CONABIO. México. https://www.biodiversidad.gob.mx/media/1/planeta/cites/files/03_-_Ipad_AbroniaV7_Opt.pdf
- [5] Secretaría de Medio Ambiente y Recursos Naturales (SEMARNAT). (2018). Programa de Acción para la Conservación de las Especies *Abronia* (*Abronia* spp.) en México. SEMARNAT/CONANP. México.
- [6] Aranda-Coello, J. M. (2019). Variación en el patrón de coloración de *Abronia lythrochila* (Reptilia: Anguinae) y su conservación en la Estación Biológica San José, San Cristóbal de las Casas, Chiapas, México. *Acta Zoológica Mexicana*, 35, 1–7. <https://doi.org/10.21829/azm.2019.3502087>
- [7] Torres, M., Urbina, A., Vásquez-Almazán, C., Pierson, T., & Ariano-Sánchez, D. (2013). Geographic distribution: *Abronia lythrochila* (Red lipped arboreal alligator lizard): Guatemala: Huehuetenango. *Herpetological Review*, 44 (4), 624.
- [8] Zaldívar Riverón, A., Schmidt, W. y Heimes, P. (2002). *Abronia lythrochila*. Revisión de las categorías en el proyecto de Norma Oficial Mexicana (PROY-NOM-059-2000) para las especies de lagartijas de la familia Anguinae (Reptilia). <http://www.conabio.gob.mx/conocimiento/ise/fichas-nom/AbroniaLythrochila00.pdf>

DE LOS AUTORES

Ana Reyna Pale Morales. anareynapale@gmail.com

Roberto Luna Reyes. rlr07@hotmail.com

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



No juzgues a un lagarto por su apariencia: los *Heloderma* de Chiapas

Estos lagartos se ven rodeados de historias un tanto exageradas y fantasiosas que conllevan a una percepción errada

POR AZAEL ARIEL RANGEL MÉNDEZ

Es bien sabido que México posee una gran diversidad de reptiles, y con alrededor de 990 especies, solo cerca del 10 % resultan ser de importancia médica [1]. Si bien las serpientes conforman al grupo principal, no son las únicas, pues existen cuatro singulares especies de lagartos venenosos en el país, pertenecientes al género *Heloderma*: *H. suspectum*, *H. exasperatum*, *H. horridum* y *H. alvarezii* [2].

Distribución en Chiapas

En el estado se distribuyen dos especies de *Heloderma*. La primera de ellas, el acaltetepón o escorpión pinto (*Heloderma horridum*), se encuentra desde Cintalapa, hacia el Istmo de Tehuantepec y en las zonas secas de la costa, desde Arriaga hasta Huixtla. Por su parte, el escorpión chiapaneco, escorpión pinto o lagarto bufador (*Heloderma alvarezii*), se distribuye a lo largo de la Depresión central y en las zonas limítrofes con Guatemala (figura 1) [4].

¿Cuál es su apariencia?

Estos reptiles son lagartos inconfundibles, con hasta 70 cm de longitud, escamas redondeadas y endurecidas (de ahí también el nombre de lagarto enchaquirado) llamadas osteodermos; la cabeza es aplanada y triangular, con ojos pequeños y una lengua bífida (similar a la de las serpientes); el cuerpo es robusto y tiene cuatro patas con garras, mientras que la cola es ancha y fuerte, pero más corta que el resto del cuerpo [4]. No obstante, la coloración es distinta entre las especies presentes en el estado. La coloración del escorpión pinto (*H. horridum*) va

de marrón a negro con bandas y manchas amarillas en el cuerpo y cola (figura 2), en cambio, en el escorpión negro (*H. alvarezii*) estas manchas solo se presentan en neonatos y juveniles, en tanto los adultos adquieren una tonalidad marrón oscuro a gris casi uniforme, hasta individuos totalmente negros (figura 3) [5].

Los habitantes locales suelen tener bien claro que es un animal ponzoñoso, sin embargo, en ocasiones no conocen del todo su aspecto y pueden confundirlos con otras especies de parecido semejante, como la iguana negra o garrobo (*Ctenosaura sp.*), aunque esto generalmente ocurre ante ojos temerosos o poco curiosos [4].

Leyendas en torno al escorpión

Estos lagartos se ven rodeados de historias un tanto exageradas y fantasiosas que conllevan a una percepción errada. Por ejemplo, se dice que los helodermátidos pueden escupir su veneno (como algunas serpientes de Asia). Por el contrario, la inoculación de veneno se da a través de los dientes de hasta 6 mm, por medio de una fuerte mordedura que ejerce tensión en la mandíbula inferior (lugar donde se produce el veneno). Esta acción estimula la secreción del veneno desde las glándulas hacia los dientes, por acción de la capilaridad, inoculando así el veneno en la herida producida [6].

Tampoco pueden “picar” con la cola, ya que, como se dijo, el veneno se inyecta únicamente con la mordida. La cola les es de utilidad para almacenar nutrientes que pueden utilizar durante la hibernación, o bien cuando existe escasez de alimento durante las temporadas de altas temperaturas [5]. También se cuenta que el contacto con su sombra

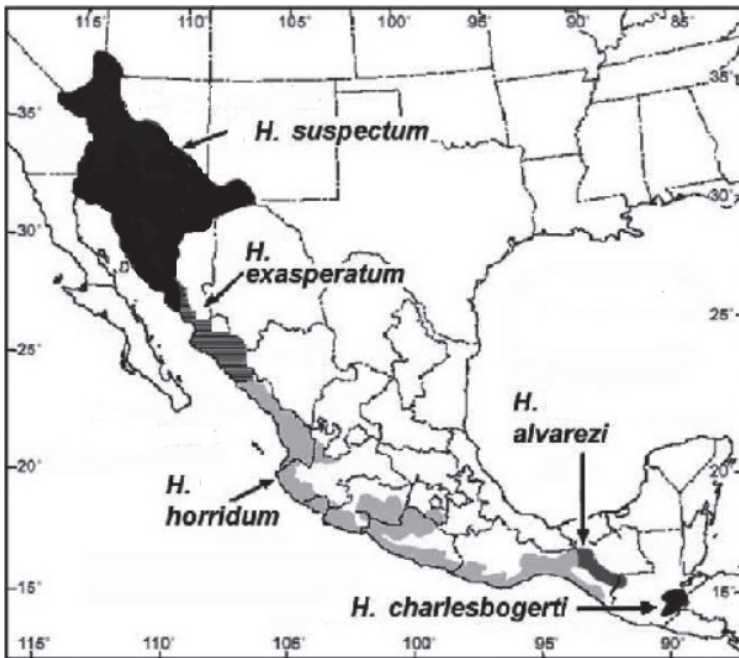


Figura 1. Distribución del género *Heloderma*. Mapa modificado de Douglas et al. (2010) [3].

puede ser mortal, sin embargo, tal acto está fuera de las posibilidades de todo organismo.

Otra situación que se menciona repetidamente es la capacidad de realizar grandes saltos con la intención de atacar, en cambio, el escorpión es un animal bastante lento y sosegado, eso sí, con patas bien desarrolladas, fuertes y con garras, pero que ocupan para trepar árboles y rocas en búsqueda de alimento y refugio, aunque ocasionalmente las pueden utilizar para cavar [7]. Aun así, su escasa velocidad los ha llevado a ser nombrados en algunos sitios como “iguana tonta” [4].

Puntos importantes a considerar

A pesar de todo lo que se cuenta son reptiles muy tranquilos, y basta con respetar su espacio para evitar algún conflicto, puesto que las mordeduras se producen cuando se les molesta o intenta manipular. Es importante discernir entre lo que forma parte del folclor y lo verdadero, ya que un punto importante de la conservación del escorpión es la impresión que se tiene de este. Las amenazas hacia estos lagartos aumentan con el paso del tiempo, derivadas de la acción humana principalmente, causando una disminución de sus poblaciones, por lo que el futuro de estas especies de relevancia cultural y científica depende de nosotros.



Figura 2. Ejemplares de *Heloderma horridum* del ZooMAT

PARA CONOCER MÁS

[1] Uetz, P., Freed, P., Aguilar, R., & Hošek, J. (2021). The Reptile Database. Consultado el 28 de octubre de 2021. <http://www.reptile-database.org/>

[2] Reiserer, R. S., Schuett, G. W., & Beck, D. D. (2013). Taxonomic reassessment and conservation status of beaded lizard, *Heloderma horridum* (Squamata: Helodermatidae). *Amphibian y Reptile Conservation*, 7, 74-96.

[3] Douglas, M.E., Douglas, M.R., Schuett, G.W., Beck, D.D. & Sullivan, B.K. (2010). Conservation phylogenetics of helodermatid lizards using multiple molecular markers and a supertree approach. *Molecular phylogenetics and evolution*, 55, 153-167. <https://doi.org/10.1016/j.ympev.2009.12.009>

[4] Álvarez del Toro, M. (1972). Los reptiles de Chiapas. (2nd ed.) Instituto de Historia Natural.

[5] Bogert, C. M., & Martín del Campo, R. (1956). The Gila monster and its allies. *Bulletin of the American Museum of Natural History*, 109, 1-238.

[6] Beck, D. D. (2005). *Biology of Gila Monster and Beaded Lizards*. University of California Press.

[7] Beck, D., & Lowe C. (1991). Ecology of the Beaded Lizard, *Heloderma horridum* in a tropical Dry Forest in Jalisco, México. *Journal of Herpetology*, 25, 395-406. <https://doi.org/10.2307/1564760>

DEL AUTOR

Azael Ariel Rangel Méndez. al064117052@unicach.mx
Instituto de Ciencias biológicas. Universidad de Ciencias y Artes de Chiapas.



Figura 3. Ejemplar de *Heloderma alvarezii* del ZooMAT.



Una carismática inquilina arborícola de los parques de Tuxtla Gutiérrez: la ardilla gris mexicana

DINORAH BERENICE DÍAZ ALEGRÍA Y ALEJANDRA RIECHERS PÉREZ

“Se oyó algo así como un fuerte aguacero que se aproximaba. Sin embargo, el cielo estaba despejado; a los pocos momentos se escuchó un rumor difícil de identificar hasta que hicieron su aparición las primeras ardillas y se resolvió el origen del ruido” Fragmento tomado del libro los Mamíferos de Chiapas de **Álvarez del Toro**, 1997.

Las ardillas son pequeños mamíferos emparentados con los ratones, ratas y guaqueques, todos ellos agrupados en el orden Rodentia, que se caracteriza por tener un par de dientes incisivos superiores e inferiores de crecimiento continuo con los que roen, es decir gastan o cortan superfi-

cialmente ramas, troncos o su alimento. Además, carecen de dientes caninos [1].

Las ardillas están agrupadas dentro de la familia Sciuridae, son de talla pequeña, entre 38 y 45 cm, actualmente hay alrededor de 273 especies clasificadas en 50 géneros y distribuidas en todos los continentes, con excepción de la Antártida y Oceanía. En México están representadas por 7 géneros y 35 especies; y en el estado de Chiapas, se han registrado cinco especies: *Glaucomys volans* (ardilla voladora), *Sciurus variegatoides*, *S. deppei*, *S. yucatanensis* y *S. aureogaster* [1,2], sobre esta última versa este escrito.

La ardilla gris mexicana (*S. aureogaster*), es una de las especies de ardillas arborícolas más grandes (47 a 57 cm de longitud, incluyendo su cola), presenta variaciones en la coloración del pelaje, el dorso es de color rojizo pálido a gris oscuro y el vientre naranja o castaño; poseen una gran cola robusta de color gris que les ayuda en su movilidad y equili-



Figura 1. La ardilla gris mexicana (*Sciurus aureogaster*) sobre ramas y troncos del Jardín Botánico Faustino Miranda.





brio (figura 1). Es de hábitos arborícolas y diurnos, y es solitaria, aunque ocasionalmente puede formar grupos. Se reproduce en primavera y verano, las hembras tienen un período de gestación (embarazo) de aproximadamente 44 días, y pueden tener hasta cuatro crías por camada [3] ¡ahora te explicas porque son tan abundantes!

Se alimentan de hojas, brotes, tallos, flores, polen, frutos, semillas y hongos, además de invertebrados y huevos de aves. Son dispersores de semillas de algunas plantas que consumen, pero también se les considera plagas, ya que pueden ocasionar daños a algunos cultivos [3].

¿Dónde habita la ardilla gris mexicana?

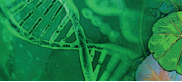
Habita prácticamente en cualquier tipo de vegetación, bosques tropicales, húmedos y matorrales espinosos. Además, tiene una gran capacidad de adaptación a los espacios fragmentados y modificados por el humano, de hecho, prospera en esos hábitats, por lo que se le considera una especie oportunista.

Es común encontrarlas en los parques, áreas verdes o espacios abiertos ajardinados, que mantienen una cobertura arbórea más densa que el resto de la ciudad, en donde pueden encontrar frutos y semillas para su alimentación, así

como refugio en los huecos de los árboles, además de tener pocos o no tener depredadores que les causen daño [4]. Por estas razones, la hemos denominado en este escrito “carismática inquilina arborícola de los parques”, considerando que inquilino deriva de “inquilinus”, que significa morar o habitar en un paraje. Estas ardillas se adaptaron a estos ambientes urbanos, transformando parte de sus parámetros naturales, como algunas variaciones en sus proporciones de sexo y edad, un mayor potencial reproductivo, así como habilidad para la construcción de nidos, y plasticidad para sobrevivir en estos ambientes modificados, pues además de todo, como seguramente has logrado percibir, no le tienen miedo a los humanos [4].

¿Qué especies vegetales consumen en los parques de Tuxtla Gutiérrez?

En la capital chiapaneca, hay alrededor de nueve parques urbanos turísticos (El Parque de la Marimba, Caña Hueca, Bicentenario, Joyyo Mayu, Central, del Oriente, Patricia y FUNDAMAT), además del Jardín Botánico Faustino Miranda [5]. Son refugios para la *S. aureogaster*, ya que les proporcionan un hábitat con espacios verdes semejantes al medio natural y les facilita el aporte alimenticio.



Seguramente, durante algunas caminatas matutinas en nuestros parques tuxtlecos, has encontrado el piso tapizado de restos de frutos consumidos por la ardilla gris, o peor aún, te ha tocado recibir un golpe en la cabeza con algún fruto verde mordisqueado, desechado por este carismático roedor desde lo alto de la copa de los árboles. Si has realizado un recorrido en la Calzada de las Personas Ilustres (antes Hombres Ilustres), adjunto al Jardín Botánico o en el interior de este, recordarás haber visto a estos pequeños mamíferos correr por el suelo, o deslizarse entre rama y rama y consumir las semillas del almendro (*Terminalia catappa*, **Figura 2a y 2b**) y del cupapé (*Cordia dodecandra*, **Figura 2c y 2d**), las pulpas del chicozapote (*Manilkara zapota*) y del mango (*Mangifera indica*), los pequeños frutos del matzú (*Cordia alba*), las hojas, flores y frutos de la pochota (*Ceiba pentandra*) y el sospó (*Pseudobombax ellipticum*), por mencionar algunas plantas.

¡Ah pero también puedes quedar sorprendido! al observar varias ardillas reunidas en el agujero de un árbol consumiendo restos de la pulpa de coco (*Cocos nucifera*) que las personas desechan de su horchata o agua refrescante, elaboradas con dicho fruto, y que se venden en aquella calzada, y son, ¡por cierto, muy populares entre los transeúntes! Sin embargo, la ardilla gris mexicana no necesita que le demos de comer, solo debemos apreciarla y admirarla, para que contribuya con su función

ecológica en la polinización cruzada de especies vegetales. Ayudemos al cuidado de esta “carismática inquilina arborícola de los parques”, no la alimentemos, ni maltratemos cuando la veamos en los parques, bosques y/o selvas.

PARA CONOCER MÁS

[¹] Ceballos, G. (2005). Orden Rodentia. En G. Ceballos & G. Oliva (coords.), Los mamíferos silvestres de México (pp. 530-531). CONABIO-Fondo de Cultura Económica.

[²] Naranjo, P. E., Lorenzo, C. M., Horváth, A., Riechers, P. A., Espinoza, M. E., Bolaños, C. J., Vidal, L. R. & Cruz, A. E. (2013). Diversidad y conservación de los mamíferos. En CONABIO (ed.), La Biodiversidad en Chiapas estudio de estado Vol. 2 (pp. 351-361). CONABIO.

[³] Valdés, A. M. (2003). Las ardillas de México. *Biodiversitas*, 51 (8), 2-16. [chrome-extension://efaidnbmnnnibpajpcglclefindmkaj/viewer.html?pdfurl=https%3A%2F%2Fbioteca.biodiversidad.gob.mx%2Fjanium%2FDocumentos%2F3972.pdf&clen=5757686&chunk=true](https://efaidnbmnnnibpajpcglclefindmkaj/viewer.html?pdfurl=https%3A%2F%2Fbioteca.biodiversidad.gob.mx%2Fjanium%2FDocumentos%2F3972.pdf&clen=5757686&chunk=true)

[⁴] Cabrera, L.J.J. (2013). Densidad poblacional de la ardilla gris (*Sciurus aureogaster*), en el Distrito Federal, México. [Tesis de Licenciatura, Universidad Nacional Autónoma de México].

[⁵] ICIPLAM. (2017). Análisis y manejo del espacio público en Tuxtla Gutiérrez.

DE LAS AUTORAS

Dinorah Berenice Díaz Alegría. al064117001@unicach.mx
Alejandra Riechers Pérez. alejandra.riechers@unicach.mx
 Instituto de Ciencias Biológicas. Universidad de Ciencias y Artes de Chiapas.



Figura 2. Flor y fruto del almendro (*Terminalia catappa*, 2a y 2b) y del cupapé (*Cordia dodecandra*, 2c y 2d).

Padecimiento que ha existido desde hace miles de años

Breve Historia de la Enfermedad de Chagas

JENNIFER A. ZENTENO-ROSALES, NANCY G. SANTOS-HERNÁNDEZ, CHRISTIAN RUIZ-CASTILLEJOS Y JOSÉ A. DE FUENTES-VICENTE

Carlos Chagas, el comienzo...

Carlos Chagas era un médico brasileño que fue enviado en 1908 al noroeste de Brasil para trabajar en una campaña antipalúdica, pues los casos de malaria crecían entre los trabajadores ferroviarios. Ahí, fue informado de la presencia de unos insectos que se alimentaban de sangre y eran conocidos como barbeiros. Después de analizar a través de un microscopio las heces de algunos de esos insectos, avistó unos protozoarios flagelados similares a los trypanosomas causantes de la enfermedad del sueño en África. Carlos Chagas envió entonces algunos insectos infectados a su mentor Oswaldo Cruz, quien logró infectar y aislar al microorganismo en diversos animales de laboratorio. El nuevo parásito descubierto fue denominado *Schyzotrypanum cruzi*, hoy *Trypanosoma cruzi* (figura 2)

Un año más tarde, Carlos Chagas fue informado de que una niña de dos años padecía de un cuadro febril con adenomegalia y visceromegalia. Tomó una muestra sanguínea y pudo observar en ella a los mismos protozoarios que había encontrado en los insectos barbeiros. De esta manera, reportó el primer caso conocido de la enfermedad que hoy lleva su nombre: enfermedad de Chagas! Este descubrimiento ha sido un hito en la historia de la medicina, pues es la única vez en la que una misma persona descubrió el agente causal, el vector y algunas manifestaciones clínicas de la enfermedad (1). Sin embargo, en su momento no recibió el reconocimiento que debía y su hallazgo fue menospreciado por la comunidad científica. Después de su muerte, se comprobó que estábamos ante un problema de grandes dimensiones.

Un mal que ha durado 100 años

A pesar de que ha transcurrido más de un siglo desde su descubrimiento, la enfermedad de Chagas ha existido desde hace miles de años. Los análisis moleculares han sugerido la presencia de esta infección en momias de la cultura chinchorro de más de 9 mil años de antigüedad. Esta parasitosis es endémica del continente americano, por ello se acuñó el nombre de esta enfermedad como Tripanosomiasis americana. Su distribución abarca desde el sur de los Estados Unidos hasta el sur de Argentina (figura 1), y va de la mano de la distribución de los insectos vectores que reciben nombres coloquiales como chinche besucona, talaje, vinchuca o pitillo (figura 3). De acuerdo con la Organización Mundial de la Salud (2), hay entre 6-7 millones de personas enfermas en el mundo, la mayoría de los estratos sociales más pobres. La relación de la enfermedad con la pobreza se da porque las casas hechas a base de materiales como palma, madera, lámina o adobe ofrecen un buen refugio para los insectos vectores. Además de su transmisión por este insecto, la infección se puede adquirir de la madre al feto, por trasplante de órganos, transfusión sanguínea y por accidentes de laboratorio. Hasta hoy en día, solo se han aprobado dos fármacos para el tratamiento. No obstante, parece que su eficacia se limita a infecciones tempranas y a menores de 18 años, además de que presentan efectos secundarios severos. Afortunadamente, nuevos fármacos más efectivos podrían salir pronto al mercado (3). Por último, una mejor herramienta para evitar nuevos contagios es la concientización de la población sobre la enfermedad y el control de los insectos vectores que invaden las viviendas y se alimentan de los humanos (4).



Una enfermedad del Nuevo mundo al Viejo mundo

La mayoría de las 150 especies de insectos vectores que se han descrito hasta ahora son endémicas de América y unas pocas se encuentran en Asia, pero ninguna de las especies asiáticas se ha encontrado infectadas con el parásito. En Europa, a pesar de que no hay presencia de estos insectos vectores, los casos de la enfermedad de Chagas han aumentado por la migración de personas enfermas y de madres que transmiten la infección a sus hijos. En España, por ejemplo, se está convirtiendo en un verdadero problema de salud pública que necesita ser atendido con urgencia.

Ciclo silvestre del parásito

Además del humano, *T. cruzi* puede infectar a más de 200 especies de mamíferos, dentro de lo que conocemos como el ciclo silvestre de transmisión del parásito. Esto hace que la enfermedad no pueda erradicarse y desconocemos su posible magnitud. De hecho, hace miles de años, el parásito solo estaba presente en animales silvestres, pero conforme el hombre fue invadiendo estos ecotopos, el ciclo de transmisión pasó también a ser un ciclo peridoméstico y doméstico, en el que se incluye al humano y a los animales de compañía y de corral.

Debido a la relevancia de este padecimiento, y a que no ha podido erradicarse, la mejor manera de prevenir un aumento en los contagios es la divulgación de información. Las acciones como: proporcionar a la población información vital sobre esta enfermedad, fortalecer el control de los insectos vectores y su vigilancia, así como efectuar un diagnóstico temprano, brindará a las personas infectadas una mejor oportunidad de ser atendidas en las primeras etapas de la enfermedad.

PARA CONOCER MÁS

⁽¹⁾ Villalta, F., & Rachakonda, G. (2019). Advances in pre-clinical approaches to Chagas disease drug discovery. *Expert*

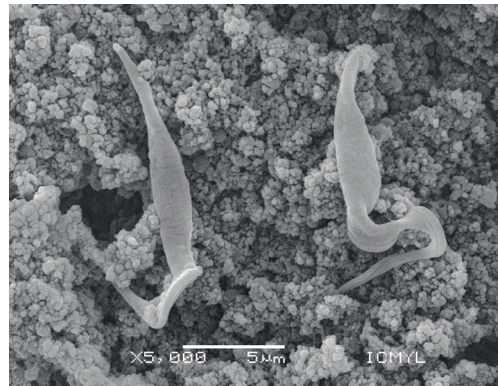


Figura 1. Distribución de la enfermedad de Chagas y de los principales vectores en América (De Fuentes-Vicente et al., 2018).

Figura 2. *Trypanosoma cruzi* en el intestino medio del vector *Meccus pallidipenis* (foto: Ana E. Gutiérrez-Cabrera).

Figura 3. Tres de las especies de triatominos más importantes en México. De izquierda a derecha: *Meccus pallidipenis*, *Triatoma dimidiata* y *T. barberi*

opinion on drug discovery, 14(11), 1161–1174. <https://doi.org/10.1080/17460441.2019.1652593>

⁽²⁾ Chagas C. (1909). Nova especie morbida do homem, produzida por um trypanozoma (*Trypanozoma cruzi*): Nota previa. *Brazil-Medico*, 23:161

⁽³⁾ Organización Mundial de la Salud (OMS). (2021). La enfermedad de Chagas (Tripanosomiasis Americana). [who.int/es/news-room/fact-sheets/detail/chagas-disease-\(american-trypanosomiasis\)](https://www.who.int/es/news-room/fact-sheets/detail/chagas-disease-(american-trypanosomiasis))

⁽⁴⁾ De Fuentes-Vicente, J. A., & Gutiérrez-Cabrera, A. E. (2020). Kissing-bugs (Triatominae). En *Reference Module in Biomedical Sciences*. (pp. 2-12). Elsevier

DE LAS AUTORAS

Jennifer A. Zenteno-Rosales, Nancy G. Santos-Hernández, Christian Ruiz-Castillejos y José A. De Fuentes-Vicente

Laboratorio de Investigación y Diagnóstico Molecular, Instituto de Ciencias Biológicas, Universidad de Ciencias y Artes de Chiapas. 961 617 04 40 Ext. 4321

¡Buen provecho! Las hojas comestibles

POR IDELMA DE JESUS ROBLERO-PÉREZ Y LORENA MERCEDES LUNA-CAZÁRES

Muchos alimentos vegetales populares en tiempos prehispánicos y coloniales se siguen consumiendo hasta nuestros días

A lo largo de la historia los humanos hemos empleado las plantas para alimentarnos, y prueba de ello es que se han encontrado en excavaciones arqueológicas diversos frutos y semillas carbonizadas, no solo en México sino en diversas partes del mundo. Ello no es extraño, ya que los alimentos están relacionados con las costumbres de los pueblos. Actualmente se conocen cerca de mil especies de plantas con hojas comestibles [1,2].

En diversos relatos históricos realizados por los conquistadores que llegaron a México es posible encontrar la descripción de los alimentos que se vendían en los grandes mercados, como el de Tlatelolco, considerado el centro comercial más grande e importante de Mesoamérica antes de la Conquista. Se dice que entre los variados productos que allí se ofrecían estaban hojas de plantas muy variadas que se utilizaban como alimento, consumidas generalmente tiernas, como: chipilín, epazote, hoja santa (**figura 1**), verdolaga y chaya, entre otras, y a las que los estudiosos de las plantas les han asignado los nombres científicos siguientes: *Crotalaria longirostrata*, *Dysphania ambrosioides*, *Piper auritum*, *Portulaca oleracea* y *Cnidoscopus aconitifolius*, respectivamente, y cuyo empleo como alimento ha perdurado hasta hoy [2,3].

En Chiapas, además de las hojas comestibles ya anotadas, se consumen las hojas de otras plantas tales como: ashenté (*Witheringia meiantha*), ble-do (*Amarantus hybridus*), chipil (*Crotalaria pumila*), hierba mora (*Solanum americanum*), papa

(*Solanum tuberosum*) y pata paloma (*Rivina humilis*), consumidas especialmente por personas de las etnias zoque, tzotzil, tzeltal, tojolabal, mochós, mames, jacaltecos y mestizos [4].

Es importante resaltar que las hojas tienen sabores y olores muy variados, se consumen de diversas maneras, algunas crudas, al vapor, cocidas o en salsas, otras asadas y en ocasiones guisadas con jitomate, aunque documentos de la época colonial indican, por ejemplo, que las hojas del chipilín son comestibles solo si se cuecen. Algunos vegetales de hojas verdes comestibles, crecen en etapas diferentes, es decir, son estacionales, y pueden crecer durante el invierno, en época de lluvia, o durante el verano; mientras que algunos otros son perennes, es decir, se cosechan todo el año. Además, crecen en climas muy variados: fríos, templados o calurosos, aunque en muchas ocasiones se adaptan muy bien a temperaturas diversas [1,2,5].

Muchos de estos alimentos vegetales populares en tiempos prehispánicos y coloniales se siguen consumiendo hasta nuestros días, y dan muestra de la continuidad cultural alimentaria de México, en donde el pasado es parte de un presente que puede conservarse o ampliarse con alimentos provenientes de otras culturas, suceso que no es extraño debido a que, desde la llegada de los españoles, ha existido un intenso intercambio de alimentos entre el Nuevo y el Viejo continente. Es importante señalar que, en ocasiones, de manera tradicional las hojas no se consumen como alimento, sino para



proporcionar sabor a diferentes platillos, como es el caso de las hojas de maguey, utilizadas para preparar la barbacoa en varios estados del centro del país [2]. En Chiapas, las hojas de ajalté (*Gaultheria odorata*) se usan para sazonar la carne, las del árbol canake (*Quercus candicans*) para envolver alimentos y la chaya (*Cnidoscolus chayamansa*) es utilizada, cocida o cruda, para preparar refresco [4].

Muchos de los recursos vegetales, como hojas, flores y frutos, algunos usados desde hace siglos, siguen siendo aprovechados por las personas en diferentes lugares, generalmente rurales, de la República Mexicana, con el fin de satisfacer necesidades diversas, no solo de alimentación sino también para restablecer la salud. Se puede decir que el consumo de muchas hojas se considera tradicional cuando la forma de preparación y consumo se ha transmitido de generación en generación de manera verbal, aunque se hayan agregado nuevos ingredientes, haciendo la comida más variada. Además, su consumo es una ayuda en la economía familiar de los pobladores de localidades de escasos recursos, especialmente en los estados del país que poseen gran diversidad biológica y cultural [1,4].

Por tanto, es de urgente necesidad salvaguardar el saber tradicional del uso de las plantas comestibles; porque debido a la entrada cada vez más frecuente de grandes consorcios alimenticios y farmacéuticos, las poblaciones campesinas e indígenas conocedoras de dichas tradiciones están empobreciendo su patrimonio biocultural, y con ello la posibilidad de una vida sana, con el manejo sustentable de su saber y de su patrimonio natural.

PARA CONOCER MÁS

[1] 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. [https://doi.org/10.1016/S0185-1225\(14\)70491-6](https://doi.org/10.1016/S0185-1225(14)70491-6).

[2] Estrada Márquez, N. (2004). La alimentación en el México antiguo. Con + Ciencia. *REVISTA ELECTRÓNICA DE*



Figura 1. Hojas de plantas usadas en la alimentación de humanos. a) Chipilín; b) Epazote; c) Hierba santa

CIENCIA. Consultado el 18 de octubre de 2021. http://www.cursosineaconevyt.org.mx/recursos/publicaciones/con_mas_ciencia/001/alimentacion_mex_antiguo.html [3] Linares M., E. y Bye Boettler, R. (2015). Las especies subutilizadas de la milpa. *Revista Digital Universitaria*, 16 (5), 2-22. [4] Chávez Quiñones, E., Roldán Toriz, J., Sotelo Ortiz, B. E., Ballinas Díaz, J. & López Zúñiga, E. J. (2009). Plantas comestibles no convencionales en Chiapas, México. *Revista Salud Pública y Nutrición*, 10 (2). <https://www.medigraphic.com/pdfs/revsalpubnut/spn-2009/spn092g.pdf> [5] Basurto, P. F., Martínez A., M. A. & Villalobos C., G. (1998). Los quelites de la Sierra Norte de Puebla, México: Inventario y formas de preparación. *Boletín de la Sociedad Botánica de México*, 62, 49-62.

DE LAS AUTORAS

Idelma de Jesús Roblero Pérez: al064117028@unicach.mx

Lorena Mercedes Luna-Cazares: lorena.luna@unicach.mx
Laboratorio de Fisiología y Química Vegetal. Instituto de Ciencias Biológicas. Universidad de Ciencias y Artes de Chiapas.

IDEAS PRINCIPALES

A DESTACAR

- Alimentación tradicional
- Hojas que se utilizan como alimento
- Las hojas de las plantas presentan sabores y olores diversos las cuales se consumen de diversas maneras.

El colibrí solar

ANTONIO DURÁN RUIZ

Ave exclusiva del continente americano, el colibrí pertenece a la familia Trochilidae; su tamaño oscila entre los 6 y 15 cm; su plumaje adquiere coloración metálica bajo los rayos del sol; sus alas son largas y potentes; posee lengua larga y tubular dentro de un pico curvo y delgado; su alimento preferido es el néctar de las flores. “En Chiapas se encuentran las especies *Saucerottia cyanura*, *Leucolia violiceps*, *L. viridifrons*; *Selasphorus ellioti*, *Cynanthus latirostris*, *Lampornis clemenciae*, *Lophornis helenae*, entre otras”.⁽¹⁾

Esta ave zumbadora, pequeña, inquieta, nerviosa, zigzagueante, que vive sorbiendo el néctar de las flores, aparece a veces en el arte como, por ejemplo, en una canción caribeña titulada “El colibrí y la flor”; ahí la pequeña ave protagoniza la lucha de una criatura frágil en defensa de otro ser también quebradizo; la flama de su pasión la impulsa a luchar para rescatar del naufragio a la flor que ama:

*Crecía una flor a orillas de una fuente,
 más pura que la flor de la ilusión;
 y el huracán tronchola de repente,
 cayendo al agua la preciosa flor.*

*Un colibrí que en su enramada estaba,
 corrió a salvarla solícito y veloz;
 y cada vez que con el pico la tocaba,
 sumergíase en el agua con la flor.*

*El colibrí la persiguió constante,
 sin dejar de buscarla en su aflicción,
 y cayendo desmayado en la corriente
 corrió la misma suerte que la flor.*

*Así hay en el mundo seres,
 que la vida cuesta un tesoro;
 yo soy el colibrí si tú me quieres,
 mi pasión es el torrente y tú la flor.*



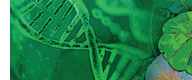
Figura 1. Colibrí berilo (*Saucerottia beryllina*). Fotografía: Sergio Siliceo.

Esta ave representa en estos versos el fulgor del amor en el nudo frágil de la vida y su relato nos reconcilia con la naturaleza porque nos humaniza en la ternura que nos despierta su acción.

Chupamirto, pájaro mosca, chupaflores y chuparrosa son algunos de sus nombres más usuales; los mayas chiapanecos llaman a esta avecilla “tzunún”; los nahuas, “huitzilín”. En la preincaica cultura de nazca del Perú era considerado una deidad y aparece representado, a escala extraordinariamente grande, en las Pampas de Jumana. Entre los aztecas estaba relacionado con el dios guerrero *Huitzilopochtli*, que significa Colibrí del Sur. La avecilla es aguerrida y se caracteriza por su férrea defensa del territorio cercano a su nido, sobre todo cuando están ahí las crías; ataca incluso a pájaros de gran tamaño como el gavián. *Huitzilopochtli* en algunas ocasiones aparece vestido con los atributos del colibrí, con el *huitzitzilquemitl* (Ropa de Colibrí), que era tejido con plumas de esta ave.

El colibrí también era un símbolo de resurrección; fray Bernardino de Sahagún dijo que, de acuerdo con sus informantes nahuas, los guerreros

¹ Véase *Diccionario enciclopédico de Chiapas*. Tomo I. CONACULTA-Chiapas, 2000. Pp. 282-283.



que morían en batalla y todos los combatientes cautivos que morían en manos de sus enemigos iban al cielo; ahí se halla un bosque de diversos árboles. Las ofrendas que los vivos les hacían en este mundo las recibían en ese hermoso lugar; y pasado cuatro años de muertos, las ánimas de estos difuntos se tornaban en diversas “aves de plumas ricas, y color, y andaban chupando todas las flores así en el cielo como en este mundo, como los *zinzones* lo hacen”⁽²⁾. El espíritu de las mujeres muertas en el parto también iba al cielo y volvía a la tierra en forma de mariposa.

Los *zinzones* a los que se refiere Sahagún son, en realidad, los colibríes, que no eran conocidos en Europa antes de la llegada de los españoles a tierras americanas. El autor de *Historia general de las cosas de la Nueva España* también dice que “hay una avecitas en estas tierras que son muy pequeñitas, que parecen más moscardones que aves [...]. Comen y manteniéndose del rocío de las flores, como las abejas, son muy ligeras, vuelan como saetas”.⁽³⁾

Después de señalar otras características de los colibríes, Sahagún apunta que para los nahuas este pajarillo se renovaba cada año: “En el tiempo del invierno cuélganse de los árboles por el pico, allí colgados se secan y se les caen las plumas; y cuando el árbol torna a reverdecer él torna a revivir, y tórnale a nacer la pluma, y cuando comienza a tronar para llover entonces despierta y vuela y resucita”. Sahagún anota que estas avecitas se llaman *quetzalhuitzitzilin*⁽⁴⁾ y son medicinales para las bubas.

Es probable que la pluma que la *Coatlicue*, diosa azteca de la tierra, recogió cuando barría el patio de su casa haya sido la de un colibrí; la guardó en su seno, con lo cual quedó embarazada y más tarde dio a luz a *Huitzilopochtli*. La deidad solar de los mexicas podía convertirse en este pajarito para engendrar a sus descendientes; así aparece en el



siguiente relato que Carlos Navarrete recogió en la costa de Chiapas:

Cómo se formaron el sol, la luna y las estrellas

Una señora muy pobre tenía una hija hermosa, casadera; pero ella no quería casarse con ninguno porque era presumida y pensaba que no había hombres que la merecieran. Un día se presentó Dios vestido humildemente a pedirla en casamiento y también fue rechazado. Una tarde, estando la muchacha lavando ropa en el río, llegó Dios en forma de pajarito y se paró en la piedra de lavar. –¿Qué hacés pajarito molesto?– dijo la joven, y con una varita le dio un golpe en la cabeza. El pajarito murió. La muchacha se arrepintió de verlo con las patitas para arriba y lo tomó para guardarlo en su seno. El pajarito revivió con el calor, le picó las puntas de los pechos y se escapó volando. Otra tarde fue la muchacha a bañarse al río con su mamá llamada Viento, quién se sorprendió de ver crecido el estómago de su hija. –Será sin padre– dijo, y no le volvió a dirigir la palabra.

De la muchacha nacieron dos hermanitos, pero ella murió al parir y se convirtió en todo lo que vemos, en lo que es montaña y llano. La abuela trataba mal a la parejita: los quería perder, los quería comer, los quería matar. Tenía la mala mujer más hijos regados en todas partes, a quienes llamó para que la ayudaran a desaparecer a los nietos. De todas



Figura 2. “Un colibrí que en su enramada estaba, corrió a salvarla solícito y veloz; y cada vez que con el pico la tocaba, sumergíase en el agua con la flor.” Ilustración: Fridali García Islas.

Figura 3. “El pajarito murió. La muchacha se arrepintió de verlo con las patitas para arriba y lo tomó para guardarlo en su seno.” Ilustración: Fridali García Islas.

² Fray Bernardino de Sahagún. *Historia general de las cosas de Nueva España*. Tomo I. Editorial Porrúa, 2005, p. 298.

³ *Ibidem*, tomo III, p. 238.

⁴ *Quetzalhuitzilin* significa “Colibrí Precioso”, ya que la palabra náhuatl “quetzal” no sólo nombra a este pájaro, sino que también se refiere a todo lo era considerado de mucho valor.

partes llegaron: negros de la costa, pálidos de tierra caliente, colorados de tierra fría. Unos altos, otros chiquitos como sacos de maíz. Llevó a los hermanitos a la orilla de un barranco para que los tiraran al río los hermanos de la muchacha, los hijos regados de la abuela que estaban reunidos.

De la tierra salió un grupo de hormigas y hablaron a los hermanitos: –Somos la palabra de su madre, las letras de su nombre. No tengan miedo y salten al barranco, que ella los acogerá. Pero solo uno, el más listo, saltó, y cuando caía le salió fuego y enrojecido, ardiendo en llamas subió y subió hasta el cielo, pero al pasar le quemó el pelo a su abuela. Desde entonces el viento es como la noche porque tiene la cabeza negra. La vieja dio un grito y brincó para seguir al sol y castigarlo. Pero nunca lo ha podido conseguir y solo lo empuja, aunque lo persigue siempre con su cabeza negra.

El otro hermanito, al ver el milagro, saltó al barranco porque ya casi lo tenían agarrado los tíos, los venidos de los rincones. Venía cayendo cuando se puso blanco, le salió luz y se fue para arriba convertido en luna. Los tíos se enojaron y para seguirlo y castigarlo se tiraron también. Casi lo prenden de la ropa pero solo le rompieron el vestido y por eso les quedó en la mano un poco de luz. Los tíos subieron convertidos en estrellas. Ellas rodean a la luna, pero no la pueden tocar y no la pueden alcanzar. Así fue como Dios formó la tierra, el viento que es cabeza de noche, la luna y las estrellas del cielo. ⁽⁵⁾

(Informó: Jesús Pérez, Primera Sección de Izapapa, Municipio de Tuxtla Chico)

Este relato, en el que Dios bajo forma de pajarito preña a la joven, que muere al parir a los gemelos que se convertirán en sol y luna, recuerda dos mitos mesoamericanos presentes en el *Popol Vuh* y en el embarazo de la diosa *Coatlicue*. El pajarillo que aparece cuando la joven se halla lavando ropa

es un representante de la deidad solar y nos remite al colibrí. El sol también era llamado *Ollin* por los nahuas, porque se caracterizaba por el movimiento que mantenía la vida. Ellos afirmaban que estaban viviendo la era del Quinto Sol, porque los cuatro soles (edades) anteriores habían sido destruidos. Cinco era también para los mesoamericanos el centro de los cuatro rumbos del mundo. El colibrí, el pájaro, de gran movilidad, podía dominar con su vuelo, los rumbos del mundo y su encrucijada; puede volar en todas direcciones, incluso hacia atrás, o permanecer algunos momentos suspendido en el aire.

Los mitos, igual que las expresiones artísticas, nos enseñan la majestad simbólica de la vida. El colibrí es fuente de vida cósmica en el mito mesoamericano; en el mundo de la naturaleza es un gran polinizador y su existencia depende en gran medida de la conservación de su ecosistema. Árbol, río, sol, pájaro, estrella, nube, rayo, oruga, piedra, crean una armonía, una comunión que el hombre ha desacralizado y cosificado; éste ha convertido en pena lo que era maravilla, se ha distanciado de lo entrañable. El colibrí representa, en los relatos recogidos por Sahagún, la unión de la vida con la muerte, el corazón de la naturaleza que pulsa en el ritmo de su continua resurrección.

Entre los tzotziles chamulas el colibrí es considerado el *Totilme'il*, el padre y madre ancestral. El individuo que tiene por *wayjel*, por doble animal, al colibrí es considerado el *Totilme'il*, como lo fue el gran líder guerrero Jacinto Pérez Chixtot, llamado "Pajarito" porque el colibrí era su *wayjel* que lo emparentaba con el padre sol.⁶

DEL AUTOR

Antonio Durán Ruiz

duran_ru@hotmail.com

Facultad de Humanidades. Universidad Autónoma de Chiapas (UNACH).

⁵ Véase Carlos Navarrete. Oraciones a la cruz y al diablo y otros estudios de la tradición oral chiapaneca. UNACH-AFINITA, 2014, pp. 194-195.

⁶ Véase Antonio García de León. Resistencia y utopía. ERA, 1985, pp. 32-33.



Cuéntanos tu Tesis

Una casa del árbol en el Neotrópico: el caso de *Aechmea bracteata*

DANIEL PINEDA VERA

Actualmente, el doctor Carlos Rommel Beutelspacher Baigts (**figura 1**) es conocido por sus recientes y magníficas aportaciones al conocimiento de las orquídeas de Chiapas. Sorprenderá -como me ha ocurrido- saber que su vida académica y profesional distó en buena medida de la senda teñida por la clorofila. A sugerencia suya, tengo el honor de contarles un poco de la travesía que fue la realización de su tesis doctoral:

Al momento de diseñar su tesis, el Dr. Beutelspacher contaba ya con experiencia en la taxonomía de distintos grupos de artrópodos, especialmente con lepidópteros (mariposas y polillas), de los cuales describió varias especies nuevas. A finales de la década de los sesentas, inició los trabajos de campo con los que pretendió resolver e ilustrar la premisa central de su tesis, titulada **La especie *Aechmea bracteata* (Swartz) Griseb (Bromeliaceae), considerada como un ecosistema** (**figura 2**). Buena parte de su trabajo lo desarrolló en la Estación Biológica de “Los Tuxtlas”, cerca de la costa sur de Veracruz, región recubierta de selva tropical húmeda. Allí, recolectó diversos ejemplares de *A. bracteata* (**figura 3**), los cuales eran bajados manualmente del dosel tropical, envueltos en enormes bolsas plásticas; ya en el suelo, estas plantas eran revisadas minuciosamente, recolectándose todo animalillo presente en ella: Por un lado, los ejemplares adultos -vale hacer esta precisión para el caso de los artrópodos- eran fijados en alcohol, mientras que las larvas y huevos eran cultivados ex situ, en los laboratorios del Instituto de Biología de la Universidad Nacional Autónoma de México (UNAM), para posteriormente ser identificados. Desde luego, para construir un panorama aún más completo sobre la ecología de esta magnífica bromelia (**figura**



4), se realizaron numerosas observaciones sobre la polinización y dispersión de sus frutos.

Otro aspecto de vital importancia para su investigación fue la caracterización morfológica e histológica (tejidos) de la planta. Esto, llevó al Dr. Beutelspacher a realizar múltiples expediciones a las localidades en las cuales esta planta ya había sido recolectada con anterioridad, permitiéndole hacer una descripción representativa de la especie a lo largo de su distribución. Dicha travesía trascendió fronteras, y viajó desde Tamaulipas hasta Panamá. El viaje a través de Centroamérica lo realizó por tierra, en un modesto “vocho”. En Panamá, visitó la isla de Barro Colorado, donde existe una estación biológica fundada por el gobierno estadounidense. Ahí conoció al doctor Robert L. Dressler, considerado el padre de la orquideología moderna, quien en aquel entonces realizaba estudios sobre la polinización de las abejas

Figura 1: Retrato del Dr. Carlos Beutelspacher, fotografiando una fabácea durante una salida de campo en el Parque Nacional “Cañón del Sumidero”. Enero 2021. © Daniel Pineda Vera.

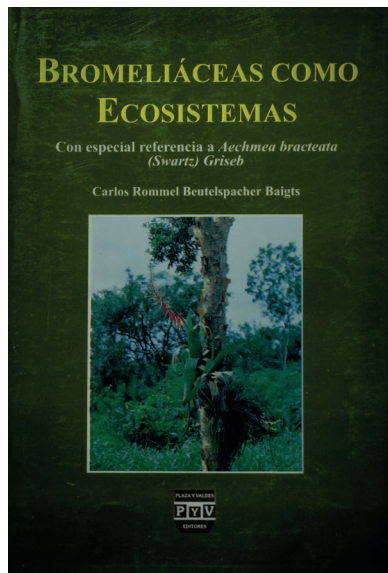


Figura 2:

Portada del libro "Bromeliáceas como ecosistemas: Con especial referencia a *Aechmea bracteata* (Swartz) Griseb"; producto de la tesis doctoral del Dr. Beutelspacher, publicada en 1999, por la editorial Plaza y Valdés.

Figura 3:

La bromelia *Aechmea bracteata*, fotografiada in situ. © Carlos R. Beutelspacher Baigts.

Euglosinas en las orquídeas neotropicales, tema por demás relevante para el Dr. Beutelspacher. Las consecuencias de esta y otras experiencias botánicas, ya son muy bien conocidas...

Debido a la peculiar morfología de las bromelias, estas son capaces de almacenar grandes cantidades de materia orgánica y agua, mismas que proveen de recursos y espacios necesarios para a una enorme diversidad de organismos. En el agua que estas plantas almacenan, que formando tanques contenedores elevados en el dosel neotropical, se encontraron diversos organismos: algas, protozoos, rotíferos, nemátodos, moluscos gasterópodos (caracoles de agua dulce), anfípodos, copépodos (género *Cyclops*), y numerosas larvas de insectos, de las que destacan aquellas pertenecientes a libélulas, cuya presencia es indicadora de la buena calidad del agua, así como larvas semiacuáticas de mariposas *Acrolophus vigia*, descrita por el mismo Dr. Beutelspacher en 1969.

Por otro lado, entre sus hojas y la materia orgánica acumulada, fueron encontrados *myxomycetes* (organismos Protistas, comúnmente llamados "mohos mucilaginosos"), líquenes, gusanos planos, lombrices, arañas, alacranes, pseudoescorpiones, opiliones (arácnidos similares a arañas, de patas muy largas y delgadas, usualmente gregarios), ácaros, cochinillas, milpiés, ciempiés, variadas cucarachas, chapulines y grillos, termitas y chinches. Dentro de este último grupo se identificaron las chinches reduídas, conocidas por ser hematofa-

gas, es decir, que se alimentan de sangre de otros animales, por lo que el Dr. Beutelspacher sugirió la hipótesis de que éstas pudieran alimentarse de sangre de ranas o reptiles que buscan refugio en las bromelias. Por su parte, los escarabajos resultaron ser el grupo más diverso. Las mariposas y polillas también fueron halladas frecuentemente, especialmente sus pupas y crisálidas. Moscas, mosquitos y hormigas tampoco pudieron faltar; entre estas últimas, destaca la *Neoponera villosa*, una hormiga neotropical conocida por su agresividad, la cual construye nidos entre las hojas de las bromelias. Finalmente, los vertebrados se vieron representados por ranas arborícolas, culebras, aves (*Grallaria guatemalensis*) y roedores (*Nyctomis sumichrasti*), estos dos últimos fueron registrados anidando en las bromelias.

Anteriormente, mencioné la presencia de larvas de libélulas reportadas en *A. bracteata* por el Dr. Beutelspacher, así como la utilidad de estos insectos como indicadores de la buena calidad del agua; pues bien, dado este contexto, el Dr. Beutelspacher hizo una interesante observación al respecto. Como podemos imaginar, en un ambiente cálido y rico en materia orgánica, el agua fácilmente puede convertirse en un excelente medio de cultivo para bacterias y hongos microscópicos que pueden "descomponerla", sin embargo, esto no ocurre con el agua colectada de las bromelias siempre y cuando ésta mantenga contacto con el tejido de la planta, como pudo observar el Dr. Beutelspacher en aquellos frascos en los que almacenaba agua de bromelia y fragmentos de sus hojas, por más de dos meses almacenada sin presencia de microorganismos contaminantes. Parece ser que el agua contenida en esta planta -y probablemente en muchas otras bromelias- posee propiedades antibióticas, característica que hizo posible el cultivo de las larvas de mariposas *Acrolophus* antes mencionadas.

Fue a finales de 1971 cuando el Dr. Beutelspacher presentó su tesis doctoral, cuando tenía apenas 26 años de edad. Entre sus sinodales estuvieron los eminentes doctores Leonila Vázquez, Eizi Matuda, Arturo Gómez Pompa y Teófilo Herrera, quienes a lo largo de los años han destacado por



sus valiosas aportaciones a la entomología, la botánica, y la micología mexicana, respectivamente. Este trabajo representó para el Dr. Beutelspacher una importante transición en sus investigaciones -aunque ya avisada en años anteriores por sus intereses iniciales en la taxonomía de los artrópodos y las investigaciones en ecología- que le prepararon un fértil camino hacia la botánica. Hago destacar que estas etapas caracterizadas por sorprendentes saltos de interés entre un tema biológico y otro aparentemente opuesto, es una constante presente en las carreras profesionales de naturalistas y biólogos, quienes a lo largo de su apasionante trayectoria adoptan intereses de lo más variados, guiados por la curiosidad, por la necesidad de conocimiento útil para comprender mejor nuestro entorno y a sus sorprendentes habitantes.

G L O S A R I O

Abejas Euglosinas: También conocidas como “abejas de las orquídeas”, son insectos típicos de las selvas y bosques neotropicales; usualmente presentan vistosas tonalidades de verde y azul metálico. Los machos de abejas euglosinas son atraídos hacia las flores de las orquídeas por las fragancias que estas producen y que son recolectadas por las abejas, quienes las utilizan como un perfume para atraer a sus hembras. En el proceso, las polinias (diminutos sacos que contienen el polen de las orquídeas) se adhieren al cuerpo de la euglosina macho, haciendo posible la polinización cruzada de éstas plantas.

C O N C L U S I O N E S

- Los estudios de ecología en el neotrópico resultan de vital importancia para comprender las redes de interacciones que existen en los ecosistemas tropicales, ilustrando un panorama muchas veces frágil y altamente complejo, destacando así, la importancia de su conservación.
- Las bromelias constituyen ecosistemas de gran relevancia que proveen de múltiples

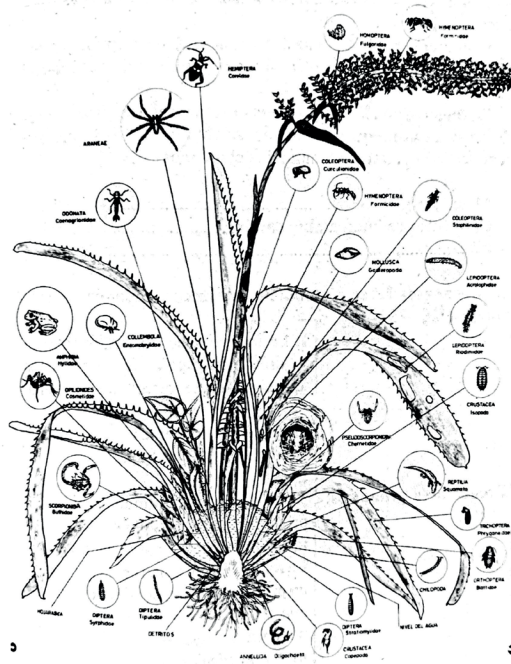


Figura 4: Lámina que ilustra a la bromelia *Aechmea bracteata* y los principales organismos asociados a ésta. Se observan múltiples artrópodos, moluscos y algunos vertebrados. © Carlos R. Beutelspacher Baigts.

recursos y espacios para la reproducción, desarrollo o alimentación de una enorme variedad de organismos, que incluyen desde diminutas algas y hongos, hasta una muestra representativa de toda la escala zoológica, de protozoos a mamíferos.

- La biología presenta una vastedad de áreas en las cuales podemos alimentar nuestra curiosidad. Jamás dejarán de existir cuestionamientos para continuar fascinándonos con la riqueza y maravilla de cualquier escala a la que deseemos estudiar la naturaleza. Serán la curiosidad y pasión las que nos guíen a través del conocimiento, la investigación o bien, la educación y conservación.

P A R A C O N O C E R M Á S

Beutelspacher, C.R. (1999). *Bromeliáceas como ecosistemas: Con especial referencia a Aechmea bracteata* (Swartz) Griseb. Plaza y Valdés.

D E L A U T O R

Daniel Pineda Vera. el.neotropico@gmail.com Instituto de Ciencias Biológicas, Universidad de Ciencias y Artes de Chiapas.



COMITÉ ORGANIZADOR DE CANTERA

COMITÉ EDITORIAL

Iván de la Cruz Chacón

Claudia Azucena Durán Ruiz

Daniel Pineda Vera

Alma Rosa Martínez González. Revisora de estilo

APOYO INSTITUCIONAL

Consejo Editorial del Instituto de Ciencias Biológicas

Mtro. Ricardo Hernández Sánchez. Director

M. en C. Erika Cecilia Pérez Ovando

M. en C. Laila Yunes Jiménez

Dr. Emilio Ismael Romero Berny

Dr. Felipe de Jesús Reyes Escutia

COMITÉ TÉCNICO DE EDICIÓN

Mtro. Noé Martín Zenteno Ocampo

Departamento de Divulgación

y Difusión Editorial

de la UNICACH

REVISORES TÉCNICOS

Dr. Javier Gutiérrez Jiménez

Dr. Miguel Ángel Peralta Meixueiro

Dr. Felipe Reyes Escutia

Dra. Marisol Castro Moreno

Biól. José Carlos Franco Jiménez

Dr. Iván de la Cruz Chacón

Mtro. Manuel Martínez Mélendez



Maestría en Ciencias en Biodiversidad y Conservación de Ecosistemas Tropicales

2021 – 2022

La Maestría en Ciencias en Biodiversidad y Conservación de Ecosistemas Tropicales abre su proceso de selección para inicio de actividades académicas en febrero 2022.

El proceso de **Selección** consiste de:

Etapas de Registro, donde se entrega vía electrónica los siguientes requisitos: Identificación oficial, Acta de nacimiento, CURP, CV, constancia Toefl institucional de 400 puntos mínimo, vigente a la fecha de término del proceso de selección, proyecto de investigación (avalado con firma por un académico del Instituto), cartas compromiso del tutor (formato en línea), carta compromiso dedicación de tiempo completo (formato en línea), documentos de identidad indicados en la página de www.unicach.mx (Los documentos que se requerirán para el registro se detallan en la lista de documentos).

El sistema estará abierto del **24 mayo al 30 de septiembre de 2021** para registrarse y subir toda la documentación solicitada en formato PDF (2MB máximo por archivo, nombre de archivos sin acentos o caracteres especiales), la liga de accesos se indica en la página web de la convocatoria.

El Comité de Admisión revisará los documentos de los aspirantes y los candidatos que cumplen con los requisitos y completaron la entrega de documentos para notificar a servicios escolares podrán emitir la ficha de pago.

Publicación candidatos pre-seleccionados **15 de octubre 2021**

Etapas de Selección: tiene un costo de **\$1,200.00 pesos M.N.**, el cual debe ser cubierto con la ficha emitida por el sistema de registro en cualquier sucursal del Banco Santander, **18 al 22 de octubre de 2021.**

Los aspirantes preseleccionados deben presentarse a las instalaciones del Instituto de Ciencias Biológicas en la Ciudad Universitaria de la UNICACH, ubicada en el Libramiento Norte Poniente # 1150, Col. Lajas Maciel, Tuxtla Gutiérrez, Chiapas, México el **día 26 de octubre de 2021** en la mañana para realizar el **examen de conocimientos** y aptitudes.

Los aspirantes recibirán el programa de entrevistas por parte del Comité de Admisión el **25 de octubre de 2021**, entrevistas **27 y el 29 de octubre de 2021**, en la entrevista el aspirante tendrá de 10-15 minutos para responder preguntas generales sobre su tema y proyecto de investigación por parte de los integrantes del Comité académico del programa para conocer las aptitudes de los aspirantes.

El **08 de noviembre de 2021** se publicará la lista de aspirantes seleccionados en la página oficial de la UNICACH.

Nota: Los aspirantes seleccionados estarán sujetos para su ingreso dependiendo de la permanencia del programa en el padrón PNPC y del número de becas que CONACYT asigne al programa académico.

Pago por concepto de inscripción (costo de **\$1,500.00 pesos M.N.**) hasta el **24 al 28 de enero de 2022.**

Entrega de documentos en las oficinas de Servicios Escolares será del **31 de enero de 2022**

Inicio de clases: **febrero de 2022.**

Lista de documentos para entregar de manera electrónica en el registro:

1. Identificación oficial con fotografía
2. Acta de nacimiento
3. CURP
4. Carta de exposición de motivos donde el aspirante explique su interés para ingresar al programa y en la cual describa sus fortalezas y áreas de oportunidad.
5. Carta compromiso en el formato correspondiente (se anexa formato electrónico para su descarga en línea).
6. Curriculum vitae acompañado de documentos probatorios.
7. Certificado de estudios oficial con **promedio mínimo de 8.0**, Título profesional de licenciatura sellado por la Dirección General de Profesiones de la Secretaría de Educación Pública en área afín al programa (biología, ciencias ambientales, ciencias de la tierra, ecología, manejo de recursos naturales, etc).

8. Anteproyecto de investigación con una extensión máxima de seis cuartillas avalado por un Profesor/Investigador del Instituto de Ciencias Biológicas en el que se establezca la línea de investigación del programa a la cual se incorporará el alumno.
9. Carta compromiso por parte de un académico del Instituto en el formato correspondiente (se anexa formato electrónico para su descarga en línea).
10. Dos cartas de recomendación emitidas por académicos reconocidos en área afín al programa.
11. Los aspirantes extranjeros o mexicanos que hayan estudiado licenciatura o equivalente en el extranjero requieren entregar:
 - Título apostillado
 - Certificado de estudios apostillado
 - Dictamen técnico de revalidación de estudios expedido por la Secretaría de Educación Pública de México. Este documento debe especificar que los estudios realizados por el aspirante cuentan con la equivalencia curricular para ser aceptados en el sistema de educación mexicana
 - Dictamen de equivalencia de promedio emitido por la UNICACH.
12. Entrega de constancia TOEFL institucional de 400 puntos mínimo, vigente a la fecha de término del proceso de selección.

RECUADRO DE PROGRAMACIÓN DE ACTIVIDADES

FECHAS IMPORTANTES	
ACTIVIDAD	FECHA
Registro de candidatos y entrega de documentos en línea *	24 de mayo – 30 septiembre de 2021
Revisión de documentos	04 al 08 de octubre de 2021
Publicación candidatos preseleccionados	15 de octubre 2021
Pago de admisión*	18 – 22 de octubre de 2021
Examen de conocimientos y aptitudes	26 de octubre de 2021
Entrevistas	27 – 29 de octubre de 2021
Publicación de candidatos aceptados	08 de noviembre de 2021
Pago de inscripción e inscripciones	24 al 28 de enero 2022
Entrega de documentos probatorios	31 de enero 2022
Inicio de actividades	febrero 2022



Doctorado en Ciencias

en Biodiversidad y Conservación de Ecosistemas Tropicales CONVOCATORIA 2022



Foto: Adán Gómez

Título a otorgar: Doctorado en Ciencias en Biodiversidad y Conservación de Ecosistemas Tropicales
Líneas de investigación: 1) Biodiversidad tropical 2) Manejo y conservación de ecosistemas tropicales
Créditos: Con un mínimo de 132 y un máximo 174 créditos SATCA
Modalidad: Escolarizada **Duración:** 3-4 años (6-8 semestres)
Programa Nacional de Posgrados de Calidad (PNPC) del Consejo Nacional de Ciencia y Tecnología,
Convocatoria Autorizada por el Comité Académico del Doctorado.

Objetivo:

Formar investigadores altamente capacitados en la generación de conocimientos y dominio de técnicas y métodos relacionados con la biodiversidad y su conservación, con énfasis en los ecosistemas tropicales.

Sinopsis:

El Doctorado en Ciencias en Biodiversidad y Conservación de Ecosistemas Tropicales, incluye líneas de investigación acordes con las fortalezas del personal académico del Instituto y que están estrechamente relacionadas con el conocimiento, conservación y manejo de la biodiversidad de los ecosistemas tropicales. Está centrado en la autoformación del alumno y en la resolución de problemas asociados al manejo de los recursos naturales del trópico, con un estrecho acompañamiento de un comité tutor.

El Doctorado forma investigadores capacitados en el conocimiento y manejo de la diversidad de ecosistemas naturales de la región tropical; capaces de generar y analizar información; de proponer y llevar a cabo acciones de intervención sobre los procesos que inciden en los ecosistemas tropicales, las especies aprovechadas y su estado de riesgo; así como, de los servicios que los mismos ecosistemas y las especies proveen, aunado al enfoque de sustentabilidad del patrimonio biocultural de México.

Requisitos pre-registro en línea:

- Un anteproyecto de investigación con el visto bueno del Director de tesis. Deberá contener planteamiento del problema y su justificación, principales referentes teóricos, objetivos, método y bibliografía (3 páginas en total).
- Carta de un profesor del Núcleo Básico del programa, asumiendo el compromiso de dirigir al estudiante a lo largo del programa.
- Título del grado de Maestría y certificado de estudios de Maestría con promedio mínimo 8.0, en el área de las Ciencias Biológicas o afín al programa.
- Constancia de acreditación de comprensión de lectura del idioma inglés, por el Centro de Lenguas (CELE) de la UNICACH, TOEFL (400 puntos) o Cambridge Certificate (PET A2). Si opta por el examen de inglés del CELE-UNICACH se recomienda inscribirse antes del 20 de mayo de 2022.
- Carta de exposición de motivos.
- Carta compromiso de dedicación de tiempo completo al programa.
- Dos cartas de recomendación de personas de reconocido prestigio académico.
- Curriculum Vitae en formato CONACYT (CVU).
- Reseña de su CV en formato (anexo)
- Carta de liberación de beca CONACYT (Si tuvo beca en la Maestría, en su caso evidencia de que está en trámite).
- Los aspirantes extranjeros deberán presentar sus documentos originales con el apostille o legalización, traducido y con la acreditación del promedio mínimo de 8 en la equivalencia emitida por la dirección de Servicios Escolares.

Mecanismos y criterios de selección

- Evaluación de antecedentes académicos
 - Examen de conocimientos (evaluación de conocimientos y habilidades de acuerdo al perfil de ingreso)
 - Entrevista con el Comité de admisión
 - Estructura del proyecto y defensa ante el Comité de Admisión
- Nota:** Se recibirá un cupo mínimo de cuatro estudiantes.

Disponibilidad de becas

El número de becas disponibles depende de la disponibilidad y asignación de postulaciones del CONACYT a este programa. El programa postula a los candidatos de beca en orden de prioridad de acuerdo a las puntuaciones que obtenga en las evaluaciones de admisión.

Cuotas:

Examen de admisión: \$1,200 Inscripción: \$1,500

Fechas importantes

Convocatoria vigente y pre-registro en línea
(www.unicach.mx) del: 18 de febrero al 30 de mayo de 2022.

Publicación de candidatos preseleccionados: 10 de junio de 2022

Examen de conocimientos: 20 de junio de 2022

Entrevistas: 22 y 24 de junio de 2022

Publicación de candidatos aceptados (www.unicach.mx): 4 de julio de 2022

Inscripciones: 13 al 29 de julio de 2022

Inicio de actividades: 3 de agosto de 2022

El plan de estudios tiene una duración máxima de ocho semestres Plan de Estudios

I Semestre	II Semestre	III Semestre	IV Semestre	V Semestre	VI Semestre	VII Semestre	VIII Semestre
AAI	AAII	AAIII	AAIV	AAV	AAVI	AAVII	AAVIII
AAC1	AAC2	AAC3	AAC4	AAC5	AAC6		
				Coloquio Generacional	Envío de artículo científico a una revista	Publicación de artículo	
				Período para obtener la candidatura tirado a Doctor (II)			

Nota: AAI: Actividad Académica de Investigación

AAC: Actividad Académica Complementaria

Los alumnos que concluyan su investigación de tesis antes del octavo semestre y hayan obtenido un mínimo de 132 créditos y cumplido con los requisitos del plan de estudios, podrán solicitar al Comité Académico, a partir del 7o. semestre, la exención de las actividades académicas de investigación que les resten por cumplir e iniciar el procedimiento para la obtención del grado.



Informes

Dr. Iván de la Cruz Chocón /Coordinador del Doctorado
Lic. Marusia Guerrero Peralta/Asistente de Coordinación

- Edificio 2, Libramiento Norte Poniente No. 1150
Col. Lajas Maciel, Tuxtla Gutiérrez, Chiapas
- (961) 61 70 440 ext 4246
- doctoradoecosistemas@unicach.mx



UNIVERSIDAD DE CIENCIAS Y ARTES DE
CHIAPAS Y EL DOCTORADO EN CIENCIAS
EN BIODIVERSIDAD Y CONSERVACIÓN DE
ECOSISTEMAS TROPICALES
INVITAN AL

IV COLOQUIO
RETOS Y DESAFÍOS PARA EL ESTUDIO Y
CONSERVACIÓN DE AVES Y MAMÍFEROS
26 Y 27 ABRIL DE 2022

Foto: José Raúl Vázquez Pérez



Foto: Leonel Santizo López

PROGRAMA DE ACTIVIDADES:

MARTES 26 DE ABRIL

10:00am-10:10am: BIENVENIDA.

10:10am-10:20am: INAUGURACIÓN:
Por el Director del Instituto, Mtro.
Ricardo Hernández Sánchez.

10:20 am-11:10am: PONENCIA: El Pavón
(*Oreophasis derbianus*), el misterioso
unicornio del bosque de niebla.
Ponente: Dr. Fernando González García
del Instituto de Ecología, A.C.

11:10am-11:55am: PONENCIA: Densidad
poblacional, rasgos ecológicos e
interacciones de aves frugívoras y
árboles en la Reserva de la Biosfera
Selva El Ocote, Chiapas, México.
Ponente: M. en C. José Raúl Vázquez
Pérez. Doctorante de la generación
2020.

12:00pm -12:50pm: PONENCIA: Plumaz
en colecciones científicas: Matrices de
biomonitorio ambiental.
Ponente: Dra. Ruth Partida Lara de la
Universidad Autónoma de Campeche.

12:50pm-1:00pm: Comentarios finales
y agradecimientos.

MIÉRCOLES 27 DE ABRIL

10:00am-10:10am: BIENVENIDA.

10:10am-11:00am: PONENCIA: El papel de la urbanización en la diversidad
de roedores, en Chiapas.
Ponente: Dra. Gloria Tapia Ramírez de El Colegio de la Frontera Sur-ECOSUR.

11:00am-11:30am: PONENCIA: Efecto de la ecología sobre los patrones de
actividad y las relaciones interespecificas de los mamíferos en la región
zoque, Chiapas, México.
Ponente: M. en C. Leonel Santizo López, Doctorante de la Generación 2020.

11:30am-12:20pm: PONENCIA: Retos y desafíos para la biodiversidad en el
Antropoceno.
Ponente: Dr. Rodolfo Dirzo Minjarez de la Universidad de Standford, California.

12:20am-12:50pm: PONENCIA: Influencia de la estructura del paisaje sobre
la comunidad de mamíferos medianos y grandes en la Reserva de la
Biosfera Selva El Ocote, resultados preliminares.
Ponente: M. en C. Jenner
Rodas Trejo, Doctorante de la Generación 2020.

12:50pm-1:05pm: CLAUSURA: Dr. Miguel Angel Peralta Meixueiro,
coordinador de posgrados del Instituto de Ciencias Biológicas-UNICACH.

1:05pm-1:10pm: Agradecimiento y despedida.

Para constancia de asistencia capturar sus datos en el formulario de registro.



Autor: **Daniel Pineda Vera**. Nikon D7500 + Nikkor 200-500 mm f/5.6 | ISO 500, f/5.6, 1/800 seg.