

# Colecciones Biológicas

Centros de Investigación  
**CONACYT**

**Editores**

- Germán Carnevali Fernández-Concha • Victoria Sosa
- José Luis León de la Luz • Jorge León Cortés





# Colecciones Biológicas

Centros de Investigación  
**CONACYT**

#### Editores

- Germán Carnevali Fernández-Concha • Victoria Sosa
- José Luis León de la Luz • Jorge León Cortés

**COLECCIONES BIOLÓGICAS DE LOS CENTROS DE INVESTIGACIÓN CONACYT**

No está permitida la reproducción total o parcial de este catálogo, ni su tratamiento informático, transmisión de ninguna forma o por cualquier medio, ya sea electrónico, mecánico, fotocopia, u otros métodos, sin el permiso previo y por escrito de los titulares del Copyright

© 2004 Consejo Nacional de Ciencia y Tecnología (CONACYT)  
Av. Insurgentes Sur 1582, Col. Crédito Constructor  
C.P. 03940, México, D. F.  
ISBN 968-823-260-2

**Coeditores**

Rossana E. Marrufo Tenorio, CICY  
Francisco López Cervantes, CICY

**Diseño**

Dirección de Comunicación Social, CONACYT

# CONTENIDO

<b>PRESENTACIÓN</b>	<b>7</b>
<b>INTRODUCCIÓN</b>	<b>8</b>
<b>BANCOS DE GERMOPLASMA</b>	<b>10</b>
Bancos de germoplasma, Victoria Sosa	12
CCCIB, Colección de cianobacterias (CIBNOR), Alejandro López Cortés	14
CIAD, Colección de microorganismos de importancia acuática. (CIAD), Bruno Gómez y Carmen Bolán Mejía	16
CICY, Colección mexicana de germoplasma de <i>Agave spp.</i> (CICY), Patricia Colunga GM	18
CICY, Colección de germoplasma de Cocotero ( <i>Cocos nucifera L.</i> ) (CICY), Daniel Zizumbo Villarreal	20
CMCIB, Colección de microalgas (CIBNOR), Bertha Olivia Arredondo Vega	22
CODIMAR, Colección de dinoflagelados marinos (CIBNOR), Lourdes Morquecho Escamilla	24
ECS, Cepario de hongos comestibles y medicinales (ECOSUR), Graciela Huerta-Palacios	26
IE, Cepario de hongos (INECOL), Gerardo Mata, Dulce Salmones y Gloria Carrión	28
<b>COLECCIONES BOTÁNICAS</b>	<b>32</b>
<i>Herbarios</i>	
Herbarios, Germán Carnevali y José Luis León de la Luz	34
CICY (CICY), Germán Carnevali	38
CIQR (ECOSUR Chetumal), Odilón Sánchez Sánchez y Gerald Islebe	40
ECOSC-H (ECOSUR San Cristóbal de las Casas), Mario Ishiki Ishihara	42
HCIB (CIBNOR), José Luis León de la Luz	44
IEB (INECOL Centro Regional del Bajío), Jerzy Rzedowski Rotter	46
XAL (INECOL Xalapa), Francisco Lorea G. Hernández	48
<i>Jardines botánicos</i>	
Jardines botánicos, Victoria Sosa	50
ECO-CH-JB (ECOSUR Chetumal), Henricus F.M.Vester y Silvia A. Torres Pech	52
ECO-TAP-JB (ECOSUR Tapachula), Anne Damon	54
JBC (INECOL Xalapa), Andrew P.Vovides y Víctor Luna	56
JBR-CICY (CICY), Roger Orellana Lanza y Sigfredo Escalante	60

<b>COLECCIONES ZOOLOGICAS</b>	<b>62</b>
<i>Colecciones de invertebrados</i>	
<b>Artrópodos</b>	
Artrópodos, Jorge León Cortés	64
CAECIB, Colección aracnológica y entomológica (CIBNOR), María Luisa Jiménez Jiménez	66
CIB, Colección de crustácea branchiopoda (CIBNOR), Alejandro M. Maeda-Martínez	68
ECO-CH-AR, Colección de artrópodos (ECOSUR Chetumal), Noemí Salas Suárez	70
ECO-CH-L, Colección lepidopterológica-mariposas (ECOSUR Chetumal), Carmen Pozo, Aixchel Maya y Noemí Salas Suárez	74
ECOSC-E, Colección entomológica (ECOSUR San Cristóbal de las Casas), Jorge Leonel León Cortés	76
ECO-TA-AR, Colección de arácnidos del sureste de México (ECOSUR Tapachula), Guillermo Ibarra Núñez	78
ECO-TAP-E, Colección de insectos asociados a plantas cultivadas en la frontera sur (ECOSUR Tapachula), Benigno Gómez y Gómez	80
IEXA, Colección entomológica (INECOL Xalapa), Miguel Ángel Morón Ríos	82
<b>Otros invertebrados</b>	
Otros invertebrados, Jorge Leonel León Cortés	86
ECO-CH-B, Colección de referencia del bentos costero, (ECOSUR Chetumal), Norma Emilia González	88
ECO-CH-BC, Colección de corales pétreos (ECOSUR Chetumal), Aurora Urania Beltrán Torres y Juan Pablo Carricart Ganivet	90
ECO-CH-N, Colección de nemátodos acuáticos de Quintana Roo (ECOSUR Chetumal), Alberto de Jesús Navarrete	92
ECO-CH-Pa, Colección de helmintos parásitos (ECOSUR Chetumal), Juan Jacobo Schmitter-Soto, Scott Monks y Griselda Pulido-Flores	94
ECO-CH-Z, Colección de zooplancton (ECOSUR Chetumal), Rosa Ma. Hernández Flores, Rebeca Gasca Serrano y Eduardo Suárez Morales	96
<i>Colecciones de vertebrados</i>	
Vertebrados, Consuelo Lorenzo y Eduardo Balart	98
<b>Herpetológicas</b>	
ECO-CH-H Colección herpetológica (ECOSUR Chetumal), Rómel René Calderón y Rogelio Cedeño	100
ECO-SC-H Colección herpetológica (ECOSUR San Cristóbal de las Casas), Luis Antonio Muñoz Alonso y María del Pilar Martínez Morales	102

### ***Ictiológicas***

CIBN, Colección ictiológica (CIBNOR), Eduardo F. Balart Páez	106
CIAD, Colección de referencia de peces (CIAD), Albert M. van der Heiden, Hector Plascencia y Marcela Ruiz Guerrero	108
ECO-CH-LP, Colección de larvas de peces (ECOSUR Chetumal), Lourdes Vásquez Yeomans y C. Quintal Lizama	110
ECO-CH-P, Colección de peces (ECOSUR Chetumal), Juan Jacobo Schmitter-Soto y Martha Elena Valdez Moreno	112
ECO-SC-P, Colección de peces (ECOSUR San Cristóbal de las Casas), Rocío Rodiles Hernández	114

### ***Mastozoológicas***

CIB, Colección de mamíferos (CIBNOR), Sergio Ticul Álvarez Castañeda	116
ECO-CH-M, Colección de mamíferos del Museo de Zoología (ECOSUR Chetumal), Enrique Escobedo Cabrera	118
ECO-SC-M, Colección mastozoológica (ECOSUR San Cristóbal de las Casas), Consuelo Lorenzo Monterrubio y Jorge Bolaños Citalán	120

### ***Ornitológicas***

ECO-CH-A, Colección de aves (ECOSUR-Chetumal), Sophie Calmé y Griselda Escalona	122
---	-----

### **CRÉDITOS DE FOTOGRAFÍA**

124



# PRESENTACIÓN

Un hecho sin duda significativo para la comunidad científica mexicana fue el surgimiento, en 1992, del Sistema de Centros de Investigación CONACYT, iniciativa que reunió diversos esfuerzos que hasta entonces se realizaban de manera aislada e impulsó la generación de otros nuevos en los ámbitos académico y tecnológico.

Hoy, el Sistema, integrado por 27 Centros, es una red organizada de por áreas del conocimiento, cuya misión se funda en el mejoramiento regional mediante la investigación científica y su incorporación al desarrollo tecnológico. De esta red se distinguen los Centros especializados en ciencias biológicas y ecología, en los cuales se trabaja para conocer, conservar y aprovechar la riqueza viva de México.

El reto que impone estudiar la flora y fauna de uno de los países con mayor biodiversidad del mundo no es menor; sin embargo, gracias a nuestros científicos, se ha podido reunir para su estudio un diversificado acervo de especies que habitan en los ecosistemas más representativos.

El cultivo de esta disciplina no es reciente en México, como lo demuestra la publicación del texto más antiguo de América sobre cuestiones que hoy día incluiríamos en los rubros de botánica y farmacología (aún cuando su información deriva de un tratamiento precientífico), en el que se recopilan datos de diversas familias vegetales relacionándolas con los padecimientos que combatían. Esta obra fue el Herbario De la Cruz – Badiano; libro dictado en náhuatl por Martín de la Cruz –indígena formado en el estudio de gran variedad de plantas y sus efectos–, traducido al latín por Juan Badiano, ilustrado por artistas indígenas no identificados, publicado en 1552 y difundido en varios países de Europa.

En la línea de esta tradición, nuestros actuales investigadores, con una sólida formación científica, han conservado verdaderos tesoros de la naturaleza; el trabajo que se realiza en torno a ellos considera no sólo la investigación, sino la participación de la comunidad científica en actividades de divulgación, además del intercambio de especímenes con instituciones nacionales e internacionales, la realización de artículos, atlas y otras publicaciones relacionadas, así como la admisión de estudiantes de licenciatura, maestría y doctorado para realizar prácticas que se traducen en la formación de nuevos especialistas dedicados al estudio de las ciencias biológicas, una de las disciplinas claves en la regulación del efecto del hombre sobre el planeta y la sustentabilidad de los recursos naturales, factor decisivo para el progreso presente y futuro de la nación.

Es un gusto poder presentar al público las peculiaridades que guarda cada grupo de especies, los temas de investigación básica que de ellos se derivan y la multiplicidad de actividades que se desprenden de las colecciones biológicas de los Centros CONACYT.

**Jaime Parada Ávila**  
**Director General del Consejo Nacional de Ciencia y Tecnología**

# INTRODUCCIÓN

Los mexicanos de todas las épocas siempre han estado conscientes de la riqueza biológica que se encuentra dentro de nuestra área geográfica. Este hecho ha quedado de manifiesto desde la época precolombina, en diferentes expresiones artísticas, religiosas y científicas de las culturas de Mesoamérica.

En el año de 1980, cuando la MC E. J. Estrada describió la riqueza etnobotánica del *Códice Florentino*, nos quedó claro a la gran mayoría de los biólogos que los conocimientos prehispánicos eran vastos, profundos y sistemáticos, pero sobre todo que había un amplio conocimiento de los organismos que integraban el entorno ecológico de las culturas dominantes, y que a los estudiosos de inicios del siglo XXI nos merecen todo respeto.

Así, por ejemplo, se dice del Cempoalxóchitl en el citado código que “estas flores que se llaman cempoalxóchitl: son amarilla y de buen olor y hermosas, hay muchas de ellas que nacen y otras que las siembran en los huertos, son de dos maneras, unas que llaman hembras cempoalxóchitl y son grandes y hermosas: otras hay que se llaman macho cempoalxóchitl, no son tan hermosas ni tan grandes” (*Códice Florentino* T-III; libro 11; cap. 7; párr. 8; fo. 186; pág. 338).

Podemos agregar que en México, a partir de la segunda mitad del siglo XX, hubo un esfuerzo renovado por sistematizar la riqueza biológica de nuestro país. Se hicieron nuevamente colectas, para enriquecer bancos, herbarios, etc. De hecho, muchas de ellas salieron de México a otros países que vieron en México una fuente inagotable de lo que se llamó posteriormente biodiversidad.

En los años setenta se fundan Centros de investigación científica dependientes actualmente del CONACYT, que permiten el desarrollo de esta importante labor, la que se ha continuado hasta nuestros días de manera ininterrumpida. De esta forma, con el paso de los años se integra, en estos Centros de investigación, un acervo muy valioso de colecciones biológicas.

En el año 2001 se plantea al conjunto de directores del subsistema científico de los Centros CONACYT, el integrar un documento que presente a la comunidad científica y social del país, el trabajo que ha desarrollado este sistema de Centros en el campo de la riqueza biológica del país. La propuesta se aprueba y los expertos designados por los Centros se dan a la tarea de integrar el volumen que ahora se presenta.

La idea de conjuntar la información de la riqueza biológica en un libro, tiene tres objetivos:

- Integrar en una red orgánica a los científicos que trabajan en los Centros CONACYT. Esto es, contar con un banco de datos de quiénes, en dónde y qué logros han acumulado en el campo estos investigadores.
- Integrar en un mapa los grupos biológicos que se han estado estudiando. De hecho, se planteó desde un principio incorporar también las colecciones vivas y no vivas como bancos de germoplasma y jardines biológicos (que no son sólo botánicos).
- Mostrar la fortaleza del sistema de colecciones biológicas de los Centros CONACYT, para que con la ayuda de los académicos de otros campos del conocimiento se le dé valor agregado a dichas colecciones. Esto significa reconocer, además de su importancia biológica, el valor social, histórico, económico, antropológico y político, fundamentales para aquilatar debidamente la riqueza biológica de México y su vinculación con los grupos humanos que habitan las diferentes regiones culturales del país.

Con el esfuerzo realizado, nace una publicación que es en sí mismo un megaproyecto o proyecto estratégico que permitirá fundamentar propuestas más amplias. Hay en el libro aspectos relevantes que no dejan de sorprender como ejemplo de que las colecciones biológicas pertenecen a organismos de los tres reinos: vegetal, animal y micota, y que las colecciones de los Centros CONACYT se encuentran fuera del D.F. o zona conurbada. Este hecho es en sí mismo de gran importancia para la historia de la ciencia de México.

Hay además herbarios hortorios, así como bancos de germoplasma de recursos fitogenético, ceparios de hongos comestibles de gran valor, y por supuesto se anotan los esfuerzos para mantener estas colecciones con el apoyo financiero del propio CONACYT y de agencias nacionales e internacionales. Los académicos de estas instituciones además han mantenido un permanente esfuerzo de intercambio de información con los Centros modelo del mundo en las diferentes especialidades, y puesto a disposición de comisiones o agencias nacionales o internacionales, los bancos de datos a fin de compartir la responsabilidad de sumar esfuerzos por el bien de todos.

Los coordinadores generales de la obra, los investigadores Germán Carnevali (CICY), Victoria Sosa (INECOL), José Luis León (CICESE) y Jorge León Cortés (ECOSUR), han hecho un trabajo espléndido que seguramente redundará en múltiples beneficios para la ciencia de México.

**Alfonso Larqué Saavedra, CICY**



An anatomical model of a muscle, showing its striated texture and a prominent curved structure, possibly a tendon or a specific muscle fiber bundle. The model is light-colored and has a realistic, slightly glossy appearance.

# Bancos

de Germoplasma

# BANCOS DE GERMOPLASMA

Victoria Sosa

**E**l estudio de microorganismos tales como microalgas y hongos frecuentemente involucra el uso de cultivos vivos. Estos deben ser conservados con vida al menos durante el estudio y experimentos, y si son importantes, seguir manteniéndolos para trabajo futuro. Es entonces que se crean bancos de germoplasma, cuyo objetivo primordial es el de mantener cepas sin cambios morfológicos, fisiológicos o genéticos hasta que requieran usarse. Por su parte, material genético de otros *taxa* de interés científico, de conservación o comercial, es mantenido en colecciones como organismos vivos o sus propágulos. Esta actividad permite tener accesibles líneas genéticas particulares o germoplasma de especies o grupos taxonómicos de interés para su estudio, comercialización o reintroducción a la naturaleza en forma de poblaciones vivas. Una de las tareas más importantes de este tipo es la labor curatorial que asegure que la reserva genética de estos organismos esté disponible para investigación y desarrollo. Las técnicas de preservación van desde un crecimiento continuo hasta métodos que reducen la velocidad del metabolismo al punto en que éste es detenido. Algunas colecciones de recursos genéticos utilizan la criopreservación y el secado por congelación como los métodos principales para almacenar germoplasma.

Los lineamientos para establecer y operar las colecciones de microorganismos los ha determinado la Federación Mundial para el Cultivo de Colecciones (WFCC en inglés). Esta federación agrupa a 466 colecciones en 61 países. En México se han registrado 15 de ellas, y seis se encuentran en Centros CONACYT, dos de preservación de cepas de hongos en el INECOL y en la unidad Tapachula de ECOSUR, un banco de microalgas y otro de cianobacterias en CIBNOR. Además, existen dos bancos de germoplasma representativos de grupos de angiospermas. Uno de ellos es una colección del género *Agave* y sus relativos, especialmente de especies afines al henequén (*Agave fourcroides* Lem.); el otro es una colección de variedades de cocotero (*Cocos nucifera* L.).

El cepario del INECOL tiene ya 20 años en funcionamiento, mientras que el de ECOSUR alrededor de diez. Los bancos de algas y cianobacterias del CIBNOR son aún más recientes (de cinco a ocho años desde su fundación). Los dos últimos han recibido un fuerte apoyo de la CONABIO. Los bancos de germoplasma de angiospermas, aun cuando han existido por varios años (especialmente el de *Agave*), sólo recientemente han sido formalizados como tales.

## Representatividad taxonómica, geográfica y ecológica

El objetivo del banco de hongos del ECOSUR, es el de mantener cepas de hongos comestibles de la región del Soconusco, especialmente con especies de la clase *Basidiomycotina*. Este cepario es la base para documentar la riqueza micológica de Chiapas, y llevar a cabo estudios de diversa índole, taxonómicos y de cultivo. Mantiene un alto número de cepas, alrededor de 550.

En el caso del banco de hongos del INECOL, la meta es más amplia, ya que además de incluir hongos comestibles incluye hongos fitopatógenos y de control biológico. La primera sección mantiene 214 cepas, mientras que la segunda incluye 210 cepas. En su sección de hongos comestibles, tiene no sólo especies silvestres mexicanas sino de otras partes del mundo e incluso cepas mejoradas genéticamente en el laboratorio anexo al cepario. En su sección de hongos fitopatógenos y de control biológico tiene representantes de los grupos *Uredinales*, *Deuteromycetes* y *Ustilaginales*, todos colectados en el país. Su objetivo es el de mantener hongos que atacan algunos cultivos de la región central de Veracruz, que es principalmente cafetalera.

El enfoque de la colección de microalgas del CIBNOR, es contar con representaciones de algas provenientes del Golfo de California, incluyendo especies de cianobacterias de Bahía Magdalena e Isla El Pardito.

La colección de cianobacterias, también del CIBNOR, tiene cepas aisladas de manantiales calientes, de planicies evaporíticas, de fondos marinos, de canales de marea y de tapetes microbianos de estanques de salineras, así como de suelos erosionados, y de todas las localidades de la península de California.

La colección de agaváceas del CICY está compuesta de especies, híbridos y cultivares relacionados con el henequén. Además, se preservan taxa de otros múltiples grupos de las Agavaceae para la realización de diversos estudios.

Por último, la colección de cocotero, también del CICY, conserva variedades y cultivares de esta especie en concordancia con el liderazgo de esta institución en el estudio de la resistencia al amarillamiento letal. Además, otros estudios, relacionados con la biología más general del cocotero, se apoyan también en esta colección.

#### **Fortalezas y debilidades comparativas**

Uno de los grandes aciertos de los bancos de germoplasma de los Centros CONACYT, es contar con bases de datos que tienen información detallada de cada muestra.

Asimismo, no sólo sirven de base para llevar a cabo investigación científica sino que preservan y proporcionan cepas y otros propágulos a interesados en estos organismos, llevan a cabo talleres a distintos niveles y participan en la formación de personal científico y técnico. En algunos bancos se cuenta con laboratorios asociados, donde se llevan a cabo mejoras genéticas u otro tipo de análisis de ADN.

Indudablemente, los Centros CONACYT desempeñan un papel importante en México con este tipo de colecciones.

## Colección de cianobacterias

Centro de Investigaciones Biológicas del Noroeste, S. C.

Alejandro López Cortés

La colección de cianobacterias del CIBNOR inició su formación como resultado del proyecto CONABIO-1995, intitulado: Diversidad de bacterias fotótrofas en comunidades microbianas bentónicas de Bahía Concepción, B.C.S., México. Desde entonces ha recibido apoyo financiero de varias fuentes de las cuales destacan:

- Natural Populations of Cyanobacteria: *Taxonomy and Diversity*. Biología Experimental. CIBNOR-Boston University. EUA. Dr. S.Golubic (1997).
- Ecología Microbiana Molecular. CIBNOR-Max-Planck Institute for Marine Microbiology, Bremen, Alemania. Dr. Ferran García-Pichel (1999).
- Evaluación de la Diversidad de Cianobacterias de Ambientes Extremos de B.C.S., México. CONACYT-CIBNOR. (2000-2001).

El propósito de la colección de cianobacterias consiste en contribuir al conocimiento de la diversidad y distribución de cianobacterias en ambientes extremos de la península de Baja California, México, con fines ecológicos, evolutivos y biotecnológicos.

### Áreas geográficas y grupos taxonómicos de cobertura

Las cepas de cianobacterias de la colección representan a más del 25% de los morfotipos y genotipos descritos en la literatura para el estado de Baja California Sur, México, y han sido aisladas de manantiales calientes asociados al mar, planicies evaporíticas, fondos marinos, de Bahía Concepción, canales de marea de Bahía Magdalena, piso de los estanques de la operación del cultivos de camarón en la Ensenada de Aripez, tapetes microbianos de los estanques concentradores de Exportadora de Sal, S.A., Guerrero Negro, y suelos erosionados de la Sierra de La Laguna. La colección incluye principalmente, cianobacterias unicelulares (*Chroococcales*), filamentosas sin heterocistos (*Oscillatoriales*), y filamentosas pseudo-ramificadas con heterocistos (*Nostocales*).

### Ficha técnica

Actualmente la colección cuenta con 20 cepas de diferentes morfotipos. A cinco cepas se les ha secuenciado parcialmente el gen que codifica para el 16S rRNA (genotipos). Cuatro secuencias han sido depositadas en Gen Bank.

#### Colecciones accesorias o asociadas

Una galería de 50 microfotografías de las cepas de cianobacterias de la colección.

#### Colecciones asociadas

Una de bacterias heterótrofas marinas.

#### Personal

##### Curador

Dr. Alejandro López Cortés

#### Asociados

MC. Yolanda Maya Delgado

#### Representatividad de la colección

La mayor parte de las colectas y obtención de cepas se ha realizado en los últimos seis años y comprende el 25% de la diversidad descrita en la literatura nacional e internacional para la península de Baja California.

#### Infraestructura

Las cepas están preservadas en un contenedor de 35L con nitrógeno líquido. Se cuenta con un laboratorio que posee equipo de Microbiología y Biología Molecular, para realizar las descripciones de los morfotipos y genotipos.

#### Base de datos

La colección de cianobacterias cuenta con una base de datos electrónica, que se integra con ocho campos que describen a cada una de las cepas.

#### Biblioteca asociada

Se cuenta con una biblioteca asociada a la colección, que incluye diversas obras sobre sistemas de clasificación de cianobacterias, florísticas, microbiológicas y filogenéticas.

#### Prácticas curatoriales

Secado, fijación en formaldehído al 3%; preservación de células vivas con crioprotector en nitrógeno líquido.

#### Programa de intercambio, préstamos y donaciones

Max-Planck Institute for Marine Microbiology, Alemania; Arizona State University, EUA.

### **Mantenimiento**

Reactivación de cepas preservadas en nitrógeno líquido en medios ASNIII, Z-8 cada año.

### **Servicio de venta de cepas**

Se ofrece el servicio de venta de cepas con fines de enseñanza e investigación.

### **Vinculación y difusión**

- Página internet de CIBNOR:  
<http://www.cibnor.mx>
- Página internet de Cyanosite (galería de fotografías):  
<http://www-cyanosite.bio.purdue.edu/index.html>

### **Proyectos**

Evaluación de la diversidad de cianobacterias de ambientes extremos de B.C S., México. CONACYT-CIBNOR.

### **Formación de recursos humanos**

En la colección se forman estudiantes de doctorado y maestría, y se presta apoyo a estudiantes de licenciatura, servicio social y prácticas profesionales.

### **Análisis, perspectivas y planes de desarrollo**

Se incrementará a 50 el número de cepas de cianobacterias completamente caracterizadas y preservadas en nitrógeno líquido, se generará una base de datos de secuencias parciales del gen que codifica para el 16S rRNA, en cianobacterias, 50 secuencias.

### **Curador**

Alejandro López Cortés  
[alopez@cibnor.mx](mailto:alopez@cibnor.mx)

### **Dirección**

Predio El Comitán. Km 1 Carretera La Paz-San Juan de la Costa, La Paz, Baja California Sur, C. P. 23000.

### **Dirección postal**

Colección de Cianobacterias CCCIB.  
Centro de Investigaciones Biológicas del Noroeste, S.C.  
C.P. 23000, Apartado postal 128, La Paz, B. C. S.



# Colección de microorganismos de importancia acuática

## Centro de Investigación en Alimentación y Desarrollo, A.C. Unidad Mazatlán

Dr. Bruno Gómez Gil R., QFB Carmen Bolán Mejía

La Colección de Microorganismos de Importancia Acuática (CAIM, por sus siglas en inglés) empezó como una forma de mantener cepas bacterianas para utilizarlas en trabajos de investigación en el área de acuicultura y manejo ambiental del CIAD en la Unidad Mazatlán; posteriormente al tener ya una cantidad considerable de cepas se decidió establecer una colección de microorganismos formal. Hace pocos años se registró la colección ante la World Federation for Culture Collections (WFCC) y esto le permitió intercambiar ejemplares con otras colecciones microbiológicas reconocidas internacionalmente, como la Colección Belga de Microorganismos y la colección del Instituto Pasteur en Francia. Recientemente se inició una página en internet para mejorar la difusión de sus actividades: [www.ciad.mx/caim](http://www.ciad.mx/caim).

La colección es usada principalmente para investigación, aunque también ofrece servicios de venta y donación de cepas, almacenamiento, identificación y tipificación de cepas, de manera limitada por la carencia de personal exclusivo.

### Áreas geográficas y grupos taxonómicos de cobertura

El 74.1 % de las cepas fueron aisladas del noroeste de México, principalmente de Nayarit, Sinaloa y Sonora. Se tienen cepas europeas, asiáticas y americanas.

Debido a la importancia que el género *Vibrio* tiene en los sistemas de producción de organismos acuícolas, éste es el género mejor representado en la colección, sin embargo, actualmente se han empezado a coleccionar cepas de otros géneros, como *Aeromonas* y *Pseudomonas*. Sin embargo, actualmente se tienen identificadas a nivel de especie el 37.6 % de las 1435 cepas con que cuenta la colección. Además se tienen 72 cepas tipo, con prácticamente todas las especies de *Vibrio*.

### Ficha técnica

Muestras totales	1435
Ejemplares dulce acuícolas	12
Ejemplares marinos	23
Cianobacterias	20

### Personal Adscrito

Dra. Bertha Olivia Arredondo Vega

### Técnico

Biól. Minerva Cerro Zepeda

### Asociados

Dr. Alejandro López Cortés

### Personal

#### Curador

Dr. Bruno Gómez Gil R.  
[bruno@victoria.ciad.mx](mailto:bruno@victoria.ciad.mx)

### Técnico

QFB Carmen Bolán Mejía

### Infraestructura

La colección cuenta con un ultracongelador donde se tienen las cepas criopreservadas. El resto de la infraestructura se comparte con el laboratorio de bacteriología de la unidad que cuenta con todos los equipos y materiales para el correcto desempeño de sus labores. Además cuenta con el apoyo del laboratorio de biología molecular con acceso a termocicladores y un secuenciador.

### Base de datos

Actualmente se tienen capturados todos los registros en msexcel y msaccess, pero se está en proceso de incorporar a la base de datos BIOTICA de la CONABIO. La información también se encuentra disponible en el internet a través de la página del CIAD: [www.ciad.mx/caim](http://www.ciad.mx/caim).

### Mantenimiento

Las cepas se mantienen en criopreservación a -70°C en un ultracongelador REVCO. Se está en proceso de liofilizarlas para ser guardadas en refrigeración a 4-8°C.

### Técnicas curatoriales

Las cepas se procesan conforme a estándares internacionales microbiológicos con metodologías clásicas bac-

teriológicas y técnicas de biología molecular para caracterización e identificación principalmente.

#### **Servicios de intercambio, préstamo y donaciones**

Ofrece cepas sin costo en intercambio o a instituciones académicas, para la industria existe un cobro. Se ofrecen servicios de preservación, identificación y caracterización por convenio o por servicios pagado.

#### **Vinculación y difusión**

La colección mantiene relaciones con colecciones microbiológicas reconocidas internacionalmente como son la colección belga de microorganismos, la colección del Instituto Pasteur en Francia y la colección Alemana de cultivos tipo. La difusión se realiza básicamente a través de la página en internet.

#### **Proyectos vigentes**

Se tiene aprobado un proyecto por la CONABIO para la computarización de la colección. Además cuenta con un apoyo de CIAD para materiales básicos.

#### **Análisis, perspectivas y planes de desarrollo**

El crecimiento que ha tenido la colección y la importancia para varios proyectos de la Unidad y externos, ha hecho cada vez más necesaria su consolidación como una colección de referencia para el sector.

La colección no cuenta con un laboratorio propio; sin embargo, la institución está en proceso de asignar un espacio que se puede aprovechar. A futuro se plantea poder tener un laboratorio adecuado para el trabajo curatorial.

También se contempla la contratación personal para la colección, ya que los actuales integrantes comparten sus tareas con las del Laboratorio de Bacteriología.

#### **Dirección**

Av. Sábalo-Cerritos s/n, Estero del Yugo  
C. P. 82010 A. P. 711, Mazatlán Sinaloa, México  
01(669) 989 8700, fax (669) 989 8701



**CIAD, A.C.**

# Colección mexicana de germoplasma de *Agave* spp.

## Centro de Investigación Científica de Yucatán, A.C.

Patricia Colunga GM.

**E**l Centro de Investigación Científica de Yucatán, desde su creación en 1979, ha venido desarrollando diversas investigaciones en torno al género *Agave*. En 1985 se inició un proyecto para el estudio de la diversidad genética de los agaves de la península de Yucatán con el fin de utilizar esta diversidad en proyectos de conservación, mejoramiento genético, diversificación productiva e incremento del valor agregado de la producción basada en agaves en la región, así como para generar información básica sobre el origen, diversidad y evolución del henequén *A. fourcroydes* Lem. Con base en una amplia investigación etno-histórica y una extensa exploración etnobotánica, se realizó una colecta de germoplasma en la Península que abarcó los tres tipos de vegetación en donde pueden encontrarse poblaciones silvestres: dunas, selva baja y selva mediana, y las diferentes zonas de producción comercial y de autoconsumo. Material vegetativo de cinco poblaciones de cada una de las categorías anteriores (en total 20 poblaciones distintas), fue establecido en un área aproximada de cinco ha dentro del Jardín Botánico Regional del CICY. Las poblaciones de procedencia fueron caracterizadas *in situ* usando caracteres morfológicos y productivos. En la colección se establecieron, además, réplicas de la desaparecida colección de germoplasma de la empresa paraestatal CORDEMEX. Las poblaciones establecidas *ex situ* han sido caracterizadas con los mismos parámetros morfológicos y productivos que las *in situ*, y con base en marcadores moleculares como isoenzimas y secuencias de la región de los ITS del nrADN. Actualmente se están caracterizando con marcadores SSR (microsatélites) e ISSR (fragmentos entre secuencias microsatélites). Las poblaciones originales se han ido sustituyendo conforme termina su ciclo de vida y la colección se ha enriquecido con ejemplares de otras partes de la República Mexicana, especialmente a partir de septiembre de 2003 cuando se inició el proyecto sobre el “Origen y diversidad del tequila y otros agaves mezcaleros del occidente de México”, a través del cual, y con base también en una investigación etnohistórica y una exploración etnobotánica se han realizado colectas en el centro y sur de Jalisco las cuales están siendo caracterizadas con los mismos marcadores moleculares y morfológicos. También se han incluido ejemplares silvestres y cultivados de *A. angustifolia* de otros estados de la República.

### Áreas geográficas y grupos taxonómicos de cobertura

La colección incluye ejemplares silvestres de *Agave angustifolia* Haw. procedentes de Guerrero, Jalisco, Oaxaca, Sonora, Veracruz, y la Península de Yucatán, México, así como de Guatemala, y cultivadas (mezcales) de Jalisco y Oaxaca. Los silvestres de la Península incluyen tres ecotipos y tres variedades reconocidas por los campesinos por la calidad de su fibra y los de Jalisco incluyen 11 poblaciones del centro y sur del Estado. Los cultivados de Jalisco incluyen 17 variedades de mezcal de la misma área. Los ejemplares de *A. angustifolia* var. *letonae* proceden de la República de Salvador, los de *A. fourcroydes* Lem. de Yucatán, e incluyen tres variedades cultivadas, los de *A. sisalana* proceden de la Península de Yucatán, las de *A. tequilana* proceden del Estado de Jalisco y corresponden a siete tres variedades de tequila y el híbrido 11648 proceden de Tanzania.

### Ficha técnica

#### Prácticas curatoriales

Los ejemplares se encuentran mapeados y marcados, cuentan con datos de colecta y la caracterización morfológica, productiva y genética, con base en marcadores moleculares, de las poblaciones originales.

#### Servicio de la colección

Se trata de una colección de trabajo con servicio limitado a investigadores con los que se haya establecido un proyecto de colaboración.

#### Personal adscrito

Investigador Titular “A”. Patricia Colunga García-Marín  
Técnico Asociado “C”. Filogonio May Pat

#### Vinculación y difusión

Publicaciones relevantes ligadas a la colección:  
Colunga-GarcíaMarín, P. y D. Zizumbo-Villarreal

“Origen, domesticación y diversidad del tequila (*Agave tequilana* Weber) y otros mezcales del occidente de México.” En: *Agaves de Importancia Económica en México*. P. Colunga *et al* (eds). CICY-Academia Mexicana de Ciencias. En Prensa.

Colunga García-Marín P. “The domestication of henequen (*Agave fourcroydes* Lem.)” En: *The Maya Lowlands: Three Millennia at the Human-Wildland Interface*, A. Gómez-Pompa, M. Allen, S. Fedick (eds.), The Haworth Press Inc., Binghampton, NY.

Colunga García-Marín, P., J. Coello-Coello, L. Eguiarte y D. Piñero. 1999. "Isozymatic variation and phylogenetic relations between henequén *Agave fourcroydes* Lem. and its wild ancestor *A. angustifolia* Haw." *American Journal of Botany*. 86 (1): 115-123.

Colunga García-Marín, P. 1998. "Origen, variación y tendencias evolutivas del henequén (*Agave fourcroydes* Lem.)" Sección Perspectivas del *Boletín de la Sociedad Botánica de México*. 62: 109-128.

Colunga García-Marín, P. y F. May-Pat. 1997. "Morphological variation of Henequén germplasm and its wild ancestor under uniform growth conditions: diversity and domestication." *American Journal of Botany*. 84 (11): 1449-1465.

Colunga García-Marín, P., E. Estrada-Loera, y F. May-Pat. 1996. "Patterns of morphological variation, diversity and domestication of wild and cultivated populations of *Agave* in Yucatan, Mexico." *American Journal of Botany*. 83(8): 1069-1082.

Colunga García-Marín, P., J. Coello-Coello, L. Espejo-Peniche, y L. Fuente-Moreno. 1993. "Agave studies in Yucatan, Mexico II. Nutritional value of the inflorescence peduncle and incipient domestication." *Economic Botany* 47 (3): 328-334

Colunga García-Marín, P. y F. May-Pat. 1993. "Agave studies in Yucatan, Mexico I. Past and present germplasm diversity and uses." *Economic Botany* 47 (3): 312-327.

Colunga García-Marín, P. y D. Zizumbo-Villarreal. 1986. "Diversidad y uso alimenticio del henequén: implicaciones para su proceso evolutivo y perspectivas de aprovechamiento". *Boletín de la Escuela de Ciencias Antropológicas de la Universidad Autónoma de Yucatán*. Año 13 No. 77 (marzo-abril): 30-41.

#### Proyectos vigentes

Caracterización genética de acervos primarios y secundarios de agaves de importancia económica en México, con base en marcadores moleculares, para el establecimiento de estrategias de conservación, uso diversificado y protección legal del germoplasma.

#### Análisis y perspectivas

La presente colección tiene actualmente muy bien representado el germoplasma de los agaves de la península de Yucatán. Su crecimiento futuro está enfocado a la representación del germoplasma de todo el complejo *A. angustifolia* y los cultivos derivados, así como a la caracterización molecular, morfológica y productiva de este

germoplasma.

#### Curadora

Patricia Colunga García-Marín  
pcolunga@cicy.mx

#### Dirección

Calle 43 No.130 Col. Chuburná de Hidalgo  
C.P. 97200. Mérida, Yucatán, México.



# Colección de germoplasma de cocotero (*Cocos nucifera* L)

## Centro de Investigación Científica de Yucatán, A.C.

Daniel Zizumbo Villarreal

**E**l CICY, a través del programa institucional de cocotero, estudia la diversidad genética del germoplasma del cocotero presente en México a fin de definir las estrategias de conservación, mejoramiento e introducción de germoplasma necesario para hacer frente a la enfermedad epidémica denominada amarillamiento letal, germoplasma base para impulsar los esfuerzos tendientes al incremento sostenido de la productividad en este cultivo. El programa se inició en 1989 con una amplia investigación etno histórica que condujo a precisar los sitios de introducción temprana de germoplasma al país y su posterior difusión. Durante el mismo año se realizó una extensa exploración etnobotánica y una colecta de germoplasma que abarcó sitios de introducción y las principales áreas productoras de copra en el país, tanto en las costas del Pacífico como las del Golfo de México. Se caracterizaron *in situ* 41 poblaciones utilizando caracteres morfológicos, y con base en su análisis se colectaron poblaciones representativas de cada región productiva.

En 1991 se estableció la colección bajo diseño experimental en la costa norte de la península de Yucatán, en una superficie aproximada de 12 ha, en terrenos y con la colaboración del Ejido San Crisanto, Sinanché, Yucatán. Se trata de una colección *ex situ* de trabajo donde se está exponiendo el germoplasma de cocotero presente en México ante el amarillamiento letal, con la finalidad de establecer sus niveles de resistencia y así poder estimar el impacto que sufrirán las áreas productivas al arribo de esta enfermedad.

La colección forma parte de la red de colecciones de cocotero a nivel mundial promovida por la Red de Recursos Genéticos de Cocotero (COGENT) y el Instituto Internacional de Recursos Genéticos Vegetales (IPGRI), y cuenta con una base de datos en desarrollo donde se incluye información de pasaporte, caracteres morfológicos, fisiológicos, bioquímicos y genéticos.

### Áreas geográficas y grupos taxonómicos de cobertura

La colección incluye poblaciones de las dos costas mexicanas, tanto de la variedad enana (nana) como alta (típica). De la variedad enana, se dispone de dos poblaciones representativas de los linajes inglés y francés, que constituyen los acervos genéticos de cocoteros enanos más importantes para el combate a la enfermedad. En cuanto a la variedad típica, cuenta con 15 poblaciones del acervo genético Nui vai, en las cuales han sido identificados genotipos resistentes a la enfermedad, y tres del acervo Niu kafa, los cuales han mostrado niveles altos de susceptibilidad al AL. Cada población está representada por más de 65 árboles, actualmente en producción.

## Ficha técnica

### Prácticas curatoriales

Los árboles se desarrollan en condiciones de crecimiento favorables, plantados a un distanciamiento de 8.5 metros en triángulo; las plantas que han muerto son reemplazadas por otras de la misma población. Todos los árboles cuentan con una etiqueta fija y han sido identificados mediante caracteres morfológicos, fisiológicos, bioquímicos y genéticos.

### Servicios

La colección ha apoyado con información, asesoría y germoplasma a programas estatales de combate al amarillamiento letal en Yucatán, Tabasco, Guerrero y Colima. Asesora a organizaciones sociales de productores, así como a empresas dedicadas al cultivo, a través de la Cámara Nacional de la Industria del Coco. También ha apoyado a los gobiernos de países afectados por la enfermedad, como Honduras, El Salvador, Nicaragua y Jamaica. Mantiene intercambio de información con instituciones nacionales e internacionales, a través de la red de colecciones de COGENT/IPGRI.

### Personal adscrito

Miguel Fernández Barrera  
Nelson Torres Barrera

### Vinculación y difusión

La colección ha establecido colaboración con instituciones nacionales abocadas al cultivo, como el INIFAP, la Universidad de Colima, el Colegio de Postgraduados. A nivel internacional con CIRAD (Francia), EMBRAPA (Brasil), CIB (Jamaica), COGENT e IPGRI.

### Proyectos vigentes

- Diversidad genética del cocotero en México utilizando marcadores moleculares ISSR's y SSR's.
- Evaluación de resistencia del germoplasma mexicano de cocotero ante el amarillamiento letal.
- Selección de planta elite y formación de híbridos resistentes al amarillamiento letal.
- Búsqueda de marcadores moleculares de resistencia al amarillamiento letal

### Formación de recursos humanos

En la colección se forman estudiantes de maestría y licenciatura, así como se presta apoyo a productores.

### Análisis y perspectivas

La presente colección tiene representado el germoplasma de cocotero de las principales áreas productoras del

país, el cual ha sido ampliamente identificado utilizando caracteres morfológicos, fisiológicos, bioquímicos y genéticos. Asimismo, cuenta con información sobre su comportamiento ante el amarillamiento letal, información básica para establecer programas de mejoramiento y conservación en la especie. El germoplasma contenido en la colección ha sido utilizado en programas de mejoramiento a través de la formación de híbridos entre variedades y entre ecotipos, la selección de material elite y su micropropagación *in vitro*. Al mismo tiempo, se han iniciado programas de conservación de poblaciones de la variedad *Niu kafa*, y su mejoramiento molecular y transformación genética. Actualmente la colección constituye una importante fuente de polen para los programas de mejoramiento, tanto nacionales como internacionales, particularmente aquellos dirigidos a la formación de materiales resistentes al amarillamiento letal.

#### Curador

Daniel Zizumbo Villarreal.  
zizumbo@cicy.mx

#### Dirección

Calle 43 No.130 Col. Chuburná de Hidalgo  
CP. 97200 Mérida, Yucatán, México.



# Colección de microalgas

## Centro de Investigaciones Biológicas del Noroeste, S. C.

Bertha Olivia Arredondo Vega

La colección de microalgas del Centro de Investigaciones Biológicas del Noroeste, se consolidó en 1997. Los primeros esfuerzos sobre aislamiento e identificación datan de los inicios de la fundación del CIB y fueron realizados por los investigadores Carlos Lechuga, Renato Mendoza y José Bustillos. Al cambiar de dirección, las especies aisladas se perdieron. Fue a partir de 1987, al ingresar el Dr. Rafael Vázquez Duhalt y la Dra. Arredondo Vega, se pensó en formar una colección con la que se pudiera hacer investigación tanto básica como aplicada. Se empezó con la adquisición de cepas de microalgas dulces y marinas de diferentes colecciones, tales como la UTEX y CCMP. Para 1997, al haberse incrementado la población de investigadores en el CIB y orientarse las investigaciones al campo de la acuicultura, surgió el propósito de formalizar y tener una colección de microalgas disponible para los investigadores que trabajan con diferentes especies larvarias.

### Áreas geográficas y grupos taxonómicos de cobertura

La diversidad de ejemplares de la colección está constituida principalmente por especies de cianobacterias aisladas en Bahía Magdalena e Isla El Pardito, en el Golfo de California. Además de las donaciones procedentes de Venezuela, Cuba y España, y las adquiridas como compras a otras colecciones.

### La colección incluye los siguientes grupos:

- *Bacillariophyceae*
- *Chlorophyceae*
- *Chrysophyceae*
- *Cyanophyceae*
- *Dynophyceae*
- *Prasinophyceae*
- *Prymnesiophyceae*
- *Rhodophyceae*

### Ficha técnica

<b>Muestras totales</b>	55
<b>Ejemplares dulce acuícolas</b>	12
<b>Ejemplares marinos</b>	23
<b>Cianobacterias</b>	20

### Personal Adscrito

Dra. Bertha Olivia Arredondo Vega

### Técnico

Biól. Minerva Cerro Zepeda

### Asociados

Dr. Alejandro López Cortés

### Infraestructura

Se cuenta con una superficie de 6m<sup>2</sup> con temperatura y luz controlada, archivero, librero, agitador rotatorio, campana de flujo laminar, mesa de trabajo donde se encuentra el microscopio de fluorescencia, refrigerador tipo casero, congelador de -35°C, tanque de nitrógeno líquido de 20L, estantes donde se mantiene la cristalería.

Tanto la campana de flujo laminar, refrigerador, congelador de -35°C, librero y archivero, se encuentran adyacentes al área de la colección de microalgas.

### Bases de datos

La información se encuentra disponible en la página del CIBNOR con la siguiente dirección:  
<http://www.cibnor.mx/ealgas.html>

### Prácticas curatoriales

La colección está ordenada alfabéticamente por familias, géneros y especies.

### Mantenimiento

Se mantiene en medio solidificado con agar en cajas Petri de 5cm de diámetro externo, así como en tubos inclinados con tapadera de rosca. Las resiembras se hacen cada tres meses y se verifican la identidad y viabilidad. Al mismo tiempo, se mantienen inóculos de 50ml de sólo aquellas microalgas marinas que son utilizadas en experimentos de alimentación larvaria por investigadores del CIBNOR. Estos inóculos posteriormente son escalados hasta 2L y se hacen recambios de medios de cultivo cada tres días.

### Servicio de intercambio, préstamo y donaciones

Se mantiene un intercambio activo de donaciones con instituciones nacionales como el CICESE y CICIMAR, y con instituciones internacionales como la Universidad de El Zulia (LUZ) en Maracaibo, Venezuela; la Universidad de La Habana, Cuba y la Universidad de Santa Catarina, Florianópolis, Brasil.

### Vinculación y difusión

En 1997 se publicó un manual descriptivo de las especies de microalgas de la colección en el que se hace referencia a las características morfológicas y bioquímicas de las cepas.

Por otro lado, se han organizado dos cursos teórico prácticos; el primero de ellos, Cultivo y aplicación de microalgas en acuicultura y biotecnología se efectuó en septiembre de 1997; el segundo, Aplicaciones biotecnológicas del cultivo de microalgas, en septiembre-octubre de 2002. En ambos cursos los participantes locales, nacionales y del extranjero (principalmente Latinoamérica) realizaron aislamientos de cepas de microalgas de una mezcla conocida; además realizaron análisis bromatológicos de la biomasa. En el segundo, además de lo anterior determinaron la concentración de ácidos grasos y pigmentos de microalgas haciendo uso de las herramientas analíticas de cromatografía de gases, espectrometría de masas (GCMS) y cromatografía líquida de alta resolución (HPLC).

### Proyectos vigentes

- La colección de microalgas del CIBNOR. Proyecto de recursos propios.

### Análisis, perspectivas y planes de desarrollo

Actualmente el espacio que ocupa la colección es suficiente para la cantidad de especies con el que se cuenta; sin embargo, se contempla tomar muestras en la zona de Bahía Magdalena, para posteriormente realizar el aislamiento, purificación (axenización), caracterización e identificación de las especies. Todo esto incrementará el número de especies, y entonces el sitio donde se alberga la colección será insuficiente.

### Curadora

Dra. Bertha Olivia Arredondo Vega.  
kitty@cibnor.mx

### Dirección

Predio El Comitán. Km 1 Carretera La Paz-San Juan de la Costa. La Paz, Baja California Sur, C. P. 23000.

### Dirección postal

Colección de microalgas CMCIB.  
Centro de Investigaciones Biológicas del Noroeste, S. C.  
Apartado postal 128 23000, La Paz, Baja California Sur.

### Diseño;

Biól. Marino René Rebollar



# Colección de dinoflagelados marinos

## Centro de Investigaciones Biológicas del Noroeste, S. C.

Lourdes Morquecho Escamilla

Las floraciones algales nocivas, comúnmente conocidas como marea roja, afectan la salud humana y ambiental, así como las actividades económicas como pesca, acuicultura y turismo. Con el fin de predecir y minimizar el impacto de este fenómeno, agencias pertenecientes a la UNESCO han planteado programas de investigación interdisciplinarios, en los que se contempla la definición de las características biológicas y las adaptaciones que determinan cómo, cuándo y bajo qué condiciones las microalgas nocivas se presentan y producen sus efectos dañinos. Para lograr este objetivo, es necesario que primero se aislen y se mantengan cepas en cultivo y se formalice el establecimiento de colecciones de referencia.

Con el fin de apoyar las metas planteadas por las agencias internacionales de investigación, se sometió ante el CONACYT el proyecto "Hacia el establecimiento del primer banco de información taxonómica y biológica de dinoflagelados en México", cuyo objetivo principal es crear una colección de dinoflagelados marinos. Los resultados de esta convocatoria fueron favorables, y a partir de octubre de 2000 se iniciaron los trabajos tendientes a establecer la Colección de dinoflagelados marinos (CODIMAR) en el Centro de Investigaciones Biológicas del Noroeste, S.C. (CIBNOR). Hasta el momento se han establecido 118 cepas de dinoflagelados y se estima que a finales del año 2003 y principios de 2004, la CODIMAR estará disponible, mediante internet, a la comunidad científica nacional e internacional. Esta colección apoyará el planteamiento de nuevas investigaciones sobre ciclo de vida, fisiología, bioquímica celular, genética, inmunología y de interacción a baja escala, que son esenciales para entender la compleja dinámica poblacional de estos organismos.

### Áreas geográficas y grupos taxonómicos de cobertura

La diversidad de ejemplares de la CODIMAR está constituida principalmente por especies del grupo de los dinoflagelados (*Dinophyceae*) aislados de Bahía Concepción, Bahía de La Paz y Bahía de Mazatlán, en el Golfo de California.

### Ficha técnica

**Número aproximado de cepas** 122

#### Colecciones accesorias o asociadas

Cuatro cepas de flagelados ictiotóxicos de los géneros *Chattonella* y *Fibrocapsa* (*Rhaphidophyceae*) y una de diatomea del género *Pseudo-nitzschia*.

#### Personal Adscrito

MC. Lourdes Morquecho Escamilla

#### Asociado

MC. Amada Reyes Salinas  
Biól. Mar. Diana T. Góngora González  
Dra. Christine J. Band Schmidt

#### Representatividad de la colección

En el acervo, hasta ahora se tiene confirmada la representatividad de 19 especies de dinoflagelados marinos, que destacan por sus cualidades tóxicas o nocivas: *Gymnodinium catenatum*, *Cochlodinium polykrikoides*, *Lingulodinium polyedrum*, *Scrippsiella trochoidea*, entre otras. Quedan por identificar aproximadamente 42 cepas; el trabajo de aislamiento y establecimiento de nuevas continúa.

#### Infraestructura

La CODIMAR ocupa un espacio de 4m<sup>2</sup> y consta de los siguientes accesorios: aire acondicionado, sistema controlado de iluminación y dos anaqueles con lámparas de

luz blanca. Se encuentra en proceso de fabricación un sistema de alarma para la detección oportuna de fallas en el sistema de enfriamiento e iluminación. Para el mantenimiento y el aislamiento de cepas se cuenta con dos microscopios y un sistema de análisis de imágenes. Asimismo, se dispone de equipo multiusuario localizado en el edificio donde se encuentran los ceparios (campana de flujo laminar, autoclaves, balanzas analíticas, estufas, incubadoras, refrigeradores, etc.).

#### Bases de datos

Se encuentra en proceso de construcción un portal en internet que dará acceso a la colección.

#### Biblioteca asociada

Se cuenta con literatura especializada en taxonomía, ecología y toxicología de microalgas marinas.

#### Prácticas curatoriales y mantenimiento

La obtención de las cepas se lleva a cabo mediante dos estrategias metodológicas: la inducción a la germinación de quistes de acuerdo con el método biológico de limpieza y concentración de aquéllos, y el aislamiento con micropipeta de formas móviles a partir de muestras de fitoplancton colectadas con red. Se utilizan los medios de cultivo modificados f/2 y GSe. Las condiciones del cuarto de cultivo se mantienen a 20 ± 1°C, ciclos de luz-oscuridad de 12:12 hrs y 65 µE m<sup>-2</sup> de intensidad lumini-

ca. La resiembra de las cepas se realiza por triplicado con una frecuencia quincenal.

#### **Servicios de intercambio, préstamos y donaciones**

Una vez que se abra la colección a la comunidad científica, los procedimientos y reglas para la adquisición y resguardo de cepas se darán a conocer en la página de internet.

#### **Vinculación y difusión**

##### **Eventos regulares**

Al año 2002 se han presentado trabajos en el Xth International Conference of Harmful Algae. St. Pete Beach FL, U.S.A. y en XII Reunión Nacional de la Sociedad Mexicana de Planctología (SOMPAC). Xalapa, Veracruz, México.

##### **Proyectos**

El proyecto "Hacia el establecimiento del primer banco de información taxonómica y biológica de dinoflagelados en México (CONACYT)", que financió el inicio de la colección, terminó en octubre de 2003.

##### **Formación de recursos humanos**

Hasta la fecha se han concluido dos tesis de doctorado y una de maestría.

##### **Análisis, perspectivas y planes de desarrollo**

La CODIMAR es la primera en su tipo en México, y se pretende que sea reconocida como una colección de referencia a nivel internacional para el estudio de los dinoflagelados nocivos. Para lograr su crecimiento y per-

sistencia, se intentará captar recursos a través de asistencias científico-técnicas ante contingencias por marea roja, y se ofrecerán estancias de entrenamiento técnico en temas relacionados con el cultivo y la taxonomía de dinoflagelados marinos. También se plantearán nuevos proyectos de investigación a fin de seguir profundizando en el estudio de los dinoflagelados tóxicos.

#### **Curadora**

MC. Lourdes Morquecho Escamilla  
lourdesm@cibnor.mx

#### **Dirección**

Centro de Investigaciones Biológicas del Noroeste, S. C. (CIBNOR)  
Predio El Comitán. Km 1 Carretera La Paz-San Juan de la Costa. La Paz, Baja California Sur, México.

#### **Dirección postal**

CODIMAR  
Centro de Investigaciones Biológicas del Noroeste, S.C. (CIBNOR)  
Mar Bermejo No. 195 Col. Playa Palo de Sta. Rita,  
C.P. 23090, La Paz, B. C. S. México .



# Cepario de hongos comestibles y medicinales

## El Colegio de la Frontera Sur, Unidad Tapachula

Graciela Huerta-Palacios

**E**l ECOSUR, a través del proyecto sobre hongos tropicales, estudia la riqueza micológica del estado de Chiapas. Este proyecto se inició en 1993, desarrollando trabajos sobre diferentes aspectos de cultivo, mejoramiento de hongos comestibles y taxonomía de macromicetos. Desde sus inicios, surgió la necesidad de formar un cepario que contribuyera al estudio de la biodiversidad, y que sirviera como referencia y apoyo a los trabajos de investigación sobre hongos macromicetos en la institución y en el resto del país.

La colección está conformada principalmente de cepas nativas de hongos comestibles de la región del Soconusco, las cuales se obtuvieron en su mayoría mediante colectas sistemáticas realizadas en los periodos lluviosos de los años 1995, 1996 y 1997. Estas se organizaron en una lista única con el acrónimo ECS, seguido por una numeración progresiva de cuatro dígitos que iniciaron con 0101. El resto de las cepas provienen de intercambios con instituciones de enseñanza e investigación nacionales e internacionales.

Se cuenta con una base de datos donde se incluye información sobre el lugar de procedencia, zona de colecta, sustrato, colector, introductor, donador, fecha de colecta y de introducción, nombre y clave original de la cepa.

### Áreas geográficas y grupos taxonómicos de cobertura

El cepario incluye especímenes pertenecientes a la clase *Basidiomycotina*, principalmente de los órdenes *Agaricales*, *Auriculariales* y *Aphyloporales*. Actualmente la colección mantiene 526 cepas, entre nativas e introducidas, incorporadas anualmente de 1995 a 2001 a una tasa de 80 cepas por año. De éstas, 286 son heterocarióticas, que incluyen 182 pertenecientes al género *Pleurotus* con 10 especies representadas; 21 a *Auricularia*, con cuatro especies; 16 de *Agaricus*, con tres especies; 12 a *Lentinula*, con tres especies; 13 cepas de nueve especies de *Agrocybe*; cinco a *Ganoderma* con las especies *G. applanatum* y *G. lucidum*; dos a *Flammulina velutipes*; tres a *Coprinus comatus*; dos a *Volvariella*; una de *Grifola frondosa*; una de *Pholiota nameko*; una de *Phanerochaete chrysosporium* y 23 contaminantes del cultivo de *Pleurotus* y *Agaricus*. El género mejor representado es *Pleurotus*. Todas estas cepas han sido utilizadas para apoyar trabajos de investigación tendientes a mejorar las tecnologías de producción y desarrollo de cepas comerciales, en diferentes instituciones de Chiapas y del país.

Se cuenta también con 240 cepas homocarióticas, 210 pertenecientes a siete especies del género *Pleurotus* y 30 a cepas de *P. ostreatus* con micelio termorresistente. Todas ellas han servido como referenciales en algunos trabajos de investigación relacionados con la genética de este hongo comestible, en distintas instituciones del país.

## Ficha técnica

### Prácticas curatoriales

Las cepas se mantienen vivas, por lo que se activan en extracto de malta agar, pH 5.5 una vez por año. Todas las cepas se conservan por duplicado a 5°C, en viales con agua destilada y estéril, a los cuales se les agregan fragmentos de medio EMA, colonizados con micelio o papel filtro colonizado por el hongo.

### Servicios del cepario

El cepario ha mantenido intercambio de cepas como apoyo a la enseñanza y para el desarrollo de tesis de licenciatura, maestría y doctorado con diferentes instituciones de enseñanza a nivel nacional e internacional, tales como: Colegio de Postgraduados en Puebla; Instituto de Ecología, en Jalapa; IIBE, en Guanajuato; UNACH e ICACH, en Chiapas; CB-IPN y UNAM, en México; UANL, en Linares. A nivel internacional con University Victor Segalen Bordeaux, Francia; Plant Pathology Department, Penn. State University, Pennsylvania; Duke University, en North Carolina, EUA; USAC, en Guatemala.

También ha permitido tener contacto con productores y organizaciones no gubernamentales del estado de Chiapas, tales como: SSS. Angel Albino Corzo; U.E. Otilio Montaña; U.E. Lagos; SOCAMA (SCLC); Tiemelonla Nich K Lum; PRONATURA, SIAPI e INI. Esto facilita el intercambio de cepas, experiencias y conocimientos acerca de la problemática del cultivo de hongos en la región.

### Personal adscrito

Graciela Huerta Palacios  
Lilia Moreno Ruiz

### Formación de recursos humanos

Dentro del proyecto "Hongos Tropicales" se ha contribuido a la formación de 12 estudiantes de licenciatura, quienes utilizaron el cepario para el desarrollo de sus trabajos de tesis. Además, están en curso dos tesis de doctorado.

### **Análisis, perspectivas y planes de desarrollo**

Una de las fortalezas del cepario es que se tienen bien representadas las especies del género *Pleurotus*, a muchas de las cuales se le ha determinado su grupo de compatibilidad sexual; algunas otras tienen parte de su genoma secuenciado. Este material puede utilizarse en la identificación de especies biológicas del complejo *Pleurotus*; es posible que esta colección sea una de las más completas en México. Asimismo, se tiene la caracterización morfológica y fisiológica de la mayoría de las cepas nativas.

Comparativamente, una de las debilidades es que falta incluir otros géneros de hongos comestibles y medicinales que se consumen en forma tradicional en nuestra región. Otra, sería la falta de exclusividad del personal que se dedica a la colecta, conservación e identificación de especímenes.

Como perspectivas a mediano y largo plazos se pretende continuar con la colección de cepas nativas de hongos comestibles, a fin de incrementar el conocimiento sobre la riqueza etnomicológica de Chiapas, con el propósito de aumentar el número de alternativas para el cultivo de hongos.

### **Curadora**

Graciela Huerta Palacios  
ghuerta@tap-ecosur.edu.mx

### **Dirección**

Km 2.5 Carretera Antiguo Aeropuerto. Tapachula, Chiapas, México.



**ECOSUR**



## Cepario de hongos Instituto de Ecología, A.C.

Gerardo Mata, Dulce Salmones y Gloria Carrión

**E**sta colección fue fundada en el año de 1982, en ese entonces bajo la responsabilidad del proyecto de micología, del Instituto Nacional de Investigaciones sobre Recursos Bióticos (INIREB). A partir de 1989, la colección pasó a formar parte del departamento de hongos del Instituto de Ecología, A.C. Durante los primeros años, esta colección se orientó únicamente al resguardo de cepas de especies de hongos comestibles, pero actualmente cuenta además con germoplasma de especies micoparásitas, entomopatógenas y endófitas. Desde 1998 el cepario forma parte de los registros del World Data Centre for Microorganisms.

Las cepas de hongos que se encuentran depositadas en esta colección representan un invaluable patrimonio para las investigaciones micológicas y para buena parte de la industria relacionada con estos organismos. El objetivo primordial es la conservación de los miembros de los distintos taxones con las características originales de las cepas, durante largos periodos de tiempo. En el cepario IE se resguardan organismos benéficos, usados para resolver problemas agrícolas y dar asesoría a los productores comerciales, además de apoyar también las investigaciones tanto taxonómicas como de control biológico de hongos fitopatógenos.

### Prácticas curatoriales

Los métodos utilizados para la conservación de las cepas difieren según el tipo de hongo y el estado biológico del mismo que se pretende conservar (micelio, esporas sexuales, esporas asexuales, etc). En general los métodos de conservación pueden clasificarse en aquellos que permiten la recuperación de muestras en lapsos cortos, y aquellos en que es posible almacenar las muestras durante largos periodos de tiempo.

En el cepario IE se utilizan los siguientes métodos:

- **A corto plazo**

Son aquellos en los que las cepas deben transferirse periódicamente a los medios de cultivo adecuados. El tiempo de transferencia varía según la especie, de unas cuantas semanas a un máximo de tres meses. La resiembra periódica de las cepas se realiza utilizando básicamente medios de cultivo sólido adquiridos de manera comercial, como el agar con extracto de malta y de dextrosa y papa.

- **A largo plazo**

Con estos métodos es posible el almacenamiento de las cepas por largos periodos de tiempo sin que sean necesarias las resiembras frecuentes. La mayoría de las cepas de hongos comestibles, en el estado vege-

tativo del micelio, son mantenidas inmersas en un contenedor de nitrógeno líquido a temperaturas ultrabajas ( $-196^{\circ}\text{C}$ ).

El sistema utilizado se ha venido depurando a través de las investigaciones realizadas durante los últimos 10 años de trabajo. Para evitar daños en las células debido a las bajas temperaturas del nitrógeno líquido, se utilizan sustancias crioprotectoras que evitan la formación de grandes cristales de hielo durante la congelación. Los crioprotectores utilizados son glicerol o dimetil sulfóxido, en una concentración de 10% y 5% respectivamente.

Por otra parte, la mayoría de las cepas de hongos fitopatógenos y de control biológico se mantienen liofilizados. Este método, conocido también como secado-congelado, es por lo general utilizado para hongos que esporulan en el micelio.

### Secciones y número de especies depositados en la colección

Debido a la naturaleza de las cepas de hongos que se resguardan, la colección está dividida en dos secciones:

- Hongos comestibles
- Hongos fitopatógenos y de control biológico



### Sección de hongos comestibles

Ha sido soporte de cuatro proyectos de CONACYT y uno de ANUIES-ECOS. Además, el intercambio de cepas con países latinoamericanos (especialmente Panamá) se ha visto incrementado por la participación en cuatro proyectos ANUIES-CSUCA, durante los años 1997, 1999, 2000 y 2001; aunque permanentemente se mantiene intercambio de cepas con instituciones de investigación de América Latina (Argentina, Colombia, Costa Rica, Cuba, Guatemala, principalmente), E.U.A., Europa y Asia. Además, se participa periódicamente en proyectos de asesoría y cooperación con productores comerciales de hongos, principalmente *Pleurotus*. La colección es considerada uno de los principales centros nacionales de resguardo de cepas de interés comercial.

A la fecha cuenta con un total de 214 cepas; 28 de ellas fueron seleccionadas por estudios de mejoramiento genético realizados en el laboratorio (13 %). Con respecto al origen de las cepas, 89 fueron aisladas de especímenes silvestres mexicanos (42 %) y 125 provienen del extranjero (59 %). Las que se conservan en esta sección, corresponden a miembros de los siguientes taxones:

- *Agaricus* (*A. bisporus*, *A. bitorquis*)
- *Auricularia*
- *Flammulina velutipes*
- *Ganoderma applanatum*
- *Grifola frondosa*
- *Hypsizygus tessulatus*
- *Lentinula* (*L. boryana*, *L. edodes*)
- *Lepista*
- *Laetiporus sulphureus*
- *Morchella*
- *Neolentinus suffrutescens*
- *Pleurotus* (*P. cystidiosus*, *P. eryngii*, *P. djamor*, *P. columbinus*, *P. ostreatus*, *P. pulmonarius*, *P. smithii*)
- *Volvariella volvacea*

Algunas de las cepas de esta sección resultan de mucha importancia económica ya que son cultivadas en diferentes partes del mundo a nivel comercial.

### Sección de hongos fitopatógenos y de control biológico

En las últimas décadas los ecólogos han reconocido el papel que juegan los predadores, parásitos y patógenos, en la regulación de poblaciones de plantas y de los organismos que se alimentan de ellas. El estudio de las interacciones de los hongos con plantas, insectos y con otros hongos, ha llevado a proponer y usar la biodiversidad de los ecosistemas en beneficio del hombre, para el control de plagas y enfermedades de plantas. Los enemigos naturales de plagas y de parásitos de plantas son de enorme valor en la agricultura sostenible, ya que pueden frecuentemente reemplazar la aplicación de pesticidas.

La sección tiene sus orígenes en 1990, con la adquisición de un contenedor de nitrógeno líquido, mediante fondos del proyecto "Hongos patógenos de *Mimosa pigra* en México." Otros proyectos clave para la existencia de esta sección fueron: "Producción de un fungicida biológico a base del hongo *Verticillium lecanii* para el control de enfermedades causadas por royas", en 1995; y "Ecología de Hongos hiperparásitos: agentes potenciales de control biológico", en 1997. El financiamiento otorgado por CONACYT permitió la adquisición de un liofilizador y un congelador de temperatura ultrabaja.

Esto ha redundado en un mejor desarrollo de las investigaciones relacionadas con el control de malezas, como el proyecto "Hongos parásitos de *Parthenium hyterophorus*". Actualmente esta sección cuenta con 120 cepas liofilizadas y 20 a la vez conservadas en nitrógeno líquido, con un total de 25 géneros y 36 especies. Los grupos mejor representados son principalmente *Deuteromycetes* u hongos mitospóricos, *Ustilaginales* y *Uredinales*. Sin embargo, con base en su hospedero se tienen seis cepas de géneros de hongos parásitos de plantas (*Entyloma*, *Puccinia*), 33 de micoparásitos (*Acremonium*, *Calcarisporium* y *Verticillium*), 35 de entomopatógenos (*Beauveria*, *Metarhizium*), 14 de nematófagos (*Paecilomyces* y *Phialophora*), 12 de endófitos (*Hymenopsis* y *Xylaria*) y 20 con otro tipo de relación. La mayoría de las cepas que conforman esta sección, se han colectado en los estados de Veracruz y Puebla, en zonas perturbadas y de cultivo, aunque se tienen algunas de Chiapas, Nuevo León, Quintana Roo y Tabasco, las cuales han llegado de otras instituciones para su determinación. Asimismo, algunas de *Verticillium lecanii* han sido enviadas para apoyar investigaciones de instituciones como la UNAM.

## Servicios

- Apoyo a los productores comerciales de hongos comestibles, así como a los productores de cultivos agrícolas de alto valor comercial.
- Venta de inóculo de cepas seleccionadas (de hongos comestibles, fitopatógenos y/o entomopatógenos), siendo uno de sus principales aportes. Dicho inóculo se prepara comúnmente en semillas de gramíneas o en medios de cultivo líquidos para facilitar su uso y distribución. En general los usuarios de este servicio son cooperativas, pequeños productores, instituciones de enseñanza media y superior, así como organismos de los gobiernos federal y estatal.
- Resguardo de cepas a las instituciones y/o personas que lo soliciten.
- Aislamiento e identificación de cepas de hongos de interés comercial.

## Personal adscrito

### Sección de hongos comestibles

Dr. Gerardo Mata Montes de Oca  
MC. Dulce Ma. G. Salmenes Blásquez  
Dr. Rigoberto Gaitán  
Biól. Rosalía Pérez Merlo

### Sección de hongos fitopatógenos y de control biológico

MC. Gloria Luz L. Carrión Villarnovo

## Formación de recursos humanos

Desde 1989, en la sección de hongos comestibles, se han realizado dentro de los proyectos de investigación 11 tesis de licenciatura, ocho de maestría y cuatro de doctorado. Por otra parte, en la de fitopatógenos y de control biológico se han realizado tres tesis de licenciatura y dos de maestría.

## Proyectos vigentes

En la sección de hongos comestibles se continúan los estudios básicos sobre los efectos de la congelación de las cepas en la viabilidad de las mismas. Se estudian los procesos de congelación y descongelación de las cepas, así como los porcentajes de recuperación de las mismas después de diferentes tratamientos. Estos trabajos han generado información básica para el manejo y conservación de los micelios durante largos periodos de tiempo. Otro de los proyectos importantes que se realizan en esta sección del cepario IE, es el de la evaluación de la viabilidad y la producción de diferentes cepas de hongos comestibles, durante su cultivo en paja de cereales, después de su congelación en nitrógeno líquido durante uno, tres, cinco

y siete años. Los resultados han mostrado que no existe diferencia aparente en la producción de las cepas después de largos periodos de congelación.

En la sección de hongos fitopatógenos y de control biológico se realizan estudios sobre los micoparásitos como agentes potenciales de control de enfermedades causadas por hongos, con el fin de resolver problemas en cultivo de ciclo corto como frijol, trigo, haba y clavel, entre otros. Al mismo tiempo, nuevas investigaciones se están iniciando sobre el estudio de los hongos parásitos del nemátodo dorado de la papa, ya que hasta ahora su control se realiza con nematocidas, los cuales son tóxicos para la salud debido a su alto contenido de residuos en los tubérculos.

## Análisis, perspectivas y planes de desarrollo

El cepario es una de las seis colecciones mexicanas registradas en el WDCM y una de las pocas especializadas en hongos comestibles y fitopatógenos y de control biológico. Su impacto a nivel regional es importante y los intensos intercambios de cepas con otras colecciones de diferentes países le confieren una posición relevante entre los ceparios de las instituciones de América Latina. A pesar de que el número de cepas mantenidas es aún bajo, el mantenimiento de las mismas es alto y por tal motivo el financiamiento con proyectos externos resulta muy importante. La compra de equipo nuevo (contenedores de nitrógeno líquido y ultracongeladores) es fundamental para que el número de cepas se pueda aumentar de manera significativa.

Actualmente el catálogo de la colección se encuentra en preparación y se piensa que podrá ser publicado en la segunda mitad del año 2004. Dicho catálogo incluirá, además de las cepas y los datos de procedencia de las mismas, una detallada lista de los trabajos publicados en los cuales se hayan utilizado una o más cepas de las que se encuentran depositadas en la colección. Asimismo, se planea transferir toda la información del cepario a una base de datos, la cual pueda ser consultada a través de la red electrónica.

Las investigaciones en el área del cultivo de hongos comestibles y de hongos fitopatógenos y de control biológico continuarán enriqueciendo este cepario. Además, se piensa iniciar la colecta y aislamiento de hongos lignícolas como parte de un proyecto de conservación del germoplasma de hongos.

## Libros

- Guzmán, G., G. Mata, D. Salmenes, C. Soto Velazco y L. Guzmán-Dávalos. 1993. El cultivo de los hongos comestibles con especial atención a especies tropi-

cales y subtropicales en esquilmos y residuos agro-industriales. Ed. Instituto Politécnico Nacional, México, D. F. 245 pp.

**Institución de registro**

World Data Centre for Microorganisms

**Número de registro**

782

**Curador**

Gerardo Mata  
mata@ecologia.edu.mx

**Dirección**

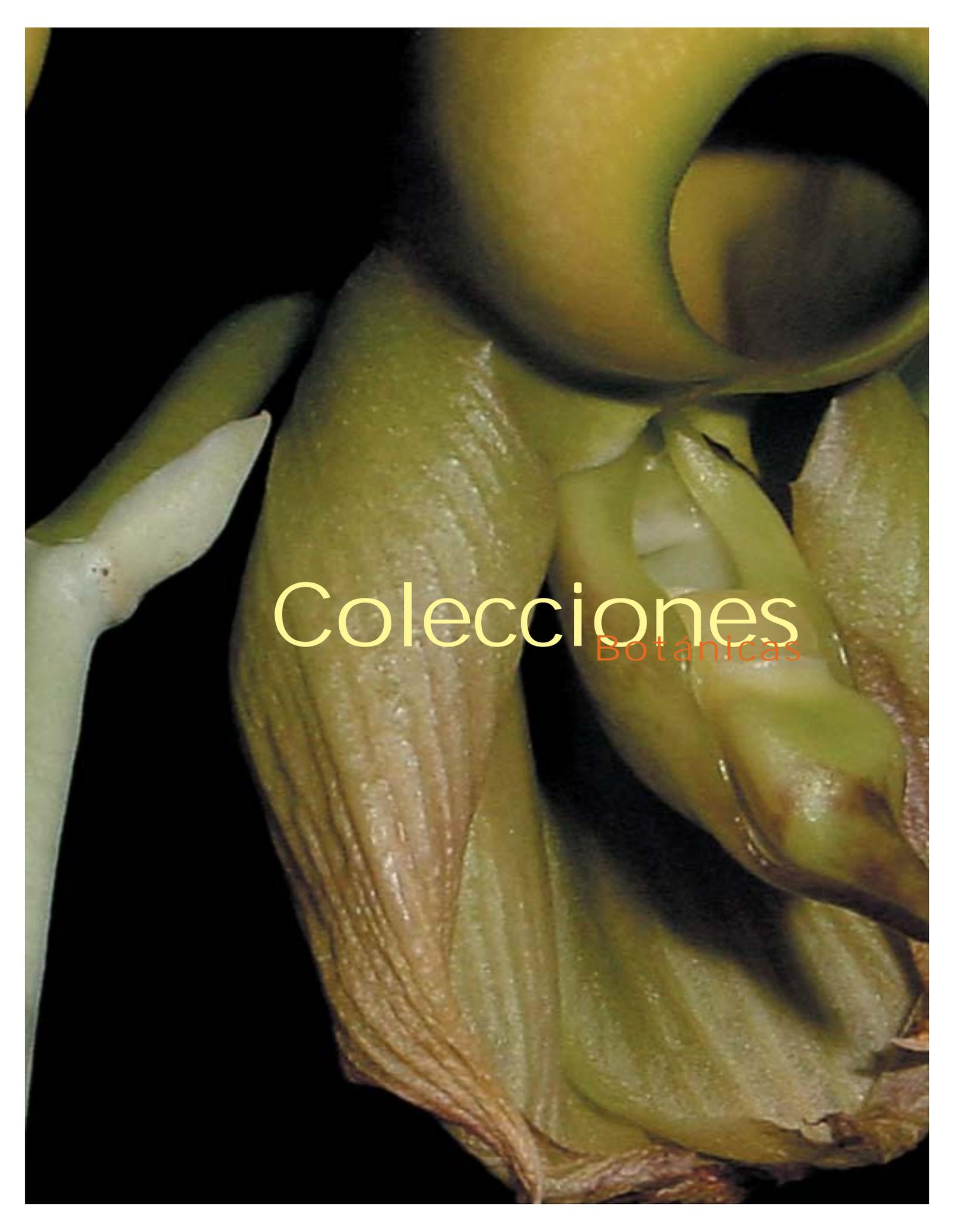
Instituto de Ecología, A.C.  
Km 2.5 carretera antigua a Coatepec No. 351,  
Col. Congregación El Haya,  
C. P. 91070 Xalapa, Veracruz, México.



INSTITUTO DE  
ECOLOGÍA, A.C.







# Colecciones

Botánicas

# COLECCIONES BOTÁNICAS

## Herbarios

Germán Carnevali y José Luis León de la Luz

**E**l Sistema incluye seis herbarios, con diversos niveles de actividad y áreas de influencia. Estos seis herbarios del Sistema CONACYT cubren básicamente tres áreas del país: el Sureste, con cuatro colecciones, y la región del Bajío y la de la península de Baja California, cada una con una colección. Sus colecciones documentan las floras de estas regiones, áreas circunvecinas y áreas biogeográficas de influencia. Las primeras empezaron a configurarse a finales de los años setenta, (el herbario XAL es un ejemplo) pero la mayoría se formalizó en los ochenta y muchas no se consolidaron hasta los noventa. La mayor parte de ellas se iniciaron asociadas a proyectos de investigación (no necesariamente florísticos) o a jardines botánicos. En el caso de CICY y XAL, las colecciones se iniciaron al heredar los acervos herborizados del antiguo INIREB y se han mantenido e incrementado posteriormente.

En general, todos los herbarios del Sistema tienen apoyo institucional bajo la forma de un presupuesto anual mínimo y constante que incluye los sueldos del personal técnico y científico asociados. Por otra parte, todos ellos se han beneficiado de apoyos de fuentes externas de financiamiento, particularmente de la CONABIO, que ha impulsado el desarrollo de proyectos de investigación de corte florístico y, principalmente, la génesis y crecimiento de bases de datos que documenten la información almacenada en los herbarios del Sistema.

Con la excepción del herbario de ECOSUR San Cristóbal de las Casas, todos los herbarios tienen acrónimos registrados en el *Index Herbariorum*. Prácticamente todos los herbarios del Sistema CONACYT mantienen programas de intercambio con otros herbarios nacionales e internacionales. Adicionalmente, todos tienen programas de préstamos y donaciones con otras instituciones.

Estos herbarios contienen en sus acervos unos 558,000 ejemplares herborizados. Uno de ellos, XAL, es el tercero más grande en el país (alrededor de 300,000 ejemplares), sólo detrás de MEXU (1,000,000+ ejemplares) y ENCB (760,000+ ejemplares). Otro, el herbario del Centro Regional del Bajío (IEB), es el sexto del país y está creciendo de manera acelerada. Otro más, el del Centro de Investigación Científica de Yucatán (CICY) es el noveno o décimo con aproximadamente 60,000 ejemplares disponibles para consulta. Basándonos en los datos de la CONABIO (Llorente Bousquets *et al.*, 1999), en todos los herbarios mexicanos debe de haber un estimado de 3,225 especímenes herborizados. De esta cantidad, un aproximado de 2,740 especímenes (85% del total) está depositado en los once herbarios más grandes del país. Así, los herbarios de los Centros CONACYT albergan probablemente cerca del 17% del total de colecciones de México.

Otro aspecto interesante, es que del total de colecciones mexicanas, seis de las 11 mayores, con un acervo de 2,027 especímenes (alrededor del 63% del total nacional de muestras herborizadas), están albergados en herbarios de la zona conurbada de México, D. F. Esto claramente indica que el interior del país en general carece de buenos herbarios para realizar estudios florísticos o sistemáticos. Los herbarios del interior del país, donde están ubicados todos los de los Centros CONACYT, resguardan acervos de aproximadamente 1,196,529 especímenes (alrededor de 37% del total nacional). De éstos, conservados en colecciones del interior del país, aproximadamente 47% pertenecen a herbarios de los Centros CONACYT. El resto de las colecciones están usualmente asociadas a las universidades distribuidas en el territorio nacional.

Por otra parte, es de destacar que la gran mayoría de los herbarios del país, grandes o pequeños, han nacido y se han desarrollado bajo la égida de los sistemas universitarios presentes en México (Universidad Nacional Autónoma de México, Instituto Politécnico Nacional, Universidad Chapingo, Universidad Autónoma Metropolitana, Universidad de Guadalajara, etc.). Por ello, desde sus inicios, estos herbarios han contado con el apoyo de la infraestructura y los recursos económicos de las grandes universidades. Simultáneamente, se han visto fortalecidos por la asociación con proyectos de tesis a varios niveles, que obviamente han enriquecido los acervos de estos herbarios y propiciado estudios sistemáticos que han elevado el nivel curatorial de las colecciones. En cambio, los herbarios de los Centros CONACYT sólo recientemente se han visto asociados con la enseñanza a través de programas de postgrado conjuntados a la investigación, que se les han acoplado desde principios o mediados de los años noventa. Todos los herbarios del Sistema, sin embargo, se han incorporado activamente al proceso de formación de recursos humanos. Al menos, dos de los herbarios, CICY y XAL, están asociados a programas de postgrado (y apoyan la formación de maestros y doctores en ciencias), pero todos ellos contribuyen a la formación de licenciados y apoyan residencias profesionales.

Cuatro de los seis herbarios del Sistema CONACYT tienen bancos de datos de la información registrada en sus acervos. De ellos, tres (CICY, IEB y XAL) tienen sus bases incorporadas a la Red Mundial de Información sobre Biodiversidad (REMIB). La posesión de estas bases de datos potencian su utilidad ya que hacen la información disponible a un número de usuarios efectivamente mayor en número y rango geográfico. Las bases de datos asociadas a los herbarios permiten hacer algunas consultas que serían muy complicadas o laboriosas al intentar obtener la misma información mediante una consulta directa de la colección. La utilidad de estas bases de datos es, sin embargo, limitada por la calidad de la información depositada en los herbarios, especialmente la taxonómica. Es por ello que la mayoría de los herbarios del Sistema CONACYT han invertido tiempo, recursos y esfuerzo en los procesos curatoriales.

Al menos tres de los herbarios del Sistema se han desarrollado desde su inicio (e.g. XAL, IEB), o se han fortalecido posteriormente (e.g. CICY) por su asociación con proyectos florísticos regionales (Flora del Bajío, Flora de Veracruz, Flora Ilustrada de la península de Yucatán). Otros proyectos de corte diferente, tales como inventarios florísticos locales y estudios ecológicos y etnobotánicos de varios tipos, han contribuido también al enriquecimiento de las colecciones. Aun cuando todos los herbarios del Sistema siguen haciendo trabajo de campo activo (a través del financiamiento directo de agencias externas, o con los propios fondos asignados por la institución a la que están asociadas), mucho del trabajo realizado por el personal de estos herbarios consiste en el estudio de las colecciones. Un aspecto adicional digno de mención es la representatividad etnobotánica de las colecciones depositadas en estos herbarios, en varios de los casos (XAL, CICY, los herbarios de ECOSUR) debido a la fuerte tradición etnobotánica de la institución matriz, el INIREB. Muchos de los colectores y científicos que trabajaron para el INIREB, están hoy asociados a los herbarios de los Centros CONACYT, portando el legado del enfoque etnobotánico.

### Representatividad taxonómica, geográfica y ecológica

La mayor parte de los herbarios del Sistema CONACYT se definen como regionales. Esta expresión implica que el énfasis de sus colecciones es en las áreas circunvecinas a donde está asentado cada herbario. En este sentido, la regionalidad es un hecho para todos los herbarios del Sistema. Sin embargo, varios de ellos (e.g. XAL, CICY) incluyen colectas de lo que se pudiera llamar sus áreas de influencia inmediata, e.g., zonas que tienen relación biogeográfica con el área de asentamiento. Además, casi todos estos herbarios tienen colecciones enriquecidas en colectas de grupos taxonómicos para los que hay uno o más especialistas residentes o asociado al herbario en cuestión. Una estimación generada por este análisis es que posiblemente 95% de las taxa que crecen en las áreas cubiertas por los herbarios del Sistema CONACYT estén representadas en los acervos de los propios herbarios.

En general, las colecciones de los Centros CONACYT documentan la flora de tres áreas principales: el Sureste de México, la zona del Bajío y la península de Baja California.

### Sureste de México

Los herbarios ECOS-H, CIQR, CICY y XAL documentan fundamentalmente la flora del SE de México. Hay probablemente unos 364,000 ejemplares de esta región depositados en dichos herbarios, lo que hacen de este acervo el más importante documento de la flora del SE del país. Se estima que cerca de 15,000 especies de plantas pueden estar representadas en estos herbarios. Dentro de esta riqueza de información, destaca lo bien documentada que está la flora de la península de Yucatán, ya que hay entre estos herbarios del Sistema CONACYT unos 112,000 ejemplares de esta área, sin duda la colección más importante de plantas de la península en cualquier lugar. El estado de Veracruz está muy bien representado ya que ca. 225,000 ejemplares de esta zona de México están depositados en un solo herbario, XAL. Los acervos de Chiapas son menos importantes y probablemente estén mejor representados en algunas de las colecciones asentadas en el D.F. (e.g. MEXU) o en colecciones del exterior.

### Zona del Bajío

Aun cuando hay solo un herbario del Sistema CONACYT ubicado en esta región, la numerosa colección depositada en él (ca. 150,000 ejemplares), la convierten en la más importante y mejor curada de plantas del Bajío.

## Península de Baja California

El herbario HCIB documenta esta flora con ca. 16,000 ejemplares. Es una colección importante de la región, considerada como que representativa del 95% de las especies que crecen naturalmente en la península de Baja California.

Las colecciones de los Centros CONACYT poseen, además, un importante acervo de ejemplares tipo que representan la flora de las regiones en las que están asentadas, o grupos taxonómicos particulares. En su conjunto los herbarios del Sistema incluyen cerca de 650 ejemplares tipo, concentrados en los herbarios con colecciones más numerosas: XAL, IEB y CICY.

A pesar de que el énfasis mayor de estos herbarios tradicionalmente han sido las colecciones herborizadas de traqueófitas, todos ellos han desarrollado colecciones accesorias de diversa índole. Entre ellas destacan las colecciones de musgos, líquenes, xilotecas, hongos, carpotecas y colecciones de material preservado en líquido. Contando estos ejemplares adicionales, el Sistema CONACYT puede llegar a tener más de 700,000 ejemplares. Todas estas colecciones accesorias complementan y enriquecen la información contenida en las colecciones herborizadas. Además, varios de estos herbarios tienen colecciones de fototipos y de fotografías o iconografía de diversa índole asociadas a las colecciones.

Casi todos los herbarios del Sistema reportan tener asociadas bibliotecas especializadas con sus acervos de especímenes. Estas bibliotecas han nacido como resultado de la investigación que se lleva a cabo en los herbarios, y los acervos bibliográficos se han obtenido por donaciones y mediante intercambio de muestras de herbario. Solamente el herbario IEB parece tener un presupuesto propio para la adquisición de literatura, que enriquece la biblioteca de la Flora del Bajío.

## Representatividad ecológica

Dado que los herbarios de los Centros CONACYT están ubicados en zonas dispares del país, ellos representan una diversidad de ecosistemas de México. Los herbarios de la península de Yucatán tienen colecciones de una variedad de ecosistemas de tierra caliente, desde subhúmedos hasta muy húmedos. El de Chiapas representa los bosques de niebla y de pino-encino a elevaciones medianas a altas. Entre ambos grupos, representan los elementos mesoamericanos que pueblan el sur de México. Varios ecosistemas del altiplano central del país, particularmente de los estados de Guanajuato, Michoacán y Querétaro, están documentados en el herbario del Bajío. Una diversidad de ecosistemas de tierra caliente y montanos se representa en XAL, mientras que el desierto de Sonora (especialmente el desierto del Vizcaino) y ecosistemas montanos e insulares de la península de Baja California están presentes en HCIB.

## Publicaciones

Dos de los herbarios, IEB y XAL, tienen proyectos florísticos que publican con cierta regularidad fascículos florísticos. Otro, CICY, está completando una flora que será publicada en varios volúmenes multifamilia. Todos ellos generan publicaciones científicas que reflejan el trabajo que se realiza en las áreas de la botánica sistemática, la florística y la biogeografía; estas publicaciones son sometidas a una variedad de revistas nacionales o internacionales.

## Fortalezas y debilidades comparativas

La gran fortaleza de los herbarios de los Centros CONACYT es ser colecciones de referencia de gran relevancia a nivel estatal y regional (sureste y noroeste del país). Usualmente constituyen las mejores colecciones de material botánico representativo de las áreas geográficas donde están asentados. La investigación asociada a ellos se orienta a generar conocimientos que contribuyan a documentar y conservar la diversidad florística de estas regiones. De la misma manera, son importantes instrumentos de consulta para científicos nacionales e internacionales interesados en la flora y vegetación de esas áreas particulares o de grupos taxonómicos representados allí. Así mismo, son herramientas importantes en la formación de recursos humanos o todo nivel en ciencias tales como la biología y afines, la agronomía y la antropología. Por otra parte, estos herbarios hacen el papel de instituciones gestadoras de la investigación florística y taxonómica local. Igualmente, desempeñan el papel de centros de apoyo logístico para estudios realizados por investigadores de otros centros que cubran la vegetación, flora, ecología y etnobotánica de las áreas donde están asentados los herbarios.

Los herbarios de los Centros CONACYT constituyen un importante recurso local para la formación de recursos humanos de alto nivel en las áreas de la botánica, sistemática, florística y ramas afines. Son particularmente importantes ya que usualmente las universidades regionales en las áreas geográficas donde están asentados los herbarios de los Centros CONACYT no poseen posgrados de excelencia en las ramas de la ciencia en las que se gesta investigación en los herbarios. Así, aparte de disponer de las facilidades logísticas para realizar estudios (incluyendo tesis de grado) en estas ramas afines a la botánica, la formación de recursos humanos asociada a los herbarios de los Centros CONACYT, sirven de válvula de escape a las necesidades locales y regionales de educación científica y, además, le quitan presión a las sobrepobladas instituciones de educación superior de las grandes ciudades del centro del país.

Todos los herbarios CONACYT tienen en estos momentos instalaciones adecuadas para el mantenimiento de las colecciones que albergan. Siendo instituciones muy activas, los acervos van creciendo a un ritmo que dentro de pocos años comprometerán las capacidades de albergar más colecciones. Éstas crecen ya que casi todos tienen asociados activos programas de trabajo de campo. Por otra parte, constituyen también el depositario de ejemplares de respaldo de otros múltiples proyectos de las instituciones donde se encuentran, o de ONGs u otras instituciones regionales, nacionales e internacionales. Es deseable que los herbarios de los Centros CONACYT continúen su crecimiento para garantizar una mayor representatividad de la flora y la vegetación de sus áreas de influencia ya que el nivel de detalle (representatividad de tantas poblaciones vegetales locales como sea posible) que contienen los herbarios CONACYT no se puede ni es deseable tener en otros herbarios de ámbitos geográficos más amplios.

Actualmente, varios de los herbarios han recurrido a la formación de bibliotecas especializadas acordes con la investigación propia de cada centro, y el acervo se ha nutrido del intercambio, o bien de las donaciones; sin embargo, para lograr un incremento correspondiente con la calidad de la investigación que se lleva a cabo, es necesario contar con apoyo para la adquisición de literatura, y para el mantenimiento de bibliotecas especializadas.

Paralelamente, la presencia de recursos humanos especializados en la investigación de estos importantes centros es indispensable para garantizar el mantenimiento y crecimiento de las colecciones, de manera sostenida.

# Herbario CICY, «U Najil Tikin Xiw»

## Centro de Investigación Científica de Yucatán, A.C.

German Carnevali

**E**l herbario CICY forma parte de la Unidad de Recursos Naturales. Fue fundado por el Dr. Roger Orellana durante el periodo 1981-1982 y llamado Herbario-Fibroteca «U Najil Tikin Xiw» (expresión maya que significa *la casa de la hierba seca*). Durante los años 1983 a 1988, fue dirigido por Enrique Estrada Loera. En esta etapa inicial, el herbario incluía básicamente colectas de agave y la colección de referencia del Jardín Botánico Regional del CICY; llegó a tener cerca de 6,000 ejemplares. En el año 1989 el herbario YUC es incorporado al herbario CICY a raíz de la disolución del CREBIPY - INIREB. Con el herbario YUC se incorporaron cerca de 20,000 ejemplares en colección y 11,000 números de colecta en proceso. Durante este periodo, Patricia Colunga fue la directora del mismo. Luego de una breve estancia de Hermilo Quero como jefe del herbario en 1991, Roger Orellana retoma la dirección hasta 1992 cuando el herbario comienza a ser conducido por Rafael Durán García. El Dr. Durán le dio gran impulso al conseguir apoyo de la CONABIO para la adquisición de equipos y la creación y desarrollo de una base de datos. Se reinició la colecta, así como también el programa de intercambio con otros herbarios, principalmente nacionales y de la región. En 1996, Germán Carnevali Fernández-Concha asume la dirección e inicia el proyecto “Flora Ilustrada de la Península de Yucatán,” con financiamiento de la CONABIO. Este proyecto marca el inicio de un programa intensivo de colecta de la flora peninsular y de curación sistematizada de la colección. Además, se inicia la creación de las diversas colecciones accesorias que están incorporadas y se establece un plan de intercambios sistemáticos con múltiples instituciones nacionales e internacionales.

### Áreas geográficas y grupos taxonómicos de cobertura.

En orden de importancia: Provincia Biótica península de Yucatán, Centro América, sureste de México, el Arco Caribe, todo el Neotrópico. Cerca de 40% de los ejemplares depositados en la colección corresponden al estado de Yucatán y ca. de 70% a los tres estados de la Península.

Las familias mejor representadas en la colección son las *Fabaceae*, *Euphorbiaceae*, *Asteraceae*, *Rubiaceae*, *Poaceae* y *Verbenaceae*. Sin embargo, hay colecciones particularmente valiosas de *Orchidaceae*, *Bromeliaceae*, *Boraginaceae*, *Cactaceae*, *Arecaceae* y *Convolvulaceae*, familias en las que tenemos especialistas asociados al herbario.

### Ficha técnica

#### Número aproximado de muestras

55,000

#### Número de ejemplares tipo

10 holotipos, 20 isotipos, 45 paratipos, 278 fototipos

#### Colecciones accesorias o asociadas

##### Colección de material en líquido

1,000 muestras;

*Orchidaceae* aprox. 2,500 muestras

#### Colección de dibujos 911 ilustraciones

#### Colección fotográfica

Aproximadamente 990 fotografías

#### Carpoteca

Aprox. 100 muestras

**Espermateca** 220 muestras

#### Personal

##### Investigadores Adscritos

Dr. Germán Carnevali Fernández-Concha

Dra. Ivón M. Ramírez

Dr. Rodrigo Duno Stefano

#### Técnicos Adscritos

Biól. Silvia Hernández Aguilar

Filogonio May Pat

Biól. Lilia Can

M. en C. Francisco Chi May

#### Asociados

Biól. José Luis Tapia Muñoz

Biól. Francisco Chi

#### Representatividad de la colección

La colección del herbario CICY es la más completa de plantas de la porción mexicana de la península de Yucatán. Es también el herbario con mayor número de ejemplares al este y sur del istmo de Tehuantepec.

#### Infraestructura

Contamos con un salón grande y dos pequeños colaterales que albergan la colección y los acervos accesorios. El herbario tiene 56 armarios para muestras, la mayoría de metal. Se tiene tres microscopios y seis computadoras.

#### Bases de datos

Toda la colección está computarizada y disponible en la Red Mundial de Información sobre Biodiversidad (REMIB).



### Biblioteca asociada

Se cuenta con biblioteca asociada con cerca de 3,236 registros.

### Prácticas curatoriales

La colección se encuentra organizada alfabéticamente. Está abierta para consultas de especialistas y público en general. Hay programas de intercambio, préstamos y regalos para determinación.

### Mantenimiento

El herbario se mantiene cerrado y con aire acondicionado encendido continuamente a 18° - 21°. Se fumiga preventivamente dos veces al año. El material que ingresa al herbario es desinfectado por introducción en el ultracongelador a -20° por 15 días.

### Servicios de intercambio, préstamos y donaciones

El herbario CICY mantiene relaciones de intercambio con más de 30 herbarios nacionales e internacionales, abierto a iniciar nuevas relaciones de intercambio, y está ofreciendo fundamentalmente material de la península de Yucatán. El interés del herbario se centra en material de las áreas y grupos taxonómicos prioritarios de la región. Se envían préstamos a la institución que lo solicite, previa aprobación curatorial. Para garantizar la actualización curatorial del herbario CICY, se mantiene contacto con una variedad de especialistas nacionales e internacionales a los que se les envían préstamos y regalos para determinación.

### Vinculación y difusión

El herbario CICY no tiene publicaciones seriadas, pero está preparando la publicación: *Flora Ilustrada de la Península de Yucatán Mexicana*.

### Proyectos vigentes

- *Flora Ilustrada de la Península de Yucatán Mexicana*
- Diversos proyectos monográficos y florísticos

### Formación de recursos humanos

El herbario tiene varios estudiantes haciendo su tesis de maestría o de doctorado en asociación directa con la colección. Varios estudiantes de licenciatura también trabajan asociados al herbario.

### Análisis, perspectivas y planes de desarrollo

El herbario es el más importante en el sureste de México. La idea del curador es hacerlo más representativo de la flora del neotrópico, más internacional, para poder realizar desde él estudios sin depender tan directamente de las colecciones del centro de México. Por la misma razón, esperamos tener estudiantes asociados al herbario que realicen una diversidad de proyectos importantes en sistemática, biogeografía, evolución y ecología. El incremento

en representatividad taxonómica y geográfica del herbario se intenta realizar sin desmedro de la intención original, que es la de ser la colección más representativa de la península de Yucatán. Esta es, de cualquier modo, el área donde hacemos la mayor parte de nuestro trabajo de colección. Contamos con fondos fiscales y propios para hacer varios viajes de colecta cada año, con lo cual garantizamos el crecimiento de la colección en número y representatividad geográfica y taxonómica. La colección también se enriquece gracias al trabajo de los diversos especialistas que están asociados a él, quienes procuran hacer crecer en número y calidad curatorial las colecciones de sus grupos particulares.

### Principales proyectos asociados al herbario CICY

- *Flora Ilustrada de la Península de Yucatán Mexicana*, G. Carnevali, I. M. Ramírez. R. Duno y J.L. Tapia (editores generales).
- Base de datos del herbario CICY, G. Carnevali
- Aspectos taxonómicos y reproductivos de la familia *Bromeliaceae* en la Península de Yucatán, I. M. Ramírez.
- Biosistemática y Filogenia de *Orchidaceae Neotropicales*, G. Carnevali.
- Monografía del género *Bourreria* P. Browne, M. G. Campos.
- Sistemática y Filogenia de las *Icacinaceae* en Mesoamérica, R. Duno
- Sistemática y Florística de las *Fabaceae* de la Península de Yucatán, R. Duno.
- Distribución de las especies nativas de la Península de Yucatán, R. Durán.
- Desarrollo de colecciones y difusión científica del Jardín Botánico Regional, R. Orellana.
- Nombres descritos de la Península de Yucatán, S. Hernández-Aguilar.
- *Orchidaceae: Genera Orchidacearum*, G. Carnevali.
- *Orchidaceae: Flora Mesoamericana*, G. Carnevali.
- *Bourreria* P. Browne. Flora Mesoamericana, M. G. Campos

### Curador

Dr. Germán Carnevali Fernández-Concha  
carneval@cicy.mx

### Dirección postal

Centro de Investigación Científica de Yucatán, A. C.  
Calle 43 No. 130 Col. Chuburná de Hidalgo.  
C. P. 97200 Mérida, Yucatán, México.  
Tels. (999) 981323, 9813914  
Fax (999) 9813900



## Herbario CIQR

### El Colegio de la Frontera Sur. Unidad Chetumal.

Odilón Sánchez Sánchez y Gerald Islebe

**E**l origen del herbario que actualmente se encuentra integrado a la Unidad Chetumal de El Colegio de la Frontera Sur (ECOSUR), se remonta al año de 1979 con el inicio de las labores en el área botánica del entonces Centro de Investigaciones de Quintana Roo (CIQRO), cuya sede funcionó primeramente en Puerto Morelos. Sin embargo, es hasta 1985 cuando el herbario se establece formalmente al contar con personal, espacio y condiciones adecuadas para su funcionamiento. En ese año el herbario logró tener aproximadamente 2,000 ejemplares disponibles para consulta. En el año de 1986 el CIQRO cambió de sede a la ciudad de Cancún y el herbario también es mudado, habiéndose establecido en mejores condiciones de infraestructura, y así se logró alcanzar en un lapso de dos años la cifra de 5,000 ejemplares intercalados. Finalmente, en 1989 el CIQRO estableció su sede en Chetumal y el herbario fue trasladado nuevamente. En este nuevo sitio y por espacio de seis años, el herbario creció hasta rebasar los 15,000 ejemplares (Herrera, com. pers.). En 1995 el CIQRO es transferido a El Colegio de la Frontera Sur, por lo que a partir de entonces el herbario adquiere la denominación de Herbario ECOSUR Unidad Chetumal.

La función principal del herbario ECOSUR Unidad Chetumal es la de reunir en forma de colecciones ejemplares botánicos herborizados y de otra índole, con la finalidad de representar y documentar la fitodiversidad de la península de Yucatán. Se tiene también el propósito de que puedan ser utilizados en ulteriores investigaciones, en la difusión del conocimiento generado y como referencia.

#### Áreas geográficas y grupos taxonómicos de cobertura

A la fecha, el herbario ECOSUR Unidad Chetumal cuenta con un acervo de 25,832 ejemplares montados y consultables. El mayor número de ejemplares con que cuenta el herbario corresponde a recolectas realizadas en el estado de Quintana Roo. También se tienen ejemplares correspondientes a los estados de Yucatán y Campeche, así como de Belice, por lo que puede ser considerado como un herbario de carácter regional. En menor escala, el herbario posee ejemplares de especies de vegetación selvática de los estados de Tabasco, Chiapas y Oaxaca.

Atendiendo a su carácter regional, el herbario tiene una representación aproximada de 50% del total de especies vegetales estimadas para la península de Yucatán, el cual ha sido calculado en aproximadamente 3,000 especies. Actualmente el herbario se ha trazado una meta de crecimiento de 15,500 ejemplares para los próximos cinco años, con lo cual se espera tener representada la flora peninsular en aproximadamente 2,500 especies.

#### Ficha técnica

Para su consulta, el herbario se encuentra organizado en los siguientes grupos y correspondiente número de ejemplares: Fanerógamas: 18,417, Medicinales: 800, Pteridofitas: 200, Algas: 2,500, Pastos Marinos: 180, Hongos: 800 y Líquenes: 84.

Entre lo que podría considerarse como colecciones anexas o accesorias, el herbario cuenta con lo siguiente: 817 preparaciones semipermanentes de la colección de algas, 594 muestras en viales de la colección de algas, 40 de la colección de frutos, semillas y cortezas, 1000 muestras de xiloteca y 400 preparaciones permanentes de polen o palinoteca.

También se ha iniciado en el herbario la formación de una biblioteca especializada, la cual pretende reunir un acervo bibliográfico: libros, revistas, sobretiros, monografías, etc. para apoyar la investigación florística y ecológica de la península de Yucatán y en particular la del estado de Quintana Roo.

#### Espacio

Se cuenta con 55.45m<sup>2</sup> para el alojamiento de las colecciones (construido específicamente para este fin, con clima controlado) y un espacio de 4m<sup>2</sup> para el área de secado del material botánico.

#### Vinculación y difusión

- Se participa cada año en la Semana Nacional de Ciencia y Tecnología.
- Se mantiene vinculación con las dependencias culturales del estado.
- Se mantiene vinculación permanente con el ITCH a través de la captación de estudiantes de servicio social y de residencia profesional.
- Se mantiene vinculación con el IQC Instituto Quintanarroense de la Cultura. Recientemente se montó una exposición sobre la flora de Quintana Roo que se exhibió en el Museo de la Cultura Maya.
- También se colaborará con el municipio local en su proyecto de Imagen del Centro Histórico de Chetumal.

#### Estrategias de desarrollo

Para su crecimiento el herbario se apoyará en tres:

- Los proyectos que actualmente se vienen desarrollando en ECOSUR y que poseen un componente florístico, constituyen una fuente importante de crecimiento de las colecciones tanto en cantidad como en calidad.
- La implementación de un programa de recolectas del propio herbario. En este sentido el programa de

recolectas del herbario se orienta básicamente hacia aquellas zonas y tipos de vegetación donde las recolectas han sido pocas o nulas, principalmente en el estado de Quintana Roo.

- Otra forma en que el herbario incrementará el número y calidad de ejemplares será a través de material obtenido por intercambio con otros herbarios cuyas recolectas son realizadas en la península de Yucatán y concretamente en los estados de Campeche y Yucatán.

#### Formación de recursos humanos

Desde 1996, 18 estudiantes han terminado su servicio social, 8 su residencia profesional y 3 su tesis de licenciatura.

#### Análisis, perspectivas y planes de desarrollo

El acervo con que cuenta el herbario en la actualidad lo convierte en un importante punto de referencia para estudios florísticos y taxonómicos en la península de Yucatán. También es de primordial importancia para la realización de estudios fitogeográficos, palinológicos, ecológicos, fitoquímicos, etnobotánicos y forestales, entre otros.

Asimismo, el herbario posee información valiosa para efectuar estudios de conservación y manejo de recursos naturales, principalmente en el estado de Quintana Roo, donde se encuentra Sian Ka'an, una de las reservas de la biosfera más importantes a nivel nacional y de la cual el herbario ECOSUR posee una colección que contiene alrededor de 750 especies.

No se puede dejar de mencionar la importancia que el herbario tiene en la docencia, además de ser una fuente valiosa de información para los no especialistas o público en general.

A nivel nacional el herbario forma parte del Consejo Nacional Flora de México, A. C., sumándose al esfuerzo que esta organización realiza para la publicación de la Flora de México.

#### Curador

Dr. Mario Ishiki Ishihara  
mishiki@sclc.ecosur.mx

#### Dirección postal

Av. del Centenario 5.5  
C.P. 77000 Chetumal, Quintana Roo, México.  
Tels. (01 983) 8350440 exts. 226 o 255  
Fax (01 983) 8350454

#### Agradecimientos

Los autores agradecen a la Profra. Patricia Herrera Escudero por proporcionarnos valiosos datos para la elaboración de la parte histórica del presente artículo.



**ECOSUR**



## Herbario ECO-SC-H

El Colegio de la Frontera Sur. Unidad San Cristobal de las Casas.

Mario Ishiki Ishihara

**E**n 1981 con la formación del jardín botánico en el parque Rancho Nuevo como una colaboración entre el gobierno de Chiapas y el entonces CIES, se crea la primera colección botánica a cargo del Biól. José Guadalupe García F. Al término del convenio en 1984, la colección es depositada en el Museo Ecológico Weber, bajo la responsabilidad del Biól. David Álvarez Solís. En 1985, la Biól. Lorena Soto Pinto organiza una colección con alrededor de 200 ejemplares, que da origen al herbario de ECOSUR Unidad San Cristóbal. Para 1990, la colección cuenta con 800 ejemplares, principalmente de las zonas templadas del estado y bajo la responsabilidad del MC. Pedro F. Quintana Ascencio. Es a partir de 1992 cuando la MC. Susana Ochoa Gaona toma la responsabilidad del herbario, que en ese momento contaba con 2,690 ejemplares, con la idea de tener representada la flora del sureste mexicano y en particular del estado de Chiapas.

El herbario en 1996 contaba con 7,877 ejemplares provenientes de los Altos de Chiapas y en menor grado de la Selva Lacandona. En 1997 ocupó sus nuevas instalaciones diseñadas para un crecimiento a 20 años, con una extensión de 80 x 20 m<sup>2</sup>. Desde agosto de 1997 el Dr. Mario Ishiki Ishihara se hace cargo del herbario, como curador. Para esas fechas la colección contaba con 11,184 ejemplares de plantas vasculares. En 1999 se inició formalmente la colección de macromicetos con 84 ejemplares, por iniciativa del Dr. Mario Ishiki Ishihara, quedando a cargo la QFB. Lucía Robles Porras. Durante ese año y el 2000 se realizaron colectas intensivas en la región de los Altos habiéndose incrementado el acervo en 455 ejemplares. Durante este último año se inició un programa de intercambio con el herbario de la Escuela Nacional de Ciencias Biológicas del IPN (ENCB) y el del Instituto de Biología de la UNAM (MEXU).

En la actualidad el herbario cuenta con una colección de 12,971 ejemplares de plantas vasculares, de las cuales 1,127 tienen información etnobotánica (medicinal y comestible), 1,192 ejemplares de macromicetos y una incipiente colección de musgos y líquenes.

### Área geográfica y grupos taxonómicos de cobertura

El herbario ECOSUR es un herbario regional cuyos objetivo es representar la flora del sureste del país, incluyendo los estado de Chiapas, Tabasco y los que integran la península de Yucatán.

Actualmente se cuenta con representación de macromicetos, pteridofitas, gimnospermas, angiospermas y pequeñas colecciones, líquenes y briofitas.

### Ficha técnica

#### Número de ejemplares

Grupo taxonómico	No. de ejemplares
Macromycetes	1,192
Lichenes*	1,066
Pteridophyta	298
Gymnospermae	214
Angiospermae Dicotyledoneae	11,456
Angiospermae Monocotyledoneae	1,023
Total	15,245

Sólo un 10% se encuentra a nivel específico.

#### Número de ejemplares tipo

Un ejemplar tipo (ISÓTIPO. *Limacella subillinita* Guzmán Sp. Nov.)

#### Colecciones accesorias o asociadas

Colección anexa	Registros
Frutos y semillas	300
Colección etnobotánica de plantas vasculares	7,000

#### Personal Adscrito

Dr. Mario Ishiki Ishihara

#### Técnico

Trabajo secretarial y en la base de datos técnico de herbario y campo

#### Representatividad de la colección

Estado	Porcentaje
Chiapas	78
Resto del país	16
Península de Yucatán	4
Yucatán	54
Campeche	33
Quintana Roo	13
Tabasco	2

#### Infraestructura

El herbario cuenta con 93 gabinetes ubicados en una sala de colección de 40 x 20m<sup>2</sup> (tres microscopios estereoscópicos). Una biblioteca (ca. 460 volúmenes), una sala de cómputo (cuatro computadoras), una sala para estudiantes, un laboratorio (un congelador) y un cuarto de secado (con cuatro secadoras).

### Base de datos

Se tiene tres bases de datos que incluyen campos referentes a datos curatoriales, localidad, descripción del ejemplar y del hábitat.

### Base de datos

Base de datos	Registros
Macromicetos	930
Líquenes	1,066
Vasculares	12,971

### Biblioteca asociada

Se cuenta con una biblioteca con aproximadamente 460 volúmenes incluyendo publicaciones periódicas y revisiones monográficas.

### Prácticas curatoriales

La colección está ordenada alfabéticamente por familias, géneros y especies. El herbario está abierto a la consulta de especialistas y público en general; el préstamo para estudio e identificación de los especímenes se encuentra igualmente disponible, y se mantiene intercambio de plantas con otros herbarios del país y del extranjero.

### Mantenimiento

Se realiza por medio de una fumigación anual, por congelamiento del material antes de ingresar a la sala de colección y mediante naftalina en el caso de los macro-micetos.

### Servicios de intercambio, préstamo y donaciones

El herbario ofrece servicios de intercambio, préstamos y donaciones a todo herbario interesado en la flora del sureste de México y regiones adyacentes.

### Vinculación y difusión

Se han publicado trípticos alusivos al herbario, así como otros acerca de la situación de grupos vegetales en Chiapas. El herbario es visitado frecuentemente por alumnos de todos los niveles escolares. El servicio de identificación es permanente, y se brinda tanto a estudiantes como a investigadores, nacionales e internacionales. Se mantiene vinculación con las dependencias culturales del estado, así como con el ITCH a través de la captación de estudiantes de servicio social y de residencia profesional.

### Proyectos vigentes

- Flora arbórea de la Reserva de la Biosfera El Ocote
- Listado florístico de la Selva Zoque
- Micoflora de los Altos de Chiapas

### Formación de recursos humanos

Se atienden alumnos para la realización de servicio social, residencia profesional y tesis de licenciatura.

### Análisis, perspectivas y planes de desarrollo

Se pretende que en base a la colección del herbario se pueda conocer la flora del sureste, contar con una buena representatividad de la del estado de Chiapas y regiones adyacentes, y publicar *La Flora de Chiapas y Regiones Adyacentes*, así como *Plantas útiles de la Flora Chiapaneca*.

### Curador

Dr. Mario Ishiki Ishihara  
mishiki@scl.ecosur.mx

### Dirección postal

Carr. Panamericana y Periférico Sur s/n.  
Col. Barrio de María Auxiliadora.  
C. P. 29290 San Cristóbal de Las Casas, Chiapas, México.



ECOSUR



## Herbario HCIB

### Centro de Investigaciones Biológicas del Noroeste, S. C.

José Luis León de la Luz

**E**l acervo de nuestro herbario comenzó a formarse desde mediados de la década de los ochenta, con ejemplares colectados en la Sierra de La Laguna, localizada en el sur de Baja California Sur. Con el transcurrir de los años, la acumulación de material herborizado por colectas propias y la donación de colectores norteamericanos, dieron lugar a la necesidad de contar con un espacio adecuado para establecer una colección científica formal.

Ante la necesidad de crear una base de apoyo para la investigación biológica en la península de Baja California, una de las regiones naturales más importantes y mejor conservadas del país, el proyecto de herbario se consolidó con el reconocimiento institucional del propio Centro hacia 1990. Actualmente el herbario HCIB cuenta con un creciente acervo que rebasa los 16,000 ejemplares, principalmente representativos de la flora del Desierto de Vizcaino, La región del Cabo y las islas en el Golfo de California adyacentes al estado de Baja California Sur; además de contar con ejemplares de otras entidades como California, Baja California, Sonora, Sinaloa, Isla Socorro (Colima), Guanajuato y Michoacán.

Además, diversas agencias han proporcionado apoyo para realizar actividades y hacerse de infraestructura, entre los que destaca: CONACYT, CONABIO y la National Geographic Society.

#### Áreas geográficas y grupos taxonómicos de cobertura

La diversidad de ejemplares del herbario representa la flora del Desierto de Vizcaino, la región del Cabo y las Islas en el Golfo de California adyacentes al estado de Baja California Sur. También se han logrado importantes colectas en la Isla Socorro y la Isla Guadalupe (BC). Se cuenta con ejemplares de otras entidades, logrados por intercambio, como California, Baja California, Sonora, Sinaloa, Isla Socorro, Guanajuato y Michoacán.

La colección incluye principalmente al grupo de las angiospermas, y en menor medida gimnospermas y helechos. Las familias que incluyen la mayor proporción de colectas son: *Compositae*, *Leguminosae* y *Gramineae*.

#### Ficha técnica

**Número aproximado de ejemplares** 18,500

#### Número de ejemplares tipo

Nueve (*Daphnopsis lagunae* Breedlove & León de la Luz, *Marina victoriae* León de la Luz, *Marina brevis* León de la Luz, *Behria tenuiflora* Green, *Mimosa epitropica* Barneby & León de la Luz, *Sidastrum burrenense* Frixell León de la Luz & M. Domínguez, *Sidastrum hillii* ined. *Cyrtocarpa edulis* var. *glabra* ined.).

#### Colecciones accesorias o asociadas

Aproximadamente 1,200 fotografías de especies vegetales sudcalifornianas, panorámicas de distintas localidades que muestran el ambiente de las comunidades vegetales respectivas.

#### Personal Curador

Dr. José Luis León de la Luz

#### Asociados

MC. José Juan Pérez Navarro

MC. Reymundo Domínguez Cadena

#### Técnicos

Sr. Miguel Domínguez León

#### Representatividad de la colección

La mayor parte de las colectas han sido realizadas en los últimos 10 años, y consideramos que cubren el 95% de la flora existente.

#### Infraestructura

Se cuenta con una sala de 40m<sup>2</sup> para albergar las colecciones, 16 gabinetes de herbario metálicos, dos microscopios estereoscópicos, equipo de aire acondicionado, un congelador, y una computadora para la base de datos. Se cuenta con otra sala adicional de 40m<sup>2</sup> para montaje y trabajos diversos de gabinete.

#### Bases de datos

La información de la mayoría de los ejemplares intercalados se encuentra incorporada a una base de datos con cerca de 18,500 registros (X-2003), a cada ejemplar se le asigna un número de adquisición con el que se le registra en la base de datos.

### Biblioteca asociada

Se tiene una biblioteca asociada al herbario que cuenta con diversas obras florísticas de distintas áreas del país y floras de investigación.

### Prácticas curatoriales

La colección de plantas se encuentra ordenada alfabéticamente por familias, géneros y especies. El herbario está abierto a la consulta de especialistas y público en general; el préstamo para estudio e identificación de los especímenes está abierto y se mantiene intercambio de plantas con otros herbarios del país y del extranjero.

### Mantenimiento

El herbario se encuentra aislado de las oficinas; el mayor problema en esta región es la elevada temperatura durante el verano, que favorece el desarrollo de insectos, plaga que progresivamente puede destruir una colección como ésta. Preventivamente, el material se lleva a temperaturas de  $-6^{\circ}\text{C}$  hasta tres veces por año. Se cuenta también con trampas químicas para escarabajos. No se realizan actividades con venenos u otras sustancias químicas.

### Servicio de intercambio, préstamo y donaciones

Se mantiene un intercambio activo con tres instituciones nacionales y extranjeras, y las principales de las que provienen los materiales obtenidos por intercambio son:

- Instituto de Ecología, Pátzcuaro, Mich.
- Museo de Historia Natural de San Diego, San Diego, Cal.
- Universidad de Arizona

### Vinculación y difusión

Se publicó en 1991 el manual que se intituló *Flora Iconográfica de Baja California Sur*, el cual tuvo como propósito presentar al público en general de una manera sencilla la diversidad florística del estado, en donde se enfatizó en los nombres comunes de los vegetales prominentes y en dibujos que facilitaran su identificación. En 1999 se organizó el evento III Simposio Botánico de la península de Baja California y áreas adyacentes, en La Paz, Baja California Sur.

### Proyectos vigentes

- "Diagnóstico de la Vegetación en Baja California Sur", proyecto institucional para cuatro años (2000-2005).

### Formación de recursos humanos

En el herbario se forman estudiantes de maestría y doctorado, además de que se presta apoyo para tesis de licenciatura.

### Cursos

Anatomía y taxonomía vegetal. Ofrecido al programa de maestría del CIBNOR.

### Análisis, perspectivas y planes de desarrollo

Nuestro herbario tiene serias limitaciones de espacio; consideramos que su límite es crecer hasta un acervo de 25,000 ejemplares. Por otro lado, al cabo de 10 años de trabajo de colecta indiscriminada de ejemplares, se debe dar paso al otro nivel dirigido hacia trabajo de sistemática propiamente, comprendiendo la revisión de familias, géneros o secciones, lo cual permitirá conocer con mayor profundidad la flora peninsular.

### Curador

Dr. José Luis León de la Luz  
jileon@cibnor.mx



### Dirección

Centro de Investigaciones Biológicas del Noroeste, S. C.  
Predio El Comitán. Km 1 Carretera La Paz - San Juan de la Costa La Paz, Baja California Sur, C. P. 23000

### Dirección Postal

Herbario HCIB  
Centro e Investigaciones Biológicas del Noroeste, S. C.  
Apartado postal 128 23000, La Paz, Baja California Sur.



# Herbario del Centro Regional del Bajío

## Instituto de Ecología

Jerzy Rzedowski Rotter

**E**l herbario del Centro Regional del Bajío del Instituto de Ecología se fundó en la ciudad de Pátzcuaro, Michoacán en 1985, con el propósito de resguardar las colecciones de plantas obtenidas durante la preparación de la Flora del Bajío y de regiones adyacentes, proyecto mediante el cual se pretende levantar el inventario de las especies de plantas vasculares que habitan en forma espontánea en los estados de Guanajuato, Querétaro y en la parte norte de Michoacán.

Entre 1985 y 1991 se realizó un intenso esfuerzo de exploración de la región, que dio por resultado la colecta de más de 55,000 ejemplares, de los cuales más de 50,000 se encuentran identificados e intercalados. Los duplicados correspondientes se enviaron a herbarios de otras instituciones y en reciprocidad se recibieron cerca de 95,000 especímenes.

En total el herbario cuenta, a mediados de 2003, con un acervo de alrededor de 165,000 ejemplares montados e incorporados a la colección. Además queda un remanente de unos 12,000 números de colecta, pendientes de identificar hasta especie. Este material se va integrando y montando a medida que se progresa en la elaboración de la flora.

El acervo incluye 302 ejemplares tipo (entre holotipos, isotipos, paratipos, topotipos, etc.), así como varios cientos de fotografías de tipos nomenclaturales conservados en otras instituciones.

### Áreas geográficas y grupos taxonómicos de cobertura

En cuanto a su cobertura, alrededor de la mitad de la colección existente procede de los estados de Guanajuato, Michoacán y Querétaro. La porción restante proviene en su gran mayoría de otros estados de la república, principalmente de Coahuila, Nuevo León, Durango, Jalisco, Hidalgo, Veracruz, Estado de México, Distrito Federal, Puebla y Oaxaca. Las muestras de floras extranjeras constituyen menos de 1% de la colección.

La colección incluye principalmente las Pteridofitas y grupos afines, Gimnospermas y Angiospermas. Además de las familias *Compositae*, *Leguminosae* y *Gramineae*, que son las de mayor número de ejemplares, el herbario posee una representación particularmente valiosa de *Burseraceae*, de *Lentibulariaceae* y de *Orchidaceae*, así como de helechos y de grupos afines.

### Ficha técnica

**Número aproximado de muestras** 165,000

**Número de ejemplares tipo** 302

### Colecciones accesorias o asociadas

Se cuenta con microfichas de las siguientes colecciones, que son de particular interés para la flora de México:

- Herbario de Sessé y Mociño de Madrid
- Herbario de Humboldt y Bonpland de París
- Herbario de Rousseau-Aublet de París
- Herbario de Willdenow de Berlín
- Herbario de De Candolle de Ginebra
- Herbario linneano de Londres
- Herbario de Vahl de Copenhague
- Tipos del herbario de Copenhague
- Tipos del herbario de Washington
- Herbario de Lamarck de París
- Herbario de Michaux de París

### Personal Adscrito

Dr. Jerzy Rzedowski Rotter

### Técnico

Gilberto Ocampo

### Asociados

Graciela Calderón de Rzedowski

Eleazar Carranza González

Emmanuel Pérez Calix

Víctor W. Steinmann

Sergio Zamudio Ruiz

### Representatividad de la colección

El grueso del acervo consiste en colectas realizadas durante los últimos 20 años.

### Infraestructura

Se cuenta con un edificio construido ex-profeso para albergar las colecciones, 180 gabinetes de herbario metálicos, dos microscopios estereoscópicos, ocho deshumificadores y una computadora.

### Bases de datos

La información de la mayoría de los ejemplares intercalados (excluyendo los que provienen del extranjero) se encuentra incorporada a una base de datos con más de 163,000 registros; a cada ejemplar se le asigna un número de adquisición con el que se le registra en la base de datos. Ésta se encuentra incorporada a la Red Mundial de Información sobre Biodiversidad (REMIB).

### Biblioteca asociada

Se tiene dos bibliotecas asociadas al herbario: la del departamento de Flora del Bajío y la personal del Dr. Jerzy Rzedowski.

### Prácticas curatoriales

La colección de plantas está ordenada alfabéticamente por familias, géneros y especies. El herbario está abierto a la consulta de especialistas y público en general, al igual que el préstamo para estudio e identificación de los especímenes. Se mantiene intercambio de plantas con otros herbarios del país y del extranjero.

### Mantenimiento

El herbario se mantiene aislado de las oficinas, con la humedad ambiental y la temperatura controladas permanentemente. Una vez por año se practica una fumigación preventiva para evitar el desarrollo de plagas.

### Servicio de intercambio, préstamo y donaciones

Existe un intercambio activo con 30 instituciones nacionales y extranjeras y las principales instituciones de las que provienen los materiales obtenidos por intercambio son:

- CIIDIR, Unidad Durango, IPN
- CIIDIR, Unidad Oaxaca, IPN
- Colegio de Postgraduados
- Escuela Nacional de Ciencias Biológicas, IPN
- Facultad de Ciencias, UNAM
- Instituto de Biología, UNAM
- Instituto de Ecología, Xalapa, Ver
- Universidad Autónoma de Chapingo
- Universidad Autónoma Agraria Antonio Narro
- Universidad Autónoma Metropolitana, Unidad Iztapalapa
- Universidad de Guadalajara

### Vinculación y difusión

#### Publicaciones seriadas

- Serie *Flora del Bajío y de Regiones Adyacentes*
- Revista *Acta Botánica Mexicana*

#### Libros

- *Flora Fanerogámica del Valle de México*
- *La Vegetación en el Estado de Querétaro*

#### Proyectos vigentes

- Elaboración y publicación de la Flora del Bajío y de regiones adyacentes

#### Formación de recursos humanos

Mediante asesoramiento de tesis de licenciatura, maestría y doctorado se forman estudiantes con especialidad en botánica.

### Análisis, perspectivas y planes de desarrollo

En la actualidad el herbario del Centro Regional del Bajío es el más importante de la región por la cuantía y la calidad de sus colecciones. Se pretende que sea un herbario con una buena representación de los estados del occidente de México. Las instalaciones existentes permitirán el crecimiento de la colección hasta cerca de 200,000 especímenes.

### Curador

Dr. Jerzy Rzedowski Rotte.  
jerzy@inecolbajio.edu.mx

### Dirección

Avenida Lázaro Cárdenas 253  
C. P. 61600, Pátzcuaro, Michoacán.

### Dirección Postal

Centro Regional del Bajío.  
Instituto de Ecología, A. C.  
Apartado postal 386  
C. P. 61600, Pátzcuaro, Michoacán, México.



INSTITUTO DE  
ECOLOGÍA, A.C.



# Herbario XAL

## Instituto de Ecología Unidad Xalapa

Francisco Lorea G. Hernández

**E**l herbario XAL fue fundado en 1975 con el objeto de servir como apoyo principal del proyecto Flora de Veracruz, considerando en un principio sólo plantas vasculares. Las colecciones de plantas vasculares fueron impulsadas por el Dr. Arturo Gómez-Pompa. Los ejemplares iniciales provienen de Uxpanapa, en el sur, y diversas regiones del centro de Veracruz. En 1980 el herbario fue reconocido oficialmente por la Asociación Internacional de Taxonomía de Plantas, habiendo designado las siglas XAL para la colección. La colección de briofitas se inició en 1979 con el Dr. Claudio Delgadillo; la micológica es la más reciente, fundada en 1982 por el Dr. Gastón Guzmán. La sección de angiospermas y gimnospermas se encuentra arreglada en orden alfabético de familias, géneros y especies, siguiendo en términos generales la clasificación de Cronquist. La de pteridofitas se ordena filogenéticamente, basada en la clasificación de Crabbé *et al.*

El colector más importante, con alrededor de 22,000 colecciones, todas depositadas en XAL y principalmente del centro de Veracruz, es Gonzalo Castillo Campos. Colecciones importantes también incluyen las de Juan Ismael Calzada, Arturo Gómez-Pompa, Mario Vázquez y Michael Nee.

Desde la fundación del herbario se han desarrollado bases de datos florísticas, sobre todo en relación con la flora de Veracruz. Para ésta se registraron las colecciones de Veracruz depositadas en herbarios tales como el Nacional (MEXU), el del Instituto Politécnico Nacional (ENCB), el herbario del Museo Británico de Historia Natural (BR), de los Jardines Botánicos Reales de Kew (K) y de la Universidad de Harvard (GH, A). Posteriormente, se integraron a esta base de datos todos los ejemplares que al momento tenía el herbario XAL; actividad que continúa hasta la fecha. Estas bases de datos constituyen el nodo más importante de la Red Mundial de Información sobre Biodiversidad que es manejada por la Comisión Nacional para el Uso y Conocimiento de la Biodiversidad (CONABIO) por medio de la cual es posible consultar esta base de datos.

Asociado al herbario se encuentra un laboratorio de ilustración científica integrado por el Biól. Manuel Escamilla y el BA. Edmundo Saavedra, quienes además ilustran para la flora de Veracruz. Actualmente XAL es el herbario más importante de la región del Golfo de México y, por el tamaño de sus colecciones, resulta el tercero del país.

### Áreas geográficas y grupos taxonómicos de cobertura

Su área de interés se concentra en la cuenca del Golfo de México, particularmente el estado de Veracruz. En cuanto a áreas geográficas están bien representadas colecciones del centro del estado, de la región de los Tuxlas, de Uxpanapa y de la Sierra de Chiconquiaco. Entre las gimnospermas la familia más importante es *Zamiaceae*, mientras que para las angiospermas son las *Compositae*, *Leguminosae*, *Gramineae*, *Piperaceae* y *Solanaceae*. De las familias de helechos las mejor representadas son *Polypodiaceae*, *Adiantaceae*, *Aspleniaceae*, *Thelypteridaceae* y *Cyatheaceae*. Entre las briofitas las más importantes incluyen *Bryaceae*, *Polytrichaceae*, *Hookeriaceae* y *Orthothrichaceae*. De los hongos están las *Agaricaceae* y *Polyporaceae*. Además de las colecciones veracruzanas se cuenta con colecciones de la península de Yucatán, Durango, la región del Bajío y Jalisco.

### Ficha técnica

#### Número aproximado de muestras

250,000 de plantas vasculares; 35,000 de hongos (incluyendo líquenes); 3,800 de briofitas.

#### Número de ejemplares tipo

35 holotipos y 120 isotipos de plantas vasculares; 200 holotipos de hongos.

#### Colecciones accesorias o asociadas

Colección de frutos y una xiloteca

#### Personal Adscrito

##### Curador

- Dr. Francisco Lorea Hernández, especialista en *Lauraceae*, Investigador asociado

##### Técnicos

- Biól. Carlos Durán Espinosa, especialista en estudios florísticos del centro de Veracruz y de diversas familias del grupo de *Saxifragaceae*, Técnico titular.

- Lic. Inf. Maricruz Peredo Nava, encargada de la base de datos, Técnico asociado.

#### Asociado

Investigadores del departamento de Sistemática Vegetal y de Hongos del Instituto de Ecología.

- MC. Sergio Avendaño Reyes, especialista en plantas útiles y en diversas familias de Veracruz, Investigador asociado.
- Dr. Víctor Bandala Muñoz, especialista en Agaricales, Investigador asociado.
- MC. Gonzalo Castillo Campos, especialista en diversas familias de Veracruz, florística del área centro de Veracruz, el colector más importante, Investigador titular.
- MC. Santiago Chacón, especialista en Ascomycetes, Investigador asociado.
- Dr. Efraín de Luna García, especialista en *Briophyta*, Investigador titular.
- Dr. Gastón Guzmán, especialista en Agaricales,



Gasteromicetes, Investigador emérito.

- Dra. María Teresa Mejía Saulés, especialista en *Poaceae*, Investigadora asociada.
- Dra. Leticia Montoya Bello, especialista en Agaricales, Investigadora asociada.
- MC. Mónica Palacios Ríos, especialista en *Pteridophyta*, Investigadora titular.
- Dra. Victoria Sosa, especialista en *Orchidaceae*, editora de *Flora de Veracruz*, Investigadora titular.
- Dr. Andrew P. Vovides, especialista en *Zamiaceae*, Investigador titular.

### Representatividad de la colección

Cerca del 75 % de los especímenes provienen del estado de Veracruz, de 12 a 15 % de otros estados de la cuenca del Golfo; el 10 % restante representa otros estados del país y algunos países de Latinoamérica.

### Infraestructura

170 muebles de herbario para plantas vasculares; 42 para hongos; 10 para briofitas; 10 microscopios estereoscópicos; un lector de microfichas; cinco computadoras; cuatro congeladores.

### Bases de datos

Dos (una de plantas vasculares con 248,000 registros; otra de hongos con 7,000 registros aproximadamente).

### Biblioteca asociada

La propia del Instituto de Ecología

### Prácticas curatoriales

Montaje en cartulina de alto contenido de algodón, cosiendo los ejemplares y usando poco pegamento (para los ejemplares de plantas vasculares); sobres rotulados para las briofitas; cajas de tamaños diversos para los hongos. No hay conservación de ejemplares en líquido. La actualización taxonómica incluye la revisión directa de ejemplares por parte de curadores asociados y visitantes especialistas, o por contribuyentes de la serie *Flora de Veracruz*; también la revisión aleatoria de grupos específicos de acuerdo con la literatura disponible.

### Mantenimiento

Control de humedad y temperatura general. Cambio de cartulinas o carpetas conforme se vaya requiriendo. Fumigación anual con fosforo de aluminio y fumigación casual con piretrinas.

### Servicio de intercambio, préstamos y donaciones

Las políticas de interacción con otros herbarios se rigen de acuerdo con lo establecido en el *Report of the Committee for Recommendations on desirable procedures in herbarium practice and ethics* (Kobuski, C. et al. 1958. *Brittonia* 10: 93-95.)

### Vinculación y difusión

#### Publicaciones

El herbario propiamente no cuenta con un medio de difusión impreso. Sin embargo, la *Flora de Veracruz* se publica fascicularmente e incluye siempre los ejemplares depositados en XAL. Hasta la fecha se han publicado aproximadamente 120 fascículos. La lista de grupos estudiados puede consultarse en: [www.ecologia.edu.mx](http://www.ecologia.edu.mx).

#### Proyectos vigentes

- Actualización de las bases de datos del herbario XAL.
- Perfeccionamiento de las colecciones y bases de datos del herbario XAL.

#### Formación de recursos humanos

El herbario apoya con sus acervos, infraestructura y relaciones académicas el desarrollo de tesis (licenciatura y posgrado). Se tiene además un programa de servicio social para estudiantes de licenciatura.

Desde su fundación, aproximadamente 85 tesis de licenciatura han estado ligadas a la colección, principalmente sobre estudios de grupos para la *Flora de Veracruz* o estudios florísticos regionales de estudiantes de la Escuela de Biología de la Universidad Veracruzana. Desde 1998, los estudiantes interesados en plantas, de los programas de Maestría y Doctorado en Ciencias (Sistemática), están relacionados con el herbario, que presta su apoyo en intercambio y préstamo de colecciones de su interés.

#### Análisis, perspectivas y planes de desarrollo

Actualmente el objetivo principal del herbario XAL es consolidar su posición regional, aumentando la representatividad de sus colecciones para los estados de la cuenca del Golfo de México.

#### Curador

Dr. Francisco G. Lorea Hernández  
[loreaf@ecologia.edu.mx](mailto:loreaf@ecologia.edu.mx)

#### Dirección

Km 2.5 Antigua Carretera a Coatepec No. 351  
Col. Congregación El Haya.  
C. P. 91070 Xalapa, Veracruz, México.



INSTITUTO DE  
ECOLOGIA, A.C.

# COLECCIONES BOTÁNICAS

## Jardines Botánicos

Victoria Sosa

Los jardines botánicos albergan colecciones de plantas vivas, debidamente registradas y catalogadas, con fines científicos y educativos. El énfasis de las colecciones de los jardines botánicos es muy diverso, puede centrarse en un cierto grupo de plantas, o en la flora local o regional, o aún en la flora nacional o mundial. Los jardines botánicos desempeñan un papel importante en la conservación *in situ* de especies amenazadas.

En la actualidad, México cuenta con 26 jardines botánicos; el 70 % se formaron en los años ochenta y aproximadamente la mitad están activos y funcionales. El más diverso, con más personal y antiguo es el del Instituto de Biología de la UNAM, en la ciudad de México. Siguiendo en importancia, están cuatro jardines botánicos del Sistema de Centros CONACYT: el Jardín Botánico Francisco Javier Clavijero del Instituto de Ecología, A. C. (INECOL) en Xalapa, Veracruz; el Jardín Botánico Regional del Centro de Investigación Científica de Yucatán (CICY), en Mérida, Yucatán; el Jardín Botánico Alfredo Barrera Marín del Colegio de la Frontera Sur (ECOSUR) en Puerto Morelos, y el Jardín Botánico del Soconusco, también de ECOSUR, en la región del Soconusco, Chiapas.

El número de especies que albergan los cuatro jardines del Sistema de Centros CONACYT es muy variable (más de mil en el Clavijero, más de 700 en el CICY, alrededor de 300 en el Barrera y alrededor de 100 en el Soconusco). El énfasis en sus colecciones también difiere: los jardines Clavijero, CICY y el Barrera tienen el objetivo de preservar especies de la región. En contraste, el jardín del Soconusco está enfocado únicamente a una colección de orquídeas de la zona.

Los jardines Barrera y Clavijero están situados en sitios de gran diversidad florística, en una selva alta perennifolia y en un bosque mesófilo de montaña, respectivamente, mientras que el del CICY está situado en una zona más seca, de selva baja caducifolia. La extensión que ocupan los cuatro jardines es variable. El jardín del Soconusco ocupa tan sólo 2,500 m<sup>2</sup>, mientras que el jardín Barrera es el más extenso, con 65 ha. Los jardines del INECOL y CICY ocupan 7.5 ha y 2.6 ha, respectivamente. Su infraestructura también es variable: el jardín Clavijero es el más antiguo, fundado a mediados de los setenta, mientras que los jardines CICY y el Barrera se establecieron desde hace un par de décadas; estos tres jardines, por ende, poseen una mayor infraestructura, mientras que el del Soconusco es de reciente fundación (1995). A pesar de ello, los cuatro jardines cuentan con la infraestructura básica: invernaderos de propagación, equipo para producir etiquetas, etc.

El jardín Clavijero y el del CICY han jugado y aún juegan un papel fundamental, tanto directivo como de difusión, en la Asociación Mexicana de Jardines Botánicos. En su fundación participó el jardín Clavijero y junto con el jardín del CICY, ha participado en sus mesas directivas. Los cuatro jardines botánicos son miembros de esta asociación. La Asociación Mexicana de Jardines Botánicos, A. C., enlaza a los jardines botánicos con el propósito de establecer una comunicación permanente entre sus miembros, discutiendo aspectos de conservación, manejo de colecciones, enseñanza y difusión.

### Representatividad taxonómica, geográfica y ecológica

El jardín Clavijero es el que está localizado en la zona de más alta diversidad florística: el bosque mesófilo de montaña. Una de sus secciones es justamente una zona natural con este tipo de vegetación. Sus programas de propagación son de especies principalmente de árboles del bosque mesófilo, sobre todo las que están amenazadas.

En cuanto a especies fuera de la vegetación original, el jardín Clavijero alberga la colección nacional de *cycadas*. Es decir, cultiva todas las especies de las *Zamiaceae* (familia de *cycadas* americana) que están presentes en México. Entre otros grupos también están bien representadas las *Orchidaceae* y *Begoniaceae*.

El jardín del CICY, localizado en la ciudad de Mérida, alberga el 30% de las especies reportadas para la península de Yucatán. Su enfoque principal es el de presentar las diferentes zonas ecológicas de la península con sus principales

especies. Dentro de los grupos de plantas más importantes con los que el jardín del CICY cuenta están las *Agavaceae*, *Amaryllidaceae*, *Bromeliaceae*, *Arecaceae* y *Cactaceae*.

El jardín Barrera también cuenta con una área de vegetación natural, de selva alta perennifolia, que es la que ocupa la mayor parte del jardín. En cuanto a grupos de plantas cuenta con colecciones especializadas de palmas y helechos.

### Fortalezas y debilidades comparativas

Los jardines de los Centros CONACYT son los más importantes fuera del jardín botánico de la UNAM, localizado en la ciudad de México. El personal del jardín Clavijero y el del CICY son fundamentales para el desarrollo de la Asociación Mexicana de Jardines Botánicos, por su participación y liderazgo.

Una gran fortaleza de los cuatro jardines es que sus colecciones se encuentran en bases de datos, lo que pone a la disposición de investigadores y público general la información de sus especies.

Asimismo, el papel que los cuatro jardines juegan a nivel local en la enseñanza y difusión de varios aspectos relacionados con plantas es quizá el más importante. Todos cuentan con programas de difusión a nivel local y ofrecen facilidades a grupos de estudiantes con visitas guiadas. El número de visitantes es muy alto, sobre todo en los jardines localizados en ciudades importantes como Xalapa y Mérida.

En cuanto a investigación, el personal de los cuatro jardines es muy activo y produce resultados en diversos campos, tales como botánica económica, cultivo de tejidos, estudios ecológicos y taxonómicos, además de los de conservación.

Como es obvio, todos los jardines requieren de una expansión de su área, quizá con excepción del jardín Barrera. Asimismo, se necesitan mejorar condiciones de cultivo con la construcción de nuevos invernaderos.

# Jardín Botánico Dr. Alfredo Barrera Marín

## El Colegio de la Frontera Sur. Unidad Chetumal

Henricus F.M. Vester y Silvia A. Torres Pech

**E**l jardín fue creado en 1983 dentro de un área de 65 ha de selva natural en Puerto Morelos, a 30 km al sur de Cancún, Quintana Roo. En el jardín botánico se encuentran siete colecciones de plantas, organizadas por grupos taxonómicos, forma de vida o uso. La colección vegetación natural es la más grande. Escalante (1986) registró 188 especies distribuidas en 64 familias botánicas. En 1988, la vegetación fue afectada por el huracán Gilberto. El inventario actual, está constituido por 204 especies, distribuidas en 67 familias botánicas. La colección de epífitas tuvo su origen en 1984-1985. Las primeras especies introducidas (13) fueron colectadas en áreas silvestres cercanas al jardín. Esta colección fue afectada por el huracán Gilberto, quedando solamente algunos ejemplares. Durante 1994-1995, se incrementó el número de especies a 25. Nuevamente esta colección fue dañada por el impacto de la tormenta tropical Opal y el huracán Roxana en el año de 1995. Con el desarrollo de una tesis de licenciatura en 1996, la colección se vuelve a enriquecer, se recuperan las especies perdidas y se incrementa el número, de 25 a 36 especies. Las colectas se continuaron en 1998 y 2000. Actualmente la colección la conforman 60 especies, distribuidas en seis familias botánicas.

La colección de plantas medicinales se inició en 1995. Se incluyeron especies de uso frecuente y que forman parte del solar o huerto familiar de las casas. La colección la conforman actualmente 45 especies, distribuidas en 27 familias botánicas.

En el año de 1995 se inició la colección de plantas ornamentales. Constituyen esta colección 50 especies, de las cuales 30 son nativas y 20 exóticas.

La colección de Cactaceae, iniciada en 1995, está conformada por 10 especies nativas.

En 1999 se inicia una colección de palmas conformada por 10 especies, entre ellas dos amenazadas.

Una colección (en formación) de *Pteridophyta* comenzó en 1998. La integran 23 especies nativas; una de ellas *Campyloneurum phyllitidis* (L.) C. Presl. es una especie amenazada.

El jardín es miembro de la Asociación Mexicana de Jardines Botánicos, y fue vocal sur durante el periodo 1998-2000; está registrado ante el INE (registro: DGCERN-JB-020-QR).

### Áreas geográficas y grupos taxonómicos de cobertura

#### Vegetación natural

Norte de Quintana Roo (no hay enriquecimiento dirigido)

#### Epífitas

Quintana Roo

#### Plantas medicinales

Uso en Quintana Roo y Yucatán, orígenes pantropicales

#### Cactaceae

Quintana Roo y Yucatán

#### Ornamentales

Quintana Roo y Yucatán

#### Palmas

Quintana Roo

#### Pteridophytae

Quintana Roo

### Ficha técnica

#### Número aproximado de muestras

1,141 (colecciones excepto vegetación natural)

Rogelio Canché, Técnico auxiliar

Luis Ku Quiñones, Técnico auxiliar

#### Personal

##### Investigadores

Dr. Henricus Vester, Investigador titular

#### Representatividad de la colección

##### La vegetación natural

20 % de las especies presentes en Quintana Roo.

##### Técnicos

Biol. Silvia Torres Pech, Técnico titular

Benito Kumul, Técnico auxiliar

Justino Kinil, Técnico auxiliar

Lucio Canché, Técnico auxiliar

Germán Canché, Técnico auxiliar

##### Cactaceae

70% de la península de Yucatán.

##### Epífitas

50% de Quintana Roo.

### **Arecaceae**

50% de la península de Yucatán.

### **Pteridophytae**

45% de Quintana Roo

### **Infraestructura**

Aproximadamente 2 km de caminos, cinco edificios, vivero, estacionamiento, sistema de riego.

### **Bases de datos**

### **Colecciones**

*Cactaceae*, *Arecaceae*, *Pteridophytae*, epifitas, medicinales y ornamentales en hojas de cálculo.

### **Prácticas curatoriales**

Identificación y actualización por medio de literatura y revisión en el herbario de ECOSUR.

### **Mantenimiento**

Limpieza, poda, propagación, riego.  
Servicios de intercambio, préstamos y donaciones.  
Venta y donación de plantas y semillas.

### **Vinculación y difusión**

Eventos regulares

- Visitas guiadas a escuelas de nivel kinder a licenciatura.
- Talleres de educación ambiental.
- Visitas guiadas.
- Campamentos de turismo.
- Práctica de campo en cursos de maestría para ECOSUR y Universidad de Riverside.

### **Proyectos vigentes**

- Relación entre arquitectura y fenología.
- Fenología de orquídeas.
- Propagación de plantas nativas.
- Recursos alimenticios de cuatro especies de abejas nativas.

### **Formación de recursos humanos**

En el jardín botánico se forman estudiantes de maestría, licenciatura y servicio social, así como también se presta apoyo realizando cursos.

### **Análisis, perspectivas y planes de desarrollo**

El objetivo del jardín botánico es contribuir a la preservación de especies nativas de la península de Yucatán, especialmente especies endémicas, raras, y en peligro de extinción o amenazadas, por medio de la conservación de un área de selva natural y de colecciones de epifitas, *Cactaceae*, palmas, *Pteridofitas*, plantas ornamentales y medicinales.

En las colecciones de palmas y *Cactaceae* se estima alcanzar una cobertura de 90% de Quintana Roo en el próximo año. Para las colecciones de epifitas y *Pteridophyta* se piensa llegar a un 90% en los próximos cinco años. Las plantas ornamentales y medicinales se incrementarán en 10 a 20 especies en los próximos cinco años. Además se sustituirán las plantas exóticas por plantas nativas dentro de estas colecciones.

La perspectiva de las colecciones es limitar el crecimiento a los grupos mencionados y alcanzar una representatividad de 100% para Quintana Roo. Esta colección se enfocará a la propagación, la educación ambiental y los servicios a la investigación y conservación.

La perspectiva principal para los próximos cinco años es sistematizar los programas de educación ambiental, así como atraer más turismo con el propósito de poder financiar el mantenimiento y crecimiento de la colección.

### **Curador**

Henricus F. M. Vester  
hvester@ecosur-qroo.mx

### **Dirección**

Unidad Chetumal  
Km 320 Carr. federal Chetumal-Cancún, Col. Puerto Morelos C. P. 77580 Quintana Roo, México.



**ECOSUR**



## Jardín Botánico Regional El Soconusco

### El Colegio de la Frontera Sur Unidad Tapachula

Anne Damon

**E**l Jardín del Soconusco está enfocado mayormente a una colección de orquídeas de la zona pero también ofrece a los visitantes una colección básica de plantas de la región. El jardín nació en el año 1995 por invitación del dueño del terreno, señor Walter Peters, cafecultor orgánico de la Finca Irlanda. Sus inicios fueron muy lentos; en aquel entonces no había apoyo económico y se avanzaba con materiales rústicos y la labor de la curadora y alguno que otro obrero eventual. El terreno se ubica a 80 msnm en una plantación de cacao, y los primeros pasos consistieron en quitar el cacao y cerrar el sitio con malla ciclónica. Se pretendía desarrollar un jardín que sirviera como exposición de las plantas de la región del Soconusco, campo experimental, lote demostrativo de varias técnicas hortícolas y centro de educación ambiental. Dado que el tema de investigación de la curadora es la ecología de orquídeas, el jardín cuenta con una colección importante de estas plantas, casi en su totalidad provenientes de la región del Soconusco. Se esperaba invitar a estudiantes, ofrecerles pláticas y actividades, con la posibilidad de llevar a cabo proyectos o seguimientos dentro del jardín.

En el año 1997 fue aprobado un proyecto por el Fondo Mexicano para la Conservación de la Naturaleza, seguido de otro apoyo económico por parte de CONACYT-SIBEJ. Con ello, el jardín empezó a tomar forma. Las escuelas empezaron a visitarlo, se completaron las primeras investigaciones y se amplió y etiquetó la colección de plantas. A través de los avances y potencial del jardín, ECOSUR permitió su incorporación al esquema institucional y se le asignó un presupuesto anual. Actualmente el jardín se encuentra en una fase de consolidación y ampliación. Se está mejorando el material didáctico, la presentación de exposiciones, el vivero y la colección de orquídeas. A finales de 2003, se recibió apoyo para la contratación de una guía para coordinar las visitas educativas del jardín a varios niveles, y la realización de un amplio programa de promoción. Se ha iniciado un programa de investigación a largo plazo sobre varios aspectos de la ecología de orquídeas nativas y la propagación de plantas ornamentales.

Se adquirió en 1998 un sitio para instalar un orquideario en La Casa Grande del centro turístico de Santo Domingo en el municipio de Unión Juárez a 900msnm. Este sitio ofrece la oportunidad de exponer orquídeas de alturas medianas del Soconusco, aquellas que no pueden adaptarse a las condiciones del jardín en la zona baja.

En el transcurso del año 2004 se completará la colección de orquídeas con especies de las partes más altas del Soconusco. Aquella, que es el último anexo del jardín, se ubica en la zona de amortiguamiento de la Reserva del volcán Tacaná, a unos 2,500msnm.

#### Localización geográfica

Se encuentra en la comunidad La Guardianía, municipio de Tuzantán en la región del Soconusco, Chiapas. El orquideario en Santo Domingo se encuentra en el jardín de La Casa Grande como parte del centro turístico de dicho pueblo, en el municipio de Unión Juárez, Chiapas.

#### Representatividad taxonómica, geográfica y ecológica

Alberga una colección de aproximadamente 80% de las especies de orquídeas listadas para el Soconusco, colectadas y estudiadas en todas las zonas ecológicas de la región.

#### Superficie total

Una hectárea, y el orquideario está cercado en un espacio de 7m<sup>2</sup>.

#### Descripción de las diferentes áreas

El jardín cuenta con invernaderos públicos y de investigación, lagos y estanques, etc. Pretende ser lo más natural posible y las plantas se exponen sembradas entre los árboles de mango, sope, mamey, caimito, tamarindo, primavera y caspirol. Las plantas litófitas se presentan en piedras y las epífitas están distribuidas entre los troncos de árboles y varias estructuras especialmente diseñadas para su exposición. Se tiene una muestra del cultivo de varias plantas comestibles en camas elevadas con abonos orgánicos. Una visita consiste en un recorrido por veredas de grava y piedra que pasan por diferentes áreas de plantas litófitas, helechos, aráceas, plantas ornamentales de sombra, plantas hospederas de mariposas, flores nectaríferas para mariposas, pantano, arroyo, huerto familiar, frutales, vivero y las exposiciones de orquídeas. También se cuenta con un área protegida por rejas de metal para experimentos y una colección de respaldo de las plantas más raras y cotizadas en la región. Cabe mencionar que el jardín se encuentra en vías de desarrollo; y dada su dimensión no puede albergar una colección de árboles. Se ha planeado la incorporación de elementos como el cultivo de abejas nativas, la producción de composta, la cría de iguanas, un mariposario, un museo y un lote demostrativo de cacao.



## Ficha Técnica

### Número de especies conocidas

Actualmente el único grupo que se ha trabajado en detalle son las orquídeas, 10 especies no han podido ser identificadas. En el 2003 se etiquetaron 200 plantas de otras familias con la intención de terminar de identificar y etiquetar todas para el año 2006.

### Colecciones más importantes

- Orquídeas del Soconusco
- Epífitas en general
- Helechos
- Aráceas

### Bases de datos y número de registros

Se cuenta con una base de datos completa y detallada sobre las orquídeas de la región de El Soconusco y se están desarrollando otras para diversos grupos de plantas con la ayuda de estudiantes.

### Relación con la Asociación de Jardines Botánicos de México

Miembro consultor desde el año 2000.

### Actividades de conservación

Investigación sobre la ecología de orquídeas, enfocada hacia los aspectos clave para la restauración de sus poblaciones en la región del Soconusco, así como su aprovechamiento sustentable por parte de los cafecultores y cacaoteros de la zona.

### Difusión

Actualmente se ofrecen talleres de educación ambiental sobre conservación y cultivo de orquídeas en las comunidades del Soconusco. También se imparten, en el jardín, pláticas y se realizan prácticas con estudiantes de diversos niveles, incluyendo el universitario, sobre la vegetación del Soconusco, sus usos y cultivo, y los problemas ambientales y culturales que se enfrentan en la zona. El trabajo de investigación sobre las orquídeas, se difunde ampliamente en varios medios, incluyendo revistas científicas.

### Proyectos vigentes

Se ha terminado un proyecto financiado por la Fundación Produce para la propagación *in vitro* de varias especies de orquídeas ornamentales y en peligro de extinción. Para el periodo 2003-2006 se cuenta con financiamiento del CONACYT y la SEMARNAT para un proyecto amplio sobre la ecología de orquídeas, enfocado en aspectos de demografía, polinización, análisis de

fragancias, relaciones hormiga-orquídea y los hongos endófitos asociados con las raíces y cuerpos de las plantas. Además se está colaborando con los municipios aledaños, una asociación civil y el magisterio para la realización de diversos proyectos.

### Formación de recursos humanos

Utilizando el jardín como campo experimental, a la fecha se han terminado una tesis de licenciatura y otra de maestría, estando en proceso varias más de licenciatura. Adicionalmente, varios estudiantes han realizado su servicio social vinculados con el jardín.

### Análisis, perspectivas y planes de desarrollo

En el año 2003 se amplió el jardín, hasta su área actual de una hectárea, y se colabora con los municipios aledaños y otras instancias para asegurar el futuro y la realización de diversos proyectos. Se ha elaborado un plan realista y de gran impacto enfatizando los siguientes aspectos:

- Campo experimental para la investigación científica de alto nivel (especialmente para epífitas y plantas ornamentales).
- Colección completa de las epífitas de la región del Soconusco.
- Colección representativa de las plantas nativas de la región del Soconusco.
- Centro de educación ambiental, con un programa de concientización y seguimiento de las escuelas de la región.
- Centro de capacitación para horticultura en general, y especialmente orientado al cultivo rústico y sustentable de orquídeas y plantas ornamentales de la región como alternativas productivas para las comunidades rurales.
- Ecoturismo.

### Curadora

Dra. Anne Damon  
adamon@tap-ecosur.edu.mx

### Dirección

Carretera antiguo Aeropuerto Km. 2.5  
Apartado Postal 36  
C. P. 30700, Tapachula, Chiapas, México.



**ECOSUR**

# Jardín Botánico Francisco Javier Clavijero

Instituto de Ecología, A. C. Unidad Xalapa

Andrew P. Vovides y Víctor Luna

**E**l jardín botánico Clavijero (JBC) fue inaugurado el 17 de febrero de 1977, en parte del terreno de una ex-finca cafetalera llamada Rancho Guadalupe. Su creación se debe al Dr. Arturo Gómez-Pompa en 1976, quien fue apoyado por el gobierno del estado de Veracruz, presidido por el Lic. Rafael Hernández Ochoa, quien sugirió el nombre de Francisco Javier Clavijero para el jardín botánico. El sitio donado incluía una planicie acachalada y una loma con bosque mesófilo de montaña, que había sido perturbado para sembrar café, pero que conservaba árboles grandes y viejos. Los trabajos de la primera etapa consistieron en la elaboración de caminos y senderos en el bosque, la identificación y colocación de etiquetas a árboles, arbustos y especies menores, así como la creación de una hortaliza con técnicas de cultivo de chinampa.

El JBC es un jardín botánico regional, cuyo énfasis es la conservación y manejo de la flora local; con especial interés en las especies amenazadas y en peligro de extinción. En su inicio, y actualmente, el JBC basó sus colectas en especies de plantas que pudieran vivir en el clima de Xalapa, con el fin de no construir grandes y costosos invernaderos de exhibición. Las colectas se iniciaron en los bosques de los alrededores y en zonas similares.

Dos hechos importantes que destacar son: que siempre ha mantenido una estrecha relación con el jardín botánico de Kew, que apoyó en el diseño original del jardín botánico; el otro hecho es que fue el promotor de la Asociación Mexicana de Jardines Botánicos en 1983. Además de ser miembro fundador de esta asociación, fue la sede de la mesa directiva por el periodo 2001-2003.

En 1979 se inició la colección nacional de cycadas, y posteriormente colecciones importantes de orquídeas, aristoloquias y helechos.

## Localización geográfica

El jardín Clavijero ocupa una superficie de 7.5has. Se localiza en el municipio de Xalapa, entre las ciudades de Xalapa y Coatepec, sobre las estribaciones orientales del Cofre de Perote, y se ve beneficiado por el efecto de montaña causado por éste. Se localiza a los 1340msnm, en las coordenadas 19° 30' de latitud norte y 96° 56' de longitud oeste. El tipo de clima en el que se encuentra es el C(fm), templado húmedo con lluvias todo el año, la temperatura media anual es de 18°C y con una precipitación media anual de 1490.5mm.

## Descripción de las diferentes áreas

### Jardín formal-ornamental

Es la sección más dinámica del jardín, en la que se mantienen especies utilizadas y potencialmente utilizables en la jardinería, tanto nativas como exóticas; en su mayoría son especies anuales que se siembran durante su época de florecimiento.

### Bosque mesófilo de montaña

Se estableció en una finca abandonada de café, donde los árboles del bosque mesófilo de montaña habían sido conservados como sombra para el cultivo del aromático; las acciones que se implementaron en esta área fueron la eliminación de la mayoría de las plantas de café y la introducción de algunos elementos característicos del estrato arbustivo y herbáceo de los bosques de la región; por lo que se puede considerar una pequeña restauración del bosque mesófilo de montaña.

### Palmetum

Es una colección de palmas; se encuentra integrada tanto por especies de la región como por especies exóticas; está conformada por 108 ejemplares de 45 especies; las especies que mayormente impactan a la vista son *Phoenix canariensis* y *Roystonea regia* (Kunth) O.F. Cook.

### Pinetum

Es una colección de gimnospermas, en la que se encuentran representadas la mayoría de las especies del género *Pinus L.* del estado de Veracruz y algunas otras importantes como *Pinus caribaea* Morelet y *P. maximartinezii* Rzed; entre los elementos introducidos más relevantes que se encuentran en esta sección se destaca *Metasequoia glyptostroboides* Hu & W.C. Cheng, *Ginkgo biloba L.* y varias especies del género *Araucaria* Juss; está integrada por 105 ejemplares de 37 especies de 12 familias.

### Arboretum

Es una colección de árboles y arbustos tanto nativos como introducidos; es el área de exhibición que ocupa mayor extensión, casi una tercera parte de la extensión total del jardín; está conformada por 584 ejemplares de 197 especies representando a 91 familias.

### Acahual

Es un área en la que se permitió el crecimiento espontáneo de especies y se sigue dejando una sucesión de plantas con el mínimo de intervención.

### Estanques

Alberga una colección de plantas acuáticas nativas y exóticas.

## Infraestructura

### Invernaderos

Cuenta con cinco invernaderos de investigación; dos de propagación rústicos, hechos de estructura metálica, plástico y malla sombra en algunos casos.

### Laboratorio de cultivo de tejidos vegetales.

Se ha enfocado al estudio y propagación de las plantas de la región, en especial árboles del bosque mesófilo de montaña.

### Laboratorio de genética de poblaciones

Es una de las líneas de investigación más recientes dentro del jardín, por lo tanto cuenta actualmente con el equipo mínimo indispensable.

### Vivero

Se cuenta con espacio para el almacenamiento de sustratos, mesas para la propagación de material bajo techo, y vivero propiamente dicho, la mitad a pleno sol y la otra con malla sombra; el objetivo de este vivero es la producción de plantas, principalmente nativas con potencial para ser empleadas en la jardinería, para el mantenimiento del propio jardín y donaciones con el fin de promover su uso.

### Número de especies y descripción por grupos de plantas que alberga

EL JBC mantiene en su colección aproximadamente 1,000 especies de plantas. En su mayoría pertenecen al bosque mesófilo de montaña, aunque se tiene un buen número de especies exóticas, de importancia económica o botánica.

Su colección incluye grupos específicos de plantas. Entre las colecciones más importantes destaca la de cycadas, que tiene el carácter de colección nacional de cycadas mexicanas que pertenecen a la familia Zamiaceae, avalada por la Asociación Mexicana de Jardines Botánicos; está integrada por aproximadamente 800 individuos. Incluye todas las especies reportadas para México incluyendo algunas todavía inéditas y por lo menos una especie de cada género a escala mundial: *Encephalartos* Lehm, *Macrozamia* Miq., *Cycas* L., *Lepidozamia* Regel, *Stangeria* T. Moore y *Bowenia* Hook. ex hook. F. (excepto *Chigua* D.W. Stev.).

Otros grupos importantes en la colección son: las orquídeas, las *aristolóquias* y los helechos. Están compuestos por especies tanto de la región como de otras zonas geográficas. Dentro de las orquídeas es necesario destacar el género *Bletia* Ruiz & Pav., que se encuentra adecuadamente representado dentro de la colección.

### Bases de datos y registro de ejemplares

El registro de ejemplares se realiza en fichas acceso de papel, donde se le pide al colector la información básica de campo del espécimen. La información contenida en las fichas se captura en una base de datos. La base de datos cuenta con 7,250 registros, incluye todos los ejemplares ingresados al JBC desde 1975 a la fecha, y es alimentada y actualizada constantemente. El banco de datos está registrado en la Comisión Nacional para el Conocimiento y Uso de la Biodiversidad (CONABIO).

Además de las fichas de registro y la base de datos, se cuenta con mapas para la localización de especímenes de las áreas y camellones.

### Actividades de conservación

Existen proyectos de propagación y conservación de especies amenazadas y en peligro de extinción.

El manejo sustentable de la cycada *Dioon edule* Lindl. en el poblado de Monte Oscuro, ejido El Palmar, municipio de Emiliano Zapata, Ver, comenzó desde 1990. Se iniciaron pruebas de reintroducción al hábitat de *D. edule* en 1997. Se sigue asesorando a los productores de esta localidad, así como otros proyectos similares en Oaxaca y Chiapas.

Se desarrollan también programas de propagación de árboles amenazados y en peligro de extinción del bosque mesófilo de montaña, por medio de técnicas tradicionales de cultivo, y últimamente (2000) por medio de cultivo de tejidos vegetales. Las especies involucradas en estos proyectos son: *Magnolia dealbata* Zucc, *Talauma mexicana* G. Don, *Cornus florida* L. var. *urbiniana* (Rose) Wangerin; *Podocarpus guatemalensis* Standl, *Symplocos coccinea* Bompf, *Diospyros riojae* Gómez-Pompa, *Abies hickelii* Flous & Gaussen, *A. religiosa* (Kunth) Schitdl, & Cham., *Styrax glabrescens* Benth y varias especies de orquídeas y otras plantas de ornato.

### Proyectos concluidos

- Propagación, recuperación y ecología de especies de plantas vasculares en peligro de extinción del bosque mesófilo de montaña de Veracruz. Financiado por CONACYT.
- *Conservation and propagation of Magnoliaceae in Veracruz, México.* Financiado por *Fauna and Flora Preservation Society*
- Actualización de las bases de datos de colecciones, especies en peligro de extinción, colecta y propagación de germoplasma. Instituto de Ecología A. C. Financiamiento por la Comisión Nacional para el Conocimiento y Uso de la Biodiversidad (CONABIO) Xalapa, Veracruz.

- Proyecto para la producción (*Dioon edule*) en el vivero ejidal Monte Oscuro, ejido El Palmar. Financiado por el Programa Nacional de Solidaridad.
- Conservation of threatened Cycads and Palms of Veracruz and Chiapas through sustainable management in peasant nurseries. Financiado por GTZ-Alemania.
- Levantamiento florístico de la vegetación ornamental de jardines históricos de la región de Xalapa, Ver. Financiado por SIGOLFO.

#### Proyectos vigentes

- Demografía y genética de Poblaciones de *Dioon edule* Lindley (*Zamiaceae*): una especie endémica de la Sierra Madre Oriental, México desde una perspectiva de la genética de poblaciones. Financiado por el Fondo Mexicano para la Conservación de la Naturaleza, A. C. (de 2001 a la fecha).
- Conservación y manejo sustentable de *Dioon edule* Lindley: una especie endémica de la Sierra Madre Oriental. Financiado por CONACYT. (de 2001 a la fecha).
- Sistemática, distribución y conservación de Cycadas (*Zamiaceae*) Mexicanas. Financiado por CONACYT. (de 1999 a la fecha).
- Bases para la conservación de *Abies hickelii* Flous & Gausson y *Beaucarnea recurvata* Lemaire especies endémicas amenazadas. CONACYT.
- Demografía y genética de poblaciones de *Abies hickelii* Flous & Gausson y *Beaucarnea recurvata* Lemaire. CONACYT. Proyecto de repatriación.

#### Vínculación y difusión

- Eventos de difusión (cursos, seminarios, pláticas, talleres).
- Conferencias al público en general sobre distintos temas relacionados con la conservación de la biodiversidad.
- Cursos de verano para niños, talleres especializados de propagación y otros temas.
- Eventos culturales en los domingos de verano.
- Visitas guiadas a grupos escolares y público en general. El número de visitantes al JBC se ha incrementado de 4,500 en 1977 a 46,000 en el año 2000.

#### Labor editorial

- *Boletín de Amigos del Jardín*. Desde 1998 edita un boletín de difusión sobre tópicos relacionados con la conservación y los recursos naturales en general.
- *Boletín Amaranto*. Como parte de las actividades de la mesa directiva de la Asociación Mexicana de Jardines

Botánicos (2001-2003) el JBC es el editor del boletín de la asociación, órgano de difusión de tópicos relacionados con los jardines botánicos e intercambio de experiencias entre los jardines botánicos de México.

#### Formación de recursos humanos

En el jardín se forman estudiantes de maestría, licenciatura, prácticas profesionales y servicio social.

#### Personal adscrito

- Dr. Martín Mata R. Coordinador e investigador, cultivo de tejido vegetales
- Dr. A. Vovides. Curador; sistemática de Cycadales y conservación en jardines botánicos, adscrito al departamento de Sistemática vegetal del Instituto de Ecología
- Dr. M. en C. Maite Lascurain Rangel, Investigadora asociada
- Dr. Jorge González A, Investigador, genética de poblaciones
- Dra. Ma. Luisa Osorio G, Investigador, biología de la conservación
- Arq. Clio Capitanchi M, Investigador, ecología urbana
- Biól. Elsa Utrera B. Técnica académica, ecología urbana
- Biól. Carlos Iglesias D, Técnico académico, mantenimiento y propagación
- Biól. Víctor Luna M, Técnico académico, labores curatoriales y estadística
- Sr. Phil Brewster, Técnico
- Sr. Antonio Vázquez B, Técnico
- Sr. Daniel Hernández Jiménez, Jardinero
- Sr. Julián Pérez Domínguez, Jardinero
- Sr. Jesús Domínguez, Jardinero

#### Servicios de intercambio y donaciones

- Convenio de colaboración con el *Fairchild Tropical Garden, Miami, Florida*.
- Colaboración con la *Montgomery Botanical Center, Miami* y *Royal Botanic Gardens Kew* (estancia de estudiantes).
- No mantenemos *index seminum*.

#### Perspectivas y planes de desarrollo

Continuidad en el rescate y propagación de especies amenazadas y en peligro de extinción, así como el manejo sustentable de cycadas. Incrementar su acción en el campo de la difusión. Se iniciaron dos nuevas líneas de investigación en el 2000: cultivo de tejidos vegetales y

genética de poblaciones; y una más en el 2001 sobre biología de la conservación. La primera está enfocada hacia el rescate y propagación de especies amenazadas y en peligro de extinción del bosque mesófilo de montaña, y la segunda concentrada en la variación genética del *D. edule* manejado en un vivero de uso sustentable. La tercera línea de investigación se está orientando al estudio de la biología de *Abies hickelii* y *Beaucarnea recurvata*.

#### Curador

Dr. Andrew P.Vovides  
vovidesa@ecologia.edu.mx

#### Dirección

Km 2.5 Antigua carretera a Coatepec No. 351  
Col. Congregación El Haya  
C. P. 91070 A. P. 63  
Xalapa, Ver, México.



INSTITUTO DE  
ECOLOGIA, A.C.



# Jardín Botánico Regional-Xiitbal neek' \*

Centro de Investigación Científica de Yucatán, A.C.

Roger Orellanza y Sigfredo Escalante

**E**l Jardín Botánico Regional (JBR) fue fundado en 1983, bajo los auspicios del Centro de Investigación Científica de Yucatán (CICY) y con financiamiento del CONACYT. Con 20 años de trabajo las colecciones formadas constituyen un patrimonio biológico y cultural de la región. Fue declarado Museo Vivo de Plantas en 1999 y junto con su Vivero de Plantas Nativas está registrado oficialmente como una Unidad de Manejo para la Conservación de la Vida Silvestre desde 2002. Es considerado un jardín botánico establecido por la Asociación Mexicana de Jardines Botánicos, la Asociación Latinoamericana y del Caribe de Jardines Botánicos y la Botanic Gardens Conservation International, gremios a los que pertenece.

La misión del Jardín es promover el uso y conservación de los recursos vegetales de la región para el bienestar social, a través del desarrollo de colecciones vivas, la investigación científica, el apoyo a la enseñanza y la formación pública de valores ambientales, dentro del marco conceptual de la conservación de la biodiversidad y el desarrollo sustentable.

## Algunos de sus objetivos son:

- Establecer y mantener colecciones científicas de especies vegetales nativas de la península de Yucatán
- Generar información sobre ellas
- Ser un centro de formación ambiental
- Participar en actividades regionales de conservación

## Localización

Tres hectáreas al norte de la ciudad de Mérida. 21°01'42" de latitud norte y 89°81'17" de longitud oeste. Suelo tipo rendzina escaso y pedregoso. Clima cálido subhúmedo con lluvias en verano y sequía de diciembre a abril. Precipitación media anual de 940 mm, temperatura media anual de 26°C. La vegetación natural del área es una fase de selva baja caducifolia con 35 años de recuperación.

## Cobertura y representatividad

El área geográfica de interés es la península de Yucatán. En un ambiente propio de selva caducifolia, el manejo de suelo y agua ha permitido el establecimiento de especies de hábitats más húmedos. En teoría, los grupos taxonómicos de cobertura son aquellos que se distribuyen naturalmente en la península.

Se tienen representadas 107 familias, 388 géneros y 592 especies (25 % de la flora peninsular). Dentro de las familias con mayor número de especies destacan *Leguminosae* (50), *Orchidaceae* (31), *Arecaceae* (29) y *Euphorbiaceae* (27). En cuanto a la representatividad numérica de las especies, 164 cuentan con más de 10 ejemplares y 428 con menos de 10.

## Colecciones

Cuenta con 23 colecciones que incluyen más de 6,000 individuos leñosos y de 500 especies nativas (66 endémicas y 19 consideradas en la NOM-ECOL-059-2001). El desarrollo de cada colección es diferente por su antigüedad, tamaño o recursos invertidos. Están organizadas con base en cinco criterios y son:

- Taxonómicas, muestran relaciones de parentesco entre las plantas: un orden (*Asparagales*) y cinco familias (*Arecaceae*, *Orchidaceae*, *Cactaceae*, *Commelinaceae*, *Bromeliaceae*).
- Fitogeográficas, exhiben comunidades propias de la península: selva baja caducifolia, selva baja con cactáceas candelabrifórmes, matorral de dunas costeras, selva alta perennifolia y petén.
- Ecológicas, muestran adaptaciones al hábitat: acuáticas, epífitas, trepadoras y rupícolas.
- Socioeconómicas, plantas útiles por categorías de uso: ornamentales, medicinales y frutales.

- Especiales, realizan actividades específicas de investigación o educación: jardín preescolar, jardín oriental, palmas sustitutas de ratán, colección genética de Agave y vivero.

## Personal

- Dr. Roger Orellana Lanza Investigador
- Biól. Sigfredo Escalante Rebolledo Curador
- Dr. Verónica Franco Toriz Educación ambiental
- Paulino Simá Polanco Vivero
- Wilbert Canché Pacheco Colecciones

## Jardineros

- Florentino Chi Tut Jardinero
- José Concepción Pech Baas Viverista
- Feliciano Kuá Chan Viverista
- Manuel Canché Canché Viverista
- Martín Chan Balam Viverista
- José Naal Interián

## Infraestructura

Área de exhibición 22,000m<sup>2</sup> viveros 5,000m<sup>2</sup>, semilleros 100m<sup>2</sup>, sombreaderos 400m<sup>2</sup>, red de andadores 2,500m, pozo profundo y red de tubería hidráulica, trituradora, podadora, desmalezadora, motosierras. Acceso a herbario, laboratorios, biblioteca y sistemas de cómputo.

## Bases de datos

Es prioritario sistematizar la información acumulada manualmente durante 20 años, para fundamentar una política de acceso y de manejo. Con la finalidad de contar a mediano plazo con la información de todas las colecciones en forma digital, se trabaja en el diseño de una base de datos, la obtención de financiamiento para tal fin, el

inventario físico y posicionamiento de individuos perennes y la captura y verificación de la información.

### Prácticas curatoriales

Los pasos seguidos para el desarrollo o reestructuración de una colección botánica viva son: definir qué colección se hará; estimar el estado actual de tales recursos, acopio, registro y determinación del material botánico, aclimatación o propagación. Paralelamente se realiza el diseño arquitectónico y se habilita en el terreno, y finalmente la plantación y cartografía de los ejemplares. Esto resume un primer conjunto de prácticas curatoriales esenciales: planificación, diseño, colecta y propagación, construcción de estructuras, registro y documentación. El mantenimiento de las plantas requiere de un segundo conjunto: deshierbe, riego, sanidad, poda, sustitución o reposición, etiquetado y rotulación.

### Servicios de intercambio y donaciones

El Jardín ha sido regionalmente pionero en la propagación y uso de especies nativas en programas de reforestación y conservación. La asesoría es cada vez más solicitada en este sentido y en el vivero se mantienen desde hace tiempo esquemas de donación y venta de plantas. Se ofertan semillas mediante el *index seminum* a cerca de 100 jardines nacionales e internacionales.

### Vinculación y difusión

Existe una extensa lista de productos al respecto la cual incluye: financiamientos por proyectos especiales, libros, artículos de investigación y divulgación, el boletín del jardín botánico regional, guías de colecciones, asesorías en diseño de jardines, materiales didácticos, trabajos presentados en congresos, apoyos a proyectos de investigación o tesis y miles de visitantes.

### Proyectos vigentes

Junto al desarrollo de colecciones, desde 1989 operan el Programa de Educación Ambiental (PEA) y el Vivero de Plantas Nativas (VPN). La integración de estas tres líneas de acción constituye la esencia del JBR: regional, educativo, conservacionista.

El PEA ofrece al público visitas guiadas generales o temáticas; cursos, talleres, eventos de sensibilización; letreros informativos, materiales didácticos y de difusión.

El VPN es básico en cuanto a manejo y desarrollo de colecciones, su funcionamiento ha impactado favorablemente en el uso local de plantas nativas y constituye una fuente parcial de autofinanciamiento.

Dos colecciones constituyen un respaldo vivo de proyectos de investigación: palmas sustitutas del ratán y variabilidad genética de Agave; se apoya un promedio de dos proyectos anuales de tesis o investigación.

### Formación de recursos humanos

En el Jardín se forman estudiantes mediante tesis de licenciatura, servicio social o prácticas profesionales. Se imparten cursos curriculares y de verano para menores. Se trabaja en la superación académica del personal adscrito al proyecto.

### Perspectivas

Se realiza un esfuerzo de planeación estratégica con el cual se espera alcanzar en diez años una etapa de plena madurez cuya visión ideal sería: un Jardín Botánico Regional del CICY, con financiamiento de los sectores social y privado y con mecanismos de recuperación económica. Lugar en el que se trabaje de forma crítica en la búsqueda de los valores concatenados sociales, culturales, ambientales y conservacionistas. Con una gran riqueza de especies y una buena representatividad genética de aquellas consideradas prioritarias, con sus individuos rigurosamente documentados, al grado de servir como referencia en investigación. Con nivel de calidad impecable en el diseño de sus colecciones, físicamente accesible y cómodo incluso para discapacitados, visualmente muy atractivo. Generando información sobre la ecología, propagación, cultivo y utilización de especies silvestres. Con una demanda y ofertas sostenidas de servicios educativos y de acciones de conservación y desarrollo relacionados con el manejo de plantas silvestres.

### Curador

Sigfredo Escalante  
sigfredo@cicy.mx

### Dirección

Centro de Investigación  
Científica de Yucatán, A.C.  
(CICY)  
Calle 43 No. 130, Chuburná.  
C. P. 97200, Mérida, Yucatán.



\* Lugar donde brotan las semillas







Colecciones  
Zoológicas

# COLECCIONES ZOOLOGICAS

## Artrópodos

Jorge L. León Cortés

**E**l inicio de las colecciones de artrópodos del Sistema CONACYT se remonta a la década de los ochenta. La idea de catalogar los distintos grupos de artrópodos nació de iniciativas personales conjugadas con apoyos decididos de las instituciones, en un intento por consolidar el desarrollo de herramientas biológicas de aplicación y apoyo a las investigaciones de los diferentes Centros. Desde su formación, las colecciones de artrópodos han crecido en poco más de un orden de magnitud (colección entomológica del Instituto de Ecología: IEXA) o bien en incrementos importantes en la representatividad taxonómica y geográfica (colecciones lepidopterológica y entomológica de ECOSUR: ECO-CH-L y ECO-SC-E, respectivamente), principalmente debido a apoyos de las instituciones mismas y de fuentes de financiamiento externas.

Se contempla el estudio de nueve órdenes de los siguientes grupos:

Insecta (IEXA; ECO-CH-L; ECO-SC-E; colección de insectos asociados a cultivos y colección de artrópodos, ECOSUR: ECO-TAP-E, ECO-CH-A, respectivamente; y la colección aracnológica y entomológica del Centro de Investigaciones Biológicas del Noroeste: CAECIB), arácnida (colección de arácnidos de ECOSUR: ECO-TA-AR; ECO-CH-A y CAECIB) y *branchiopoda* (colección de *Crustacea branchiopoda* del Centro de Investigaciones Biológicas del Noroeste, S.C: CIB). Reúnen un total aproximado de 186,181 muestras curatoriales, correspondientes a más de 4,000 especies. Sobresalen ciertos grupos que por su atractivo han sido foco de atención de numerosos entomólogos:

- *Lamellicornia* (IEXA).
- *Melolonthidae* (IEXA).
- *Nymphalidae* (ECO-CH-L; ECO-SC-E).
- *Araneae* (CAECIB).

Son también depositarias de 848 ejemplares tipo, resaltando los 791 (93%) paratipos contenidos en IEXA.

A pesar de la magnitud de la labor taxonómica de las colecciones de artrópodos, la adscripción de personal a diversas funciones es exigua. Así tenemos en promedio, por cada colección: menos de dos investigadores, menos de un investigador asociado, sólo un técnico y poco más de un estudiante, además de que cada ayudante apoya en varias colecciones; situación que contrasta con la labor de estudiar el taxón más diverso del planeta, incluido su componente mayoritario: los insectos.

Una de las labores más importantes de los grupos de investigación asociados a las colecciones de artrópodos del Sistema CONACYT, es la evidencia concreta de los productos de investigación. Más de 170 publicaciones en revistas arbitradas, 27 capítulos en libros especializados, y 11 libros, catálogos o manuales, respaldan la aceptación y calidad del trabajo artropodofaunístico de este grupo de colecciones. En particular, destaca el número promedio de publicaciones anual (alrededor de 10) producido a partir del material depositado en IEXA. La ejecución de por lo menos 14 proyectos actualmente en marcha fortalece la labor taxonómica y ecológica de las colecciones. La formación de recursos humanos ha sido pieza fundamental en la reciprocidad de la investigación y el entrenamiento de nuevos estudiantes asociados a las colecciones: 38 tesis de licenciatura, nueve de maestría y cinco de doctorado, reflejan un cuerpo de investigación activo y preocupado por la formación de recursos humanos.

### Representatividad taxonómica, geográfica y ecológica

El énfasis de estudio eco-geográfico de las colecciones de artrópodos de los Centros CONACYT ha sido esencialmente regional. La representatividad taxonómica de las colecciones decrece conforme aumenta la extensión del área estudiada. Nuestras colecciones conjugan en promedio más del 40% de la fauna de artrópodos representativa a una escala regional (vista ésta como una entidad geopolítica o una región natural: por ejemplo, península de Baja California, CAECIB; Chiapas, ECO-TA-AR), y entre un 20 y 80% de la fauna a una escala nacional (IEXA). La mayoría de las colecciones cuenta con bibliotecas o hemerobibliotecas especializadas como apoyo para la consulta, determinación y estudio de la biología de los artrópodos de interés. Para los diversos organismos de las colecciones se llevan a cabo prácticas curatoriales específicas, así como mantenimientos periódicos que garantizan un nivel de curación adecuado de los ejemplares.

### Fortalezas y debilidades comparativas

Durante la década de los años noventa, en general, se ha acelerado el inventario artropodofaunístico en sitios poco explorados o de gran riqueza específica, en el ámbito de estudio geográfico de las colecciones de artrópodos. En particular, IEXA ha avanzado en la catalogación y estudio de grupos particulares de coleóptera; actualmente está considerada como una de las cinco colecciones entomológicas de referencia más importantes en México, hecho que se justifica con la representatividad taxonómica que incluye a escala nacional (entre 20 y 80%) principalmente algunos de los grupos de insectos (*Melolonthidae*, *Scarabaeidae*) que estudia. A nivel regional, destacan las colecciones de lepidópteros (ECO-CH-L) y de arácnidos (ECO-TA-AR y CAECIB), todas ellas con niveles de representatividad taxonómico-geográficos de por lo menos 70%. La tarea de aumentar la representatividad taxonómico-geográfica de las colecciones (ECO-SC-E, ECO-TAP-E, ECO-CH-A y CIB), debe ser una de las prioridades para entender la función y cambios espacio-temporales de una biota amenazada y en franca reducción, sobre todo en relación con aquellos cambios provocados por acciones antropocéntricas.

El desarrollo bioinformático de nuestras colecciones se ha visto fortalecido (75% de estas colecciones están registradas en bases de datos). A través de la creación y desarrollo de las bases de datos, los grupos que estudian las colecciones de artrópodos han iniciado la exploración, el uso e interpretación de las herramientas bioinformáticas como facilitadoras del análisis e investigación, la administración de las colecciones y la difusión y educación. Falta, sin embargo, procurar que dos de nuestras colecciones (ECO-TAP-E, ECO-CH-A) comiencen a registrarse en bases de datos. Se ha decidido que 40% (IEXA, ECO-CH-L y ECO-SC-E) de las colecciones formen parte de la Red Mundial de Información sobre Biodiversidad (REMIB), administrada por la CONABIO.

Si bien la riqueza de las colecciones de artrópodos está fundamentada en la considerable representatividad taxonómica, es necesario fortalecer la cantidad y calidad de la información sobre la biodiversidad que ellas contienen. Es indispensable aumentar el personal calificado (investigadores y técnicos) de campo y de gabinete para acelerar los trabajos de inventario y taxonómicos. De forma sintomática, la colección del Instituto de Ecología (IEXA) cuenta con 15 elementos, entre investigadores adscritos, investigadores asociados, técnicos y asistentes, y la colección de insectos de ECOSUR Tapachula (ECO-TAP-E), sólo tiene asociado a un técnico académico, quien funge como el curador responsable. El hecho de que se disponga de sólo un técnico o de un asistente por colección, no permite una labor eficiente, tanto en el campo como en el gabinete. En particular, las colecciones de arácnidos (ECO-TA-AR) y entomológica (ECO-SC-E), sólo cuentan con el apoyo de un técnico.

Por otro lado es, también importante disponer de un inventario más detallado de los contenidos de la mayoría de las colecciones, para diagnosticar cualitativa y cuantitativamente su representación geográfica, ecológica y taxonómica. En los hechos, esta labor se expresa en los números de ciertas colecciones, por ejemplo IEXA, aunque tal desarrollo es incipiente en las colecciones donde aún no se han integrado herramientas bioinformáticas. De hecho, la carencia de trabajos taxonómicos de algunas de nuestras colecciones puede deberse en parte al nivel de integridad y calidad de la información y a las limitaciones de no contar con buenas hemerobibliotecas. Es importante estimular la formación de bibliotecas asociadas a las colecciones o enriquecer las ya existentes. Por último, la infraestructura básica para resguardar ejemplares existe en la gran mayoría de nuestras colecciones. Sin embargo, el crecimiento exponencial esperado de un grupo inmensamente diverso, exigirá mejores condiciones que coadyuven a la planeación y ejecución de una estrategia de desarrollo en el mediano y largo plazos. IEXA y ECO-CH-L, en particular, mantienen expectativas de incremento artropodofaunístico sólido durante los próximos cinco años.

# Colección aracnológica y entomológica

## Centro de Investigaciones Biológicas del Noroeste

María Luisa Jiménez Jiménez



La colección de arácnidos e insectos se inició en 1983 con los grupos taxonómicos de la fauna del suelo (ácaros y colémbolos) y que en 1985 se incrementó con la fauna de arañas, de una de las zonas de endemismo más importante del estado, la Sierra de La Laguna. El objetivo principal fue el formar la primera colección de artrópodos de referencia del estado de Baja California Sur.

Esta colección se ha ido incrementando desde entonces con ejemplares de todos los órdenes, provenientes de estudios en zonas agrícolas, urbanas y áreas silvestres de la región así como del estado de Sinaloa, la que se ha incrementado, habiendo llegado aproximadamente a 10,000 ejemplares; hasta ahora la colección mejor determinada es el grupo de las arañas (296 especies). En virtud de que muchas de las investigaciones que se han realizado en el CIB, están relacionadas con proyectos ecológicos de las aves, reptiles y mamíferos, los responsables de estudios de impacto ambiental y plagas agrícolas han tenido la necesidad de consultar esta colección. Por ello, el propósito es apoyar las investigaciones de diversa índole que se llevan a cabo en ésta y en otras instituciones educativas, además de incrementarla para tener un mejor conocimiento de nuestra fauna regional.

### Áreas geográficas y grupos taxonómicos de cobertura

La diversidad de los ejemplares depositados en la colección aracnológica y entomológica provienen principalmente de la región del Cabo, así como también se tienen representantes del Desierto del Vizcaíno, Isla Socorro, Col. Isla Guadalupe, B.C., Mazatlán y Culiacán, Sin.; además de ejemplares que han sido donados de Chamela, Jalisco, Puebla, Morelos e Hidalgo.



### Ficha técnica

**Número aproximado de muestras**  
10,000

### Número de ejemplares paratipos

La colección cuenta con 13 *Araneae*: (*Zelotes santos* Platnick & Shadab, *Philodromus jimredneri* Jiménez, *Philodromus pericu* Jiménez, *Philodromus coachellae* Schick, *Isaloides yollotl* Jiménez, *Tmarus ehecattlocatl* Jiménez, *Misumenoides quetzaltocatl* Jiménez, *Pardosa socorroensis* Jiménez, *Misumenops revillagigedensis* Jiménez, *Lysomanes burrera* Jiménez y Tejas, *Lysomanes pescadero* Jiménez y Tejas, *Agatostichus alvareztoroi* Ibarra y Jiménez). Asociada a la colección aracnológica y entomológica, se cuenta con una base de datos del orden Araneae, con 17 campos de captura.

### Personal

#### Curadora

Dra. María Luisa Jiménez Jiménez

#### Técnicos

Biól. Carlos Palacios Cardiel

### Representatividad de la colección

La mayor parte de las colectas han sido realizadas en los últimos 16 años; se considera que está cubierto el 70% de la fauna.

### Infraestructura

Se cuenta con una sala de 40 m<sup>2</sup> que alberga cuatro gabinetes para la colección de arácnidos e insectos. Otra más de 35 m<sup>2</sup> donde se lleva a cabo la preparación, mon

taje e identificación del material entomológico y aracnológico. Se tiene una computadora exclusiva para la captura de datos, cuatro microscopios estereoscópicos Zeiss, 2 microscopios ópticos American Optical, dos cámaras claras para microscopios estereoscópicos y ópticos Zeiss, además de un equipo fotográfico para microscopio estereoscópico Zeiss.

### Base de datos

La información de los ejemplares de arañas, se encuentra incorporada en una base de datos. A cada ejemplar se le asigna un número de adquisición con el que se registra en la base.

### Biblioteca asociada

Un acervo bibliográfico de aproximadamente 1,000 sobretiros relacionados con la taxonomía, biología y ecología de arañas de diversos lugares de América y México. El acervo bibliográfico de otros arácnidos e insectos, aunque más modesto, está en continuo incremento para poder ser más autosuficiente en las determinaciones. Además, se cuenta con seis catálogos sobre el orden *Araneae* y uno sobre el de *Scorpionida*, así como varios libros de información básica sobre arácnidos en general.

### Prácticas curatoriales

La colección se encuentra ordenada alfabéticamente por familia, género y especie. Esta colección está abierta a la consulta de especialistas y público en general; el préstamo para estudio e identificación de los especímenes está disponible y se mantiene intercambio de ejemplares con otras colecciones del país y el extranjero.



### **Mantenimiento**

Para evitar plagas dentro de las colecciones se lleva a cabo mensualmente una revisión de cajas y frascos entomológicos para detectar coleópteros y polillas, así como para evitar la evaporación del alcohol. Como medida preventiva, cada caja entomológica tiene un fragmento de naftalio a fin de evitar la entrada de insectos nocivos. Asimismo, cada tres meses se practica una fumigación general en el área de colecciones.

### **Vinculación y difusión**

#### **Publicaciones seriadas**

Se han publicado aproximadamente 27 artículos y ocho capítulos de libros.

#### **Proyectos vigentes**

Los arácnidos de los oasis de Baja California Sur, México. SEMARNAT-CONACYT.

#### **Formación de recursos humanos**

Estudiantes de licenciatura: seis concluidos. maestría: cuatro en proceso. doctorado: dos concluidos. Se apoyan tesis de licenciatura, maestría y doctorado.

#### **Análisis, perspectivas y planes a desarrollar**

La colección de arañas tiene en su mayoría ejemplares debidamente identificados y catalogados en una base de datos; sin embargo se continúa colectando ejemplares de otras localidades del estado. Conjuntamente, también se procede con el montaje, preservación e identificación de los insectos de la región del Cabo, Isla Socorro, de los oasis de Baja California Sur y Sinaloa. Para este trabajo se cuenta con un técnico especializado

en entomología, para mantener el flujo constante de material, incorporando los ejemplares ya capturados, donados por especialistas o por instituciones, así como para elaborar una base de datos y realizar préstamos, donaciones o intercambios científicos con universidades, museos o coleccionistas. Actualmente, se apoya a los diversos investigadores del CIB, que solicitan la identificación de insectos relacionados con los proyectos que realizan. El contenido de la colección aracnológica y entomológica será difundida por medio de listas o catálogos actualizados periódicamente. Se pretende incorporar un mayor número de estudiantes de todos los niveles a los diversos estudios taxonómicos de estos grupos y en diferentes localidades de la península de Baja California y de otras regiones del noroeste de México.

#### **Curadora**

Dra. María Luisa Jiménez Jiménez  
ljimenez@cibnor.mx

#### **Dirección**

Centro de Investigaciones Biológicas del Noroeste, S. C.  
Predio El Comitán. Km 1 Carretera La Paz-San Juan de la Costa.  
La Paz, Baja California Sur, C.P. 23000.

#### **Dirección postal**

Colección aracnológica y entomológica CAECIB.  
Centro de Investigaciones Biológicas del Noroeste, S. C.  
Apdo. Postal 128.  
C.P. 23000, La Paz, Baja California Sur, México.



## Colección de *branchiopoda*

### Centro de Investigaciones Biológicas del Noroeste, S.C.

Alejandro M. Maeda-Martínez

La colección de *Crustacea* del CIBNOR se inició en 1994 con material *Branchiopoda* colectado en Baja California Sur y Baja California. A partir de 1997 la colección se ha incrementado notoriamente; a la fecha se cuenta con cerca de 600 lotes catalogados con material de 30 estados de la república; lo anterior es resultado principalmente del proyecto Taxonomía y distribución de los filópodos (*Branchiopoda: Anostraca, Notostraca, Spinicaudata y Laevicaudata*) de México (1996-1997) apoyado por la Comisión Nacional sobre el Conocimiento y Uso de la Biodiversidad (CONABIO) y el CIBNOR. Como parte de dicho proyecto, en 1997 se visitó la colección de crustáceos del Smithsonian Institute (Washington, EUA), con el fin de obtener una lista del material mexicano depositado en esa colección y corroborar o corregir las determinaciones taxonómicas de ejemplares de México.

La colección consta de dos partes:

- La de referencia, constituida de material preservado en alcohol, la cual pertenece a los laboratorios de colecciones taxonómicas.
- El banco de quistes de branquiópoda, que pertenece a los laboratorios de colecciones de germoplasma.

Los logros más importantes relacionados con la colección incluyen la publicación de artículos sobre:

- La caracterización y filogenia molecular (ADNmt) del camarón renacuajo *Triops* de la península de Baja California.
- La descripción de la nueva especie *Branchinecta oterocanvicentei*, con una evaluación del estado de conservación de las especies *Branchinecta* en México.
- Los primeros registros en México de los géneros *Lepidurus* y *Cyclestheria* y de las especies *Cyzicus californicus* y *Lynceus gracilicornis*.
- El reporte de 35 nuevos registros de distribución de branquiópodos no cladóceros a nivel estatal.

De lo anterior, actualmente se conocen siete especies endémicas (*Branchinecta* y *Streptocephalus*) de México. Cinco de ellas se consideran en peligro de extinción y dos como amenazadas. Se cuenta con el hallazgo de dos especies nuevas del género *Streptocephalus* y una nueva del género *Branchinecta* (descripciones en preparación). La colección ha servido de base para las evaluaciones del estado de conservación de animales llevadas a cabo por el Inland Water Specialist Group, IUCN (1994 a la fecha). Actualmente, se desarrollan los proyectos de investigación Molecular systematics of the living fossil *Triops (Branchiopoda: Notostraca)* of Mexico (2000-2003) y *Charaterization of Mexican Artemia (Branchiopoda: Anostraca)* using nuclear and mitochondrial genetics markers (2003-2006) con apoyo del CIBNOR y CONACYT.

#### Áreas geográficas y grupos taxonómicos de cobertura

La colección contiene material principalmente del noroeste, norte-centro, centro y sur de México, abarcando parte de los estados de Aguascalientes, Baja California, Baja California Sur, Coahuila, Chihuahua, Durango, Guanajuato, Hidalgo, Jalisco, Estado de México, Michoacán, Morelos, Nuevo León, Oaxaca, Puebla, Quintana Roo, San Luis Potosí, Sinaloa, Sonora, Tamaulipas, Tlaxcala, Yucatán y Zacatecas.

Se tiene material representativo de branquiópodos de cinco órdenes, 10 familias y 14 géneros:

- Anostraca: *Artemiidae*, *Artemia*; *Branchinectidae*, *Branchinecta*; *Streptocephalidae*, *Streptocephalus*; *Thamnocephalidae*, *Thamnocephalus*.
- Cyclestherida: *Cyclestheriidae*, *Cyclestheria*.
- Laevicaudata: *Lynceidae*, *Lynceus*, *Paralimnetis*.
- Notostraca: *Triopsidae*, *Triops*, *Lepidurus*.
- Spinidaudata: *Cyzicidae*, *Caenestheriella*, *Cyzicus*, *Eocyzicus*; *Leptestheriidae*, *Leptestheria*; *Limnadiidae*, *Eulimnadia*.

#### Ficha técnica

##### Número de ejemplares

Actualmente la colección contiene 596 lotes catalogados. Cuenta con una base de datos con información de 830 registros curatoriales. Los registros curatoriales provienen de colecciones de tres instituciones nacionales y de una extranjera: Centro de Investigaciones Biológicas del Noroeste, S.C., Universidad Juárez del estado de Durango, Universidad Autónoma de Nuevo León, y el Smithsonian Institute. El material registrado en la base de datos es producto de la revisión de 108,452 ejemplares, procedentes de 372 localidades del país

(95% georreferenciadas), y contiene información de 34 especies. La colección alberga material tipo del camarón duende *Branchinecta oterocanvicentei*.

##### Personal Curador

Dr. Alejandro M. Maeda-Martínez

##### Técnica

MC. Hortencia Obregón-Barboza

Dr. Gopal Murugan, investigador participante en la formación y estudio de la colección.



### Infraestructura

El espacio físico que guarda la colección de referencia es de 16m<sup>2</sup> con tres gabinetes metálicos. El espacio físico donde se ubica el banco de quistes es de 8m<sup>2</sup>. Se cuenta con una computadora para la base de datos, un microscopio estereoscópico Olympus, un microscopio compuesto Olympus y un geoposicionador.

### Prácticas curatoriales

Los lotes de colección son revisados semestralmente para mantener los niveles de alcohol (80%) en los contenedores. La curación incluye:

- Limpieza y separación por taxa
- Sexado y determinación del número de machos y hembras
- Determinación taxonómica por la técnica responsable
- Corroboración o rectificación de la determinación taxonómica por el curador
- Catalogación y depósito del material en la colección

### Programa de intercambio, préstamos y donaciones

Se han llevado a cabo intercambios, préstamos y/o donaciones con el Dr. G. Rodríguez (Universidad Autónoma de Nuevo León), Dr. M. Silva Briano (Universidad Autónoma de Aguascalientes), C. Rogers (Jones & Stokes Associates Inc., Bohart Museum of Entomology, University of California, Davis, USA), Dr. S. Weeks (University of Akron, Ohio, USA), R. Mayer-Arzuaga (Duke University, North Carolina, USA), Dra. La-Orsri Sanoamuang (University of Khon Kaen, Thailand), Dr. M. Grigyer, Lake Biwa Museum, Shiga, Japan), Dra. G. Mura (Università La Sapienza, Roma, Italia), Dr. Ritcher (Humboldt Universitaet zu Berlin, Germany), Dr. D. Boix (Universitat de Girona, Catalunya, España), Dra. M. Machado (Universidade do Algarve, Algarve, Portugal), Dr. J. Bratton (Countryside Council for Wales, UK), Dr. B. Timms (University of Newcastle, Callaghan, Australia).

### Vinculación y difusión

#### Eventos organizados

Fourth International Large Branchiopod Symposium, enero 23-28, 2001, La Paz, B.C.S.

#### Formación de recursos humanos

Se cuenta con dos tesis de licenciatura y una de maestría concluidas y otra en proceso; además de una de doctorado en proceso.

Cursos de posgrado: Sistemática (Elementos de Espeziología). Programa de Posgrado del CIBNOR (2000-2003).

#### Análisis, perspectivas y planes de desarrollo

El plan de desarrollo de la colección del CIBNOR tiene como meta el contar con material representativo del 100% de las especies de branquiópodos no cladóceros en México. Asimismo, se contempla formar una colección de

referencia de los decápodos carídeos costeros y de agua dulce del noroeste de México. Para lograr lo anterior se planea realizar prospecciones de campo en verano e invierno de áreas poco estudiadas, como son la región de la frontera norte del país, abarcando los estados de Baja California, Sonora, Chihuahua, Coahuila, Nuevo León y Tamaulipas. El plan de desarrollo también incluye continuar con el programa de evaluación permanente sobre el estado de conservación de las especies, y realizar actividades de protección de sus hábitats. Asimismo, se tiene como meta realizar la caracterización molecular (ADN mitocondrial) de las especies de branquiópodos no cladóceros de México y de las de *Macrobranchium* del noroeste del país. En base a la información obtenida, se elaborarán estudios biogeográficos y filogenéticos, y se publicarán listas comentadas así como las claves de identificación de las especies mexicanas (por familia).

### Curador

Dr. Alejandro M. Maeda-Martínez  
almaeda@cibnor.mx

### Dirección

Centro de Investigaciones Biológicas del Noroeste, S. C. (CIBNOR).  
Predio El Comitán. Km 1 Carretera La Paz-San Juan de la Costa. La Paz, Baja California Sur, C. P. 23000.

### Dirección postal

Colección de branchiopoda.  
Centro de Investigaciones Biológicas del Noroeste, S. C.  
Mar Bermejo No. 195, Col. Playa Palo de Sta. Rita.  
C. P. 23090 Apartado postal 128.  
La Paz, Baja California Sur, México.



# Colección de artrópodos

## El Colegio de la Frontera Sur. Unidad Chetumal

Noemí Salas-Suárez

La colección de invertebrados terrestres se inició en el año de 1990, como parte del entonces CIQRO, y en 1995 pasó a formar parte de ECOSUR. Comprende las colecciones de arañas, alacranes, hormigas, abejas, coleópteros y ortópteros; al igual que las demás colecciones derivan de proyectos de investigación que se han generado en el colegio y representan especies del estado de Quintana Roo, Campeche y Yucatán. Actualmente, el número total de ejemplares es de 6,681, los cuales se encuentran montados, en sobres y preservados en alcohol. La colección cuenta con catálogo cronológico manuscrito, así como una base de datos computarizada. Además de los ejemplares de estas colecciones, se tienen otros aún no procesados que corresponden a diferentes órdenes de insectos. Es importante mencionar la gran labor de los especialistas que han realizado estancias y/o proyectos de investigación en el Museo de Zoología, como es el caso del Dr. Rogel Villanueva Gutiérrez (ECOSUR), quien trabaja con abejas; el MC. Juan Antonio Rodríguez-Garza, especialista en hormigas y catedrático de la UQRO; Dr. Giraldo Alayón García, especialista en arácnidos; y al Dr. Luis Armas, especialista en escorpiones, ambos de la Academia de Ciencias de Cuba. Todo esto ha coadyuvado al registro de nuevas especies para Quintana Roo y el país.

### Áreas geográficas

Estado de Quintana Roo, frontera con Belice; región de Calakmul, Campeche; Yucatán y Chiapas.

### Grupos taxonómicos de cobertura

*Formicidae, escorpionidae, formicidae, araneae, orthoptera y coleoptera.*

### Ficha técnica

#### Número de ejemplares por grupo

- *Apidae*  
282
- *Formicidae*  
3,520
- *Escorpionidae*  
264
- *Araneae*  
1,832
- *Coleoptera*  
606
- *Orthoptera*  
177
- Total: 6,681

#### Colecciones accesorias o asociadas

Estados inmaduros de los grupos: *formicidae, escorpionidae, araneae, coleoptera, orthoptera.*

#### Personal Adscrito

Biól. Noemí Salas Suárez

#### Asociado

Se cuenta ocasionalmente con la participación de técnicos contratados por proyecto o de especialistas que realizan estancias en el Museo de Zoología así como del apoyo de estudiantes de servicio social.

#### Representatividad de la colección

Hasta el momento, la mayoría de las colectas que se han efectuado han sido esporádicas.

Las zonas de colecta comprenden: selva alta, mediana y baja, así como acahuales y zonas de cultivo. En orden de representatividad, se tiene primero a Quintana Roo, Campeche, Chiapas, Yucatán y Belice.

#### Representatividad taxonómica

- *Formicidae*  
79 especies de las 200 reportadas para Q. Roo.
- *Apidae*  
22 especies de las 95 reportadas para Q. Roo.
- *Scorpionidae*  
3 especies de las 4 reportadas para Q. Roo.
- *Araneae*  
112 especies de las 25 reportadas para Q. Roo.



- *Orthoptera*  
37 especies
- *Coleoptera*  
116 especies de las 128 reportadas para Q. Roo.

### Infraestructura

La colección se encuentra dentro del Museo de Zoología de ECOSUR, que cuenta con aire acondicionado las 24 horas del día con deshumificador integrado. Las gavetas para el depósito de ejemplares son de metal con charolas corredizas además de insectarios de madera y un área aparte para la preparación de ejemplares.

### Bases de datos

Se encuentra todavía incompleta.

### Biblioteca asociada

Se cuenta con más de 15 libros, 50 artículos relacionados con los seis grupos y el apoyo del Sistema de Información de Bibliotecas de ECOSUR (SIBE).

### Prácticas curatoriales

Los organismos se encuentran almacenados en frascos de vidrio con alcohol y número de catálogo, en sobres de papel glaciado o bien montados en alfileres entomológicos dentro de cajas tipo Cornell. Se almacenan en orden filogenético de acuerdo con Borrór, 1989 y Morón *et al*, 1984.

### Mantenimiento

Periódicamente se revisa el nivel de alcohol de los ejemplares. Se lleva un control estricto de la temperatura del museo (18° - 21°C); para prevenir cualquier tipo de plagas se han seguido recomendaciones publicadas por la Society for Preservation of Natural History Collections (SPNHC) y por McGinley (1992).

Servicio de intercambio, préstamos y donaciones  
Se han recibido donaciones de ejemplares del Instituto Tecnológico de Chetumal, y por medio del Museo se han realizado donaciones para su exhibición en la estación San Felipe Bacalar. Asimismo, se lleva a cabo el servicio de préstamo de la colección de cerambycidos a ECOSUR Tapachula y al Museo de Historia Natural.

### Vinculación y difusión

#### Publicaciones seriadas

- Santos, E. 2001. Colección de Insectos del orden Orthoptera y Coleoptera para el Museo de Zoología del Colegio de la Frontera Sur. Tesis profesional. Instituto Tecnológico de Chetumal. 46 pp, 5 anexos.
- Alayón, G. 1995. *Las arañas (Araneae)* del estado de Quintana Roo, México. Un análisis. Avacient. Octubre-Diciembre: 34 – 40.
- Rodríguez, J. A. y C. Pozo. 1994. *Nuevos Registros de Hormigas (HYMENOPTERA: FORMICIDAE)* para México. Rev. Biol. Tropical. 41: 916-917.
- Armas de, L., D. Navarro y R. M. Medrano. 1992. *Apuntes para el estudio de los alacranes (Arácnida: Scorpiones)* de Quintana Roo. Avacient. Enero.marzo: 3-7



- Armas de, L. 1992. "Scorpiones y Solpugida (Arachnida) de la Reserva de la Biósfera de Sian Ka'an, Quintana Roo, México". In: D. Navarro y E. Suárez-Morales. (eds.). *Diversidad Biológica en la Reserva de la Biósfera de Sian Ka'an, Quintana Roo*, México. Vol. II. Centro de Investigaciones de Quintana Roo. pp.129-138.
- Alayón, G. 1992. "Lista preliminar de las Arañas (Araneae) de la Reserva de Sian Ka'an, Quintana Roo, México". 1992. In: D. Navarro y E. Suárez Morales. (eds.). *Diversidad Biológica en la Reserva de la Biósfera de Sian Ka'an, Quintana Roo*, México. Vol. II. Centro de Investigaciones de Quintana Roo.

#### Capítulos de libro en la enciclopedia de Quintana Roo

- Salas-Suárez, N. y C. Pozo. 1998-1999. "Avispas, escarabajos, libélulas, tábanos y cucarachas". En M. E. Varela Carlos (ed.) *Enciclopedia de Quintana Roo*. Editorial Juan Ángel Xacur Maiza. 10 volúmenes.
- Salas-Suárez, N. y C. Pozo. 1998-1999. "Alacranes, arañas y ambliopípidos". En: M. E. Varela Carlos (ed.) *Enciclopedia de Quintana Roo*. Editorial Juan Ángel Xacur Maiza. 10 volúmenes.

#### Eventos regulares

- Se tiene colaboración con el municipio del estado y con la SEyC para brindar apoyo en educación ambiental.

- Se tiene colaboración con el IQC para realizar exposiciones permanentes en el Museo de la Cultura Maya.
- Se brinda el servicio de determinación y asesorías permanentes a diferentes niveles escolares.
- Se tiene colaboración con el ITCh (biología) en la impartición de cursos, talleres, asesorías, determinación (donación de ejemplares).
- Se ofrecen talleres y conferencias de educación ambiental a diferentes niveles, con material didáctico.
- Se tiene un apartado en la página web del museo ([www.ecosur-qroo.mx/invertebrados.htm](http://www.ecosur-qroo.mx/invertebrados.htm))

#### Formación de recursos humanos

Hasta el momento se han concluido tres residencias (coleópteros y ortópteros; incremento de ejemplares de la colección y mantenimiento de colecciones entomológicas), un servicio social (arañas y hormigas) y una tesis de licenciatura (coleópteros y ortópteros).

#### Análisis, perspectivas y planes de desarrollo

En la unidad de Chetumal, no existen especialistas de los grupos taxonómicos que se tienen representados en la colección entomológica, pero a través de la colaboración con otras instituciones se mantiene un buen nivel curatorial para los ejemplares depositados en ella. Se pretende fomentar la colaboración con especialistas a fin de actualizar las determinaciones de la colección. Además, existe interés en un proyecto de investigación para con-



tinuar con el estudio de las arañas de la península de Yucatán.

Consideramos que tanto el nivel de curación como el crecimiento de la colección a corto y mediano plazos, se verá favorecido con la participación de los estudiantes de licenciatura, maestría y doctorado que han manifestado su interés en estos grupos.

Esta colección ha sido de gran valor en la educación ambiental que es impartida por el personal del Museo de Zoología. Se continuará colaborando en actividades de este tipo dirigidas a diversos niveles escolares.

En resumen, se pretende incrementar las colecciones, participar en nuevos proyectos, actualizar al personal por medio de cursos de especialización en educación ambiental y de invertebrados terrestres. Se continuará con los servicios de asesoría y determinación, con la formación de recursos humanos y se difundirá la información a través de conferencias, talleres, publicaciones, exposiciones, y una sección en la página electrónica sobre educación ambiental dirigida a niños.

#### **Curadora**

MC. Carmen Pozo de la Tijera  
cpozo@ecosur-qroo.mx

#### **Dirección**

El Colegio de la Frontera Sur Unidad Chetumal.  
Carretera Chetumal-Bacalar, km. 2 Zona Industrial no. 2.  
Chetumal, Quintana Roo, México



# Colección lepidopterológica (mariposas)

## El Colegio de la Frontera Sur. Unidad Chetumal

Carmen Pozo, Aixchel Maya y Noemí Salas Suárez



La colección de mariposas del Museo de Zoología ECOSUR-Chetumal se inició en 1990, en el antiguo Centro de Investigaciones de Quintana Roo (CIQRO). Desde su creación, los ejemplares han sido resultado de estudios de tipo faunístico y taxonómico realizados en distintas localidades de la península de Yucatán, incluyendo estudios de caracterización ecológica para la creación de algunas áreas naturales protegidas. A partir de 1995, el CIQRO se convirtió en la Unidad Chetumal de ECOSUR y las colecciones continuaron perteneciendo al Museo de Zoología, ahora con las siglas de ECOSUR. En 1996, como parte de las acciones derivadas de la I Reunión de Colecciones Biológicas de ECOSUR, se registró el acervo de nuestras distintas colecciones zoológicas ante el Instituto Nacional de Ecología (INE); la clave de la colección lepidopterológica es QNR.IN.018.0497.

El crecimiento y mantenimiento de la colección se ha logrado con financiamiento de distintas organizaciones e instituciones (CONABIO, Pronatura península de Yucatán y The Nature Conservancy, gobierno del estado de Quintana Roo, entre otras). Es importante mencionar que las colecciones biológicas de ECOSUR cuentan con un presupuesto anual para el correcto mantenimiento de las mismas, otorgado por la propia institución.

### Áreas geográficas y grupos taxonómicos de cobertura

El área geográfica de interés incluye los estados de Campeche, Quintana Roo y Yucatán. Durante el periodo de 1990 a 1996 se recolectaron especímenes en localidades del estado de Quintana Roo, incluyendo la isla de Cozumel; a partir de 1996 se iniciaron los muestreos en el estado de Campeche, con mayor énfasis en la Reserva de la Biosfera de Calakmul y en menor grado en la región de los Petenes y de Dzibilchén. El estado de Yucatán es el menos representado en nuestra colección, con ejemplares de la zona de Celestún.

La cobertura taxonómica abarca principalmente el grupo de los *rhopaloceros* (mariposas diurnas), con especies representantes de las familias *Papilionoidea*, *Pieridae*, *Nymphalidae*, *Lycaenidae* y *Hesperiidae*. Se cuenta con 428 especies incluidas en 240 géneros y 20 subfamilias.

### Ficha técnica

- Número de ejemplares  
32,000
- En catálogo manuscrito  
29,100
- En la base de datos  
28, 822

### Número de ejemplares tipo

Por ahora ninguno, aunque se tiene por lo menos una nueva especie de *Hesperiidae* en descripción.

### Colecciones accesorias o asociadas

Fotografías de ejemplares en vivo, montados y de hábitats.

### Personal

- Biól. Noemí Salas Suárez, Técnica adscrita a las colecciones de invertebrados terrestres
- Biól. Aixchel Maya Martínez, Técnico por proyectos
- Alejandro Tuz Novelo, Colector y parataxónomo capacitado y contratado por proyectos

### Representatividad de la colección

El acervo cubre más del 70% de las 380 especies reportadas para el estado de Quintana Roo; para Campeche se hizo la primera recolecta sistemática de este grupo, donde se obtuvieron 297 nuevos registros de especies para el estado y se cuenta con el 90% de las especies

reportadas en la literatura; también se obtuvo un nuevo registro para el país. Los muestreos en el estado de Yucatán han sido muy escasos; se tienen registradas únicamente 61 especies.

Las familias mejor representadas son las *Nymphalidae* con 167 especies (13,789 ejemplares) y las *Hesperiidae* con 146 especies (1,440 ejemplares).

### Infraestructura

Contamos con muebles entomológicos con capacidad de 52 cajas tipo Cornell y con cuatro gavetas para el almacenamiento de las mariposas en bolsas de papel glacile. En el área de preparación de ejemplares se cuenta con restridores entomológicos, microscopios y lupas, cámara fotográfica digital, equipos de disección, vernier electrónico y otros instrumentos.

### Bases de datos

La colección está catalogada electrónicamente. El acervo es parcialmente consultable a través de la REMIB (<http://www.conabio.gob.mx/remib>).

### Biblioteca asociada

Se poseen con más de 30 libros, alrededor de 500 artículos sobre temas relacionados con mariposas y dos revistas de publicación periódica.



### Prácticas curatoriales

Las mariposas se almacenan en bolsas de papel glazile o están montadas en alfileres entomológicos dentro de cajas tipo Cornell. Todos los ejemplares cuentan con un número de catálogo. Se almacenan en orden filogenético de acuerdo con las últimas revisiones publicadas de los subtaxa de *Papilionoidea* (v.gr. Kristensen 1975, Scott 1985).

### Mantenimiento

La ubicación del museo en una zona tropical obliga a tener un control estricto de las condiciones de temperatura y humedad, y una vigilancia periódica de los ejemplares con el propósito de prevenir cualquier tipo de plaga. Para ello se han seguido recomendaciones publicadas por la Society for Preservation of Natural History Collections (SPNHC) y por McGinley (1992).

### Servicio de intercambio, préstamos y donaciones

Se han llevado a cabo con instituciones tales como Museo de Zoología Alfonso L. Herrera, Fac. de Ciencias-UNAM, Universidad de Quintana Roo, Tecnológico de Chetumal y con el Nevada State Museum and Historical Society.

### Vinculación y difusión

#### Publicaciones

El acervo de la colección ha sido la base para seis artículos sobre faunística con aplicación a la conservación.

#### Eventos regulares

Se participa en el seminario académico de la Unidad Chetumal de ECOSUR. Con el Instituto Quintanaroense de Cultura se realizan exposiciones temporales en el Museo de la Cultura Maya. Se ofrecen talleres y conferencias de educación ambiental a diferentes niveles de educación.

#### Proyectos vigentes

En agosto de 2001 se inició el proyecto Land-Cover and Land-Use Change (LCLUC) in the Southern Yucatan Peninsular Region (SYPR): Refining Models & Projections of Deforestation with Application to the Carbon Cycle, Biotic Diversity & Regeneration Capacity, Sustainability and Vulnerability, financiado por la NASA para desarrollar en un periodo de tres años con la colaboración de ECOSUR y la Universidad de Clark.

#### Formación de recursos humanos

El acervo de la colección ha servido de apoyo para el desarrollo de tres tesis de licenciatura, una de maestría y una de doctorado, éstas dos últimas en proceso.

### Análisis, perspectivas y planes de desarrollo

La colección lepidopterológica de ECOSUR es la de mayor representatividad de especies de la península de Yucatán en México y el extranjero; es una colección regional con duplicados depositados en la colección lepidopterológica del Museo de Zoología Alfonso L. Herrera. La cobertura geográfica hasta el momento se ha centrado en los estados de Quintana Roo y Campeche y en particular en dos tipos de vegetación: la selva mediana subperennifolia y distintos tipos de selva baja. Se pretende incrementar la representatividad taxonómica iniciando recolectas en la selva alta del sur del estado de Campeche y la selva de guayacán al oeste de la Reserva de Calakmul.

Se prevé el cambio al nuevo edificio de ECOSUR con un área para la colección de mayor tamaño y con mejores instalaciones para su mantenimiento. Se ha comenzado con la colección accesoria de estadios larvarios y tejidos.

### Curadora

MC. Carmen Pozo de la Tijera  
cpozo@ecosur-qroo.mx

### Dirección

El Colegio de la Frontera Sur. Unidad Chetumal  
Museo de Zoología ECOSUR.  
Carr. Chetumal-Bacalar km 2.  
Zona Industrial No. 2.  
C. P. 77049 Chetumal, Quintana Roo, México.



ECOSUR



## Colección entomológica

### El Colegio de la Frontera Sur Unidad San Crsitóbal de las Casas

Jorge Leonel León-Cortés

La colección entomológica de El Colegio de la Frontera Sur, se inició integrada al Centro de Investigaciones Ecológicas del Sureste (CIES), hacia finales de la década de los años setenta. El énfasis histórico de la colección fue meramente médico-entomológico. La catalogación de la fauna de insectos vectores de enfermedades tropicales en el sur de México ha constituido una prioridad de investigación en una de las regiones mexicanas con incidencia de enfermedades transmitidas por mosquitos. Durante la última parte de la década de los años ochenta e inicios de los noventa, la colección redefine sus objetivos y busca ampliar la representatividad taxonómica del acervo, centrando su crecimiento en la elaboración de inventarios para grupos focales (e.g. Coleoptera). Hacia 1997 la colección obtiene su registro ante el Instituto Nacional de Ecología (CHI.IN.015.0497), al tiempo que se fortalecen las tareas de catalogación para grupos focales: *Lepidoptera*, *Homoptera*, *Hymenoptera*, *Hemiptera*. Durante la última década, se han adicionado más de 15,000 registros que han brindado un impulso significativo a la base de datos de la colección.

#### Áreas geográficas y grupos taxonómicos de cobertura

El área geográfica de estudio corresponde en su gran mayoría (más de 90% de los insectos registrados) al estado de Chiapas. Sólo una pequeña fracción de los insectos catalogados corresponde a otros estados de la república mexicana: por ejemplo, Oaxaca, Veracruz, Yucatán, Quintana Roo, Campeche y Tabasco. Los grupos taxonómicos de mayor cobertura en la colección son seis órdenes: *Lepidoptera*, *Coleoptera*, *Diptera*, *Hymenoptera*, *Homoptera* y *Hemiptera*, que incluyen poco más de 55 familias. Las familias con un mayor número de ejemplares registrados son las siguientes: *Melolonthidae* (N=1455 individuos), *Sphingidae* (N=1425), *Nymphalidae* (N=1210), *Staphylinidae* (N=1176), y *Aphididae* (N=687). Existen poco más de 650 géneros registrados en la colección de los que *Phyllophaga* (N=617), *Copidosoma* (N=465), *Xylophanes* (N=349), corresponden a los de mayor representatividad.

#### Ficha técnica

##### Número aproximado de muestras

•19, 000 registros

##### Número de ejemplares tipo

Cinco paratipos

##### Colecciones accesorias o asociadas

Se planea iniciar una colección de estadios inmaduros, y una colección de fotografías digitales para los ejemplares catalogados.

##### Personal Adscrito

Dr. Jorge Leonel León Cortés  
Manuel Girón Intzin

##### Asociado

Dr. Alejandro Morón Ríos  
MC. Lorena Ruiz Montoya

##### Representatividad de la colección

En el acervo de la colección se tienen representadas más de 1,500 especies de insectos. Los grupos mayoritarios son seis: *Lepidoptera*, *Coleoptera*, *Diptera*, *Hymenoptera*, *Homoptera*, y *Hemiptera*, que incluyen poco más de 55 familias y más de 650 géneros.

##### Infraestructura

La colección cuenta con un espacio total aproximado de 75 m<sup>2</sup> y una sección (área aproximada de 20m<sup>2</sup>) para

preparación, preservación y montaje de muestras entomológicas; así como una sección contigua pero independiente, donde se resguarda la colección. Se tiene, además el siguiente equipo científico: microscopios binoculares, potenciómetros, deshumidificadores, higrógrafo, anemómetro, sistema de microfotografía, cámara fotográfica, así como una estación de trabajo y una impresora.

##### Bases de datos

La colección cuenta con nueve bases de datos electrónicas, donde se agrupan más de 19 mil registros, correspondientes a seis órdenes (mayoritarios), 70 familias, 900 géneros y aproximadamente 1,700 especies.

##### Biblioteca asociada

Se dispone de literatura especializada sobre aspectos relativos a la taxonomía básica de Insecta, a las descripciones técnicas de insectos de importancia ecológica y económica, a la dinámica de poblaciones y la conservación de los insectos.

##### Prácticas curatoriales

La actividad curatorial de la colección corresponde a la preparación (en la forma de ejemplares montados en alfiler, preparaciones para la observación de ejemplares o partes de ejemplares al microscopio). Los insectos preparados son etiquetados y resguardados en gabinetes, previo a su incorporación a la base de datos.

### Mantenimiento

Se llevan a cabo inspecciones minuciosas para la detección y en su caso desinfestación de los ejemplares mediante congelación por varios días.

### Vinculación y difusión

Publicaciones representativas  
Seis artículos científicos

### Otras

La colección es regularmente visitada por estudiantes de distinto niveles académicos (medio superior, profesional y de posgrado). Se ofrecen charlas introductorias para los visitantes y se exhiben muestras representativas de los ejemplares que se resguardan en ella. Igualmente se presta el servicio de asesorías, revisión de ejemplares para estudios científicos y estancias de investigación por parte de estudiantes e investigadores de diversas instituciones. La colección está inscrita en el padrón de colecciones de la CONABIO, y ha incorporado cerca de 5,000 registros a la Red Mundial de Información sobre Biodiversidad (REMIB: [www.conabio.gob.mx](http://www.conabio.gob.mx)), a partir del año 2001.

### Eventos regulares

Se ha iniciado una serie de cursos (2001 y 2003) sobre Ecología y sistemática de insectos en Chiapas ([www.ecosur.mx](http://www.ecosur.mx)) con la colaboración de especialistas de grupos de insectos neotropicales. Se pretende que estudiantes de la región del sur de México o bien estudiantes interesados en el estudio de insectos en Chiapas se beneficien con esta iniciativa. Asimismo, se difunden las acciones y contenidos de la colección en el ámbito local, mediante exposiciones públicas en museos, pláticas, entrevistas en la radio local, etc.

### Proyectos vigentes

- Disminución y extinción poblacional de insectos en paisajes fragmentados (CONACYT), responsable: Jorge León Cortés.
- Patrones de diversidad florística y faunística en el área focal de Ixcán, selva Lacandona, Chiapas (CONABIO), responsable: Jorge León Cortés.
- Biología y genética de áfidos de importancia agrícola en Los Altos de Chiapas (CONACYT), responsable: Lorena Ruiz Montoya.

### Formación de recursos humanos

Se han completado dos tesis de maestría y seis de licenciatura. Se encuentran en proceso tres de doctorado y cuatro de maestría. La colección recibe a

estudiantes de pregrado que efectúan estancias cortas de investigación durante las últimas etapas de su formación en la licenciatura.

### Análisis, perspectivas y planes de desarrollo

Se ha dado un impulso muy importante al mantenimiento de las bases de datos. Tal desarrollo informático representa (y representará en el corto, mediano y largo plazos) un instrumento de análisis indispensable para el planteamiento y desarrollo de estrategias relativas al crecimiento, aumento en la representatividad de insecta, y la ejecución de proyectos (individuales o de grupo). Hacia el año 2005 se pretende:

- Un incremento del 300-400% en el número de insectos regionales hasta ahora catalogados.
- El establecimiento de sistemas de monitoreo que permitan conocer aspectos sobre la variabilidad espacio-temporal de Insecta en Chiapas.
- La integración del conocimiento entomofaunístico para Chiapas.
- La disposición de un acervo hemerobibliográfico detallado de Insecta para Chiapas y el sureste de México.
- El fortalecimiento de la formación de recursos humanos.

Ante tal escenario, se prevé la necesidad de apoyar la infraestructura (tanto humana como material) de la colección mediante los apoyos institucionales y externos, así como fortalecer vínculos intra e interinstitucionales para el desarrollo de los acervos especializados. Se han iniciado y fortalecido los vínculos necesarios que permitirán el avance en la identificación y estudio de los taxa mayoritarios en la colección.

### Curador

Jorge Leonel León Cortés  
[jleon@scl.ecosur.mx](mailto:jleon@scl.ecosur.mx)

### Dirección

El Colegio de la Frontera Sur.  
Carretera Panamericana y Periférico Sur s/n.  
C. P. 29290.  
San Cristóbal de las Casas, Chiapas



ECOSUR

# Colección de arácnidos del sureste de México

## El Colegio de la Frontera Sur Unidad Tapachula

Guillermo Ibarra-Núñez

La colección de arácnidos del sureste de México comenzó formalmente en 1994, cuando se produjeron las condiciones institucionales adecuadas para desarrollarla. Sin embargo, tiene su antecedente en una serie de colectas de artrópodos en los cafetales de la región del Soconusco, Chiapas, que se realizaron con objeto de conocer la diversidad de estos organismos y su impacto sobre las poblaciones de herbívoros de ese agroecosistema. Esta colección se concibió originalmente como un medio para documentar la diversidad de las arañas que se encuentran en los cultivos de la región, pero al hacerse evidente el escaso conocimiento sobre este grupo de organismos en las áreas naturales del sureste, se decidió incorporar en los objetivos la representación de todos los tipos de ambiente de la región. En 1997 se logró la asignación de un espacio exclusivo para el acervo, y un apoyo de la CONABIO para la adquisición de parte del mobiliario y equipo actual. En ese mismo año la colección quedó registrada ante la Dirección General de Vida Silvestre del Instituto de Ecología, SEMARNAT. Posteriormente, a través de los apoyos del propio ECOSUR y de CONACYT, se ha podido incrementar la infraestructura de la colección, y el acervo de la misma. Estos apoyos también han posibilitado la formación de varios estudiantes de licenciatura y maestría, en la taxonomía de las arañas.

### Áreas geográficas

Actualmente la mayor parte del acervo proviene de diferentes localidades del estado de Chiapas, y en menor proporción de los estados de Veracruz y Yucatán. A mediano plazo se pretende abarcar el sureste de México, principalmente los estados de la zona de influencia de ECOSUR (Campeche, Chiapas, Quintana Roo y Tabasco), y adicionalmente los estados vecinos (Oaxaca, Veracruz, Yucatán).

### Grupos taxonómicos

El acervo de esta colección está integrado por ejemplares de arácnidos, en su gran mayoría del orden Araneae (arañas), y también cuenta con una cantidad reducida de ejemplares de los órdenes *Scorpionida*, *Opilionida*, y *Amblypigida*, pretendiendo desarrollar estos y otros grupos conforme se desarrollen la infraestructura y los recursos humanos. Dentro del grupo de las arañas, las familias mejor representadas son *Theridiidae*, *Araneidae*, *Tetragnathidae* (Ibarra y García 1998) y *Salticidae*.

## Ficha técnica

### Número aproximado de muestras

8,800 especímenes.

### Número de ejemplares tipo

Dos paratipos de *Mastophora alvareztoroi* Ibarra y Jiménez.

### Colecciones accesorias o asociadas

Colección fotográfica (impresas en papel, diapositivas y en base de datos).

### Personal Adscrito

Guillermo Ibarra Núñez

### Representatividad de la colección

Con base en los datos de Jiménez (1996) relativos al número de especies de arañas reportadas en esa fecha para la república mexicana, y para cada uno de los estados, esta colección tiene 10% del total de especies a nivel nacional; 90% del total del estado de Chiapas; 1% del total del estado de Veracruz; y 8% del total del estado de Yucatán.

### Infraestructura

Se cuenta con un área para acervo, laboratorio y trabajo de gabinete, de unos 30m<sup>2</sup>. Para el acervo se cuenta con tres muebles metálicos con una capacidad total para alrededor de 992 frascos de 250ml.

Cada frasco puede contener 14 tubos de vidrio de unos 15ml, donde se conservan los especímenes de esta colección; además hay dos muebles de madera, con una capacidad total para 792 frascos. Para el trabajo de laboratorio se cuenta con una mesa de cuatro plazas; cuatro microscopios estereoscópicos (con accesorios para hacer dibujos y tomar fotografías) y un microscopio compuesto. Para el trabajo de gabinete se tienen computadoras, impresora y escáner. Asimismo, se cuenta con acceso a internet para consulta de diversas fuentes de información sobre arácnidos.

### Bases de datos

Una base de datos electrónica, con 2,800 registros. En ésta se manejan poco más de 30 campos.

### Biblioteca asociada

Hemeroteca con aproximadamente 800 artículos relativos a taxonomía y/o biología de arácnidos, principalmente arañas. Además se cuenta con tres catálogos (en seis volúmenes) que cubren las publicaciones taxonómicas sobre arañas desde 1758 a 1940 y de 1988 a 1995.

### Prácticas curatoriales

Conservación en alcohol al 75%; elaboración de etiquetas definitivas por tubo; incorporación a la base de datos.

### Mantenimiento

Dos veces por año se hace una revisión general de los niveles de alcohol de los frascos, además de controlar aquellos que se están revisando o incorporando a la colección.

### Servicio de intercambio, préstamos y donaciones

Se ha hecho un préstamo de ocho ejemplares a la colección de arañas del Instituto de Biología, UNAM.

### Vinculación y difusión

Publicaciones

Artículos en revistas con arbitraje: tres publicados. Tesis de licenciatura: tres terminadas; tesis de maestría: dos terminadas.

### Proyectos vigentes

Un proyecto apoyado por CONACYT para el desarrollo de la colección y la formación de recursos humanos, y una colaboración en un proyecto apoyado por NSF- U. de Michigan sobre biodiversidad y ecología de cafetales, que involucra un componente de diversidad de arañas en distintos sistemas cafetaleros.

### Formación de recursos humanos

A la fecha tres estudiantes de licenciatura y dos de maestría han presentado sus tesis, mientras que otros dos de licenciatura y uno de doctorado las tienen en proceso, basando su trabajo en el acervo de la colección y/o contribuyendo a su incremento. Todos ellos han recibido o están recibiendo un entrenamiento en la taxonomía de las arañas.

### Análisis, perspectivas y planes de desarrollo

Las estimaciones hechas por Coddington y Levi (1991) indican que para Latinoamérica sólo se conoce 20% de las especies de arañas existentes. Con esta suposición, los datos del total de especies de arañas de México (2,506) de Jiménez (1996), se proyectarían a unas 12,500 especies, y las de Chiapas (281), Tabasco (264), Campeche (41) y Quintana Roo (25), alcanzarían respectivamente 1,400, 1,300, 200 y 125. Sin embargo, se considera que por su ubicación geográfica y diversidad de ecosistemas, los estados de esta región deben de tener una mayor riqueza de las mismas. Estas estimaciones nos indican que a mediano plazo, la infraestructura será insuficiente.

Las perspectivas de investigación de esta colección se han enfocado a dos líneas. La primera es la influencia de las arañas en los agrosistemas tropicales, ya que como depredadores generalistas pueden afectar las poblaciones

de diferentes insectos, incluyendo los fitófagos. La segunda línea se enfoca al conocimiento de la diversidad de este grupo en diferentes ambientes, considerando tanto áreas naturales, como los ecosistemas alterados, agrícolas, urbanos o de otro tipo.

Dentro de los planes de desarrollo se contempla:

- Incrementar el número de especímenes y de especies, a través de colectas en un mayor número de áreas de la región, colaboración con otras instituciones de la región, e intercambios de especímenes, con las otras colecciones de arácnidos existentes en México, y con las de otros países que cuentan con especímenes de la región.
- Continuar avanzando en la determinación de los especímenes, mediante consultas a los especialistas mexicanos y extranjeros.
- Acelerar el desarrollo de la colección y consolidar su conservación, mediante la incorporación nuevos recursos humanos.
- Continuar la formación de estudiantes en la taxonomía de las arañas.
- Incrementar el acervo de los grupos de arácnidos con menor representación en la colección.
- A mediano plazo, elaborar un catálogo de las arañas del sureste de México.

### Curador

Dr. Guillermo Ibarra Núñez  
gibarra@tap-ecosur.edu.mx

### Dirección

El Colegio de la Frontera Sur. Unidad Tapachula.  
Carretera Antigua Aeropuerto km 2.5  
C. P. 30700 Apdo. Postal 36, Tapachula, Chiapas, México.



# Colección de insectos asociados a plantas cultivadas en la frontera sur

## El Colegio de la Frontera Sur Unidad Tapachula

Benigno Gómez y Gómez



La unidad Tapachula de El Colegio de la Frontera Sur (ECOSUR), está integrada principalmente por investigadores que desarrollan sus actividades en la Entomología. No obstante, esta unidad de investigación no contaba, hasta 1997, con una colección entomológica que permitiera mantener en buen estado el material producto de las investigaciones realizadas. En algunos casos, se intentó mantener colecciones en cada proyecto; sin embargo, no se contó con el personal ni la infraestructura adecuada para este fin. Fue hasta 1998 en que comenzó la formación de la colección de insectos asociados a plantas cultivadas en la frontera sur. El enfoque de dicha colección es primariamente hacia los cultivos, sin olvidar la entomofauna asociada a ambientes prístinos. Esta orientación responde a que la agricultura es la actividad económica preponderante de la frontera sur de México.

### Áreas geográficas y grupos taxonómicos de cobertura

La cobertura geográfica que pretende tener la colección es el sur de México (Chiapas, Tabasco, Campeche y Quintana Roo). Actualmente, y debido a los pocos años en que se ha trabajado en esta colección, la mayoría del material resguardado proviene de Chiapas, principalmente de la región del Soconusco.

En cuanto a los grupos taxonómicos que se atienden, estos se refieren a los taxa que de una u otra manera interactúan en los agroecosistemas. Los especímenes depositados pertenecen principalmente a los agroecosistemas de café, plátano, ajonjolí, cardamomo, maíz, melón, mango y sandía.

El grupo taxonómico de mayor interés y experiencia por parte del personal de la colección, son los escarabajos de la familia *Melolonthidae*.

### Ficha técnica

#### Número aproximado de muestras

Se tienen contabilizados 11,316 ejemplares pertenecientes a 15 órdenes, 120 familias, 102 géneros y 104 especies. La gran mayoría de los especímenes depositados actualmente en la colección son abejas. La familia *Apidae* es la mejor representada, con 5,418 ejemplares, pertenecientes a 38 géneros y 51 especies.

#### Colecciones accesorias o asociadas

Dentro del material en resguardo se posee la colección de abejas de Chiapas, junto con algunos especímenes de localidades de México y otros países. Además, se cuenta con una colección de referencia de los escarabajos (*coleóptera: Scarabaeoidea*) de los bosques de niebla del sureste mexicano.

#### Personal

Se cuenta con una sola persona adscrita a la colección, quien funge como curador. De manera esporádica se tiene el apoyo de estudiantes en servicio social.

#### Representatividad de la colección

La colección mantiene aún una baja representatividad de la entomofauna asociada a diversos cultivos de la región del Soconusco. Sin embargo, existen grupos, como el de las abejas, en que se tiene una alta representatividad (84%) de los géneros de *Apidae* registrados para Chiapas.

#### Infraestructura

Se cuenta con un espacio físico de 38.5m<sup>2</sup>. El área de la colección dispone de clima controlado e instalaciones de luz, teléfono y red computacional e Internet. Esta colección posee ocho gabinetes metálicos, tres gabinetes de madera, seis muebles para material en líquido y 273 cajas

entomológicas tipo "Cornell". Se cuenta con equipo de deshumificación, microscopía y cómputo. Toda la infraestructura ha sido obtenida mediante apoyos del ECOSUR y la CONABIO.

#### Bases de datos

Se cuenta con una base de datos electrónica de los escarabajos y moscas de los bosques de niebla del sureste mexicano (*coleóptera: Scarabaeoidea; díptera: Syrphidae y Calliphoridae*), la cual registra 1,998 especímenes. La sistematización del catálogo general de especímenes depositados en la colección mediante una base de datos se encuentra en proceso de iniciación.

#### Biblioteca asociada

La colección cuenta con el apoyo de la biblioteca de la Unidad Tapachula, especializada en temas entomológicos y con la biblioteca BGYG, especializada en coleópteros *Scarabaeoidea* compuesta aproximadamente de 1,000 artículos.

#### Prácticas curatoriales

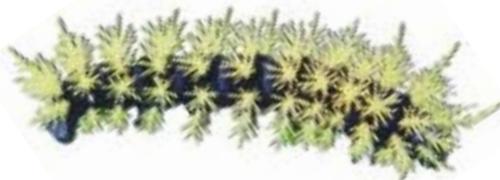
Se realiza la preparación del material recolectado siguiendo los estándares convencionales. Hasta la fecha, únicamente se mantiene material preparado en alfileres entomológicos y en alcohol.

La determinación taxonómica se lleva a cabo a diferentes niveles; posteriormente es apoyado por especialistas de los diversos grupos.

#### Mantenimiento

La colección es afectada por dos elementos asociados a la región en que se encuentra:

- Un clima cálido con excesiva humedad ambiental, lo que permite la proliferación de hongos.



- El continuo acecho de insectos como hormigas y derméstidos.

Para evitar lo anterior, se realiza la desecación de la excesiva humedad ambiental por medio de un deshumificador y se mantiene un clima controlado. Los especímenes se depositan en cajas entomológicas que a su vez se resguardan en gabinetes de madera y metálicos. Cada caja entomológica es provista de una pastilla de naftalina para evitar la entrada de agentes extraños. Por otra parte, se realiza una fumigación del recinto anualmente.

#### Servicio de intercambio, préstamos y donaciones

La colección está abierta al intercambio de especímenes con otras colecciones científicas. El servicio de préstamos se realiza mediante el llenado de un formulario y se lleva a cabo a nivel institucional. Asimismo, la colección queda a disposición de las personas que quieran depositar material producto de trabajos de investigaciones en el sur de México. Actualmente las donaciones que se han realizado provienen de proyectos llevados a cabo por investigadores del ECOSUR, la Escuela de Biología de la UNICACH y el Instituto de Historia Natural y Ecología.

#### Vinculación y difusión

La comunicación científica de los resultados producto de las investigaciones se realiza en revistas especializadas y en congresos científicos. Ocasionalmente se publican artículos de divulgación en periódicos y/o revistas locales. Por otra parte, se realizó el *Manual de métodos de colecta y preservación de insectos* y se apoyó el documento *Entomología general. Manual de estudio de los insectos*, que sirve como material básico para el curso del mismo nombre en la maestría en Ciencias en Conservación de Recursos Naturales y Desarrollo Regional del ECOSUR.

Se ofrecen pláticas de divulgación a colegios e instituciones de educación de distintos niveles. Periódicamente se hacen exposiciones del material en diversos eventos locales.

Se presta asesoría en cuanto a determinación taxonómica de insectos con primordial atención a coleóptera *Melolonthidae*. Estas asesorías van dirigidas tanto a académicos e investigadores del ECOSUR y centros de investigación y universidades, así como a diversas organizaciones campesinas.

#### Proyectos vigentes

Se tienen dos proyectos: uno sobre conocimiento tradicional de los insectos en los agroecosistemas mames de la región alta de Soconusco, patrocinado por la Universidad de Alicante; y otro acerca de los escarabajos y moscas de los bosques de niebla del sureste mexicano (coleóptera: *Scarabaeoidea*; díptera: *Syrphidae* y *Callyphoridae*), financiado por la CONABIO.

Asimismo, se apoya el proyecto Bioecología y manejo de plagas del café en Soconusco y Sierra de Chiapas, a cargo de la Fundación Produce.

#### Formación de recursos humanos

Hasta el momento se ha asesorado una tesis de licenciatura en biología versada sobre alternativas al manejo de coleóptera, *Melolonthidae*, en maíz. Están en proceso tres tesis sobre biodiversidad de *Scarabaeoidea* en paisajes fragmentados, con alumnos de la Escuela de Biología de la Universidad de Ciencias y Artes del estado de Chiapas (UNICACH), así como una tesis sobre insectos asociados al cultivo de tomate, realizada por un estudiante de la Facultad de Ciencias Agronómicas (UNACH).

En la colección han podido desarrollar servicio social y prácticas profesionales alumnos de diversas instituciones académicas. Por otra parte, la colección es de apoyo sustancial para las prácticas de laboratorio y campo de diversos cursos impartidos en la maestría con la especialidad en Entomología Tropical, ofrecida por ECOSUR.



#### Análisis, perspectivas y planes de desarrollo

Los trabajos se orientarán hacia la conformación de una base de datos que integre todo el acervo de la colección.

Una de las líneas de investigación que se desarrollarán, está encaminada al estudio y documentación de los estados inmaduros de insectos asociados a los cultivos, haciendo énfasis en los coleópteros *Melolonthidae*, conocidos como gallinas ciegas. La vinculación con campesinos e indígenas, incorporará una nueva línea de investigación: la etnoentomología.

#### Curador

MC. Benigno Gómez y Gómez.  
bgomez@tap-ecosur.edu.mx

#### Dirección

El Colegio de la Frontera Sur  
(ECOSUR), Unidad Tapachula.  
Carretera Antigua Aeropuerto Km. 2.5,  
C. P. 30700 Apdo. Postal 36. Tapachula, Chiapas, México.  
Tels. 962 81077  
Fax. 962 81015



# Colección entomológica

## Instituto de Ecología Unidad Xalapa

Miguel Ángel Morón Ríos

La colección IEXA se inició durante 1987 en las instalaciones que el Instituto ocupó en un anexo del Museo de Historia Natural de la ciudad de México. En un principio se formó con los ejemplares de coleóptera *Lamellicornia* recolectados como parte de los trabajos faunísticos de los proyectos apoyados por el CONACYT, desarrollados entre abril de 1983 y diciembre de 1987 por un investigador y tres estudiantes. Cuando el instituto se cambió a la actual sede en Xalapa en abril de 1989, la colección estaba formada por cerca de 5,000 ejemplares montados en alfiler y un centenar de muestras conservadas en alcohol. Entre 1989 y 1994 la colección estuvo alojada en un espacio provisional del departamento de Biosistemática de insectos y continuó incorporando ejemplares de coleóptera *Lamellicornia*, así como díptera *Tephritoidea*, *Hymenoptera Formicidae* y *Odonata*, obtenidos en parte durante los proyectos financiados por el CONACYT entre agosto de 1988 y julio de 1994, por seis investigadores, dos técnicos, un colector y tres estudiantes, hasta reunir cerca de 30,000 ejemplares. En 1995 la colección se trasladó al espacio que actualmente ocupa en el departamento de Entomología, el cual fue acondicionado adecuadamente en 1997 con el apoyo de la CONABIO para alojar hasta 100,000 ejemplares montados en alfiler y 5,000 muestras conservadas en alcohol. Entre 1995 y 2001, el contenido de la colección se triplicó con el ingreso de casi 60,000 ejemplares obtenidos sobre todo durante la realización de los proyectos financiados por el CONACYT y la CONABIO. En este mismo periodo, se incorporaron dos investigadores y un técnico. Con base en su especialización, cobertura nacional y nivel de curación, la colección IEXA constituye uno de los cinco acervos entomológicos más importantes de México, y el acervo de estados inmaduros de coleóptera *Lamellicornia* y *Odonata* es único en el país y se considera como uno de los tres más completos en el continente.

### Áreas geográficas y grupos taxonómicos de cobertura

La colección reúne principalmente ejemplares de la fauna mexicana, aunque también incorpora material del Norte, Centro y Sudamérica para estudios comparativos de taxonomía y distribución geográfico-ecológica. Las áreas geográficas mejor representadas corresponden a los estados de Chiapas, Durango, Guerrero, Hidalgo, Jalisco, México, Morelos, Nayarit, Oaxaca, Puebla, Sinaloa y Veracruz, únicamente se desarrollan colecciones de los grupos que trabajan los especialistas del departamento de Entomología del instituto:

#### Orden Coleóptera

Familias *Melolonthidae*, *Scarabaeidae*, *Trogidae*, *Passalidae*

#### Orden Díptera

Familias *Tephritidae*, *Otitidae*, *Richardiidae*, *Platystomatidae*, *Pyrgotidae*, *Psychodidae*, *Culicidae*, *Tabanidae*, *Ceratopogonidae*, *Simuliidae*

#### Orden Hymenoptera

Familia *Formicidae*

#### Orden Odonata

Familias *Amphipterygidae*, *Polythoridae*, *Perilestidae*, *Pseudostigmatidae*, *Platystictidae*, *Protoneuridae*, *Calopterygidae*, *Lestidae*, *Coenagrionidae*, *Cordulegastridae*, *Aeshnidae*, *Gomphiidae*, *Corduliidae* y *Libellulidae*

En forma paralela se han integrado pequeñas colecciones de referencia de otras familias de coleóptera y díptera que se recolectan en los mismos ambientes que los grupos de interés primario.

### Ficha técnica

- Número de ejemplares montados en alfiler 110,500
- Número de ejemplares conservados en seco dentro de sobres 12,000
- Número de muestras conservadas en alcohol 10,800
- Número de ejemplares tipo 829 (32 holotipos, cinco alotipos, 791 paratipos, un paralectotipo). Representan 177 spp.

#### Colecciones asociadas

- Colección Pedro Reyes-Castillo (coleóptera, *Passalidae*) (PRCC) 15,000 ejemplares.

- Colección Gonzalo Halffter (coleóptera, *Scarabaeidae*) (GHSC) 20,000 ejemplares.
- Colección Miguel Ángel Morón (coleóptera, *Lamellicornia*) (MXAL) 18,000 ejemplares.
- Total de ejemplares montados en alfiler 163,500

#### Personal Adscrito

- Dr. Vicente Hernández Ortiz. Investigador especialista en díptera, curador asociado.
- Dr. Sergio Ibáñez Bernal, Investigador especialista en díptera
- Dr. Miguel Ángel Morón Ríos, Investigador especialista en coleóptera *Lamellicornia*, curador general

- Dr. Rodolfo Novelo Gutiérrez, Investigador especialista en Odonata
- Dr. Luis Manuel Cervantes Peredo, Investigador especialista en *Hemiptera-Heteroptera*
- Biól. Luis Leonardo Delgado Castillo, Investigador especialista en *coleóptera Lamellicornia*
- MC. Aristeo Cuauhtémoc Deloya López, Investigador especialista en *coleóptera Lamellicornia*
- Biól. Luis Nicéforo Quiroz Robledo, Investigador especialista en *Hymenoptera Formicidae*
- MC. Roberto Arce Pérez, Técnico académico
- MC. José Antonio Gómez Anaya, Técnico académico
- Biól. César Vicente Rojas Gómez, Técnico académico

#### Asociado

- Dr. Gonzalo Halffter Salas, Investigador especialista en *coleóptera Scarabaeinae*
- MC. Pedro Reyes Castillo, Investigador especialista en *coleóptera Passalidae*
- Biól. Guillermo Nogueira Gómez, Colector científico
- P. Biól. Delia García Luna, Ayudante de investigación

#### Representatividad de la colección

Dependiendo de cada grupo de insectos mencionados, la colección contiene representantes desde 20 % hasta 80 % de las especies citadas para México. Entre los géneros mejor representados se encuentran: *Anastrepha* Schiner (Diptera: *Tephritidae*), *Lestes* y *Archilestes* (Odonata: *Lestidae*), *Ischnura* y *Argia* (Odonata: *Coenagrionidae*), *Phyllophaga* Harris (Coleoptera: *Melolonthidae*), *Canthon* Hoffmannsegg, *Phanaeus* MacLeay (Coleoptera: *Scarabaeidae*) y todos los 21 géneros de *Passalidae* citados para el país.

#### Infraestructura

La colección se ubica en un espacio de 200 m<sup>2</sup> provisto con equipo de aire acondicionado y deshumidificadores, donde se alojan 16 gabinetes de madera que contienen 480 cajas entomológicas de madera con fondo de espuma de polietileno (PCF); 18 gabinetes de metal que contienen 504 cajas entomológicas de madera con fondo de PCF; dos gabinetes de metal con 52 cajas de madera para odonatos; y tres gabinetes de madera con 24 cajones de madera para muestras de larvas.

Los investigadores trabajan en 11 cubículos que ocupan un área aproximada de 165 m<sup>2</sup>, donde todos cuentan con estereomicroscopio y computadoras en red. Los técnicos trabajan en tres áreas de uso común con una superficie total de 120 m<sup>2</sup>, donde se ubican una secadora de muestras, un refrigerador de baja temperatura para controlar las plagas, computadoras e impresoras en red, estereomicroscopios, gabinetes para muestras en

proceso de estudio, y bodegas para material de consumo. Se dispone de dos áreas para visitantes y una para estudiantes.

#### Bases de datos

- Temollin, diseñada originalmente en 1994 es de tipo multirrelacional. Reúne 21,350 registros de adultos de 971 especies de coleoptera *Scarabaeidea* o *Lamellicornia* de México, representadas por 42,900 ejemplares depositados en IEXA, en otras seis colecciones mexicanas y en 24 extranjeras. La mayor parte de esta información está disponible en la REMIB-CONABIO.
- *Phyllophaga*, diseñada en 1999 para integrar la información de adultos e inmaduros de las especies del género *Phyllophaga* distribuidas en el continente americano; es de tipo multirrelacional; contiene 2,050 registros de adultos de 375 especies, representadas por 8,100 ejemplares depositados en IEXA, en otras dos colecciones mexicanas y en ocho extranjeras.
- IEXA, desarrollada para integrar la información de adultos e inmaduros de díptera, Odonata, Hymenoptera y otros grupos en el continente americano; es de tipo multirrelacional; contiene cerca de 8,900 registros de díptera, Odonata, e Hymenoptera *Formicidae*.

#### Biblioteca asociada

La literatura se encuentra distribuida entre los especialistas, y reúne un total aproximado de 5,000 fichas de artículos, capítulos y libros, principalmente sobre taxonomía, biología, morfología, comportamiento, métodos de control de plagas y distribución de coleoptera, díptera, Odonata e Hymenoptera *Formicidae*. Para reemplazar los ficheros convencionales se está conformando una base de datos sobre literatura entomológica, que a la fecha cuenta con cerca de 3,000 registros.

#### Prácticas curatoriales

Se llevan a cabo las prácticas convencionales para la formación de colecciones de insectos adultos, secos y montados en alfiler, con etiquetas de cartulina opalina blanca, preparadas con impresora láser. El material fresco se prepara lo más pronto posible, separando las estructuras genitales para su montaje asociado con cada ejemplar. Los adultos de algunos grupos cuyos representantes son pequeños o delicados, y sus genitales, se preparan en laminillas y se concentran en cajas para preparaciones. Los adultos de Odonata se conservan en sobres de papel glasine con las alas dobladas, sobre una tarjeta de cartuli-

na que porta los datos de captura e identificación y les protege. Se ha tratado de conservar series grandes de todas las especies representadas con el propósito de facilitar estudios de distribución geográfica y ecológica, de morfometría, de variación poblacional, de proporción sexual, etc.

La colección de ejemplares adultos se encuentra dividida en cuatro secciones para cada uno de los grupos estudiados por el personal asociado (Coleóptera-*Lamellicornia*; Díptera; Odonata; Hymenoptera-*Formicidae*). Cada gabinete y las cajas que contiene están numeradas en forma progresiva. En cada sección se ha previsto un espacio razonable para ubicar los ejemplares identificados hasta especie de acuerdo con el orden definido en los catálogos especializados. El espacio designado está en proporción a la diversidad de cada género o taxón supraespecífico. El material identificado hasta el nivel de género o morfoespecie se acumula en cajas situadas al final de cada sección, de donde es transferido al sitio definitivo, tan pronto como es identificado hasta el nivel de especie por un experto en el grupo.

Todas las muestras que ingresan a la colección son registradas en una libreta donde se indica el número de ejemplares, la familia, su determinación preliminar o definitiva, el número de caja en donde se depositaron, procedencia de la muestra, el nombre del depositante, su firma y la fecha. Se trata de alimentar periódicamente las bases de datos con la información de los ejemplares identificados hasta el nivel de especie, a cada uno de los cuales se agrega una etiqueta con el número de registro curatorial, que incluye el número de individuos que forman la muestra o serie y el binomio específico.

Los holotipos, alotipos y paratipos se conservan por separado, dentro de cajitas de cartón reunidas en cajas entomológicas alojadas en un gabinete metálico con llave.

Los estados inmaduros se conservan en frascos de polietileno con tapa de rosca, con una solución de etanol al 70%, después de ser fijados con líquido de Pampel; se incluye una etiqueta de cartulina con los datos de colecta e identificación. Los frascos se organizan en las cajoneras destinadas para cada grupo o familia, siguiendo una clave numérica consecutiva que se asigna al procesar e identificar cada muestra. Las tapas de los frascos se etiquetan con las claves numéricas, de modo que al abrir cada cajón todas las claves son claramente visibles. En el interior de las puertas de cada gabinete existe una lista que relaciona el contenido de cada frasco con las claves numéricas. Los datos de la colección de inmaduros se incorporan periódicamente a las bases de datos.

### **Mantenimiento**

Con ayuda del sistema de aire acondicionado y los deshumidificadores, se trata de mantener el salón de colección con una temperatura máxima de 20°C y una humedad máxima de 50%, para evitar o disminuir el establecimiento de plagas y hongos. Anualmente se fumiga el salón a puerta cerrada con vapores de fosforo de aluminio o piretroides.

Las cajas de la colección se pasan una vez al año por el refrigerador a baja temperatura, donde permanecen un mínimo de tres días para matar las polillas, derméstidos y psicópteros que pueden infestar a los ejemplares.

Todas las cajas están provistas con esferas de vidrio montadas en alfileres que permiten dosificar cristales (naftalina, paradiclorobenceno) o líquidos (acetato de etilo, fenol) fumigantes para controlar las plagas de insectos y hongos en caso de infestaciones localizadas o muy intensas, que requieran tratamiento inmediato y no se disponga de espacio en el congelador.

### **Servicio de intercambio, préstamos y donaciones**

El material depositado en la colección se encuentra disponible para ser revisado o estudiado por especialistas, o estudiantes respaldados por un especialista. Para obtener préstamos es necesario entregar una carta de solicitud, y si es aprobado por el curador de la sección y el curador general, se prepara un formato donde se detallan los nombres de los taxones, la cantidad de ejemplares y las condiciones del préstamo, que se entrega junto con el material solicitado. El plazo usual para un préstamo es de un año, susceptible de renovación. Se solicita a los prestatarios que en caso de encontrar nuevos taxones representados en la muestra, se depositen los tipos primarios y una parte de los paratipos en la colección IEXA; y que en las publicaciones derivadas de ese material se otorguen los créditos adecuados a la colección. Siguiendo los mismos procedimientos se pueden acordar intercambios o donaciones de material duplicado. Los tipos primarios no se entregan en préstamo, sólo pueden ser consultados en las instalaciones de IEXA.

### **Vinculación y difusión**

Se ha publicado un volumen del *Atlas de los Escarabajos de México*, en buena parte basado en el material depositado en IEXA, y se encuentra en prensa un segundo volumen del mismo. En 1993 se publicó un catálogo de los tipos depositados en la colección asociada MXAL. También se han producido 180 artículos, 30 capítulos de libro y cuatro libros de contenido taxonómico o faunístico basados en los ejemplares depositados en IEXA y colecciones asociadas.

Por otra parte, algunos ejemplares de la colección fueron de utilidad para el montaje de la exposición itinerante *Escarabajos, 200 millones de años de evolución*, durante sus recorridos en centros educativos y culturales de 14 ciudades de México y España entre 1987 y 1994; y para el montaje de la exposición, *Los insectos de Xalapa*, que se exhibió en ocho centros educativos de los estados de Veracruz y Morelos entre 1993 y 1998.

### Proyectos vigentes

Actualmente el material depositado en IEXA es la base fundamental para el desarrollo de cinco proyectos temáticos de investigación a largo plazo en el Instituto de Ecología:

- Coleoptera *Lamellicornia* en América Latina
- Insectos fitófagos y saprófagos (Diptera y Hemiptera-Heteroptera).
- Insectos acuáticos (Odonata, Diptera y Coleóptera).
- Familia *Formicidae* (Hymenoptera).
- Brúquidos (Coleóptera) asociados al frijol y sus parasitoides (Hymenoptera).

### Formación de recursos humanos

Una parte importante del acervo es resultado de los trabajos desarrollados como tesis profesionales o de posgrado de estudiantes, técnicos o investigadores, asesorados por el personal asociado a la colección. Se han realizado 25 trabajos de tesis de licenciatura en Biología o Agronomía, siete de maestría y dos de doctorado en Ciencias.

### Análisis, perspectivas y planes de desarrollo

Se espera ocupar las nuevas instalaciones destinadas para el departamento de Entomología, junto al Jardín Botánico F. J. Clavijero en Xalapa, Veracruz, donde se dispondrá de un espacio de 200 m<sup>2</sup> acondicionado para alojar la colección. Dicha área permitirá ubicar 250 gabinetes con capacidad para un mínimo de 920,000 ejemplares montados en alfiler; 25,000 ejemplares conservados en sobres o en preparaciones permanentes y 25,000 muestras conservadas en alcohol. El crecimiento de la colección será programado en forma bianual, de modo que se incremente la representatividad de los grupos de insectos neotropicales que actualmente estudian los especialistas del departamento. Con oportunidad, se gestionará la incorporación de especialistas en otros grupos de insectos que hasta la fecha han sido poco estudiados en México, y el depósito de colecciones representativas de las especies de otros grupos de insectos de Veracruz y la vertiente del Golfo de México, que hayan sido estudiadas por especialis-

tas visitantes en el Instituto de Ecología u otras instituciones de investigación y enseñanza de nivel superior.

Desde su fundación en 1975, el Instituto ha reunido un grupo de especialistas en taxonomía de Coleóptera *Lamellicornia*, quienes con anterioridad habían venido formando colecciones personales de referencia, que ahora son reconocidas internacionalmente (GHSC, PRCC, MXAL) y se encuentran asociadas a la de IEXA en forma temporal, con la expectativa de quedar depositadas definitivamente en la institución, cuando existan las condiciones adecuadas de curación, y se garanticen la permanencia y seguridad del acervo, de acuerdo con las normas internacionales de la especialidad.

### Curador

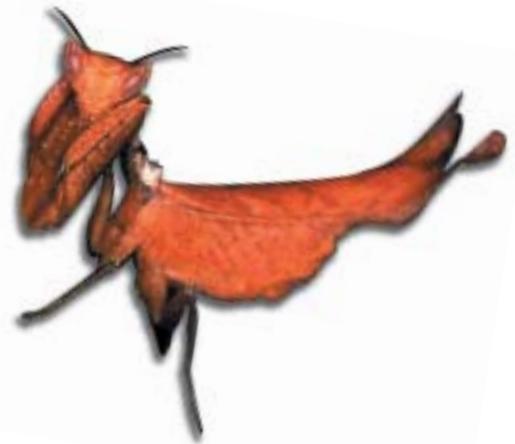
Dr. Miguel Ángel Morón Ríos  
moron\_ma@ecologia.edu.mx

### Dirección

Departamento de Entomología  
Instituto de Ecología, A. C.  
Km 2.5 carretera antigua a Coatepec No. 351,  
Col. Congregación El Haya,  
C. P. 91070. Xalapa, Veracruz. México



INSTITUTO DE  
ECOLOGIA, A.C.



# COLECCIONES ZOOLOGICAS

## Otros invertebrados

Jorge L. León-Cortés

**E**l grupo de colecciones de invertebrados marinos se encuentra resguardado en las instalaciones de El Colegio de la Frontera Sur. Comprende cinco colecciones que en su mayoría son de reciente creación. Las colecciones de bentos (QNR.IN.021.0497, por conveniencia en este análisis: ECO-CH-B) y zooplancton (ECO-CH-Z) nacieron hacia 1986 bajo la administración del entonces Centro de Investigaciones de Quintana Roo (CIQRO). Durante su desarrollo, las colecciones de invertebrados marinos han recibido apoyos institucionales y el esfuerzo personal de los curadores. Como muchas colecciones de los Centros CONACYT, el trabajo faunístico se inició en algunas localidades y con una infraestructura mínima. Los apoyos institucionales y externos han dado un impulso definitivo a su consolidación y oficialización durante la década de los años noventa, por lo que en las colecciones de más reciente creación (nemátodos, ECO-CH-N; corales, ECO-CH-BC; y helmintos parásitos, ECO-CH-Pa) se han podido establecer líneas de investigación bien definidas: desarrollo de colecciones de referencia, intensificación del inventario de especies, formación de bases de datos para facilitar estudios taxonómicos y ecológicos, etc.

En conjunto resguardan cerca de 8,000 muestras correspondientes a por lo menos diez *phyla* y más de 1,500 especies catalogadas. Los grupos más estudiados por las colecciones de invertebrados marinos incluyen:

- Crustacea (ECO-CH-B)
- Anthozoa e Hydrozoa (ECO-CH-BC)
- Nemátodos (ECO-CH-N)
- Copepoda (ECO-CH-Z)

Son depositarias de 46 ejemplares tipo, donde destaca la colección de zooplancton (ECO-CH-Z) que resguarda un total de 36 (78%), con 31 paratipos, cuatro holotipos y un alotipo. La infraestructura física donde se han desarrollado ha sido insuficiente en relación con la tasa de acumulación de individuos y especies durante los últimos cinco años. Se prevé, sin embargo, que las colecciones biológicas de ECOSUR Chetumal, encuentren espacios más adecuados para su desarrollo con nuevas instalaciones. Por otro lado, la infraestructura humana es aún insuficiente: en promedio se halla un investigador adscrito y un técnico, y sólo 0.2 investigadores asociados y 0.2 asistentes. Existen bases de datos asociadas a todas las colecciones y tres (60%, ECO-CH-Z, ECO-CH-B, ECO-CH-N) han vinculado parte de su información a la Red Mundial de Información sobre Biodiversidad (REMIB). Empero, existen buenas expectativas de que el resto (ECO-CH-BC y ECO-CH-Pa) adicione información al nodo de REMIB.

El respaldo hemerobibliográfico de este grupo de colecciones asciende a más de 15,000 artículos especializados (alrededor de 3,000 artículos en promedio), resaltando la información contenida en la colección ECO-CH-B con cerca de 10,000 artículos especializados. Para los diversos organismos de las colecciones se llevan a cabo prácticas curatoriales específicas, además de un mantenimiento periódico que garantiza estándares de curación adecuados. Los grupos encargados de las colecciones de invertebrados marinos han mantenido, muy activamente, intercambios y convenios de colaboración con instituciones nacionales e internacionales. Su producción científica resalta ya que desde sus inicios (1986), ECO-CH-Z y ECO-CH-B, por ejemplo, han producido en promedio 10 y dos artículos especializados al año, respectivamente. La consolidación (en términos de su producción científica individual y de grupo) de estas colecciones contrasta con las de más reciente creación (1996, ECO-CH-N, ECO-CH-BC) que han comenzado un proceso significativo de producción científica (ECO-CH-Pa: dos artículos por año desde 1999), pero que aún es incipiente (menos de un artículo producido por año desde 1996). Existe cuando menos un proyecto de investigación asociado para ECO-CH-Z, ECO-CH-B y ECO-CH-Pa, y ninguno para las colecciones ECO-CH-BC y ECO-CH-N. Se ha graduado por lo menos un estudiante por colección al año, aunque destaca la labor de ECO-CH-Z y ECO-CH-B con seis y cinco (46 y 38% del total) estudiantes, respectivamente.

### Representatividad taxonómica, geográfica y ecológica

Las áreas geográficas de interés de este grupo de colecciones comprende las regiones de la península de Yucatán y el Caribe mexicano (ECO-CH-N, ECO-CH-BC y ECO-CH-Pa, ECO-CH-Z, ECO-CH-B, respectivamente), así como las macrorregiones de aguas continentales de la república mexicana, aguas marinas del Atlántico y Pacífico tropical (ECO-CH-Z), región del Gran Caribe (ECO-CH-B), y la región del Pacífico oriental (ECO-CH-BC). A pesar del reducido número de investigadores y personal calificado asociado a estas colecciones, su labor en la generación del conocimiento taxonómico para los grupos de estudio ha sido muy satisfactoria. Casi 80% (ECO-CH-Z), 70% (ECO-CH-BC) y 65% (ECO-CH-N) de la representación taxonómica nacional contenida en dichas colecciones, demuestra la utilidad de los acervos como referencia. Asimismo, en el ámbito regional, este grupo mantiene un significativo porcentaje de la fauna representativa, principalmente de la península de Yucatán y el mar Caribe (por ejemplo, ECO-CH-B).

### **Fortalezas y debilidades comparativas**

A pesar de ser un grupo de colecciones relativamente joven, en el ámbito taxonómico-geográfico los resultados hasta ahora alcanzados han sido por demás satisfactorios. La colección de zooplancton (ECO-CH-Z) ha logrado una representación taxonómica de 70 a 80% para el grupo Copepoda, y uno de los objetivos de ésta y en general de las colecciones de invertebrados marinos, es seguir enriqueciendo el trabajo taxonómico y geográfico a nivel nacional, de tal forma que su consolidación como acervos de referencia pueda justificarse. Es necesario, sin embargo, impulsar o fortalecer los acervos hemerobibliográficos que permitan la elaboración y divulgación de trabajos taxonómicos (monografías, atlas y diccionarios de autoridad). Este rubro ha sido cubierto incipientemente por el grupo a cargo de las colecciones de invertebrados acuáticos (sin embargo, se debe hacer notar la producción de tres libros especializados de ECO-CH-Z). Con la creación de bases de datos asociadas al análisis, investigación y administración de la información de los acervos, se ha fortalecido ampliamente el desarrollo bioinformático (el 100% de la información de estas colecciones está integrado en bases de datos). La incorporación de registros activos al nodo REMIB ha permitido que su información y la de colecciones similares, contribuya a que se perciban las potencialidades de herramientas de análisis y comparación de la información de los acervos.

Además, hay algunas tareas en las cuales es necesario poner mayor énfasis:

- La adición de personal calificado que apoye las labores de recolección y de trabajo taxonómico. Por ejemplo, la colección ECO-CH-Pa mantiene un curador temporal y recientemente ha iniciado la tarea de reclutar a un taxónomo del grupo.
- La necesidad de efectuar un arreglo y actualización de las bases de datos. En particular, la colección ECO-CH-Z mantiene dos bases de datos que, (de acuerdo con su reporte), requieren de una depuración de registros. Esto permitiría un diagnóstico cualitativo y cuantitativo de los contenidos: su representación geográfica, ecológica, taxonómica, etc. Posiblemente el resto de las colecciones podría requerir de dicho arreglo.
- Fortalecer la estabilidad de las colecciones, ya que es importante asegurar su perdurabilidad. Para lograr lo anterior no sólo es necesario la labor de los curadores como formadores, catalizadores y administradores, sino también fortalecer el compromiso científico adquirido por cada institución.

# Colección de referencia del bentos costero

## El Colegio de la Frontera Sur, unidad Chetumal

Norma Emilia González

La colección de referencia del bentos costero se inició con la llegada de Eduardo Donath al Centro de Investigaciones de Quintana Roo (CIQRO) y se impulsó con la visita sabática de John Markham durante 1986; durante esa época, también participaron Soledad Jiménez y Juan José Oliva. Además de la prospección en el litoral de Quintana Roo, realizaron un muestreo sistemático en la Laguna Nichupté en Cancún, con el que pudieron reunir abundantes materiales. Después del huracán Gilberto en 1988 y del cambio de sede en 1989, de Cancún y Puerto Morelos a Chetumal, hubo mermas en las colecciones y en la literatura y bases de datos ligados a la colección.

Al contratarnos, el CIQRO se decidió orientar los esfuerzos principalmente a algunos aspectos de manejo integrado de la zona costera y el trabajo taxonómico fue fragmentario, pero se hicieron algunos muestreos en el sur de Quintana Roo y luego en Yalahau. Un proyecto sobre taxonomía de poliquetos fue financiado por la CONABIO y su terminación coincidió con la transferencia de los bienes del CIQRO a ECOSUR; la evaluación final fue negativa y no se ha vuelto a obtener fondos de ellos.

Ya en ECOSUR, se pudo recuperar y recatalogar el material en 1995; en abril de 1997 y gracias a la gestión de Carmen Pozo, se hizo el registro formal de la colección; el nombre que se adoptó es Colección de bentos costeros (Instituto Nacional de Ecología, (QNR.IN.021.0497). El que nosotros le damos es Colección de referencia del bentos, y en este documento será referida sólo como la colección. No quisimos darle una denominación ampulosa sino práctica y al limitarla como de referencia, nos permitió conservarla a pesar de las intenciones de llevarla a otra parte.

Al proyecto de la CONABIO le sucedió uno con fondos CONACYT que se orientó al bentos litoral y se pudo incrementar las diferentes secciones de la colección. Gracias a estos fondos y al interés de varios colegas internos y externos, se organizaron una serie de cursos intensivos en la Escuela de Biología del Instituto Tecnológico de Chetumal y se realizaron varias salidas al campo que incrementaron las colecciones. Actualmente contamos con un proyecto CONACYT orientado a la taxonomía de los poliquetos; con esos fondos se han realizado varios talleres con expertos, paralelamente a un seminario doctoral sobre taxonomía y ecología de poliquetos; de esta forma siguieron incrementándose las colecciones. También se pudo crear un sitio web e impulsar el trabajo taxonómico.

### Objetivos y metas

La colección se orienta al estudio de dos unidades biogeográficas marinas: el Gran Caribe (Bermuda-norte de Brasil) en primer lugar y el Pacífico Oriental Tropical (Baja California Sur-norte de Perú) y descansa en la percepción de que es urgente impulsar el esfuerzo en taxonomía de invertebrados bénticos marinos. Tiene un componente práctico que se centra en los entrenamientos y cursos y puede percibirse en el formato básico de las publicaciones, que pretenden ser tan completas como sea posible y en las que por lo general hay claves para identificar las especies de un grupo particular.

La función básica de la colección es servir de plataforma para promover el mejoramiento de la taxonomía de los grupos contenidos, servir de referencia para los estudios ecológicos que se realizan por parte de los miembros del laboratorio o de otras instituciones de educación superior en el estado y en la región. Se han tenido limitantes para muestrear el mar profundo pero tenemos buena representación de los ambientes someros que nos interesan; no se intenta llegar a un gran porcentaje de inclusión de la fauna regional, sino optimizar las relaciones con otras colecciones para clarificar los problemas en taxonomía.

### Áreas eogeográficas y taxonómicas

La biota costera de la península de Yucatán es la principal contenida en la colección. Sin embargo, hay especies del litoral de Veracruz y de las costas de Guerrero, Oaxaca y Chiapas. El acervo contiene los siguientes grupos principales: foraminíferos, esponjas, sipuncúlidos, poliquetos, moluscos, crustáceos, equinodermos y ascidias. La mayoría de las especies suelen ser abundantes; entonces las manejamos y catalogamos por lote y no por ejemplar. La preservación es en líquido (etanol al 70%) o en seco. Todas cuentan con un registro en una base de datos y se espera que tengan también un registro fotográfico para las especies identificadas. Para algunos de los grupos que integran la colección las identificaciones han sido corroboradas por expertos que nos visitan. Tal es el caso de todas las esponjas y equinodermos, así como algunos grupos de moluscos y crustáceos.

La colección contiene todavía una serie importante de especímenes no registrados formalmente, procedentes de los proyectos que se han desarrollado y de los que actualmente se realizan. Con la excepción de unas pocas especies de la Bahía de Chetumal, la mayor parte de los materiales no puede usarse para estudios de crecimiento o dinámica poblacional, ya que los muestreos no han tenido esa intensidad o frecuencia.

### Ficha técnica

#### Número de muestras

Indefinido

#### Número de ejemplares tipo

Nueve lotes con sintipos o paratipos

#### Especies identificadas y catalogadas

Existen 992 (Foraminíferos: 23, Esponjas: 50, Poliquetos: 254, Crustáceos: 340, Moluscos: 260, Sipuncúlidos: 11, Equinodermos: 45 y Ascidias: 9).



### **Colecciones accesorias o asociadas**

Corales

### **Personal Adscrito**

Un investigador titular y un técnico académico.

### **Asociado**

Un asistente de investigación, seis estudiantes doctorales, tres estudiantes de maestría.

Representatividad de la colección 40%

### **Infraestructura**

Estantería de madera, una computadora e impresora láser, cámara digital, microscopios compuestos y estereomicroscopios.

### **Bases de datos**

Cada grupo de organismos cuenta con una base de datos electrónica.

### **Biblioteca asociada**

Unos 10,000 artículos, libros o manuales.

### **Prácticas curatoriales**

Separación de especímenes en grupos principales; después cada familia es depositada en frascos y preservados en alcohol al 70%. Cuando han sido identificados a nivel de especie, se elabora una etiqueta final y se mantiene en viales o frascos por separado. Se toman fotografías de los especímenes o sus partes y se mantienen en una fototeca para comparación o corroboración.

### **Mantenimiento**

Cada cuatro meses el alcohol es reemplazado por nuevo, totalmente.

### **Servicio de intercambio, préstamo y donaciones**

ZINA-UANL, ICMYL-UNAM, MNHN-París, BMNH-London, NHMLAC-USA, AMNH-USA, IOH-Cuba, ZMA-Holanda, ZMB-Berlín, MCBM-Brasil, Yokohama National University-Japón.

### **Difusión**

Ponencias en congresos:

Cinco, en congresos nacionales y dos en internacionales.

### **Página electrónica**

En enero de 2001 se inició una página electrónica para el grupo bentos y contaminación en la que se incluye el contenido de la colección de referencia. Se actualiza mensualmente y puede consultarse en: <http://www.ecosur-qroo.mx/Bentos/wbentos/index.htm>.

### **Publicaciones**

A partir de 1991, se han realizado 25 publicaciones basadas principalmente en nuestros materiales y sobre aspectos básicamente taxonómicos.

### **Divulgación**

1999. González, N.E. Moluscos. *Enciclopedia de Quintana Roo*. Editorial Dante. Tomo 6, 79-115.

1999. Salazar-Vallejo, S.I. y L.F. Carrera-Parra. "Anélidos Marinos". *Enciclopedia de Quintana Roo*. Editorial Dante. Tomo 4, 77-133.

### **Proyectos vigentes**

Poliquetos (*Annelida: Polychaeta*) del Caribe Mexicano: Colección de Referencia, Revisiones Regionales, Capacitación y Página Electrónica, financiado por CONACYT.

### **Formación de recursos humanos**

En las investigaciones realizadas y las que están en proceso se considera la necesidad de revisar materiales de otras regiones del mundo. Por ello, además de las relaciones con la mayoría de los principales museos internacionales, se cuenta con los abundantes materiales de las expediciones al mar profundo de la Universidad de Miami y de ORSTOM en el IndoPacífico. Así, esperamos que los trabajos taxonómicos sean más profundos y en cobertura geográfica también, aunque nuestro mayor énfasis seguirá en los mares adyacentes a Mesoamérica.

### **Tesis terminadas**

Se han terminado dos tesis de maestría y tres de licenciatura.

### **Cursos de taxonomía**

En licenciatura se han efectuado diversos cursos sobre crustáceos, esponjas, equinodermos, moluscos y poliquetos. Además, un seminario doctoral.

### **Talleres internacionales**

*Eunicoidae*. José M. Orensanz, Centro Nacional Patagónico.  
*Sabellidae* y cladística. Kirk Fitzhugh, Museo de Los Ángeles.  
*Nereididae*. J. Angel de León, Universidad de Nuevo León.  
*Hesionidae* y cladística. Fredrik Pleijel, Museo de París.  
*Syllidae*. Leslie H. Harris, Museo de Los Ángeles.  
*Polynoidae*. Kristian Fauchald, Smithsonian.  
*Serpulidae*. Harry A. ten Hove, Museo de Amsterdam.

### **Perspectivas de la colección**

Se han publicado ya las descripciones de un género y unas 20 especies. Contamos con sintipos o paratipos y estamos seguros que se incrementará por las actividades actuales de investigación. No obstante, nos preocupa la estabilidad de la colección por lo que seguiremos enviando materiales a otras colecciones.

### **Curadora**

Norma Emilia González  
[emilia@ecosur-qroo.mx](mailto:emilia@ecosur-qroo.mx)

### **Dirección**

El Colegio de la Frontera Sur Unidad Chetumal,  
C. P. 77000, Apartado Postal 424  
Chetumal, Quintana Roo, México.



**ECOSUR**

# Colección de corales pétreos

## El Colegio de la Frontera Sur, Unidad Chetumal

Aurora U. Beltrán-Torres y Juan Pablo Carricart



La colección de corales pétreos de ECOSUR-Chetumal se inició en 1996 a partir del ingreso de los actuales curadores a ECOSUR, con material procedente del banco de Campeche (Carricart-Ganivet y Beltrán-Torres, 1996) y del Sistema Arrecifal Veracruzano, traído por los mismos curadores y donado por la Universidad Veracruzana, y es que a pesar de la existencia de la colección de bentos costero en nuestra institución desde 1986, no se contaba con registros curatoriales de este importante grupo de organismos. Desde un principio el objetivo principal fue formar una colección de referencia de los corales pétreos zooxantelados de México, en donde se tuvieran representadas todas las especies y zonas arrecifales del país. Dada la naturaleza de la colección, se ha incrementado con las colectas realizadas para otros estudios, por lo que rápidamente se incluyeron ejemplares del Caribe mexicano. Sin embargo durante los primeros años se contaba únicamente con ejemplares del Caribe mexicano y dentro de este, principalmente de los arrecifes situados al sur de la península de Yucatán (Beltrán-Torres y Carricart-Ganivet, 1999). Posteriormente en 1998, uno de los curadores fue invitado a participar en la primera expedición mexicana a la Isla de Clipperton (Carricart-Ganivet y Reyes, Bonilla, 1999; Reyes-Bonilla y Carricart-Ganivet 1999) colectando ejemplares tanto en Clipperton como en Isla Socorro. Con este material se describió una nueva especie de escleractinio (Reyes-Bonilla y Carricart-Ganivet 2000), y se logró *asi tener representado* en la colección, aunque sea ligeramente, el Pacífico oriental mexicano. En 1999, el Museo de zoología de la ENEP Iztacala de la UNAM donó todos los ejemplares de corales que poseía a nuestra colección, incrementándose significativamente el número de ejemplares catalogados.

De esta manera se tiene representado el Golfo de México, ya que entre los ejemplares donados se cuenta con unos colectados tanto del sistema arrecifal veracruzano como en arrecifes del Banco de Campeche.

### Áreas geográficas y grupos taxonómicos de cobertura

#### Isla Clipperton

Gracias a la ubicación geográfica de México existen formaciones coralinas tanto en la costa del Pacífico como en la del Atlántico. En la primera se localizan los arrecifes de Isla Clarión y Cabo Pulmo; a lo largo de la costas del Pacífico mexicano, también existen parches arrecifales que no son considerados como arrecifes de coral en el sentido estricto, sino comunidades coralinas relevantes.

#### Isla Socorro en el Pacífico Oriental

En las costas del Atlántico (que incluyen el Golfo de México y el mar Caribe) el desarrollo arrecifal se extienden desde el sur del Caribe mexicano, donde forma parte del sistema arrecifal beliceño y llega de manera discontinua hasta Yucatán, Campeche y Veracruz.

Se pueden diferenciar tres zonas arrecifales del Golfo de México:

- Veracruz norte, frente a la laguna de Tamiahua y frente a Tuxpan.
- Veracruz sur, frente al Puerto de Veracruz y Punta Antón Lizardo, representada por el sistema arrecifal veracruzano, el cual se compone de 20 arrecifes divididos en dos secciones.
- Banco de Campeche (Carricart-Ganivet y Horta-Puga 1993).

#### Isla Contoy en el Caribe mexicano

El margen oriental de la península de Yucatán se encuentra bordeado por un arrecife de barrera discontinuo que corre desde el extremo norte de la Península hasta la bahía de Chetumal en el sur, y se prolonga más allá de nuestras costas. Frente a la bahía de Chetumal se localiza un atolón, Banco Chinchorro. Alrededor de la isla de Cozumel existe una formación arrecifal profunda, Palancar. Existen además varios parches arrecifales diseminados, como los que se localizan en la zona oeste de Isla Contoy y la playa El Garrafón, al sur de Isla Mujeres.

En la colección se encuentran representadas todas estas áreas geográficas, aunque de manera diferente en cuanto al número de especies presentes en la misma y el porcentaje de representación en función del total registradas por área geográfica.

El área geográfica mejor representada es la del Caribe, con 86%. Sin embargo no todos los arrecifes de esta área tienen la misma representación, siendo el sur de la costa de Quintana Roo la única área que se encuentra representada al 100% en la colección.

La cobertura taxonómica abarca los órdenes *Capitata* y *Scleractinia*, el primero perteneciente a la clase *Hydrozoa* y el segundo a la clase *Anthozoa* subclase *Zoantharia*, ambas pertenecientes al *Phylum Cnidaria*.

### Ficha técnica

#### Número muestras

1,963 ejemplares: 747 ordenados y catalogados en 171 registros curatoriales.

#### Número de ejemplares tipo

Un paratipo  
Colecciones accesorias o asociadas  
Fotografías de ejemplares en vivo.

### Personal Adscrito

Un investigador y un técnico.

### Asociado

Un estudiante de licenciatura.

### Representatividad de la colección

Se tiene un total de 63 especies pertenecientes a 13 familias y dos órdenes, las cuales representan 70% del total de especies registradas para nuestro país. Sin embargo entre la zona arrecifal esta representación es diferencial.

La zona mejor representada es la del Caribe mexicano, aunque en esta la representación también es diferencial por arrecifes.

### Infraestructura

Seis gavetas metálicas y un microscopio estereoscópico.

### Bases de datos

La colección está catalogada electrónicamente.

### Biblioteca asociada

Alrededor de 20 libros y 1,500 artículos sobre corales y arrecifes coralinos.

### Prácticas curatoriales

Los ejemplares se mantienen en seco, almacenados en cajas de cartón ordenadas de manera sistemática. Cada caja está etiquetada con los números de catálogo de los especímenes que contiene; y cada uno de estos está etiquetado con su número de catálogo, especie, fecha, lugar y profundidad de colecta, así como determinador y fecha de determinación.

### Mantenimiento

Ya que los ejemplares se mantienen en seco y dentro de cajas de cartón cerradas, no requieren de ningún mantenimiento posterior.

### Servicios de intercambio, préstamos y donaciones

Se han llevado a cabo con el Museo Nacional de Historia Natural de los Estados Unidos (USNHM), la Universidad Veracruzana, la ENEP Iztacala de la UNAM y el Instituto de Oceanología de Cuba.

### Vinculación y difusión

#### Publicaciones

Se han elaborado cinco publicaciones en revistas y enciclopedia.

### Eventos regulares

Desde hace tres años se imparte de manera anual un curso de Taxonomía de corales pétreos zooxantelados en el Instituto Tecnológico de Chetumal y se participa en el seminario académico de la Unidad Chetumal de ECOSUR.

### Formación de recursos humanos

- Tres servicios sociales y dos residencias profesionales.

### Análisis, perspectivas y planes de desarrollo

- A corto plazo, incrementar el nivel curatorial de los ejemplares no determinados e incluirlos en la base de datos.
- A mediano plazo, incrementar la representación geográfica de la colección mediante recolectas, e invitar a los especialistas de otras instituciones nacionales a proporcionar las suyas.
- A largo plazo, que la colección pase de ser una colección de referencia a una colección nacional.

### Curadora

Biól. Aurora Urania Beltrán Torres  
abeltran@ecosur-qroo.mx

### Dirección

El Colegio de la Frontera Sur (ECOSUR).  
Unidad Chetumal  
Carr. Chetumal-Bacalar km 2.  
Zona Industrial No. 2.  
C. P. 77049 Chetumal, Quintana Roo, México.



# Colección de nemátodos acuáticos de Quintana Roo

## El Colegio de la Frontera Sur

Alberto de Jesús Navarrete

**L**a colección de nemátodos acuáticos de Quintana Roo, tiene su origen en una colección personal del actual curador con especímenes de la Sonda de Campeche y de la Laguna de Buenavista, Q. Roo y nace formalmente en septiembre de 1996, cuando la CONABIO proporciona fondos para el proyecto Nemátodos acuáticos de Quintana Roo.

A partir de esa fecha la colección incrementa sustancialmente el número de ejemplares y especies representadas, con una cobertura amplia de la península de Yucatán.

Con dicho apoyo los trabajos de separación, montaje e identificación de especies tuvieron un gran avance, pues se contó con recursos para el pago de un asistente. El curador obtuvo fondos del Instituto Smithsonian para una estancia corta en el Museo Nacional de Historia Natural en Washington D.C. con el apoyo taxonómico del Dr. Duane Hope, curador de nemátodos del NMNH y una estancia de dos semanas en la Universidad de Florida en Gainesville, para trabajar con los Drs. Armen C. Tarjan, Edwin J. Keppner and Robert Esser, este último experto en nemátodos de agua dulce.

En 1998, la CONABIO brindó apoyo al proyecto Infraestructura para las colecciones de nemátodos acuáticos y bentos marinos. Esos fondos permitieron comprar mobiliario adecuado para la colección, accesorios para los microscopios como: micrómetro de objeto y un adaptador para cámara fotográfica.

### Áreas geográficas y grupos taxonómicos de cobertura

La colección cubre las siguientes áreas geográficas: Océano Pacífico, Golfo de México y Mar Caribe. Dentro de cada área geográfica se incluyen las siguientes localidades: En el Pacífico, Isla Socorro; en el Golfo de México: Sonda de Campeche e Isla Holbox; en el Caribe: Isla Mujeres, Laguna de Nichupté y Bojórquez, Bahía de la Ascensión, Bahía de Chetumal, Laguna de Buenavista, Mahahual y Banco Chinchorro. La colección cuenta también con ejemplares de la Reserva de HolChan, Belice.

## Ficha técnica

### Número de muestras

La colección cuenta actualmente con 800 ejemplares debidamente montados e identificados a nivel de especie. Los ejemplares están montados en laminillas de vidrio, con datos de localidad, fecha de colecta, coordenadas geográficas, género y especie, colector e identificador de la especie. Cada una de estas cuenta con diez laminillas en donde están representados al menos cinco machos, tres hembras y juveniles o estadios de desarrollo.

### Número de ejemplares tipo

Actualmente la colección no cuenta con ejemplares tipo formalmente representados en el sentido de que no se han realizado las descripciones correspondientes. Sin embargo, están en curso tres descripciones de nuevas especies y dos de nuevos géneros, mismos que serán nuestros primeros ejemplares tipo en la colección.

### Colecciones accesorias o asociadas

Se tiene una colección de fotografías de las especies, principalmente de aquellas estructuras útiles en la identificación como: zona anterior o cabeza en donde se muestra la cavidad bucal, anfidios y setas cefálicas. Parte media, en donde se consideran las gónadas. Parte posterior, en donde están las espiculas, estructuras reproductivas del macho y muy útiles en la identificación de especies.

### Personal

La colección no cuenta con otro personal más que el curador, quien dedica aproximadamente el 20% de su

tiempo a la semana a la colección. Formalmente está adscrito a la División de Sistemas de Producción Alternativos y cuenta con un técnico, pero ambos se encuentran dedicados a investigaciones sobre ecología pesquera, principalmente del recurso caracol *S. gigas*.

### Representatividad de la colección

Representa el 65% de los nemátodos descritos en otras áreas tropicales del mundo. Cabe destacar que la información para esta región prácticamente no existe, por lo que tenemos muchas especies nuevas por describir e incluso como se mencionó anteriormente, nuevos géneros.

### Infraestructura

Cuenta con cajas archivo horizontales para el depósito de los organismos, archivero para la colección bibliográfica, cristalería, dos microscopios estereoscópicos y dos compuestos, uno con cámara clara y fototubo. Cámara fotográfica, micrómetros oculares y de objeto para medir los especímenes.

### Bases de datos

Se cuenta con una base de datos electrónica que incluye 65 especies de las 80 que conforman la colección. La base de datos es georreferenciada.

La datos de la especie, incluyen: orden, familia, género y especie, año de identificación, autor, localidad, tipo, coordenadas geográficas, colector, identificador y referencias bibliográficas asociadas con la identificación.

### **Biblioteca asociada**

Se cuenta con 1,300 artículos especializados que incluyen técnicas de colecta, montaje, preservación de especímenes y descripciones originales de las especies a nivel mundial. Se tienen también libros básicos de identificación a nivel de género.

### **Prácticas curatoriales**

La colección se incrementa con la separación y montaje de nuevos organismos. Estas tareas, principalmente la segunda, consumen una gran cantidad de tiempo. Después del montaje, se procede a la identificación de especies y el depósito de los nuevos organismos en la colección.

### **Mantenimiento**

Consiste principalmente en la limpieza de las laminillas cada dos meses, revisión de los sellos en los cubreobjetos y reparaciones en casos necesarios.

### **Servicios de intercambio, préstamos y donaciones.**

Por ahora sólo hemos hecho donaciones a la colección de nemátodos del Museo de Historia Natural en Washington D.C.

### **Vinculación y difusión**

Publicaciones

Se tiene dos seriadas y una en revisión.

### **Atlas**

Se encuentra en revisión el *atlas Nemátodos acuáticos de Quintana Roo*. ECOSUR.

### **Formación de recursos humanos**

Hasta la fecha se han formado tres estudiantes en la colección: uno de servicio social y dos de tesis de licenciatura.

### **Análisis, perspectivas y planes de desarrollo**

La colección dirigirá sus esfuerzos a la separación y montaje de muestras pendientes. Actualmente tenemos un rezago en esta materia, con muestras colectadas en aguas profundas (3,000m) del Pacífico mexicano, y muestras de la Laguna Nichupté y Bojórquez, Bahía de la Ascensión y Reserva Marina Hol-Chan.

Las perspectivas son buenas ya que este trabajo nos permitirá incrementar el número de especies en la colección y aumentar el conocimiento de la nematofauna a nivel regional.

El próximo año, será necesario adquirir una mayor cantidad de cajas para ejemplares y realizar viajes a bibliotecas para actualizar la literatura.

Se requerirá contratar a un técnico de entre algunos de los estudiantes ya formados en el área.

### **Curador**

Alberto de Jesús Navarrete  
alberto@ecosur-qroo.mx

### **Dirección**

El Colegio de la Frontera Sur Unidad Chetumal.  
Carretera Chetumal Bacalar Km. 2  
Zona Industrial No. 2,  
C. P. 77000 Chetumal Q. Roo, México.



# Colección de helmintos parásitos

## El Colegio de la Frontera Sur, Unidad Chetumal

Juan Jacobo Schmitter Soto, Scott Monks y Griselda Pulido Flores

La colección de helmintos parásitos de ECOSUR-Chetumal se inició en 1999, a partir de los especímenes testigo de un proyecto sobre los peces y su helmintofauna en la bahía de Chetumal, Santuario del Manatí. Se ha enriquecido mediante recolecciones adicionales en todo el litoral de la península de Yucatán, así como a través de intercambio y donación, sobre todo con material comparativo de apoyo para la descripción de nuevos taxones de platelmintos monocotílidos y acantocéfalos ilioséntidos.

### Áreas geográficas y grupos taxonómicos de cobertura

El área geográfica de interés incluye los estados y naciones de la frontera sur de México, con énfasis en la península de Yucatán y el Caribe mexicano: Campeche, Quintana Roo y Yucatán.

La cobertura taxonómica abarca los helmintos parásitos de peces en sentido amplio, es decir, tanto elasmobranquios como peces óseos, y tanto marinos como dulceacuícolas y estuarinos. Se cuenta con platelmintos (monogéneos, degéneos y cestodos), anélidos hirudíneos y acantocéfalos, además de nemátodos.

### Ficha técnica

#### Número de muestras

2,858 ejemplares catalogados

#### Número de ejemplares tipo

Por ahora ninguno, pero hay especies en descripción

#### Colecciones accesorias o asociadas

Hay asociación estrecha con la colección de peces de ECOSUR-Chetumal (ECO-CH-P).

#### Representatividad de la colección

Se cuenta con 21 especies identificadas de helmintos de 35 hospederos. Las familias mejor representadas son Hemiuridae (*Digenea*) e Illiosentidae (*Echinorhynchida*). Hay un número importante de nemátodos y monocotílidos (*Monogenea*) por determinar.

#### Infraestructura

Los frascos y las preparaciones permanentes están almacenados en una gaveta. El laboratorio de necton, asociado a la colección, cuenta con microscopios y lupas, aditamentos de fotografía y dibujo, equipos de disección, desecador y otros instrumentos.

#### Bases de datos

La colección está catalogada en Biótica.

#### Prácticas curatoriales

Los nemátodos son aclarados en glicerina en preparaciones temporales para su identificación; posteriormente se conservan en frascos homeopáticos debidamente etiquetados, con alcohol al 70%. El resto de los helmintos parásitos son teñidos con colorantes como hematoxilina de Mayer, carmalum de Mayer y tricrómica de Gomori, y luego son montados en preparaciones permanentes con bálsamo de Canadá, para posteriormente proseguir su identificación.

En el caso de contar con un gran número de ejemplares de la misma especie, sólo se procesan de 10 a 25 individuos; el resto se mantiene en alcohol al 70%, en frascos etiquetados.

#### Mantenimiento

El acervo se encuentra en el laboratorio, bajo temperatura y luz controladas.

#### Servicios de intercambio, préstamos y donaciones

Se ha llevado a cabo con instituciones tales como el IBUNAM, la Colección Nacional de Parásitos de Estados Unidos en Beltsville, Maryland, y la del Museo Howard W. Manter en Lincoln, Nebraska, entre otras.

#### Vinculación y difusión

Otras Publicaciones

El acervo de la colección ha sido la base para cuatro

manuscritos (Monks y Pulido-Flores, 2001; Pulido-Flores y Monks, 2000a, b, 2002) y hay otros más enviados o en preparación.

#### **Eventos regulares**

Se participa en el seminario académico de la Unidad Chetumal y en la reunión anual de colecciones de ECOSUR, así como en congresos tales como el Nacional de Zoología y el Nacional de Parasitología.

#### **Proyecto vigente**

Peces, ictioplancton y helmintos parásitos en la bahía de Chetumal, Santuario del Manatí (CONABIO).

#### **Formación de recursos humanos**

El acervo de la colección ha sido fundamento para una tesis de doctorado, del Posgrado de ECOSUR. En la colección han prestado su servicio social estudiantes del Instituto Tecnológico de Chetumal.

#### **Análisis, perspectivas y planes de desarrollo**

Desde agosto de 2001 no se cuenta con curador para la colección; si no se encontrase a la persona idónea para ocupar este puesto, se buscará donar el acervo a una colección nacional.

#### **Curador**

Hasta agosto de 2001, Dr. Scott Monks; responsable provisional actual, Juan Jacobo Schmitter-Soto.  
jschmit@ecosur-qroo.mx

#### **Dirección**

El Colegio de la Frontera Sur (ECOSUR), Unidad Chetumal  
Carr. Chetumal-Bacalar km 2.  
Zona Industrial No. 2.  
C. P. 77049 Chetumal, Quintana Roo, México.



# Colecciones de zooplancton

## El Colegio de la Frontera Sur

Rosa Ma. Hernández, Rebeca Gasca y Eduardo Suárez

La colección de zooplancton dio inicio en el extinto Centro de Investigaciones de Quintana Roo (CIQRO) en 1986, cuando el investigador Antonio Trujillo, en ese momento encargado del proyecto hizo algunas recolectas en la Bahía de la Ascensión. A la llegada de Eduardo Suárez y Rebeca Gasca, este esfuerzo se intensificó y abarcó también muestras de aguas continentales. Siguió el cambio de la institución a Chetumal, donde se ofrecían mejores perspectivas de almacenamiento, favoreciendo muestreos más extensos en lo espacial y temporal. Así, se incluyeron además muestras de Bahía de Chetumal, del Golfo de México, del mar Caribe oceánico y de la plataforma de Yucatán.

Estos esfuerzos respondían a la necesidad identificada desde que formamos el grupo de trabajo: contar con un inventario taxonómico del zooplancton, lo suficientemente amplio en términos de ambientes y de taxa como para convertirse en una referencia regional. Teníamos al mismo tiempo, la responsabilidad de que esta colección tuviera una alta confiabilidad. Ello se logró con un estricto control del trabajo taxonómico de los diversos grupos; algunos fueron estudiados por nosotros mismos y otros eran motivo de colaboración con especialistas de otras instituciones nacionales o extranjeras. De tal modo, con este cúmulo de información se dio el paso de sistematizarlo y formar una colección de referencia abierta a la consulta externa, con el compromiso de convertirla en una entidad dinámica en continuo crecimiento. La primera base de datos se inició en 1995 con apoyo de la CONABIO y en 1997 se obtiene registro de la colección ante el INE. Se han trabajado e integrado en los parámetros establecidos por la CONABIO, un total de cinco bases de datos. El CONACYT ha apoyado seis iniciativas para el estudio ecológico y taxonómico del zooplancton marino y de aguas continentales en esta región de México, favoreciendo así el crecimiento y desarrollo de esta colección.

### Áreas geográficas y grupos taxonómicos de cobertura

La colección contiene organismos del zooplancton de aguas continentales de toda la república mexicana (centro y sureste del país). Adicionalmente se tienen muestras de aguas continentales de Guatemala y Belice. La mayor parte de las muestras de la colección son de zooplancton marino y provienen principalmente del Atlántico mexicano (Mar Caribe, Golfo de México) y en menor proporción, del Pacífico tropical de México. Existen muestras de sistemas costeros del Pacífico de Costa Rica.

Los grupos taxonómicos estudiados en aguas continentales son básicamente tres, cladóceros, rotíferos y copépodos. En el ambiente marino el número de taxa diferenciados asciende a más de 20 estrictamente pláncnicos y cerca de 18 meropláncnicos. Entre los grupos mejor representados en la colección de referencia están los copépodos, sifonóforos, cladóceros, anfípodos hipéridos, los quetognatos y las apendicularias.

### Ficha técnica

#### Número de muestras

- 2,700 muestras originales
- 1,700 muestras originales registradas en base de datos
- 1,320 lotes en colección de referencia
- 4,370 ejemplares en la colección de referencia
- 466 especies distintas
- 56 ejemplares tipo (45 paratipos, ocho holotipos, tres alotipos) de copépodos y cladóceros

#### Personal Adscrito

Dr. Eduardo Suárez Morales  
Dr. Manuel Elías Gutiérrez  
MC. Rebeca Gasca Serrano  
Biól. Iván Castellanos Osorio  
Biól. Rosa Ma. Hernández Flores

#### Representatividad de la colección

La colección representa para varios grupos (copépodos, apendicularias, medusas) un elevado porcentaje de la fauna conocida para sistemas costeros de Quintana Roo como las bahías de Ascensión y Chetumal. Cerca del

70% de la fauna de copépodo reconocida para las aguas epipelágicas del Mar Caribe occidental y el Golfo de México está representada en esta colección. Para los anfípodos esta cifra es cercana al 60%; para las apendicularias es de 80% y en particular para los copépodos monstilloides, cerca del 90% de las especies de México está representado en la colección. Las cifras para otros grupos fluctúan entre 20 y 50% en estimaciones conservadoras.

#### Infraestructura

Ahora se encuentra dentro del laboratorio de zooplancton de la Unidad Chetumal de ECOSUR. Contamos con tres muebles para su almacenamiento y organización. Las muestras originales (frascos de 1l y de  $\frac{1}{2}$  l) se encuentran en estanterías. Se cuenta con los suministros necesarios para su mantenimiento y crecimiento (frascos, sustancias).

#### Bases de datos

Existen dos, una de las muestras originales que cuenta actualmente con datos de 1986 a 1996, y otra de los organismos de la colección de referencia la cual está actualizada.

### **Biblioteca asociada**

El laboratorio de zooplancton cuenta a la fecha con una colección de 3,330 artículos especializados.

### **Mantenimiento**

Se acostumbra revisar periódicamente los niveles de líquido preservador de las muestras para evitar su desecación. También se revisa la claridad de las etiquetas y se acostumbra utilizar tanto etiquetas internas como externas para evitar confusiones.

### **Servicios de intercambio, préstamos y donaciones**

Hasta el momento ha habido pocas solicitudes de préstamo de especímenes (que han sido atendidas). Sin embargo, una buena parte de nuestras muestras han sido producto de donación o préstamo de diversas instituciones (Universidad de Texas A&M, Secretaría de Marina, UNAM, IPN y Secretaría de Pesca).

### **Vinculación y difusión**

#### **Publicaciones**

Se han generado cerca de 150 publicaciones arbitradas a partir de material de la colección; además se han editado cuatro libros.

#### **Proyectos vigentes**

- Aprovechamiento pesquero y características limnológicas de cenotes y aguadas en Sian Ka'an y su área de influencia, vigente hasta 2003. SISIERRA-CONACYT.
- Poliuetos pelágicos del Golfo de México y Mar Caribe, vigente hasta 2005. SEMARNAT-CONACYT.
- Tanaidáceos (Peracarida) del Mar Caribe mexicano, vigente hasta 2005. SEMARNAT-CONACYT.
- Estudio del zooplancton epicontinental en dos regiones de México. Vigente hasta 2005. SEMARNAT-CONACYT.

#### **Formación de recursos humanos**

Las actividades de formación de recursos humanos asociadas a la colección son relativamente recientes pues coinciden aproximadamente con el inicio del posgrado en la Unidad Chetumal de ECOSUR, en 1997. Sin embargo, se han desarrollado tesis a todos los niveles, una tesis de doctorado, cinco de maestría, tres de licenciatura. Además se han tenido más de 20 estudiantes en prácticas profesionales y servicio social.

#### **Análisis, perspectivas y planes de desarrollo**

La colección de zooplancton se encuentra en una etapa de consolidación en la que se está terminando de integrar en bases de datos toda la información de las muestras existentes para contar con un mayor control de ellas. Se espera que se adicionen más datos a la colección, a medida que se realicen los análisis taxonómicos de diversos grupos y en nuevas áreas geográficas. Para ello, se

espera continuar estableciendo vínculos de colaboración con especialistas nacionales y extranjeros; ello permitirá asegurar que el crecimiento de la colección se desarrolle con los más altos estándares de confiabilidad.

Entre los planes se encuentran:

- Contar con una colección de referencia para el zooplancton marino que incluya la mayor variedad posible de grupos taxonómicos presentes en aguas superficiales del Atlántico mexicano.
- Obtener muestras de aguas profundas ya sea del Atlántico o del Pacífico de México, lo que permitirá contar con una colección sin precedente en el sureste del país.
- Contar con una colección de referencia de los tres principales grupos del zooplancton de agua dulce de México.
- Seguir generando bases de datos y catálogos de los distintos grupos taxonómicos contenidos en la colección.

#### **Curadoras**

Rosa Ma. Hernández Flores  
rosamahe@ecosur-qroo.mx  
Rebeca Gasca Serrano

#### **Dirección**

El Colegio de la Frontera Sur (ECOSUR) ,  
Unidad Chetumal  
Av. Centenario Km. 5.5,  
C. P. 77900, Chetumal, Quintana Roo, México.



**ECOSUR**



# COLECCIONES ZOOLOGICAS

## Vertebrados

Consuelo Lorenzo y Eduardo Balart

Se documentan diez colecciones de vertebrados en los Centros CONACYT. Geográficamente se encuentran muy distantes, en el sureste y noroeste del país, y concentradas mayoritariamente en ECOSUR (ocho colecciones) y secundariamente en el CIBNOR (dos colecciones). Las primeras se remontan a los años setenta, como la colección mastozoológica en San Cristóbal de Las Casas, originalmente perteneciente al CIES, aunque la mayoría se inició o formalizó sus actividades en la década de los noventa, y unas pocas son de reciente creación. Prácticamente todas mantienen una gran vinculación con diversos proyectos de investigación (nacionales e internacionales). Se han nutrido y han sido sustento de un número considerable de tesis de licenciatura y postgrado, y sólo en dos casos la donación de material fue importante en sus inicios. El desarrollo de estas colecciones ha sido posible, entre otras razones, por el apoyo de fuentes de financiamiento internas y externas; destaca la existencia de un presupuesto anual institucional para su adecuado mantenimiento en las colecciones del ECOSUR. De las diez colecciones, seis cuentan con registro ante el Instituto Nacional de Ecología y una posee certificación internacional (colección mastozoológica del CIBNOR). Quizás como un reflejo natural de la diversidad entre los vertebrados, se observa que cuatro de las colecciones son ictiológicas; tres, mastozoológicas; dos, herpetológicas y una, ornitológica.

Las colecciones de vertebrados de los Centros CONACYT resguardan en total aproximadamente 109,321 muestras (86% en ECOSUR), correspondientes a más de 350 familias diferentes y 1,693 especies catalogadas (77% en ECOSUR). En cuanto a material tipo, contamos con un total de 15 ejemplares y una nueva especie (holotipo) depositado en tres colecciones de ECOSUR (ECO-SC-H; ECO-CH-P; ECO-SC-P) y una del CIBNOR (peces). En todas las colecciones de vertebrados de ECOSUR y el CIBNOR la información de los ejemplares se encuentra en bases de datos computarizadas. Cinco colecciones, todas de ECOSUR, forman parte de la Red Mundial de Información sobre Biodiversidad (REMIB).

De las colecciones sólo dos poseen personal técnico adscrito. Como parte del acervo de cada una de las colecciones se encuentra el respaldo bibliográfico, compuesto por más de 6,500 títulos sobre literatura especializada (artículos, libros, revistas, tesis, guías, monografías) de los diferentes grupos taxonómicos (cerca de 4,500 en el ECOSUR), aunque buena parte de este acervo es propiedad de los curadores tanto en el CIBNOR como en el ECOSUR.

Las actividades curatoriales se llevan a cabo continuamente dentro de las colecciones; entre aquéllas se encuentran la preparación, rotulación y fijación de ejemplares; la identificación mediante claves especializadas y la catalogación e ingreso a la base de datos. Igualmente, se efectúan actualizaciones de los cambios taxonómicos, intercambio de información taxonómica de los ejemplares depositados en las colecciones con otras instituciones y asesorías especializadas a diferentes niveles. En la colección ECO-CH-H se corroboran periódicamente las determinaciones de los ejemplares de la colección.

En todas las colecciones de vertebrados se realiza el intercambio, préstamo o donación de ejemplares con diferentes colecciones, tanto nacionales como extranjeras, aunque en colecciones más recientes esta actividad es incipiente. La producción científica asociada a las colecciones se resume en la publicación de diversos catálogos, guías de campo, libros, capítulos de libro, trípticos, folletos, artículos científicos y listas en atlas. Los proyectos de investigación de las colecciones son tanto internos (institucionales) como externos (CONABIO, CONACYT, etc.) y están relacionados directamente con el personal adscrito a las colecciones. Dichos proyectos abarcan estudios sobre inventario, riqueza, abundancia, distribución, ecología, evaluación y monitoreo de los vertebrados terrestres y acuáticos en diversos hábitats, tanto en áreas naturales protegidas como en otras regiones. Estudiantes de diversas instituciones llevan a cabo estancias de investigación cortas, prestan su servicio social o forman parte de intercambios académicos internacionales. Igualmente, un total de 76 tesis de licenciatura y posgrado (78% en ECOSUR) se han desarrollado con temas de investigación relacionados con los proyectos específicos del personal académico adscrito a las colecciones. El personal adscrito y asociado a las colecciones participa en la formación de recursos humanos.

Aunque de manera general, las colecciones cuentan con la infraestructura necesaria para el resguardo de sus ejemplares, así como material idóneo de campo y de laboratorio para la colecta y preparación de los ejemplares, una problemática generalizada es el espacio insuficiente con el que se cuenta para albergar los ejemplares de las diversas colecciones. Muchas comparten espacio para almacenar material tanto de campo como de laboratorio y de cómputo.

### Representatividad taxonómica, geográfica y ecológica

Las áreas geográficas de interés del grupo de colecciones de vertebrados marinos y dulceacuícolas de ECOSUR son la parte costera del estado de Quintana Roo (ECO-CH-LP) y aguas dulces de Quintana Roo y Yucatán (ECO-CH-P), así como los ríos de la cuenca del Usumacinta y parte de la cuenca del Grijalva (ECO-SC-P). Estas tres colecciones cubren casi totalmente la ictiofauna de agua dulce de Quintana Roo y Yucatán, así como buena parte de la fauna de peces de Campeche, un 40% de los peces marinos de Quintana Roo y un 80% del territorio chiapaneco. En el CIBNOR las áreas

de interés principal corresponden a la costa occidental de Baja California Sur, especialmente de los fondos blandos de la plataforma continental, cubierta en más del 50% de las especies, y la rica ictiofauna del Golfo de California (actualmente se encuentra en su inicio la catalogación de este material). En cuanto a las colecciones de reptiles y anfibios de ECOSUR, las áreas geográficas que cubren son básicamente la península de Yucatán (ECO-CH-H) y Chiapas (Los Altos, El Ocote, Lagos de Montebello y El Triunfo; ECO-SC-H), lo que representa cerca del 70% de las especies reportadas para la región, y el 18% de la herpetofauna del país, respectivamente. La colección de aves (ECO-CH-A) tiene ejemplares de los tres estados de la península de Yucatán, con mayor énfasis en el de Quintana Roo; en esta colección están representados todos los órdenes reportados para la Península.

Las colecciones de mamíferos de ECOSUR cubren el estado de Campeche (ECO-CH-M), además de la mayor parte del estado de Chiapas (abarcando aproximadamente el 60% de las especies), Quintana Roo, Oaxaca y Campeche (ECO-SC-M). La colección del CIBNOR, por su parte, abarca todo el noroeste de México (Baja California, Baja California Sur, Sonora, Sinaloa, Nayarit), aunque dispone de material de otros estados de la república. Destaca en la colección mastozoológica del CIBNOR y de ECOSUR sus criocolecciones, que le dan un gran potencial para estudios sistemáticos a nivel molecular.

### **Fortalezas y debilidades comparativas**

La gran fortaleza de las colecciones de vertebrados de los Centros CONACYT es ser colecciones de referencia de gran relevancia a nivel estatal y regional (sureste y noroeste del país), cuyos trabajos de investigación se orientan a generar conocimientos con el fin de documentar, aprovechar y conservar la diversidad faunística. Asimismo, son órganos de consulta de nuestros investigadores y estudiantes así como de otras instituciones nacionales e internacionales, y pilar insustituible en la formación de recursos humanos de alto nivel en el campo de la sistemática y biogeografía. Las expectativas de crecimiento de las colecciones de vertebrados acuáticos y terrestres, tanto de ECOSUR como del CIBNOR, son amplias debido a la gran actividad y dinamismo sustentados en el desarrollo de una gran cantidad de proyectos asociados a las mismas. En algunos casos, como en ECO-CH-H, el acervo y la actividad curatorial aumentan al ser solicitadas como depositaria de ejemplares pertenecientes a diversas ONG's y áreas naturales protegidas.

Dentro de los requerimientos detectados en las colecciones de vertebrados, podemos mencionar:

- La necesidad urgente de mayor espacio y mobiliario que demanda el activo crecimiento de las colecciones. Esta problemática será solucionada para las colecciones de ECOSUR-Chetumal con el cambio a las nuevas instalaciones, mientras en las otras colecciones la problemática se agudizará.
- La notable carencia de personal técnico de base que se haga cargo permanente de las tareas rutinarias y de mantenimiento en la mayoría de las colecciones de ECOSUR.
- La necesidad de actualizar y corregir bases de datos.
- La necesidad de incrementar la representatividad geográfica y ecológica de los ejemplares depositados en las colecciones, especialmente en áreas aún no exploradas.
- Elaborar páginas electrónicas de la mayoría de las colecciones que permitan la consulta del acervo de las colecciones a través de internet por otras instituciones.
- Incrementar las colecciones accesorias (por ejemplo, tejidos congelados) e ingresarlas a las bases de datos.
- Digitalizar acervos fotográficos y formar fonotecas.
- Establecer una estrategia de intercambio de material más allá del ámbito estatal y nacional.
- Establecer un sistema de código de barras con la finalidad de obtener la información asociada a los ejemplares de manera rápida y eficiente.
- Contar con una base de datos bibliográfica anexa.
- Homogeneizar el manejo y políticas de las colecciones.
- Reconocer la importancia de un respaldo nacional de las colecciones regionales.

# Colección herpetológica

## El Colegio de la Frontera Sur, Unidad Chetumal

Rómel René Calderón Mandujano y Rogelio Cedeño

La colección herpetológica se formó a partir de diferentes colectas que realizaron visitantes e investigadores del entonces Centro de Investigaciones de Quintana Roo (CIQRO). Las primeras colectas fueron esporádicas entre los años 1986 y 1990; posteriormente el Biól. Humberto Bahena Basave realizó su trabajo de tesis de licenciatura, con cuyos materiales se integró oficialmente la colección en el año de 1991, quedando incluida dentro del Museo de Zoología, ECOSUR-Chetumal. En 1997 se registró ante el Instituto Nacional de Ecología (INE); la clave de la colección es QNR.AN.033.0697 para anfibios y QNR.RE.034.0697 para reptiles.

El crecimiento y mantenimiento de la colección se ha logrado con financiamientos externos de distintas organizaciones e instituciones (CONABIO, Pronatura Península de Yucatán y The Nature Conservancy, gobierno del estado de Quintana Roo, entre otras). Las colecciones biológicas de ECOSUR cuentan con un presupuesto anual para el correcto mantenimiento de las mismas, otorgado por la propia institución.

Actualmente la colección cuenta con 1,779 ejemplares de 125 especies de la herpetofauna de la península, además de colecciones accesorias de parásitos, mudas y cráneos, así como material bibliográfico especializado.

### Áreas geográficas y grupos taxonómicos de cobertura

La colección ha centrado su interés en ejemplares de los estados de la península de Yucatán. Se ha muestreado principalmente en áreas naturales protegidas mediante proyectos enfocados al conocimiento de la herpetofauna en dichas áreas. Los sitios mejor representados corresponden a la Reserva de la Biosfera Calakmul y su periferia, en Campeche; Celestún, en Yucatán; y el sur de Quintana Roo. Los ambientes abarcados son representativos de las diferentes regiones.

La representatividad taxonómica abarca tres órdenes de reptiles y dos de anfibios con cerca de 30 familias, 70 géneros y 125 especies.

### Ficha técnica

#### Número aproximado de ejemplares

Consta de 1,759, todos registrados en catálogo manuscrito y en base de datos.

#### Colecciones accesorias o asociadas

Fotografías de ejemplares en vivo, mudas, esqueletos y parásitos.

#### Personal

Rómel René Calderón Mandujano  
José Rogelio Cedeño Vázquez

#### Representatividad de la colección

La colección cuenta con cerca de 70% de las especies reportadas para la península de Yucatán, incluyendo el norte del Petén guatemalteco, Belice, el norte de Chiapas y Tabasco. Cuenta con 1,779 ejemplares de los dos grupos o clases con cinco órdenes (dos anfibios, tres reptiles); 27 familias (siete anfibios, 20 reptiles), y 125 especies (19 anfibios, 106 reptiles). Las familias mejor representadas son los Hylidos (10 especies, 257 ejemplares); Polycrotidos (ocho especies, 231 ejemplares); Colubridos (37 especies, 312 ejemplares) y Corytophanidos (tres especies, 151 ejemplares). La Reserva de Calakmul y el sur de Quintana Roo (La Unión) son los sitios donde se han realizado un mayor esfuerzo de muestreo, por lo que se encuentran mejor representados. El estado de Yucatán es el menos representado ya que sólo se ha trabajado en Celestún.

#### Infraestructura

La colección cuenta con ocho muebles para almacenar los especímenes preservados, un estante grande para las colecciones accesorias y una gaveta para la literatura correspondiente. Comparte espacio con el resto de los grupos donde se almacena el material de campo, trampas y preparación. El museo cuenta con lupas, material de disección, equipo de cómputo, un área de preparación y una bodega que es utilizada por los diferentes grupos.

#### Bases de datos

La colección está catalogada electrónicamente. El acervo es parcialmente consultable a través de la REMIB (<http://www.conabio.gob.mx/remib>).

#### Biblioteca asociada

Se cuenta con más de 500 artículos y libros sobre temas especializados en herpetología.

#### Prácticas curatoriales

Los ejemplares colectados se transportan en sacos herpetológicos. Se fotografían en vida e identifican. Se sacrifican con xilocaína, se fijan con formol al 10%. Los ejemplares se preparan y rotulan de acuerdo con la técnica para colecciones herpetológicas. La identificación se realiza mediante claves taxonómicas específicas para estos organismos. El Dr. Óscar Flores-Villela, Director del Centro de Investigaciones Biológicas de la Universidad Autónoma de Hidalgo, y el MC. Antonio Muñoz Alonso, corroboran periódicamente las determinaciones de los ejemplares de la colección.

### **Mantenimiento**

La ubicación del museo en una zona tropical obliga a tener un control estricto de las condiciones de temperatura y humedad y una vigilancia periódica de los ejemplares para la prevención de cualquier tipo de plaga. Para ello se han seguido recomendaciones publicadas por la Society for Preservation of Natural History Collections (SPNHC) y por McGinley (1992).

Servicios de intercambio, préstamos y donaciones. Se ha llevado a cabo con instituciones tales como Museo de Zoología Alfonso L. Herrera, Facultad de Ciencias-UNAM, Tecnológico de Chetumal y Herpetario del zoológico de Chetumal.

### **Vinculación y difusión**

#### **Publicaciones**

Floras-Atlas

Catálogo de la colección, en preparación; guías de la herpetofauna de Calakmul, en preparación.

#### **Eventos regulares**

Se participa en el seminario académico de la Unidad Chetumal de ECOSUR. Con el Instituto Quintanarroense de Cultura se realizan exposiciones temporales en el Museo de la Cultura Maya. Se ofrecen talleres y conferencias de educación ambiental a diferentes niveles de educación.

#### **Proyectos vigentes**

Se ha iniciado el proyecto propuesta para la realización de 37 fichas biológicas de las especies de herpetofauna incluidas en la NOM-059 presentes en la península de Yucatán. Se firmó el convenio para realizar el proyecto Formación de la colección de referencia de anfibios y reptiles de la Reserva de la Biosfera de Sian Ka'an, Quintana Roo, México, financiado por CONABIO y a cargo del personal de la colección.

#### **Formación de recursos humanos**

El acervo de la colección ha servido de apoyo para el desarrollo de dos tesis de licenciatura. Se capacitó a un estudiante de servicio social y a otro del extranjero para realizar su trabajo de tesis. Uno de los colaboradores de la colección se encuentra realizando sus estudios de posgrado. La colección ha sido revisada por diferentes especialistas para consulta de ejemplares y toma de tejidos, entre otras actividades.

### **Análisis, perspectivas y planes de desarrollo**

La colección cuenta con material de gran importancia, y es la más completa de la región. Los ejemplares y datos respectivos se encuentran en buen estado. La información que la colección ha aportado ha sido de gran relevancia para la región. Las donaciones e intercambio de material e información ha permitido una mejor representatividad y conocimiento de los recursos herpetológicos para la península de Yucatán. Las colecciones accesorias han permitido el trabajo de diferentes grupos relacionados.

La expectativa de crecimiento es amplia ya que algunas ONG's y direcciones de áreas naturales protegidas han solicitado al museo depositar sus ejemplares de diferentes grupos taxonómicos. Los proyectos que se encuentran en desarrollo aportarán material de gran importancia y representatividad para la Península.

Dentro de las limitantes que se presentan está la falta de personal de planta, específicamente un técnico que se haga cargo de la colección en forma permanente. La colección se ha mantenido gracias a colaboraciones, voluntariado, servicio social y el programa de asistentes de ECOSUR.

#### **Curador**

Biól. Rómel René Calderón Mandujano

rcalderon@ecosur-qroo.mx

Biól. José Rogelio Cedeño Vázquez

#### **Dirección**

Av. Centenario Km. 5.5, Carretera Chetumal-Calderitas.

C. P. 77900 Apartado Postal. 424

Chetumal, Quintana Roo, México.

Tels / Fax. 01 983 83 50440



## Colección herpetológica

### El Colegio de la Frontera Sur, Unidad San Cristóbal de las Casas

Luis Antonio Muñoz Alonso y Ma. del Pilar Martínez Morales

**T**uvo sus inicios en 1988; se conformó como una colección de referencia de los registros de anfibios y reptiles obtenidos en el proyecto Diagnóstico y evaluación de la reserva El Ocote, Chiapas realizado por el Centro de Estudios para la Conservación de los Recursos Naturales (ECOSFERA). Fue a inicios de 1992, con la fusión de ECOSFERA y el CIES, cuando la colección se incorporó al acervo científico de El Colegio de la Frontera Sur. Desde sus inicios y durante su historia, siempre ha sido conceptualizada como una colección de referencia. El 80% de los ejemplares provienen de proyectos de investigación realizados por ECOSFERA y por la línea de investigación de ordenamiento ecológico. El 20% restante es resultado de donaciones, entre las que destacan la colección particular de Mario Oliver; una de la Reserva de la Biosfera de Sian Ka'an, donada por la organización Amigos de Sian Ka'an y la colección de referencia de la Reserva Privada El Edén, donada por El Edén, A. C.

A lo largo de su corta historia, se ha consolidado como una colección de importancia regional y se ubica entre los 10 mejores de México. El incremento de los ejemplares depositados en las colecciones ha sido gradual, con un crecimiento promedio por año de 85 ejemplares. Este incremento podría considerarse bajo. Sin embargo, esta colección se caracteriza por ser referencia de los diferentes proyectos de investigación realizados, así como resultados de la formación de recursos humanos, quienes a través de trabajos de tesis han logrado incrementar el acervo contenido en las colecciones.

#### Áreas geográficas y grupos taxonómicos

La colección cuenta con aproximadamente 1,600 ejemplares: 62 especies de anfibios y 123 de reptiles, lo que representa el 18% de la herpetofauna del país.

Las familias mejor representadas son: *Colubridae*, *Ranidae*, *Leptodactylidae*, *Polychridae*, *Hylidae* y *Plethodontidae*. De los ejemplares contenidos en la colección, 1,297 están debidamente catalogados. La colección es regional y se caracteriza por contener ejemplares de zonas poco estudiadas del sureste mexicano, como Sian Ka'an y zona norte de Quintana Roo, y especialmente de Chiapas, como son las zonas de los altos, la región de El Ocote, la zona de Lagos de Montebello y la región de El Triunfo. Así también, se tienen grupos taxonómicos poco representados en otras colecciones mexicanas, como son los pletodontidos.

#### Ficha técnica

##### Número aproximado de muestras

1,600 ejemplares: 860 anfibios y 740 reptiles)

##### Número de ejemplares tipo

Dos holotipos (*Ptychohyala floresvilleli* y *Bolitoglossa barabarensi*) y nueve paratipos (en descripción)

##### Colecciones accesorias o asociadas

Colección de muestras de tejidos (en alcohol)

##### Personal

Dr. Luis Antonio Muñoz Alonso

##### Representatividad de la colección

18 % de la herpetofauna del país

##### Infraestructura

En la actualidad la colección se encuentra en un área de 30m<sup>2</sup>. Además cuenta con un área de trabajo (laboratorio) de 16m<sup>2</sup> para la preparación de los ejemplares y almacenaje de material y equipo de laboratorio. La colección tiene 16 gabinetes para el resguardo de los ejemplares,

dos mesas de trabajo, un microscopio, computadora e impresora. El laboratorio cuenta con una mesa de trabajo, cuatro gabinetes con entrepaños.

##### Bases de datos

La generación de bases de datos que integran la información taxonómica, biológica y geográfica de los ejemplares depositados en las colecciones se lleva a cabo en forma rutinaria y se encuentra computarizada. De manera paralela a la integración de la información de los ejemplares depositados, se encuentra anexada una base de datos, que integra la información de los anfibios y reptiles del sureste de México, que es resultado de un proceso de repatriación de información de colecciones y museos del extranjero. A la fecha se cuenta con datos sobre 21,543 registros para Chiapas y 11,178 para los otros estados del sureste de México.

##### Biblioteca asociada

La biblioteca de literatura especializada de los diferentes grupos taxonómicos está conformada por el acervo denominado ECOFAUNA, con más de 2,500 ejemplares, entre tesis, libros, artículos, guías, monografías y revistas. Existe además un archivo fotográfico de ejemplares depositados en la colección y fonoteca de anfibios.

### Prácticas curatoriales

Se realiza la determinación taxonómica de los ejemplares que ingresan a la colección, la actualización de los cambios taxonómicos, el intercambio de ejemplares con otras instituciones regionales y con una internacional, así como la incorporación de información de ejemplares del sureste de México depositados en colecciones internacionales, principalmente Estados Unidos. Se lleva a cabo un intercambio de información taxonómica de los ejemplares depositados en la colección con otras instituciones, y se otorga asesoría especializada a diferentes niveles.

### Mantenimiento

Existe un cuidado constante del acervo de la colección, como es la revisión de los líquidos conservadores, verificación del estado de conservación, así como de la adecuación y optimización del espacio.

### Servicios de intercambio, préstamos y donaciones

Se mantiene intercambio de ejemplares con la colección herpetológica del Instituto de Historia Natural y Ecología del gobierno del estado de Chiapas y con la del Museo de Historia Natural de Hungría. Asimismo, existe el préstamo de ejemplares a otras instituciones; por ejemplo, con el Museo de Zoología de la Facultad de Ciencias, el Instituto de Historia Natural y Ecología de Chiapas y la Escuela de Biología de la UNICACH.

### Vinculación y difusión

La consulta de la colección ha generado la elaboración de cinco tesis de licenciatura, cuatro artículos científicos, dos capítulos de libro, una guía de campo y 12 contribuciones al *Atlas de Herpetología Mexicana*. Actualmente está en desarrollo la publicación de la descripción de dos nuevas especies.

Se tiene vínculos con la colección herpetológica del Instituto de Historia Natural y Ecología del gobierno del estado de Chiapas, con la de ECOSUR, Unidad Chetumal y con la del Museo de Historia Natural de Hungría.

### Proyectos

Los proyectos que están relacionados con la colección herpetológica son los siguientes:

- Efectos de la fragmentación del hábitat sobre la biodiversidad de la Reserva de la Biosfera El Triunfo, Chiapas. Duración: marzo 1998 - junio 2002. Financiado por SIBEJ-CONACYT y TNC. Esta investigación tiene como objetivos, a través de un muestreo estandarizado y uniforme y utilizando a los anfibios y reptiles como grupo parámetro, conocer y cuantificar el efecto de la fragmentación del hábitat sobre la biodiversidad de la reserva.
- Patrones de distribución geográfica de la herpetofauna de Chiapas: sus relaciones con la diversidad de especies. Duración: marzo 1998 - junio 2002. Finan-



ciado por ECOSUR y CONABIO. Los objetivos: son desarrollar un análisis geográfico de la herpetofauna del estado de Chiapas para poder determinar patrones de distribución, riqueza y endemismo, así como desarrollar modelos de distribución de especies y sus correlaciones con factores ambientales.

- Los anfibios y reptiles de Chiapas. Duración: junio 1997 a diciembre 2002. Financiado por ECOSUR y CONABIO. Proyecto que pretende un análisis de la riqueza de anfibios y reptiles, y su comparación con la de otras entidades estatales y con otros países de Centroamérica, así como una monografía con ficha básica por cada una de las especies de anfibios y reptiles de Chiapas.
- Biodiversidad de anfibios y reptiles en diferentes tipos de bosque en Chiapas, México. Duración: enero 1999 a diciembre 2001. Financiado por ECOSUR; Programa Intergubernamental de Cooperación Tecnológica y Científica México-Hungría. Las metas de este proyecto son determinar la fauna de anfibios y reptiles en diferentes tipos de bosque, y realizar análisis sistemáticos y taxonómicos de estos grupos.
- Evaluación de la diversidad de anfibios y reptiles en cafetales de la reserva de la biosfera El Triunfo. Duración: junio 2000 a noviembre 2001. Financiado por IDSMAC. Tiene como objetivo principal conocer y evaluar la composición y riqueza de especies en diferentes tipos de cafetales y bosques naturales en la zona de amortiguamiento de reserva de la Biosfera El Triunfo, a través del análisis de la diversidad alfa y beta.

### Formación de recursos humanos

El material científico y la infraestructura de la colección herpetológica ha servido para entrenar en cuestiones de técnicas curatoriales, de preparación, captura, determinación taxonómica de anfibios y reptiles a 10 tesis de licenciatura, uno de maestría, dos estudiantes en verano científico, cinco estudiantes en estancia académica y un intercambio académico internacional.

Asimismo, su material científico y los acervos asociados con ella han sido utilizados para impartir tres cursos a guardaparques de áreas naturales protegidas de Chiapas y uno a nivel de licenciatura.

### Análisis, perspectivas y planes de desarrollo

La colección pretende ser la depositaria de los ejemplares de anfibios y reptiles colectados en las diferentes investigaciones del ECOSUR, constituir una colección científica de referencia organizada para su consulta por investigadores y estudiantes de esta institución y otras nacionales o internacionales, así como servir de apoyo a estudiantes e investigadores que estén realizando trabajo de tesis o estudios en el área de herpetología. Sus metas a corto plazo son concluir la determinación taxonómica de los ejemplares y elaborar una página electrónica que permita la consulta del acervo de la colección a través de Internet. Las metas a mediano plazo incluyen continuar la colección de tejidos, digitalizar el acervo fotográfico y establecer una estrategia de intercambio



de material más allá del ámbito estatal y nacional. A largo plazo, se pretende establecer un sistema de código de barras con la finalidad de obtener la información asociada a los ejemplares, de manera rápida y eficiente, y mantener un crecimiento constante.

En términos generales, y como resultado de proyectos que realizarán, se espera que durante los próximos cinco años, ingresen a la colección aproximadamente 1,000 ejemplares. Asimismo, el acervo se encuentra planificado para un crecimiento a mediano plazo. En la actualidad se cuenta con el material curatorial para cubrir las necesidades de la colección.

#### **Curador**

Dr. Luis Antonio Muñoz Alonso  
amunoz@sclc.ecosur.mx

Número de registros SEMARNAT  
Anfibios: CHI.AN.031.0697  
Reptiles: CHI.RE.032.0697

#### **Dirección**

Carretera Panamericana y Periférico Sur s/n  
Apartado Postal No. 63  
Barrio de María Auxiliadora  
Apartado Postal No. 63  
San Cristóbal de las Casas, Chiapas, México.



**ECOSUR**

# Colección ictiológica

## Centro de Investigaciones Biológicas del Noroeste, S.C.

Eduardo F. Balart Páez

**A** pesar de la rica historia de investigación de la ictiofauna de la zona adyacente a las instalaciones del Centro y de la costa occidental de Baja California Sur en especial, fue sólo a partir de 1998 que comenzó un cambio sustantivo en la política institucional del CIBNOR, reconociendo las necesidades y ventajas de las colecciones tanto en términos de docencia, investigación, formación de recursos humanos, servicios y aspectos culturales. Fue en ese momento cuando se oficializó el área de colecciones del CIBNOR y nació formalmente la ictiológica.

Desde mediados de 1999 operamos en las instalaciones físicas actuales, siendo caracterizada por una intensa actividad curatorial y de colecta. Esto se aprecia con claridad si se compara el número acumulado de organismos catalogados entre el año 2000 e inicios de 2003, donde aumenta de 6,000 a 13,700 ejemplares aproximadamente; esto represento más del 50%. El número de especies registradas también ha crecido sustancialmente: supera las 300 en la actualidad, incluyendo un par de paratipos. Esta colección posee, quizás, el material más representativo de las especies y localidades de la costa occidental de Baja California Sur y, dado el ritmo de crecimiento, pronto lo será también de la mitad sur del Golfo de California. Actualmente, son tres los proyectos que apoyan y sustentan la actividad de la colección: uno de recursos fiscales, otro de CONACYT y el tercero de recursos propios, por lo que se ha contado con autosuficiencia en los insumos requeridos para el proceso curatorial, así como de estantería, por lo que el apoyo institucional más importante corresponde al área física que ocupa.

### Áreas geográficas y grupos taxonómicos de cobertura

El área mejor representada en esta colección corresponde a los fondos blandos de la costa occidental de Baja California Sur y recientemente a los ambientes arrecifales y de manglar presentes en la costa peninsular del sur del Golfo de California. De las áreas arrecifales, la colección posee una excelente representación de las especies crípticas, peces pequeños en su mayoría asociados a microhábitats como paredes y parches de coral y escasamente representados en la mayoría de las colecciones. La colección también alberga material procedente de la costa continental del Golfo de California (Sonora y Sinaloa), Baja California y Guerrero. El énfasis primario de la colección es el noroeste del país, aunque a largo plazo se pretende albergar muestras representativas de todo el Pacífico mexicano.

Las muestras corresponden básicamente a peces marinos, aunque el acervo incluye también algunos dulceacuícolas del norte de Sinaloa, sur de Guerrero y San Luis Potosí. La cobertura taxonómica abarca tanto peces óseos como elasmobranchios. Las familias mejor representadas de la costa oeste de Baja California Sur son *Paralichthyidae*, *Serranidae*, *Ophidiidae*, *Triglidae* y *Haemulidae*, mientras que las del Golfo de California son *Gobiidae*, *Labrisomidae*, *Serranidae*, *Chaenopsidae* y *Pomacentridae*.

### Ficha técnica

#### Número aproximado de muestras

Existen distribuidas 13,702 ejemplares catalogados en 2,400 lotes (febrero 2003) en más de 300 especies. Además, pendientes para su catalogación se encuentran aproximadamente unos 6,000 ejemplares,

#### Ejemplares tipo

La colección cuenta con dos paratipos de una nueva especie de *Clupeidae*, *Lile nigrofasciata* Castro-Aguirre, Ruiz-Campos y Balart descrita en el año 2002.

#### Colecciones accesorias o asociadas

Éstas apenas inciden y responden a necesidades de investigación: una incipiente colección de embriones de elasmobranchios, otra de material teñido y transparentado para hueso y/o cartilago, una de otolitos y otra de material fijado en alcohol para futuros análisis de genética molecular.

#### Personal Adscrito

MC. Eduardo F. Balart Páez  
MC. Lucía Campos Dávila

#### Infraestructura

Se dispone de una sala de 32 m<sup>2</sup> con aire acondicionado que alberga la colección. La mayor parte del material está almacenado en frascos de plástico dispuestos en muebles metálicos con bandejas. Los ejemplares de mayor tamaño se conservan en recipientes de plástico con tapa o en cubetas. En el laboratorio de ictiología, asociado a la colección se cuenta con lupas, microscopio, balanzas, vernier electrónico, ictiómetros, sierra para otolitos, congelador horizontal así como equipo de cómputo. En este laboratorio se prepara el material y se realizan labores de investigación.

### Base de datos

Existe en papel y actualmente se tiene una base computarizada. Se espera contar en el futuro cercano con una base de datos en Biótica u otro programa idóneo para el manejo de la colección.

### Prácticas curatoriales

Las principales prácticas curatoriales consisten en la fijación y preservación del material, identificación, e ingreso de los ejemplares a la colección. Cerca de 95% del material fue originalmente fijado con formalina comercial al 10% y preservado posteriormente en alcohol isopropílico al 50% en frascos de plástico. Una parte del material fue fijado originalmente en alcohol etílico al 75% o congelado. El material transparentado se conserva en glicerina. La organización actual de los lotes es acorde con el número de catálogo, siguiendo el orden de ingreso a la colección.

### Mantenimiento

Se realiza una verificación de los niveles de alcohol en los frascos cada dos o tres meses. Debido a las altas temperaturas prevaletentes la mayor parte del año, se mantiene de modo permanente el aire acondicionado.

### Servicios de intercambio, préstamo y donaciones

Se trabaja actualmente en el reglamento que norme dichas actividades. El servicio de intercambio, préstamo y donaciones requiere la autorización del curador.

### Vinculación y difusión

Se mantienen vínculos de colaboración con el curador general del CICIMAR, así como con personal especializado en peces del Golfo de California. Esperamos aumentar la vinculación con otras colecciones en el futuro cercano. Los resultados de las investigaciones se publican en revistas nacionales o internacionales. Tenemos más de 30 artículos o capítulos de libros, basados en material que se encuentra ahora en la colección o asociada al personal de la misma.

### Formación de recursos humanos

La colección ha apoyado directamente el desarrollo de tres tesis de licenciatura, una de maestría y una memoria de práctica profesional; actualmente respalda dos de licenciatura y tres de maestría. Personal de la colección participa en módulos del curso de Sistemática y de Zoología Marina del posgrado del CIBNOR.

También se brinda apoyo y asesoría en cuestiones taxonómicas incluyendo la identificación de material para análisis de contenido estomacal o del material base para otros estudios (acuicultura, bioensayos, etc.).

### Perspectivas, planes de desarrollo y necesidades

Se espera que continúe la alta tasa de crecimiento del acervo de la colección debido al incremento en la catalogación del material y a los nuevos proyectos iniciados. Por ello se estima que en breve la colección alcance las 400 especies. Adicionalmente se visualiza en el mediano plazo un aumento considerable de las colecciones accesorias, especialmente de material con herramientas genético-moleculares. Considerando asimismo que entre los objetivos de la colección está contar con una adecuada representación de la ictiofauna del noroeste en particular, y del Pacífico mexicano en general, se iniciará una política de intercambios con otras colecciones del país y el extranjero.

Es evidente que la necesidad de espacio en la colección comienza a ser apremiante para ordenarla adecuadamente, y más aún para afrontar el crecimiento durante los próximos cinco años. Se estima que será necesario duplicar el espacio actual para lograr los objetivos aquí enunciados. Asimismo, es necesario un área especial para alojar los ejemplares de gran talla, como muchas especies de elasmobranchios y algunas de peces óseos, que deben fragmentarse o reducirse a mandíbulas o huesos, o incluso, reducirlos a una documentación fotográfica.

### Curador

MC. Eduardo F. Balart Páez  
ebalart@cibnor.mx

### Dirección

Predio El Comitán, Km 1 Carretera La Paz-San Juan de la Costa. La Paz, Baja California Sur, C. P. 23000.

### Dirección postal

Mar Bermejo 195, Col. Playa Palo de Santa Rita, C. P. 23090 La Paz, Baja California Sur, México.



## Colección de referencia de peces

Centro de Investigación en Alimentación y Desarrollo, A. C. Unidad-Mazatlán

Dr. Albert M. van der Heiden, MC. Héctor Plascencia González y MC. Marcela Ruiz Guerrero

La Colección de referencia de peces, depositada en la unidad Mazatlán en acuicultura y manejo ambiental del Centro de Investigación en Alimentación y Desarrollo (CIAD), tuvo su origen en una colección de trabajo formada por los investigadores Albert M. van der Heiden y Héctor Plascencia González, a partir de 1980, la cual fue incorporada al CIAD en 1994 cuando ambos científicos ingresaron a este Centro.

La mayoría de los peces fueron obtenidos durante la ejecución de cuatro proyectos de investigación importantes que contaron con el apoyo del B/O "El Puma" de la UNAM así como una serie de barcos camaroneros matriculados en el puerto de Mazatlán y Bahía Kino: 1) Inventario del Golfo de California, México, en relación con la importancia ecológica de los conjuntos macrofaunísticos de la plataforma continental y de las comunidades planctónicas, ICMYL-UNAM/CONACyT, 2) Fundamentos para la reestructuración de las pesquerías demersales del pacífico mexicano, ICMYL-UNAM/Comunidad Económica Europea, 3) Genética y taxonomía de los robalos (*Centropomus* spp.) del Golfo de California, México, CIAD/CONABIO, y 4) Diseño e implementación de un catálogo electrónico para la identificación taxonómica y bioquímica de los peces del Golfo de California, CIAD/CONACyT.

### Ficha técnica

#### Contenido

Actualmente, la colección está conformada por unos 5,000 ejemplares de peces pertenecientes a aproximadamente 215 especies, 146 géneros y 74 familias. Como se desprende de los nombres de los proyectos mencionados, la mayoría de las especies son marinas y provienen de la plataforma continental somera del Golfo de California. Cabe resaltar que a pesar de ser una colección pequeña, prácticamente todas las especies demersales de fondos blandos de las costas de los estados de Sinaloa y Sonora están representadas, incluyendo casi todas las que se capturan eventualmente como fauna de acompañamiento en la pesca de camarón. Adicionalmente, se cuenta con muestras de tejidos (músculo, hígado, corazón, gónada y arco branquial) de 48 especies de peces diferentes.

#### Infraestructura

La colección húmeda se encuentra ubicada en un área de 32m<sup>2</sup>, provisto de aire acondicionado. Todos los peces están preservados en alcohol etílico al 70% y colocados en frascos de cristal o de plástico PET sobre estantes metálicos, con sus respectivas etiquetas con toda la información pertinente a su captura y su identificación taxonómica. Para agilizar la ubicación correcta de los recipientes, las familias están organizadas en 33 grupos, en orden sistemático, mientras que dentro de cada grupo, la colección está ordenada alfabéticamente por familias, géneros y especies. Las muestras de tejidos están en ultracongelación a -80°C.

#### Vinculación y difusión

Las colecciones de referencia de organismos además de ser una herramienta para estudios taxonómicos, biogeográficos, moleculares, ecológicos, y de apoyo para la docencia, entre otros, tienen un indiscutible valor como acervo representativo de la biodiversidad florística y faunística de una región o localidad. En este sentido, en octubre del 2004, el Consejo Estatal de Ciencia y Tecnología del Estado de Sinaloa (CECyT) consideró relevante el aprobar un proyecto para implementar una base de datos de esta colección y colocar la información en Internet, ligada a la página principal del CIAD, de tal manera que todas las personas interesadas en ella puedan realizar las consultas y búsquedas pertinentes, así como obtener préstamos temporales del material íctico requerido.

Por otro lado, se está haciendo uso de la Colección para cursos del programa del posgrado del CIAD y se tiene previsto apoyarse en ella para impartir el curso-taller: "Sistemática, ecología y distribución de los peces marinos y costeros del Golfo de California" a partir del 2005, dirigido a biólogos, oceanólogos, técnicos pesqueros, acuicultores y carreras afines.

#### Financiamiento

Los gastos básicos de la colección (mantenimiento de la sala, energía eléctrica) son cubiertos por el CIAD, mientras que la adquisición de reactivos, recipientes y la obtención de especímenes, generalmente se realiza mediante proyectos con financiamiento externo. Como se comentó antes, actualmente se cuenta con financiamiento de CECyT para la difusión en internet del contenido de la colección.

#### **Analisis, perspectivas y planes de desarrollo**

Idealmente, la sala de colección debería ser más grande y sobre todo tener una mejor distribución de espacios y mayor aislamiento térmico. Así que, se emprenderán acciones para mejorar la infraestructura. A corto plazo, se pretende incorporar a la colección de tejidos muestras de un mayor número de especies del Golfo de California para poder realizar estudios taxonómicos con técnicas moleculares. A finales del año 2005, podrá ser posible consultar la colección vía internet. Análisis de la abundancia de huevos y larvas. Un esfuerzo intensivo de muestreo generó información sobre la composición y distribución de larvas de peces en el sistema arrecifal de Mahahual. Como resultado de la formación de recursos humanos, se tiene un trabajo sobre las asociaciones de larvas de peces durante los meses de diciembre de 1990-1994.

#### **Curador**

Dr. Albert M. van der Heiden.  
albert@victoria.ciad.mx

#### **Asistentes de Curador**

MC. Héctor G. Plascencia González.  
heplagon@victoria.ciad.mx  
MC. Marcela Ruiz Guerrero  
marcela@victoria.ciad.mx

#### **Dirección**

Centro de Investigación en Alimentación y Desarrollo, A.C. (CIAD), Unidad Mazatlán en Acuicultura y Manejo Ambiental, Laboratorio de Ictiología y Biodiversidad.  
Av. Sábalo-Cerritos s/n "Estero del Yugo"  
C. P. 82010, Apartado Postal 711  
Mazatlán, Sinaloa, México  
Tel. (669) 989-8700  
Fax. (669) 989-8701



**CIAD, A.C.**

# Colección de larvas de peces

## El Colegio de la Frontera Sur, Unidad Chetumal

Lourdes Vásquez-Yeomans y C. Quintal-Lizama

La colección de larvas de peces de ECOSUR, Unidad Chetumal se inició a partir de 1988 en el entonces desatan (CIQRO). Durante los primeros años se trabajó con material recolectado, durante 1986, en la bahía de la Ascensión, Quintana Roo. Hacia 1990 comenzaron los muestreos sistemáticos de plancton en las bahías de la Ascensión y Chetumal. Las determinaciones de larvas y juveniles de peces, sólo fue posible llevarlas a los niveles de familia y género. Posteriormente se trabajó material oceánico recolectado en varios cruceros realizados a lo largo del Caribe mexicano; dicho material fue revisado por el Dr. W. J. Richards (experto en larvas de peces oceánicos del Atlántico, NOAA, NMFS, Miami, Florida) y publicado. Para la bahía de Chetumal se generó una lista de las familias de peces para el periodo 1990-1991.

En 1996, ya como parte de la Unidad Chetumal de ECOSUR se obtuvo financiamiento de la CONABIO, que se utilizó para catalogar buena parte del material y generar la primera base de datos de larvas de peces del Caribe mexicano. Como parte de las tareas de este proyecto se llevó a cabo una revisión exhaustiva del material trabajado previamente, en la bahía de la Ascensión, con la finalidad de verificar y hacer avanzar lo más posible las determinaciones hasta nivel específico. A partir de esta revisión y catalogación de ejemplares se generó la lista más completa de larvas de peces en las costas de la región.

En 1999 la CONABIO otorgó un nuevo financiamiento a un proyecto conjunto de peces, ictioplancton y helmintos parásitos de la bahía de Chetumal y áreas adyacentes. En este proyecto, el grupo dedicado al estudio del ictioplancton participó trabajando la zona costera desde Xcalak hasta el Canal de Bacalar Chico, punto limítrofe entre México y Belice. Dicho proyecto se encuentra en la etapa final del proceso, y ha permitido obtener resultados interesantes debido al uso de una combinación de artes de muestreo, para larvas y juveniles de peces, no convencionales.

### Áreas geográficas y grupos taxonómicos de cobertura

El área geográfica que incluye la colección de larvas de peces es la bahía de la Ascensión y la zona costera desde Mahahual hasta el canal de Bacalar Chico, incluyendo Banco Chinchorro. La cobertura taxonómica abarca los peces óseos, tanto marinos como estuarinos.

## Ficha técnica

### Número aproximado de muestras

21,671 ejemplares catalogados, en 3,245 lotes

### Colecciones accesorias o asociadas

Contenidos estomacales y muestras de otolitos de juveniles de peces recolectados en la bahía de la Ascensión. Hay relación estrecha con la colección de peces de ECOSUR, Unidad Chetumal (ECO-CH-P) y de zooplancton (ECO-CH-Z).

### Personal

Biól. César Quintal Lizama

Biól. Mayra Pereyra Flota

### Representatividad de la colección

El acervo cubre la ictiofauna costera de Quintana Roo, especialmente en la parte central del estado (bahía de la Ascensión) y en la zona sur, desde Mahahual hasta el canal de Bacalar Chico. Incluye larvas de peces estuarinas, arrecifales y oceánicas.

Las familias mejor representadas son: *Clupeidae* (sardinas de mar), *Gobiidae* (gobios) y *Syngnathidae* (peces pipa y caballitos de mar), *Carangidae* (palometas) y *Myctophidae* (peces linterna). La colección tiene representadas 60 familias y 115 especies, en su mayoría arrecifales.

### Infraestructura

Los frascos están almacenados en gavetas. En el laboratorio de zooplancton, asociado a la colección, se cuenta con microscopios y lupas, aditamentos de fotografía y dibujo, equipos de disección.

### Bases de datos

La colección está catalogada electrónicamente. El acervo será parcialmente accesible a través de la red internacional REMIB.

### Biblioteca asociada

Se cuenta con 15 libros y más de 528 artículos sobre el desarrollo de los estadios tempranos de vida de peces, así como de su distribución geográfica.

### Prácticas curatoriales

La mayor parte de los ejemplares fueron fijados en formol neutralizado al 5% y están conservados en etanol al 70%, en frascos de vidrio. La secuencia de éstos obedece al número de catálogo, es decir, al orden de ingreso a la colección.

### **Mantenimiento**

Se revisan niveles y concentraciones de etanol con periodicidad bimestral.

### **Servicios de intercambio, préstamos y donaciones**

Se ha llevado a cabo con instituciones tales como CINVESTAV-IPN (Mtros. Uriel Ordóñez López y Margarita Ornelas Roa) y NOAA, National Marine Fisheries Service de Miami Florida (Dr.W.J. Richards).

### **Vinculación y difusión**

Publicaciones

### **Floras-Atlas**

Existe una lista de peces marinos del Caribe mexicano con información sobre larvas, juveniles y adultos.

### **Otras**

Se tiene información sobre patrones temporales (1990-1994) de abundancia de larvas de peces para la bahía de la Ascensión. También se ha documentado el valor de esta bahía como área de desove y crianza de peces, a partir del análisis de la abundancia de huevos y larvas. Un esfuerzo intensivo de muestreo generó información sobre la composición y distribución de larvas de peces en el sistema arrecifal de Mahahual. Como resultado de la formación de recursos humanos, se tiene un trabajo sobre las asociaciones de larvas de peces durante los meses de diciembre de 1990-1994.

### **Eventos regulares**

Se participa en la reunión anual de colecciones de ECOSUR y en el seminario académico de la Unidad Chetumal.

### **Proyectos vigentes**

Actualización de bases de datos de invertebrados (Rotifera, Cladocea y Copepoda) y peces (CONABIO).

### **Formación de recursos humanos**

El material de la colección ha sido fundamento para trabajos de prácticas profesionales y tesis de licenciatura del Instituto Tecnológico de Chetumal.

### **Análisis, perspectivas y planes de desarrollo**

En materia de cobertura geográfica, se espera cubrir áreas aún no exploradas en la zona costera. La costa del norte de Quintana Roo no está representada en nuestra colección. El CINVESTAV-IPN tiene un importante acervo de información sobre larvas de peces para Puerto Morelos (zona norte de Quintana Roo); gran parte de esta información fue incluida en el trabajo sobre peces marinos del Caribe mexicano. Se tienen muestras, aún no procesadas, de la bahía de Chetumal (1990-1998), bahía de la Ascensión (1995-1998), el Banco Chinchorro (2000-2001), zona costera sur en el canal de Bacalar Chico (1998-1999) y el área fuera de la costa del Caribe mexicano (1990-1991).

En lo referente a la parte taxonómica, la representatividad marina es predominante. Se pretende continuar trabajando todo el material recolectado. A largo plazo, existe el propósito de incursionar en cuerpos de agua dulce, como lagunas interiores y cenotes. Sin embargo, todo este crecimiento requerirá mayor espacio y más mobiliario. Otro aspecto que limita el avance en este tipo de estudios es la falta de personal calificado, situación que trata de solucionarse por medio de convocatorias abiertas para formar nuevos recursos humanos.

### **Curadora**

MC. Lourdes Vásquez Yeomans  
lvasquez@ecosur-qroo.mx

### **Dirección**

Av. Centenario, Km 5.5  
C. P. 77900 Apartado Postal. 424  
Chetumal, Quintana Roo, México.



# Colección de peces

## El Colegio de la Frontera Sur, Unidad Chetumal

Juan Jacobo Schmitter-Soto y Martha Elena Valdez-Moreno

La colección de peces de ECOSUR, Unidad Chetumal comenzó a formarse en 1986, en el antiguo Centro de Investigaciones de Quintana Roo (CIQRO), a partir de los especímenes testigo de un proyecto sobre los peces de la reserva de la biosfera Sian Ka'an, a cargo de Miguel Navarro (1988). Cuando el CIQRO se mudó de Cancún a Chetumal en 1989, este material fue rescatado por Héctor Gamboa, hoy ex-alumno de la maestría de ECOSUR e investigador de la Universidad de Quintana Roo, que en ese entonces era un técnico que, trabajando prácticamente de manera autónoma, sistematizó cuidadosamente el acervo y publicó valiosas listas a partir del mismo, enriquecidas con algunas recolecciones nuevas.

En 1992, con el ingreso del actual curador a CIQRO, se inició un amplio inventario de los peces continentales de Quintana Roo y áreas adyacentes. Luego, en 1995, CIQRO se convirtió en la Unidad Chetumal de ECOSUR, proceso que no afectó en modo alguno a la colección. Entretanto, la Unidad San Cristóbal comenzó a integrar su propia colección ictiológica, a partir de una serie de expediciones a cargo de la curadora, Rocío Rodiles, al río Lacanjá y otros tributarios del Usumacinta.

Desde 1995, la colección comenzó a incluir un importante componente marino, producto de proyectos en el arrecife coralino de la costa sur de Quintana Roo. Otro giro relevante, la incorporación de material del Petén guatemalteco, se ha dado mediante los estudios de la actual curadora. El número de registro INE de la colección es QNR. PE.011.0497.

### Áreas geográficas y grupos taxonómicos de cobertura

El área geográfica de interés incluye los estados y naciones de la frontera sur de México, con énfasis en la península de Yucatán y el Caribe mexicano: Campeche, Quintana Roo, Yucatán, Belice y el Petén guatemalteco. Hay también material de la Florida, Costa Rica, Veracruz, Tabasco y Chiapas, con valor comparativo.

La cobertura taxonómica abarca los peces en sentido amplio, es decir, tanto elasmobranchios como peces óseos, así como marinos, dulceacuícolas y estuarinos.

### Ficha técnica

#### Número aproximado de muestras

44,000 ejemplares catalogados en 3,400 lotes

#### Número de ejemplares tipo

Dos (paratipos de *Cyprinodon sconditus* Strecker). Hay un *Archocentrus* y una *Poecilia* en descripción, que también tendrán tipos depositados en la colección.

#### Colecciones accesorias o asociadas

Fotografías de ejemplares en vivo y de hábitat; contenidos estomacales. Hay asociación estrecha con la colección de helmintos parásitos de peces de ECOSUR, Unidad Chetumal (ECO-CH-Pa) y con la de larvas de peces (ECO-CH-LP), así como con la colección ictiológica en San Cristóbal (ECO-SC-P).

#### Personal

Ing. Roberto Herrera Pavón. Técnico

#### Representatividad de la colección

El acervo cubre casi totalmente la ictiofauna de agua dulce de Quintana Roo y Yucatán, incluyendo los peces marinos que invaden las aguas continentales, así como buena parte de la fauna de peces de Campeche y un 40% de los peces marinos de Quintana Roo.

Las familias mejor representadas son dulceacuícolas: *Cichlidae* (mojarras), *Cyprinodontidae* (bolines), *Poeciliidae* (molis, gupis), *Pimelodidae* (bagres de cenote) y *Characidae*

(sardinias de agua dulce); entre las marinas, sobresalen *Gerreidae* (mojarras de mar) y *Clupeidae* (sardinias de mar).

Si bien 80% de los ejemplares de la colección son de aguas interiores, hay 186 especies y 51 familias marinas (fundamentalmente arrecifales) por sólo 130 especies y 43 familias dulceacuícolas.

#### Infraestructura

Los frascos están almacenados en una docena de gavetas metálicas. En el laboratorio de necton, asociado a la colección, se cuenta con microscopios y lupas, aditamentos de fotografía y dibujo, equipos de disección, vernier electrónico y otros instrumentos.

#### Bases de datos

La colección está catalogada en Biótica. El acervo es parcialmente consultable a través de la red internacional sobre peces neotropicales Neodat (<http://www.neodat.org>), así como la REMIB de la CONABIO.

#### Biblioteca asociada

Se cuenta con 140 libros y más de 800 artículos sobre ictiología.

#### Prácticas curatoriales

La mayor parte de los ejemplares fueron fijados en formol neutralizado al 10% y están conservados en etanol al 70%, en frascos de vidrio; algunos han sido transparentados y

teñidos y están conservados en glicerina. La secuencia de los lotes en las gavetas obedece al número de catálogo, es decir, al orden de ingreso a la colección.

#### **Mantenimiento**

Revisión de niveles y concentración del etanol anualmente. La temperatura, luz, humedad y plagas se controlan junto con el resto de las colecciones del Museo de Zoología de ECOSUR, Unidad Chetumal.

#### **Servicios de intercambio, préstamos y donaciones**

Se ha llevado a cabo con instituciones tales como CINVESTAV-IPN, CICIMAR-IPN, Instituto de Biología-UNAM, el Instituto Smithsonian, las universidades Autónoma de Nuevo León, Autónoma de Yucatán, de Hamburgo, San Carlos, Estatal de Florida, de Idaho, Costa Rica, São Paulo, Michigan y otras.

#### **Vinculación y difusión**

Publicaciones

#### **Floras-Atlas**

Existe un catálogo y claves para peces continentales de Quintana Roo (Schmitter-Soto 1998) y una lista de peces marinos del Caribe mexicano (Schmitter-Soto *et al.* 2000).

#### **Otras**

El acervo de la colección ha sido la base para no menos de 40 artículos sobre faunística, taxonomía (principalmente *Characidae* y *Cichlidae*), sinecología, autoecología (sobre todo *Cichlidae* y *Serranidae*), evolución y biogeografía, con aplicación a la conservación y uso potencial.

#### **Eventos regulares**

Se participa en el seminario académico de la Unidad Chetumal y en la reunión anual de colecciones de ECOSUR, así como en congresos tales como el Nacional de Ictiología.

#### **Formación de recursos humanos**

El acervo de la colección ha sido fundamento para alrededor de 25 tesis de licenciatura, maestría y doctorado, del posgrado de ECOSUR y también de instituciones tales como el Instituto Tecnológico de Chetumal, la UNAM, CICESE, UANL, UADY, UMSNH, Universidad de San Carlos de Guatemala y Universidad de Michigan, entre otras.

#### **Análisis, perspectivas y planes de desarrollo**

En materia de cobertura geográfica, se espera evitar duplicidad de esfuerzos con otras colecciones ictiológicas regionales. Es previsible concentrarse en el Caribe mexicano y sur de la península de Yucatán (Campeche, Petén y norte de Belice), y no competir con la UADY y el CIN-

VESTAV en el estado de Yucatán o con la colección ictiológica de la Unidad San Cristóbal, en el estado de Chiapas. Reconocemos, al mismo tiempo, la importancia de un respaldo nacional de las colecciones regionales; dicho respaldo estaría representado por las tres mayores colecciones ictiológicas mexicanas (UNAM, UANL y ENCB-IPN).

En cuanto a la vertiente taxonómica, la representatividad marina es aún relativamente baja, pero se espera aumentarla a mediano plazo. Asimismo, será relevante enriquecer el acervo de material comparativo para los estudios en curso sobre los géneros *Bramocharax*, *Astyanax*, *Archocentrus*, etc.

Todo este crecimiento requerirá mayor espacio y más mobiliario. Por otro lado, se prevé homogeneizar aspectos de manejo y políticas con las otras colecciones de peces y larvas de peces de ECOSUR. Asimismo, comenzará a formarse una colección de tejidos congelados, aprovechando la infraestructura del Museo de Zoología de ECOSUR, Unidad Chetumal.

#### **Curadores**

Dr. Juan Jacobo Schmitter Soto  
jschmit@ecosur-qroo.mx  
MC. Martha Elena Valdez Moreno

#### **Dirección**

Av. Centenario km 5.5  
Carretera Chetumal-Calderitas  
C. P. 77900 Apartado Postal. 424  
Chetumal, Quintana Roo. México.  
Fotografías: Martha Elena Valdez Moreno.





## Colección de peces

El Colegio de la Frontera Sur, Unidad San Cristóbal de las Casas

Rocío Rodiles-Hernández

La colección de peces de ECOSUR-San Cristóbal de las Casas se fundó en enero de 1996, a partir de las primeras colectas de material ictiológico realizadas en el Río Lacanjá, límite natural entre las reservas de las biosferas Montes Azules y Lacantún, como parte del proyecto Uso y manejo del recurso pesquero en la comunidad lacandona (a cargo de la curadora de la colección).

Durante ese mismo año se recibió material de referencia del estado de Chiapas, como parte de una donación de la colección de peces dulceacuícolas mexicanos de la Escuela Nacional de Ciencias Biológicas, (IPN).

Posteriormente, durante 1997 y 1998, como parte del proyecto Ictiofauna de la selva lacandona se realizó un amplio inventario de peces continentales de los principales cuerpos de agua de la región Marqués de Comillas y de la comunidad lacandona, con la participación de los asistentes de investigación Sara Domínguez Cisneros y Ernesto Velázquez Velázquez y del colector parataxónomo Celedonio Chan Sala.

Durante 1998 y 2000 se realizaron colectas en la parte baja de la Cuenca del Usumacinta en el municipio de Catazajá, límite con el estado de Tabasco, y en 2001 se realizó un proyecto binacional con Guatemala en El Petén y en la Alta Verapaz, y en la Cuenca del Lacantún, México, dirigido a las especies que constituyen un recurso pesquero para las comunidades campesinas ribereñas de estas regiones.

### Áreas geográficas y grupos taxonómicos de cobertura

El área geográfica de interés incluye los estados de Chiapas, Oaxaca, Tabasco y Campeche, y la república de Guatemala.

La colección está dirigida a documentar la diversidad biológica tropical de las aguas continentales de México y de la frontera sur, por lo que los grupos taxonómicos son todos los peces de aguas continentales en sentido amplio; es decir, las especies estrictamente dulceacuícolas, así como las especies marinas que penetran en las aguas dulces, las vicariantes y las estuarinas.

### Ficha técnica

#### Número aproximado de muestras

24,000 ejemplares catalogados, en 3,854 lotes

#### Número de ejemplares tipo

Se tiene el ejemplar tipo de la nueva familia perteneciente al orden Siluriformes.

#### Colecciones accesorias o asociadas

Fotografías de ejemplares en vivo y de hábitats

#### Personal

Alfonso González Díaz

#### Representatividad de la colección

El acervo está representado fundamentalmente por la ictiofauna de agua dulce, vicariantes y peces marinos que penetran en los ríos de la Cuenca del Usumacinta y parte de la Cuenca del Grijalva, que ocupa 80% del territorio chiapaneco.

Actualmente el acervo científico está representado por 14 órdenes, 24 familias, 41 géneros y 90 especies. Las familias mejor representadas son: *Cichlidae* (mojarras), *Poeciliidae* (molis, gupis), *Ariidae*, *Pimelodidae*, *Ictaluridae* (bagres), *Profundulidae* y *Characidae* (sardinas de agua dulce); las dos primeras representan 65% del número total de especies de la colección.

#### Infraestructura

Los frascos están almacenados en gavetas metálicas ordenadas por especie. Adicionalmente, en el laboratorio de ictiología se cuenta con microscopios y lupas, equipos de colecta y disección, vernier electrónico y otros instrumentos.

#### Bases de datos

La colección está catalogada en Biótica. El acervo es parcialmente consultable a través de la red REMIB.

#### Biblioteca asociada

Se cuenta con unos 40 libros y más de 600 artículos sobre ictiología, ecología y biología de peces.

#### Prácticas curatoriales

La mayor parte de los ejemplares fueron fijados en formol neutralizado al 10% y están conservados en etanol al 70%, en frascos de vidrio; y durante 2000-2001 se ha colectado material ictiológico en alcohol al 70%. La secuencia de éstos obedece al número de catálogo conforme al orden de ingreso a la colección.

#### Mantenimiento

Revisión de niveles y concentración del etanol.

#### Servicios de intercambio, préstamos y donaciones

Se ha llevado a cabo con instituciones tales como ENCB-IPN, CICIMAR-IPN, Instituto de Biología-UNAM, Texas Natural History Collections, University of Texas and Museum of Zoology, University of Michigan, Museu de Zoologia da Universidade de Sao Paulo.

#### Vinculación y difusión

##### Publicaciones

*Guía de peces del Río Lacanjá, Selva Lacandona, Chiapas, México* (Domínguez-Cisneros y Rodiles-Hernández 1998).

##### Floras-Atlas

Se encuentra en preparación el catálogo y claves para peces continentales.

##### Otras

El acervo de la colección ha sido la base para la publicación de varios artículos científicos, tesis de licenciatura, maestría y doctorado sobre aspectos de taxonomía, ecología, evolución y biogeografía, orientados a la conservación y uso potencial de los recursos.

##### Formación de recursos humanos

El acervo de la colección ha sido fundamento para 15 tesis de licenciatura, maestría y doctorado, del posgrado de ECOSUR y también de instituciones tales como la UNICACH, UAEM, UNAM, CICESE, entre otras.

#### Análisis, perspectivas y planes de desarrollo

Se concluyó el inventario de algunos cuerpos de agua de la Selva Lacandona, en el oeste del estado de Chiapas y en el límite con Tabasco, Campeche, Oaxaca, así como Guatemala. Se realizará un trabajo complementario con la colección ictiológica en la Unidad Chetumal, en el estado de Quintana Roo.

Desde un inicio, se ha tenido colaboración y respaldo permanente de las colecciones nacionales del ENCB-IPN, UNAM y UANL. Por otro lado, se está fortaleciendo la colaboración con el Museo de Texas.

#### Curadora

Dra. Rocío Rodiles Hernández  
rrodiles@sclc.ecosur.mx

#### Dirección

Carretera Panamericana y Periférico Sur s/n  
C. P. 29290, San Cristóbal de las Casas, Chiapas, México.



## Colección de mamíferos

Centro de Investigaciones Biológicas del Noroeste, S. C.

Sergio Ticul Álvarez Castañeda

**D**esde el año de 1989, en el Centro de Investigaciones Biológicas (CIB), área de Biología Terrestre, surgió la inquietud de establecer una colección de referencia, en la que estuvieran depositados ejemplares de distintos taxa (aves, reptiles y mamíferos); es entonces cuando se colectan algunos ejemplares de manera esporádica. No es sino hasta 1991 cuando se formaliza la colección de mamíferos, que ha mantenido un crecimiento constante en infraestructura y en número de ejemplares ingresados. La colección mastozoológica del CIB alberga gran cantidad de ejemplares endémicos de las islas del Golfo de California y de la península; casi el 96% equivale a roedores y murciélagos, y en orden de importancia lagomorfos y carnívoros. En la actualidad es una de las más importantes del país, y por la calidad de los ejemplares que contiene y la región que cubre resulta de importancia internacional, ya que muchos de los ejemplares son únicos en colecciones mexicanas. Respecto a la colección de tejidos, se tiene una criocolección de órganos internos de 2,500 ejemplares, la mayoría de especies insulares. Podemos situar esta colección también como una de las más importantes del país. Los ejemplares que ingresan provienen principalmente de colectas realizadas por el personal académico y estudiantes asociados como producto de sus proyectos de investigación. Además, se tiene material de donación (ejemplares testigo) de colecciones nacionales e internacionales. Para hacer eficiente el acceso a la información se ha elaborado una base de datos electrónica.

### Áreas geográficas y grupos taxonómicos de cobertura

En un inicio el área que se trabajó fue la península de Baja California; con el paso de los años las perspectivas han ido cambiando y con algunos apoyos se ha podido trabajar en distintas localidades. A la fecha pretendemos que sea la colección que tenga mejor representada a la mastofauna del noroeste de México, con énfasis en las zonas áridas del país. Sin embargo, gracias a algunos proyectos aprobados por instituciones tales como CONACYT, CONABIO y SIMAC, se ha podido coleccionar en otros estados de la república mexicana. El vínculo hasta ahora establecido con otras colecciones ha permitido que en la nuestra estén depositados ejemplares que han sido donados o intercambiados con otros estados y países. En referencia a los grupos, la colección se centra principalmente en micromamíferos terrestres, aunque se tienen representantes de prácticamente todos los grupos de mamíferos presentes en México, incluyendo especies de distribución marina.

### Ficha técnica

#### Número aproximado de muestras

La colección cuenta con aproximadamente 8,500 ejemplares, de ocho órdenes, 27 familias y 175 especies. Contamos con la certificación de la American Society of Mammalogists, certificación de la SEMARNAT, de INE, CITES. En asociación se encuentran la colección osteológica; la accesoria; la criocolección y el dermestario. Contamos con un catálogo electrónico.

#### Personal

El curador de la colección mastozoológica es el Dr. Sergio Ticul Álvarez Castañeda, y como responsable la MC. Patricia Cortés Calva, además de la técnica Izmene Gutiérrez Rojas, quien se encarga del dermestario. Como personal asociado, se encuentran alumnos de postgrado, quienes participan en el mantenimiento y preservación de la misma.

#### Representatividad de la colección

Pretendemos que el acervo que se alberga en la colección represente de la mejor manera a la región noroeste de México. Además, se ha trabajado en vinculación con otras instituciones, de manera que en ella se encuentren depositados la mayor cantidad de ejemplares de nuestra república, así como de

otros países. Actualmente contamos con ejemplares de casi todos los estados de México, producto de donaciones e intercambios.

#### Infraestructura

La colección cuenta con un área de 44m<sup>2</sup>, donde se tienen 20 muebles dobles para material curatorial y con un laboratorio de 38m<sup>2</sup>, donde se prepara el material. Se tienen computadoras, material óptico y acervo bibliográfico. El dermestario abarca un área de 16m<sup>2</sup>; además de contar con materiales para la limpieza osteológica.

#### Prácticas curatoriales

Consisten en la actualización de la nomenclatura. Una práctica rutinaria para el control de plagas dentro del cuerpo de la colección, es el congelamiento del material al menos dos veces al año. No se realizan actividades con venenos u otras sustancias químicas. El acceso a la colección es restringido a personal debidamente autorizado, el cual debe cumplir con el reglamento de uso y preservación de la misma. Para el préstamo de ejemplares se debe seguir el protocolo reglamentario que se encuentra en la página electrónica del CIBNOR, S.C., <http://www.cibnor.mx/mastozo/s>

### Difusión y vinculación

Se ha establecido un vínculo de colaboración con curadores de otras colecciones, ya sea nacionales como internacionales, para poder ampliar o intercambiar el acervo (Universidad Nacional Autónoma de México; Escuela Nacional de Ciencias Biológicas; Universidad Autónoma de Puebla; Albertson College of Idaho; Museo de Historia Natural de Nuevo México; Museo de Historia Natural de San Diego; Universidad de California, Berkeley; Universidad de Nuevo México y Universidad de Washington).

El personal ha participado en más de 80 publicaciones en los últimos 12 años, como son: artículos internacionales y nacionales, capítulos de libros, especies publicadas en *Mammalian Species*; *Mammal Collections in the Western Hemisphere*, ambas publicadas por la American Society of Mammalogists y varios libros entre los que destaca el de Mamíferos del Noroeste, vols. I y II.

### Proyectos vigentes

- Roedores y carnívoros del Noroeste de México, incluidos en el Proyecto de NOM-059-ECOL-2000, CONABIO.
- Biogeography and Systematics of Pocket Gophers (genus *Thomomys*) of the Baja California Peninsula. Proyecto apoyado por el convenio Universidad de California-Consejo Nacional de Ciencia y Tecnología.
- Taxonomía molecular de mamíferos. Secretaría de Educación Pública - CONACYT, de 2003 a 2005.
- Inventario de la mastofauna en las reservas de la biosfera Desierto de Vizcaíno y Valle de los Cirios. Secretaría del Medio Ambiente y Recursos Naturales - CONACYT, de 2003 a 2005.
- Análisis de la mastofauna en zonas críticas de Baja California Sur. Secretaría del Medio Ambiente y Recursos Naturales - CONACYT, de 2003 a 2005.
- Inventario de la mastofauna en las reservas de la biosfera Desierto de Vizcaíno y Valle de los Cirios. Comisión Nacional para el uso y manejo de la Biodiversidad - CONABIO, de 2003 a 2004.
- Estudio de las especies de mamíferos de importancia ecológica, taxonómica y de conservación para el Noroeste de México III. Centro de Investigaciones Biológicas del Noroeste, S. C. Enero - diciembre de 2003. Sistema de Centros de la Secretaría de Educación Pública y el CONACYT.

### Formación de recursos humanos

A partir de 1993, el acervo de la colección, en forma directa ha apoyado la conclusión de ocho tesis de licenciatura, cinco de maestría y tres de doctorado de alumnos relacionados directamente con la colección de mamíferos del CIB.

### Cursos

Tópicos selectos de mamíferos y mastozoología, ofrecidos en el programa de maestría y doctorado del CIBNOR.

### Perspectivas a mediano y largo plazos

Las perspectivas a mediano plazo, involucran un incremento de recursos económicos, espacio, mobiliario adecuado para el depósito de ejemplares y, por supuesto, de colectas. El acervo con el que se cuenta actualmente es de 6,200 ejemplares, los cuales representan sólo algunas localidades. El objetivo es ser una colección representativa del noroeste mexicano; y si es posible, en un futuro cercano, ser una de las colecciones depositarias más importantes de México, donde además de nuestra mastofauna, podamos contar con ejemplares de otros países. Pretendemos continuar con la colecta de material para la criocolección, con la cual se está trabajando en apoyo a tesis de postgrado y proyectos de investigación.

### Curador

Dr. Sergio Ticul Álvarez Castañeda  
sticul@cibnor.mx

### Dirección

Predio El Comitán. Km 1 Carretera La Paz-San Juan de la Costa, La Paz, Baja California Sur, C. P. 23000

### Dirección postal

Colección de Mamíferos  
Centro de Investigaciones Biológicas del Noroeste, S. C.  
C. P. 23000 Apartado postal 128  
La Paz, Baja California Sur, México.



# Colección de mamíferos del Museo de Zoología

## El Colegio de la Frontera Sur, Unidad Chetumal

Enrique Escobedo Cabrera

**D**ebido al descuido e inclusive a la pérdida de ejemplares científicos de vertebrados que habían sido producto de diferentes proyectos de investigación en el Centro de Investigaciones de Quintana Roo (CIQRO), se fundó en la ciudad de Chetumal, Quintana Roo en 1990, el Museo de Zoología-CIQRO, siendo el primero de su naturaleza en la península de Yucatán. En 1995 desapareció el CIQRO y las colecciones del Museo pasaron a formar parte de El Colegio de la Frontera Sur (ECOSUR) Unidad Chetumal.

La colección se inició con aproximadamente 200 ejemplares (principalmente en cráneos y algunas pieles), en su mayoría de roedores y murciélagos. Una gran parte de estos ejemplares carecían de datos, ya que no existía un catálogo escrito, ni libretas de campo para la obtención de los datos. Estos ejemplares fueron revisados, organizados, etiquetados, catalogados y posteriormente intercalados en orden filogenético.

En ese mismo año se iniciaron las colectas sistemáticas de mamíferos en el estado de Quintana Roo, producto de proyectos de investigación, tesis de maestría y doctorado, principalmente.

En 1997, por iniciativa de la M.C. Carmen Pozo de la Tijera y a través de la dirección general de ECOSUR, se tramitó el registro de las colecciones de El Colegio, ante el Instituto Nacional de Ecología, quedando la colección de mamíferos con la clave de registro QNR.MA.014.0497. El acrónimo oficial para las colecciones de ECOSUR es ECO, seguido de las siglas correspondientes para cada unidad y colección. Para la colección de mamíferos del Museo de Zoología Unidad Chetumal el acrónimo es ECO-CH-M, más el número de catálogo del ejemplar de referencia.

### Áreas geográficas y grupos taxonómicos de cobertura

#### Representación geográfica

Península de Yucatán. Representa especies de la zona sur y centro de Quintana Roo, incluyendo la reserva de la biosfera Sian Ka'an; además del corredor turístico Cancún-Tulum e isla de Cozumel en la zona norte del estado. También cuenta con ejemplares del estado de Campeche, incluyendo la reserva de la biosfera Calakmul, la estación biológica Hampolol, y la reserva los Petenes. De Yucatán únicamente cuenta con ejemplares de la REB Ría Celestún.

#### Mamíferos

Se cuenta con 13 órdenes, 34 familias, 79 géneros y 96 especies.

### Ficha técnica

#### Número de muestras

Aproximadamente 2,034

#### Colecciones accesorias o asociadas

Embriones, parásitos y rastros (colecciones incipientes).

#### Personal Adscrito

Enrique Escobedo Cabrera

#### Asociado

Mirza del Rocío Chablé Jiménez

#### Representatividad de la colección

Cuenta con 85% de las especies presentes en la península de Yucatán.

#### Infraestructura

Los ejemplares se encuentran intercalados en siete muebles de metal, financiados por la CONABIO.

#### Biblioteca asociada

Cuenta con hemerobiblioteca; aún no está en base de datos.

#### Prácticas curatoriales

Se preparan con las técnicas convencionales para colecciones de tipo científico según Hall (1981), Williams *et al.* (1977), Schmidly *et al.* (1985), Ramírez-Pulido (1989) y siguiendo las recomendaciones publicadas por la Society for Preservation of Natural History Collections (SPNHC).

#### Mantenimiento

La ubicación del museo en una zona tropical, hace obligatorio la existencia de un control estricto de las condiciones de temperatura y humedad, así como una vigilancia periódica de los ejemplares para la prevención de cualquier tipo de plaga; para ello se han seguido recomendaciones publicadas en la Society for Preservation of Natural History Collections (SPNHC).

#### Proyectos vigentes

- Distribución de los mamíferos de la península de Yucatán.
- Mamíferos de la Reserva San Felipe Bacalar.
- Use of new acoustic technology for the evaluation of La Selva Maya bat fauna. Proyecto en Colaboración con la Wildlife Conservation Society. Financiado por USAID/México.

#### Formación de recursos humanos

Se forman estudiantes de maestría, licenciatura, así como se reciben alumnos en prácticas, residencias profesionales y de servicio social.

#### Análisis, perspectivas y planes de desarrollo

Metas de la colección en el mediano y largo plazos

- Mantener actualizada la base de datos de la colección.
- Tener una base de datos bibliográfica anexa.
- Publicar un libro sobre los mamíferos de la península de Yucatán.

- Ingresar las colecciones accesorias a la base de datos.
- Representar la fauna de mamíferos de la península de Yucatán.

#### Curador

Enrique Escobedo Cabrera

#### Dirección

Av. Centenario km. 5.5 Carretera Chetumal-Calderitas.  
C. P. 77900 Apartado Postal 424, ,  
Chetumal, Quintana Roo, México.



# Colección mastozoológica

## El Colegio de la Frontera Sur, Unidad San Cristóbal de las Casas

Consuelo Lorenzo Monterrubio y Jorge Bolaños Citalán

La colección mastozoológica de El Colegio de la Frontera Sur (ECO-SC-M), se inició en 1974 como parte del Centro de Investigaciones Ecológicas del Sureste (CIES) en San Cristóbal de las Casas, contando con el depósito de los ejemplares del Centro de Estudios para la Conservación de los Recursos Naturales (ECOSFERA) como parte de su integración al CIES. A partir de una reestructuración, en 1994 se constituye El Colegio de la Frontera Sur (ECOSUR), cuyas colecciones científicas quedan formalmente registradas en 1997 ante la Dirección General de Vida Silvestre del Instituto Nacional de Ecología-SEMARNAP.

En la colección mastozoológica de ECOSUR, se contempla que su acervo científico sea una muestra de alta calidad y representatividad de la fauna mastozoológica de la región sur del país, cuya información generada a través de su estudio, contribuirá a instrumentar proyectos para el aprovechamiento y conservación de los mamíferos silvestres.

### Áreas geográficas y grupos taxonómicos de cobertura

La colección contaba con un acervo de 550 ejemplares hasta mayo de 1998. A partir de esa fecha se llevan a cabo proyectos en coordinación con el laboratorio de genética de esta institución, lo que junto con las aportaciones de especímenes depositados por investigadores asociados a la colección, ha permitido incrementar su acervo científico en 170% en dos años y medio. La colección mastozoológica cuenta actualmente con 1,485 ejemplares (catalogados y determinados hasta el nivel de especie), y constituye una muestra que representa taxonómicamente a 149 especies, 96 géneros, 30 familias y 12 órdenes de la mastofauna que habita en el sureste de México.

La colección está representada en un 94% por ejemplares del estado de Chiapas, provenientes principalmente de los municipios de Ocosingo, Marqués de Comillas, Maravilla Tenejapa, Ocozocoautla, San Cristóbal de las Casas, Tonalá, La Trinitaria y La Independencia, y en menor proporción de los municipios de La Concordia, Arriaga, Pijijiapan, Cintalapa, Teopisca, San Fernando, Tapalapa, Mapastepec, Villa Corzo y Chilón. También se tiene representación de los estados de Quintana Roo, Oaxaca y Campeche.

### Ficha técnica

#### Número de muestras

Aproximadamente 1,485 ejemplares.

#### Colecciones accesorias o asociadas

Se cuenta con una colección accesoria de órganos congelados de 24 especies de mamíferos, así como una colección de embriones, ejemplares extranjeros y moldes de huellas; asimismo, están en proceso de desarrollo las colecciones de ectoparásitos y ejemplares preparados para exhibición.

#### Personal Adscrito

Dra. Consuelo Lorenzo Monterrubio  
Biól. Jorge Eduardo Bolaños Citalán

#### Asociado

Dr. Eduardo Naranjo Piñera  
MC. Anna Hórvath

#### Representatividad de la colección

En el acervo de la colección se tienen representadas 141 especies de mamíferos terrestres, en las cuales se incluyen ejemplares de tres mamíferos no nativos y dos introducidos (*Mus musculus L.* y *Rattus rattus L.*). Asimismo se cuenta con ejemplares de tres especies de mamíferos acuáticos. De manera conjunta, se tiene una representación de 149 especies que se agrupan en 96 géneros, 30 familias y 12 órdenes.

#### Infraestructura

La colección cuenta con un espacio irregular de aproximadamente 45m<sup>2</sup>.

Dentro del equipo y mobiliario con el que cuenta dicha colección se encuentra una computadora, un microscopio estereoscópico, un congelador vertical, dos deshumidificadores, un extractor eléctrico, 13 gabinetes, tres mesas de trabajo, escritorio y sillas, así como material para trabajo de campo.

#### Bases de datos

La información de cada ejemplar se encuentra anotada en los diarios de campo de los colectores, así como en un catálogo escrito de tipo cronológico y un catálogo computarizado que constituye una base de datos con 38 campos, así también toda la información está capturada en el programa Biótica.

#### Biblioteca asociada

Se cuenta con referencia bibliográfica especializada en el tema de colecciones mastozoológicas como parte del acervo de la colección.

#### Prácticas curatoriales

Esta actividad se lleva a cabo continuamente para evitar rezagos tanto en la preparación de ejemplares de reciente ingreso, como en su identificación, catalogación y captura en la base de datos.

### Mantenimiento

Dos veces al año se realiza la fumigación de la colección; y se mantienen las condiciones de humedad mediante el uso de deshumificadores. Servicios de intercambio, préstamos y donaciones. Se ha realizado el intercambio de ejemplares con la Colección Nacional de Mamíferos (CNMA) de la UNAM y con el Instituto de Historia Natural (IHN) en Tuxtla Gutiérrez. Igualmente se han donado algunos ejemplares a la Colección Mastozoológica del Museo de Zoología Alfonso L. Herrera de la Facultad de Ciencias (MZFC) de la UNAM.

### Vinculación y difusión

Se llevan a cabo regularmente visitas de diversas instituciones nacionales a la colección mastozoológica de ECOSUR. Igualmente, se presta el servicio de asesoría, revisión de ejemplares para estudios científicos y estancias de investigación por parte de estudiantes e investigadores de diversas instituciones.

La colección cuenta desde 1998 con la siguiente página Web: <http://www.ecosur/colección>; forma parte de las colecciones biológicas mexicanas de la CONABIO y de la Red Mundial de Información sobre Biodiversidad (REMIB) a partir del año 2001.

### Eventos regulares

El personal adscrito a la colección participa en los congresos mastozoológicos nacionales mediante carteles o ponencias, con el fin de difundir el acervo, objetivos y actividades que se realizan en la misma.

### Proyectos vigentes

- Ecología poblacional y conservación del tapir en la selva Lacandona, Chiapas.
- Ecología y conservación de ungulados en la selva Lacandona, Chiapas.
- Impacto de uso de suelo en la diversidad de vertebrados terrestres en la Reserva de la Biosfera El Triunfo.
- Conservación de la liebre tropical en peligro de extinción *Lepus flavigularis*.
- Impacto de uso de suelo en la diversidad de vertebrados terrestres en el Parque Nacional Lagos de Montebello.
- Sistemática molecular de *Peromyscus zarhynchus* en Chiapas, México.
- Variación genética del jaguar (*Pantera onca*) en la Reserva de la Biosfera de Calakmul, Quintana Roo, México.
- Actualización de la base de datos de la colección mastozoológica de El Colegio de la Frontera Sur, Unidad San Cristóbal de las Casas
- Patrones de diversidad florística y faunística del área focal Ixcán; Selva Lacandona, Chiapas, México.

### Formación de recursos humanos

Estudiantes de diversas instituciones llevan a cabo estancias cortas o prestan su servicio social en la colección. Dichos estudiantes se familiarizan con las actividades de curación del material, incluyendo la colecta de los ejemplares. Igualmente, diversos estudiantes de licenciatura han desarrollado sus temas de investigación relacionados con los proyectos específicos del personal académico adscrito a la colección.

### Análisis, perspectivas y planes de desarrollo

La colección fue creada de acuerdo con los intereses y necesidades de investigación regionales. Sus perspectivas de desarrollo se basan en la política que la institución ha asumido para garantizar la continuación de sus colecciones científicas, contando con un presupuesto anual para el mantenimiento adecuado de su acervo; así como apoyar distintos proyectos que fortalezcan su acervo e infraestructura, en vistas a un crecimiento planificado a mediano y largo plazo.

Se cuenta con el espacio suficiente para colocar gabinetes y anaqueles que resguarden mamíferos medianos y pequeños, con un crecimiento de 500 ejemplares por año, durante cinco años, sin ocasionar una sobresaturación.

Estas medidas de planificación y seguridad han colocado a la colección, como una de las más importantes a nivel estatal y regional, cuyo trabajo de investigación se orienta a la generación de conocimientos que sirvan para aprovechar y conservar la diversidad mastofaunística del estado de Chiapas y de la región sureste de México.

El plan estratégico de investigación y crecimiento de la colección garantizará una mejor participación en los programas de investigación y docencia, así como en la formación de recursos humanos.

### Curadora

Consuelo Lorenzo Monterrubio  
clorenzo@slc.ecosur.mx

### Dirección

Carretera Panamericana y Periférico Sur s/n.  
C. P. 29290 San Cristóbal de las Casas, Chiapas, México.  
Tels. (967) 6749000  
Fax. 9818



## Colección de aves

### El Colegio de la Frontera Sur, Unidad Chetumal

Sophie Calmé y Griselda Escalona

La colección de aves comenzó a integrarse en el entonces Centro de Investigaciones de Quintana Roo (CIQRO) en 1990, y formalmente en 1991, con recolectas sistemáticas en el estado de Quintana Roo. El curador asociado a la colección era entonces José Luis Rangel. En 1991 Enrique Escobedo se hizo cargo de ella. En 1992 Elsa Figueroa, pasante de licenciatura de la UNAM, se incorporó para realizar su tesis y asumir la curación de la colección hasta 1994. Ésta creció entonces con las recolectas que ella realizaba para su tesis en el sur del estado. Posteriormente de 1995 a 1998, Alejandro de Alba, otro tesista de la UNAM, fungió como curador de la colección, que se incrementó con recolectas realizadas en el oeste del estado. A partir de 1999 y hasta la fecha, Sophie Calmé, que recientemente había ingresado a la institución, asumió el cargo de curadora. Desde 2000, se incorporó adicionalmente Griselda Escalona como investigadora asociada. En 1996, la colección adquirió una dimensión de carácter más regional que estatal y amplió la distribución geográfica de los sitios de recolecta a los estados de Campeche y Yucatán.

#### Áreas geográficas y grupos taxonómicos de cobertura

La colección de aves tiene ejemplares de los estados de la península de Yucatán, con mayor énfasis en Quintana Roo. Se tiene buena representación (más de 50 ejemplares) de las siguientes localidades: Bahía de Chetumal y municipio Othón P. Blanco (sur del estado de Quintana Roo); Reserva de Sian Ka'an, isla de Cozumel, en Quintana Roo y Rancho Tres Hermanos (municipio de Ciudad del Carmen), en Campeche. Aunque con menos de 50 ejemplares, se cuenta también con representación de las localidades siguientes: norte de Cancún (municipio Isla Mujeres), Playa del Carmen (municipio Solidaridad), sur de Cancún (municipio Benito Juárez) y municipio de José María Morelos, en Quintana Roo, Zoh Laguna (municipio de Calakmul) y Reserva Balam Kin, en Campeche, y Ría Celestún y Ría Lagartos, en Yucatán.

La colección tiene representados todos los órdenes reportados para la península de Yucatán.

#### Número de especies de la colección de aves de ECOSUR y en la península de Yucatán

Orden	Museo de zoología Chetumal	Total en península de Yucatán
Anseriformes	2	21
Apodiformes	12	18
Caprimulgiformes	4	8
Ciconiiformes	14	26
Columbiformes	10	17
Coraciiformes	6	8
Cuculiformes	4	9
Charadriiformes	19	64
Falconiformes	10	33
Galliformes	3	7
Gruiformes	5	13
Passeriformes	142	225
Pelecaniformes	4	8
Phoenicopteriformes	1	1
Piciformes	12	15
Podicipediformes	1	2
Procellariiformes	1	2
Strigiformes	4	8
Tinamiformes	1	4
Trogoniformes	3	4

#### Ficha técnica

##### Número aproximado de muestras

Se cuenta con 1,890

Esqueletos 40

Cráneos 3

Plumas (sobres) 111

Huevos 22

##### Colecciones accesorias o asociadas

Tejidos 565

Contenidos estomacales 695

Endoparásitos 27

Ectoparásitos 58

##### Personal Adscrito

Sophie Calmé

Griselda Escalona



### Asociado

Enrique Escobedo  
Alejandro de Alba

### Representatividad de la colección

Órdenes	21
Familias	50
Géneros	86
Especies	266

### Infraestructura

La colección está instalada en el Museo de Zoología de ECOSUR, unidad Chetumal. Cuenta con anaqueles especiales, material de campo para efectuar recolectas, bolsas para el transporte de los ejemplares vivos y una pesola de 300 g. Asimismo, se cuenta con material para preparación de ejemplares: etiquetas, estuches de disección, etc.

### Bases de datos

Existe una base de datos de la colección de pieles, que cuenta con 1,880 entradas.

### Biblioteca asociada

Existen referencias bibliográficas que aún no están registradas en una base de datos. Además, se cuenta con series incompletas de las revistas *The Auk* (1957-1990), *The Condor* (1952-1990) y *The Wilson Bulletin* (1979-1990).

### Prácticas curatoriales

La preparación y rotulación se hace con las técnicas convencionales para colecciones de tipo científico según Llorente *et al.* (1990), y siguiendo las recomendaciones publicadas por la Society for Preservation of Natural History Collections (SPNHC).

### Mantenimiento

Se controlan las condiciones de temperatura y humedad para prevenir cualquier tipo de plaga y se revisan periódicamente los ejemplares, siguiendo las recomendaciones publicadas en la Society for Preservation of Natural History Collections (SPNHC).

### Servicios de intercambio, préstamos y donaciones

La colección cuenta con lineamientos, objetivos y reglamentos institucionales referentes a su uso. Para hacer alguna consulta a la colección o a sus datos, es necesario presentar una solicitud por escrito a la responsable del Museo de Zoología-ECOSUR. La persona autorizada se compromete a dar los créditos correspondientes a la institución y al curador que proporciona la información, además de enviar copias de los productos de la investigación obtenida de la consulta. Los servicios de intercambio funcionan tanto con instituciones nacionales como internacionales.

### Vinculación y difusión

La colección de aves, como parte del Museo de Zoología, participa regularmente en eventos académicos. Además, está presente en exposiciones para el público en general.

### Proyectos vigentes

- Monitoreo de especies prioritarias (aves y mamíferos) en la Reserva de la Biosfera de Calakmul.
- Estado de conservación de las aves y mamíferos de la península de Yucatán.
- Estudio de caracterización y diagnóstico regional para la creación del área natural de Balam-Ku. Financiado por la Secretaría de Ecología del gobierno del estado de Campeche.

### Formación de recursos humanos

En la colección se forman estudiantes de maestría y licenciatura; además se tiene estudiantes de servicio social.

### Análisis, perspectivas y planes de desarrollo

Hasta ahora la colección ha crecido con base en recolectas efectuadas durante trabajos de investigación y para tesis de licenciatura y maestría. Esto se ha traducido en un incremento irregular. Con la incorporación de personal de base, se espera revertir esta tendencia para llegar a hacer de la colección una fuente de información completa y actualizada sobre las aves de la península de Yucatán.

### Planes de desarrollo

- Actualizar y corregir la base de datos.
- Incrementar la representatividad geográfica y ecológica.
- Incrementar las colecciones accesorias: tejidos, nidos, huevos, contenidos estomacales, ecto y endoparásitos.
- Iniciar una colección de semillas y frutos de referencia para las selvas del sur de la Península.
- Formar una fonoteca representativa de los cantos de las aves de la región.
- Realizar estudios taxonómicos sobre especies poco estudiadas en la Península.

Con la colección de aves se espera proveer a investigadores, estudiantes y profesionales de una herramienta para el conocimiento taxonómico, biológico y ecológico de este grupo faunístico, con vistas a su conservación.

### Curadora

Sophie Calmé  
scalme@ecosur-qroo.mx

### Dirección

Av. Centenario km 5.5  
C. P. 77900 Apartado Postal. 424,  
Chetumal, Quintana Roo.



ECOSUR

## CRÉDITOS DE FOTOGRAFÍA



Colección de Mexicana  
de germoplásma de agave  
de Agave spp  
Patricia Colunga  
Pág. 19



Colección de germoplasma de  
cocotero (Cocos nucifera L.)  
Daniel Zizumbo  
Pág. 21



Colección Microalgas  
Bertha Olivia Arredondo  
Pág. 23



Colección de dinoflagelados  
marinos  
Lourdes Morquecho  
Pág. 25



Cepario de Hongos comestibles  
y medicinales  
Graciela Huerta  
Pág. 27



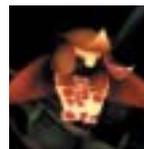
Cepario de Hongos  
Gloria Carrión  
Pág. 28



Cepario de Hongos  
Gloria Carrión  
Pág. 31



Herbario CICY  
Germán Carnevali  
Pág. 39



Herbario CIOR  
Odilón Sánchez  
Pág. 41



Herbario  
Mario Ishiki  
Pág. 43



Herbario HCIB  
Germán Carnevali  
Pág. 45



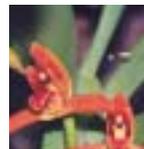
Herbario IEB  
Germán Carnevali  
Pág. 47



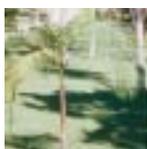
Herbariodel Centro  
Regional del Bajío  
Francisco Lorea  
Pág. 49



Jardín Botánico Barrera  
Henricus F.M. Vester  
Pág. 53



Jardín Botánico  
Soconusco  
Anne Damon  
Pág. 55



Jardín Botánico Clavijero  
Andrew P. Vovides  
Pág. 59



Jardín Botánico Regional-Museo Vivo  
de Plantas  
Sigfredo Escalante  
Pág. 61



Colección aracnológica  
y entomológica  
María Luisa Jiménez  
Pág. 66



Colección aracnológica  
y entomológica  
Carlos Palacios Cardiel  
Pág. 67



Colección aracnológica  
y entomológica  
Carlos Palacios Cardiel  
Pág. 67



Colección de  
Branchiópoda  
Sigfredo Escalante  
Pág. 69



Colección artrópodos  
Noemí Salas Suárez  
Pág. 70



Colección artrópodos  
Noemí Salas Suárez  
Pág. 71



Colección artrópodos  
Noemí Salas Suárez  
Pág. 72



Colección artrópodos  
Noemí Salas Suárez  
Pág. 73



Colección lepidopterológica  
(mariposas)  
Carmen Pozo  
Pág. 74



Colección lepidopterológica  
(mariposas)  
Carmen Pozo  
Pág. 75



Colección insectos asociados  
a plantas  
Benigno Gómez y Gómez  
Pág. 80



Colección entomológica  
Miguel Angel Morón  
Pág. 85



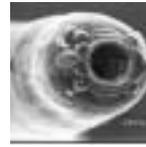
Colección de referencia del  
bentos costero  
Norma Emilia González  
Pág. 89



Colección corales pétreos  
Humberto Baema  
Pág. 90



Colección Nemátodos acuáticos  
Alberto de Jesus Navarrete  
Pág. 93



Colección Helmintos parásitos  
David González Solís  
Pág. 95



Colección Zooplancton  
Steven Haddock  
Pág. 97



Colección Herpetológica  
Luis Antonio Muñoz  
Pág. 103



Colección Herpetológica  
Pág. 104



Colección de peces  
Luis Antonio Muñoz  
Pág. 105



Colección de peces  
Jacobo Schmitter - Soto  
Pág. 113



Colección de peces  
Jacobo Schmitter - Soto  
Pág. 113



Colección de peces  
Humberto Baena  
Pág. 114



Colección de peces  
Humberto Baena  
Pág. 115



Colección de aves  
Sophie Calmé  
Pág. 123



Esta obra consta de 2,000 ejemplares  
y se terminó de imprimir en diciembre del 2004  
en Impresora y Encuadernadora Progreso, S.A. de C.V.  
San Lorenzo Tezonco 244, Paraje San Juan,  
C.P. 09830, México, D.F.





**CONACYT**  
*Sistema de Centros  
de Investigación*

