

# CANTERA



Revista de divulgación científica  
del Instituto de Ciencias Biológicas  
de la UNICACH | Año 5 |  
| NÚMERO 2 | DICIEMBRE 2024



Popoyote | La comunidad del higo | Histología | *Escherichia coli* | Microplásticos | ZooMAT

# Presentación

**D**ivulgar es publicar, extender, poner al alcance del público algo. CANTERA es un medio de comunicación del Instituto de Ciencias Biológicas que pretende trascender los muros universitarios y socializar el conocimiento, aquel que se aprende y genera dentro de las aulas, los laboratorios, las selvas y los bosques o el que proviene de los saberes tradicionales, que son parte del quehacer diario de la biología. CANTERA tiene como tentativa transmitir el conocimiento como a uno mismo le hubiera gustado que le contaran las cosas.

Para este número CANTERA integra once colaboraciones, seis notas son de contribución libre y representan el mosaico biológico, en la primera de ellas se relata la relevancia del Popoyote de San Cristóbal un pez de la región chiapaneca en peligro de extinción; en la segunda se cuenta cómo el fruto de una amistad de millones de años entre higos y avispas sostiene a una basta comunidad de bichos. Estudiar la composición de los tejidos de los organismos es vital para entender la naturaleza, la tercera nota nos muestra la importancia de observar la biología con ojos microscópicos. *Escherichia coli* es una bacteria bien conocida, no siempre es nociva y el siguiente escrito señala cuando sí y cuando no. En temporada navideña prolifera el llamado "síndrome del corazón festivo" de sus circunstancias y efectos es el tema de la nota cinco. En la última contribución se relata un problema emergente ambiental, la generación de los microplásticos.

En las secciones invitadas y permanentes podrás leer en el *Día a día en el ZooMAT* la historia del personaje que dio origen al Museo Zoológico "César Domínguez Flores". En *Cuéntanos tu tesis*, en esta ocasión con "Selva Lacandona: Una mirada desde los Peces" se reseña la tesis de Licenciatura pionera en el estudio de peces de la selva que a su vez marcó el camino de un connotado investigador del Instituto. En *Amasijo de arte y ciencia* se publican dos relatos "Maquinita" y "Al rescate del caballito de sombra azul" donde los protagonistas, peloteros y caballitos, son insectos bien conocidos pero mal comprendidos. Cerramos con la sección de fotografía, esta vez con un carismático pez "El Popoyote del Grijalva" pariente cercano del "Popoyote de San Cristóbal"

Esperamos que este noveno número (año 5 número 2) tenga la misma o una mejor recepción que los números anteriores.

Buena lectura  
 Comité Editorial

## Portada y contraportada



**L**as imágenes representan el lento viaje para cosechar una pelota de estiércol, obrada por un empedernido escarabajo. Este proceso, aunque desagradable para nosotros, concede un nutritivo fertilizante para el suelo, y cumple un ciclo vital para el mundo terrestre. Tras una aventura llena de obstáculos y enfrentamiento, el escarabajo pelotero crea su hogar subterráneo, que albergará pronto una nueva vida que continuará su labor de viajero, alimentando la tierra.

Esta serie de ilustraciones fueron realizadas combinando técnicas de óleo pastel sobre acuarela, y acompañan al texto "Maquinita" de Francisco Xavier Aguilar Meza.

Autor: Valeria Victoria Pérez  
 (artista visual).





# Contenido

Revista de divulgación científica del Instituto de Ciencias Biológicas

## El Popoyote de San Cristóbal,

*un pez chiapaneco en peligro de extinción*

Didier Casanova Hernández  
Carlos Daniel Pinacho Pinacho  
Jesús Alejandro Zamora Briseño  
Ernesto Velázquez Velázquez

## La comunidad del higo: el fruto de una invasión solidaria

Sathya Lakshmi Álvarez Jaramillo

## Ventajas y retos de la histología en las ciencias biológicas

Daniel Monter Tolentino  
Guadalupe Soto Rodríguez  
María de Jesús Rovirosa Hernández  
Paola Belem Pensado Guevara  
Daniel Hernández Baltazar

*Escherichia coli:*

## Un miembro del microbiota intestinal

María del Carmen Girón Pérez  
Ruth Ana María González Villoria  
Rosa del Carmen Rocha Gracia

## Síndrome del corazón festivo:

*Un viaje de la fiesta al hospital*

Cruz García Pacheco  
María del Carmen Girón Pérez

## Microplásticos: una amenaza silenciosa para la vida

Luz Ivonne Pérez Gómez  
Miguel Ángel Peralta Meixueiro

*Día a día en el ZooMAT*

## El Museo Zoológico “César Domínguez Flores”

Barbarella Álvarez Pérez  
Paola Liévano Oropeza

*Cuéntanos tu tesis*

## Selva Lacandona: Una mirada desde los peces

Enesto Velázquez Velázquez

*Amasijo de arte y ciencia*

## Maquinita

Francisco Xavier Aguilar Meza

*Amasijo de arte y ciencia*

## Al rescate del caballito de sombra azul

Juan Antonio López-Díaz y Ariane Dor

*Fotografía e Ilustración*

## El Popoyote del Grijalva

Sergio de Jesús Siliceo Abarca

**CANTERA**, Año 5 , número 2, agosto-diciembre de 2024, es una publicación semestral editada por el Instituto de Ciencias Biológicas de la Universidad de Ciencias y Artes de Chiapas, UNICACH. Libramiento norte poniente 1150, Col. Lajas Maciel; Tuxtla Gutiérrez, Chiapas; Tel.: 961 617 0400, www.unicach.mx, cantera.biologia@unicach.mx. Editores responsables: Iván de la Cruz Chacón, Claudia Azucena Durán Ruiz. Reserva de Derechos al Uso Exclusivo del Título: 04-2023-070413145300 otorgado por el Instituto Nacional del Derecho de Autor. ISSN electrónico: en trámite.

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

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





## El Popoyote de San Cristóbal, un pez chiapaneco en peligro de extinción

DIDIER CASANOVA-HERNÁNDEZ, CARLOS DANIEL PINACHO-PINACHO, JESUS ALEJANDRO ZAMORA-BRISEÑO,  
ERNESTO VELÁZQUEZ-VELÁZQUEZ.

Entre los riesgos del Popoyote se encuentran la introducción de especies exóticas invasoras, como la carpa común, la lobina negra, la trucha arcoíris, la rana toro, entre otras especies.

El Popoyote de San Cristóbal es un pez **endémico** del estado de Chiapas de nombre científico *Tlaloc hildebrandi*, al que también se le conoce como escamudo de San Cristóbal, sardinilla de Chiapas o pez cachorrito de San Cristóbal. Esta especie fue descrita o descubierta por primera vez por el científico estadounidense Robert Rush Miller en 1950, con ejemplares provenientes de la laguna de María Eugenia, en San Cristóbal de las Casas, Chiapas, México (Figura 1). Perteneció a la familia Profundulidae conformada por solo dos géneros *Profundulus* y *Tlaloc*; en este último se incluyen tres especies: *Tlaloc labialis*, *Tlaloc portillorum*

y *Tlaloc hildebrandi*. Los Popoyotes son pequeños (Figura 2), generalmente entre 7 y 10 cm de longitud, aunque se han encontrado peces hembras de hasta 13 cm de longitud y machos de 12.5 cm.

El Popoyote de San Cristóbal es una especie amenazada e incluida en la Norma Oficial Mexicana (059-SEMARNAT-2010) como en "Peligro de Extinción"; también está catalogada en el Libro Rojo de la Unión Internacional para la Conservación de la Naturaleza (UICN) como una amenazada de extinción. Entre los riesgos del Popoyote se encuentran la introducción de especies exóticas invasoras, como la carpa común, la lobina negra, la trucha

**Figura 2.**  
Fotografía del Popoyote de San Cristóbal (*Tlaloc hildebrandi*) del Humedal de Montaña "La Kist", San Cristóbal de las Casas, Chiapas.



arcoíris, la rana toro, entre otras especies. Algunas de estas especies impactan negativamente en las poblaciones del popoyote: la carpa común le transmite parásitos; la lobina negra, la trucha arcoíris y la rana toro depredan a los popoyotes juveniles. Otros de los factores es la contaminación de los ríos y manantiales; la fragmentación del hábitat y la pérdida de más del 70% de los humedales de montaña. Es de llamar la atención la presencia de un parásito exótico invasor; se trata de la Tenia de las Carpas, una solitaria conocida con el nombre científico de *Schyzocotyle acheilognathi*; esta tenia asiática es una amenaza seria para las poblaciones de *T. hildebrandi*, pues se ha reportado alta frecuencia de este parásito durante todo el año, cercanas incluso al 50%, provocando la muerte de los popoyotes, especialmente en su etapa juvenil.



### El Popoyote como controlador biológico natural.

*Tlaloc hildebrandi* es un pez que se alimenta principalmente de las larvas de zancudos, por lo que ayuda a controlar las poblaciones de estos insectos que son transmisores de enfermedades como paludismo, dengue, zika o chikungunya, que han aumentado sus incidencias en la región con el inminente incremento de las temperaturas locales, derivado del cambio climático global.

Los humedales de montaña (palustres tipo ciénegas), que se localizan en la región de los Altos de Chiapas, son el hábitat predominante del Popoyote de San Cristóbal. En esta región se localiza la cuenca del río Fogótico, que originalmente fue una cuenca cerrada (endorreica), era el hábitat original del Popoyote; sin embargo, gran parte de los humedales han sido profundamente modificados y

los cuerpos de agua contaminados, lo que ha ocasionado casi la desaparición del Popoyote de estos ambientes. Aunque su distribución original incluía los arroyos y manantiales del Valle de Jovel, en el municipio de San Cristóbal de las Casas, Chiapas, muestreos recientes realizados por investigadores del ECOSUR y de la UNICACH, en varios puntos de su distribución natural dentro de la cuenca del río Fogótico, confirman la dramática reducción de sus poblaciones, por lo que su desaparición local es casi inminente.

### Una luz de esperanza para la conservación del Popoyote.

La Secretaría de Medio Ambiente y Recursos Naturales (SEMARNAT) publicó en el *Diario Oficial de la Federación* del 1 de abril de 2022 el acuerdo mediante el cual se establece el Hábitat Crítico para la con-

**Figura 1.** Laguna de María Eugenia, San Cristóbal de las Casas, Chiapas. Fotografía de Elda Kramski.

servación de la vida silvestre en los Humedales de Montaña “La Kisst” y “María Eugenia”, en el municipio de San Cristóbal de las Casas, en Chiapas, México. El hábitat crítico se compone por el sitio Ramsar número 1787 Humedales de Montaña “La Kisst” y el sitio Ramsar número 2045 Humedales de Montaña “María Eugenia”; además, ambas zonas forman parte del complejo de Áreas Naturales Protegidas (Zona Sujeta a Conservación Ecológica) decretadas por el Gobierno del Estado de Chiapas. Recientemente (8 de enero de 2024), el *Diario Oficial de la Federación* expidió el decreto mediante el cual se declara Área Natural Protegida, con la categoría de Área de Protección de Flora y Fauna, el sitio Humedales de Montaña La Kisst y María Eugenia, las cuales son el hábitat del único pez nativo y endémico que vive en estos ambientes, el Popoyote de San Cristóbal. Con estos mecanismos de protección, SEMARNAT y CONANP (Comisión Nacional de Áreas Naturales Protegidas) buscan asegurar la conservación, no sólo del Popoyote, sino también de las especies de flora y fauna silvestre que habitan en estos ecosistemas únicos en Chiapas.

En este sentido, en el Museo de Zoología “José Álvarez del Villar” de la Universidad de Ciencias y Arte de Chiapas, desde hace poco más de dos décadas, se han llevado a cabo investigaciones enfocadas a entender aspectos de la biología, ecología y conservación de esta especie, única en Chiapas. Actualmente, en colaboración con investigadores del Instituto de Ecología, A.C., estamos aplicando las herramientas más avanzadas a nuestro alcance para descifrar los secretos que guardan algunos de los parásitos más importantes para esta especie, tratando de generar un punto de partida para proponer opciones de control de dichos patógenos,



que nos permitan ayudar en la conservación del Popoyote de San Cristóbal.

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

##### Libro rojo de la Unión Internacional para la Conservación de la Naturaleza (UICN):

Organización internacional que tiene por objetivo conservar la integridad y biodiversidad para hacer frente a las amenazas de extinción de las especies; y asegurar el uso sostenible de los recursos naturales.

**Especie exótica invasora:** Son especies o poblaciones que han sido capaces de adaptarse, reproducirse y colonizar nuevos hábitats distintos a su lugar de origen natural, compitiendo, desplazando o depredando a las especies nativas.

**Parásito exótico invasor:** Parásito introducido con una especie exótica que es capaz de infectar a nuevos hospederos distintos a su hospedero natural, donde se reproducen y se dispersan en nuevos ambientes.

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

M.C. Didier Casanova Hernández<sup>1</sup>

didier.ibt@hotmail.com

Dr. Carlos Daniel Pinacho Pinacho<sup>2</sup>

carlos.pinacho@inecol.mx

Dr. Jesús Alejandro Zamora Briseño<sup>2</sup>

alejandro.zamora@inecol.mx

Dr. Ernesto Velázquez-Velázquez<sup>3</sup>

ernesto.velazquez@unicach.mx

<sup>1</sup> Programa de Doctorado en Ciencias en Biodiversidad y Conservación de Ecosistemas Tropicales. Instituto de Ciencias Biológicas. Universidad de Ciencias y Artes de Chiapas. Libramiento Norte Poniente 1150. C.P. 29039, Tuxtla Gutiérrez, Chiapas, México.

<sup>2</sup> Red de Estudios Moleculares Avanzados, Instituto de Ecología A. C., Carretera Antigua a Coatepec 351, El Haya, 91073 Xalapa, Veracruz, México.

<sup>3</sup> Museo de Zoología, Instituto de Ciencias Biológicas, Universidad de Ciencias y Artes de Chiapas. Libramiento Norte Poniente No. 1150, Colonia Lajas Maciel, C.P. 29039. Tuxtla Gutiérrez, Chiapas, México.



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

**Dra. Alma Gabriela Verdugo Valdez**

DIRECTORA DEL INSTITUTO DE CIENCIAS BIOLÓGICAS

**Dr. Miguel Ángel Peralta Meixueiro**

COORDINADOR DE INVESTIGACIÓN Y POSGRADO DEL INSTITUTO  
DE CIENCIAS BIOLÓGICAS

**Mtro. Carlos Alberto Gellida Esquinca**

SECRETARIO ACADÉMICO DEL INSTITUTO  
DE CIENCIAS BIOLÓGICAS

**Dr. José Antonio de Fuentes Vicente**

COORDINADOR DE LA MAESTRÍA EN CIENCIAS EN BIODIVERSIDAD Y  
CONSERVACIÓN DE ECOSISTEMAS TROPICALES

**C.P. Fernando Morales Gómez**

SECRETARIO ADMINISTRATIVO

**Dra. Maria Silvia Sánchez Cortés**

MAESTRÍA EN DIDÁCTICA DE LAS CIENCIAS BIOLÓGICAS Y QUÍMICAS

**Dra. Dulce María Gómez Pozo**

COORDINADORA DE LA LICENCIATURA EN BIOLOGÍA

**Dr. Miguel Ángel Peralta Meixueiro**

COORDINADOR DEL DOCTORADO EN CIENCIAS EN BIODIVERSIDAD  
Y CONSERVACIÓN DE ECOSISTEMAS TROPICALES

**Dr. Francisco Javier Toledo Solís**

COORDINADOR DE LA LICENCIATURA EN BIOLOGÍA MARINA  
Y MANEJO INTEGRAL DE CUENCAS

---

### **COMITÉ ORGANIZADOR DE CANTERA**

COMITÉ EDITORIAL

Iván de la Cruz Chacón

Claudia Azucena Durán Ruiz

Noé Jiménez Lang

Antonio Durán Ruiz. Revisor de estilo

Sergio Siliceo Abarca. Fotógrafo

Fridali García Islas. Ilustradora

### **COMITÉ TÉCNICO DE EDICIÓN**

Dr. Noé Martín Zenteno Ocampo

Mtro. Salvador López Hernández

Departamento de Procesos Editoriales  
de la UNICACH

### **APOYO INSTITUCIONAL**

CONSEJO EDITORIAL DEL INSTITUTO  
DE CIENCIAS BIOLÓGICAS

**Dra. Alma Gabriela Verdugo Valdez**

Directora

**M.en C. Carlos Gellida Esquinca**

Secretario Académico

**Dra. Lorena Luna Cazáres**

**Dr. Felipe de Jesús Reyes Escutia**

**Dr. Jesús Manuel López Vila**

### **REVISORES TÉCNICOS**

Biol. Sergio Siliceo Abarca

Dr. Iván de la Cruz Chacón

**Dra. Marisol Castro Moreno**

**Dra. Claudia Azucena Durán Ruiz**

