

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

Divulgar es publicar, extender, poner al alcance del público algo. CANTERA es un medio de comunicación del Instituto de Ciencias Biológicas que pretende trascender los muros universitarios y socializar el conocimiento, aquel que se aprende y genera dentro de las aulas, los laboratorios, las selvas y los bosques 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



Las 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

Ernesto 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**





Escherichia coli: un miembro del microbiota intestinal

MARÍA DEL CARMEN GIRÓN-PÉREZ, RUTH ANA MARÍA GONZÁLEZ-VILLORIA
ROSA DEL CARMEN ROCHA-GRACIA

Los apasionados de las ciencias tratamos de explicar realidades a través de una variedad de disciplinas, en la búsqueda de la verdad nos enfocamos en estudiar lo que nos rodea, algunos con un interés particular por la diversidad de vida diminuta y unicelular, como Antoine Van Leeuwenhoek (1632-1723), considerado el padre de la microbiología. Esta área de la ciencia incluye el estudio de las bacterias, quizá la más famosa de ellas es *Escherichia coli* (*E. coli*), este microorganismo fue descrito en 1885 y desde entonces es objeto de múltiples intereses (Figura 1), desde la búsqueda de medios de cultivos para su crecimiento e identificación, por ejemplo, el medio de cultivo que contiene Eosina y Azul de Metileno, (EMB, por sus siglas en inglés), hasta la elucidación de los mecanismos moleculares asociados a su metabolismo; actualmente es considerada un *organismo modelo* para las investigaciones microbiológicas. Este texto se enfoca en explicar su participación en el microbiota intestinal humana.

¿Quién es *Escherichia coli*?

Es una bacteria que forma parte de la familia Enterobacteriaceae, por su forma y su reacción a la tinción de Gram; es considerada un bacilo gram negativo, pues tiene forma de bastoncillo largo, recto o encorvado y se tiñe de color rosa o roja (Figura 2), puede vivir y crecer con o sin oxígeno (anaerobias facultativas); es diminuta, su tamaño oscila entre dos micrometros de largo y medio micrómetro de ancho. No forma esporas, es móvil y



fermenta la lactosa [1,3]. Respecto al **genoma** de *E. coli*, el contenido de los nucleótidos incluye aproximadamente 5000 genes con una proporción de guanina-citocina del 50%, sin embargo, la cantidad y diversidad genética puede modificarse gracias a la Transferencia Horizontal de Genes (THG), aceptando material genético de otras bacterias (genes extracromosomales). Este fenómeno contribuye a que *E. Coli* pueda ser comensal o patógena.

E. coli comensal o patógena, ¿cómo es posible esta dualidad?

La cara positiva, *E. coli* es una bacteria comensal que se establece en la microbiota intestinal de los humanos desde el nacimiento, por lo que contribuye a la estabilidad o eubiosis. En condiciones óptimas la microbiota, en la que se incluye a *E. coli*, favorece la digestión y evita la colonización de bacterias patógenas en el intestino [2].

Por otra parte, el lado negativo, lo adquiere por el proceso de THG[4], los genes extracromosomales pueden proporcionarle cualidades patógenas, incluso la capacidad de sobrevivir tanto en el intestino

Figura 1. *Escherichia coli* irradia una coloración verde metálico cuando se cultiva en Agar Eosina Azul de Metileno (EMB).

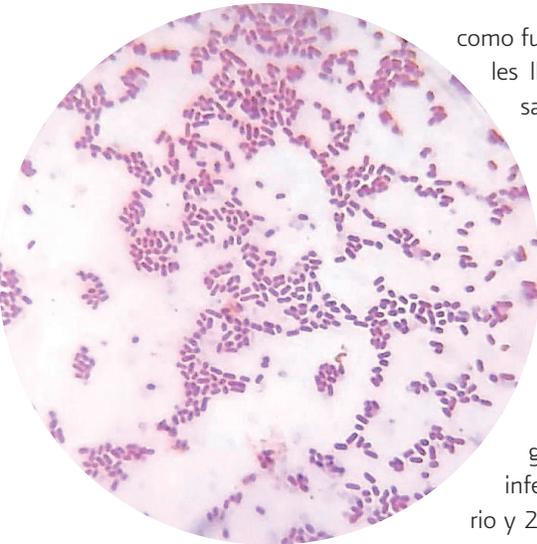


Figura 2. *Escherichia coli*, es una bacteria gram negativa. La imagen muestra una vista con aumento de 100X. Realizado por García-Pérez, 2023.

como fuera de él. A estas variantes les llamamos patotipos y causan enfermedades diarreicas, gastrointestinales, colitis, meningitis, sepsis, entre otras. Estos patotipos se clasifican principalmente en: 1) Extraintestinales, que causan infecciones en otros sitios del cuerpo humano, como *Escherichia coli* Uropatógena (UPEC) causante de infecciones en el tracto urinario y 2) Diarreagénicas, patotipos que causan infecciones intestinales y que varían en función de los mecanismos para causar enfermedad, algunas cepas pueden producir toxinas, otras tienen la facilidad de invadir a la superficie mucosa o adherirse a las células intestinales, por ello, se agrupan en seis patotipos diarreagénicos: Enteropatógena (EPEC), Enterotoxigénica (ETEC), Enteroinvasiva (EIEC), Enteroagregativa (EAEC), Enterohemorrágica (EHEC), Adherencia Difusa (DAEC) y la más recientemente descrita, *E. coli* Adherente-Invasiva (AIEC).

Escherichia coli Adherente Invasiva (AIEC)

Este patotipo se identificó por primera vez en 1999 en un paciente con Enfermedad de Crohn (EC), desde entonces se han realizado estudios para determinar la presencia de AIEC y su participación en la patogénesis de las Enfermedades Inflamatorias Intestinales (EII) [5], agrupadas principalmente en la Enfermedad de Crohn y la Colitis Ulcerosa (CU).

Cuando la AIEC invade el tejido intestinal se activa la respuesta inflamatoria, faltan por esclarecer los detalles respecto a la interacción entre la presencia de la variante de *E. coli* AIEC y las enfermedades EII, esta tarea no ha sido sencilla ya que uno de los principales problemas radica en la identificación del patotipo de la AIEC, pues, aunque las pruebas de identificación bacteriana han evolucionado desde pruebas fenotípicas hasta moleculares, en la actualidad estas pruebas no han sido consistentes, impidiendo que exista una *firma molecular* que la determine con certeza. La forma de identificarla es mediante estudios fenotípicos característicos de

AIEC: ser positiva a la invasión y la adherencia de células intestinales del hospedero (enterocitos), formación de biopelícula y, además, sobrevivir dentro de macrófagos [5].

Si bien *E. coli* ha sido ampliamente estudiada, aún nos encontramos con variantes como la AIEC que ponen de manifiesto que es importante el estudio de esta bacteria y su relación con la salud o enfermedad de la población.

G L O S A R I O

Micrómetros: considérese que un metro contiene 1000 milímetros. Un micrómetro (μm), es la milésima parte de un milímetro.

P A R A C O N O C E R M Á S

[1] Cachón, A.H.; Salinas-Molina, G.M., Dzul-Beh, A.J. y Dzib-Baak, H.E. (2024). *Escherichia coli*: amiga y enemiga en nuestro cuerpo. *Revista digital universitaria UNAM*. https://www.revista.unam.mx/2024v25n1/escherichia_coli_amiga_y_enemiga_en_nuestro_cuerpo/

[2] Baldelli, V.; Scaldaferrì, F.; Putignani, L. y Del Chierico, F. (2021). El papel de las enterobacterias en la disbiosis de la microbiota intestinal en las enfermedades inflamatorias intestinales. *Microorganims*. 9(4). DOI: 10.3390/microorganismos9040697

[3] Mandell, Douglas y Bennett. (2020). *Enfermedades infecciosas. Principios y Prácticas*. Elsevier Health Sciences.

[4] Mota-Bravo, L.; Camps, M.; Muñoz-Gutiérrez, I.; Tatarenkov, A.; Warner, C.; Suárez, I.; Cortés-Cortés, G. (2023). Detección de transferencia horizontal de genes mediada por plásmidos conjugativos naturales en *E. coli*. *JoVE*. 193:2-23. DOI: 10.3791/64523

[5] Mirsepasi-Lauridsen, H. C., Vallance, B. A., Krogfelt, K. A., & Petersen, A. M. (2019). *Escherichia coli* Pathobionts Associated with Inflammatory Bowel Disease. *Clinical microbiology reviews*, 32(2). DOI: <https://doi.org/10.1128/CMR.00060-18>

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

Biol. María del Carmen Girón Pérez. maria.gironperez.icuap@viep.com.mx

Estudiante. Maestría en Ciencias Microbiológicas (opción médica), Instituto de Ciencias (ICUAP), Benemérita Universidad Autónoma de Puebla (BUAP).

D.C. Ruth Ana María González Villoria

Posdoctorante. Laboratorio de Microbiología Hospitalaria y de la Comunidad (LMHyC). Centro de Investigación en Ciencias Microbiológicas (CICM), ICUAP-BUAP

D.C. Rosa del Carmen Rocha Gracia

Codirectora del Laboratorio de Microbiología Hospitalaria y de la Comunidad (LMHyC). Centro de Investigación en Ciencias Microbiológicas (CICM), ICUAP-BUAP



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

