



## DIRECTORIO

### Cuauhtémoc Blanco Bravo

Gobernador Constitucional del Estado de Morelos

### Jesús Alejandro Vera Jiménez

Director General del Consejo de Ciencia y Tecnología del Estado de Morelos

## CONSEJO EDITORIAL

- Dr. Javier Siqueiros Alatorre
- Dr. Jorge Flores Valdés
- Dr. Ernesto Márquez Nerey
- Dr. Luis Manuel Gaggero Sager
- Mtro. Martín Bonfil Olivera
- Dr. Humberto Lanz Mendoza
- Dr. Eduardo César Lazcano Ponce
- Mtro. Marco Antonio Sánchez Izquierdo
- Dr. Jaime Bonilla Barbosa
- Dr. José María Rodríguez Lelis
- Dra. Lorena Noyola Piña
- Dr. Armando Arredondo López
- Dra. María Victoria Crespo

## Corrección de estilo

Luz del Carmen Colmenero Rolón

Hypatia, año 18, núm. 60 tercer cuatrimestre 2018, editado por el Consejo de Ciencia y Tecnología del Estado de Morelos. Calle la Ronda núm. 13, Col. Acapantzingo, C. P. 62440. Cuernavaca, Morelos, México. Teléfono (+52) 7773123979 [www.hypatia.morelos.gob.mx](http://www.hypatia.morelos.gob.mx)  
EDITOR RESPONSABLE: JESÚS ALEJANDRO VERA JIMÉNEZ.  
Reserva de derechos al uso exclusivo  
Núm. 04-2016-050413502100-102.ISSN: 2007-4735.  
Licitud de título y de contenido: 15813  
Impreso en: IMPRENTA ZODIACO, Calle Tauro No. 904, Col. Zodiaco, Cuernavaca, Morelos, C.P. 62380. Este número se terminó de imprimir el 20 de Mayo de 2019, con un tiraje de 14,000 ejemplares. Las opiniones expresadas por los autores no necesariamente reflejan la postura del editor de la publicación.

Se permite la reproducción total o parcial por cualquier sistema o método, incluyendo electrónicos o magnéticos, de los contenidos e imágenes, siempre y cuando contenga la cita explícita (fuente) y se notifique al editor. Hypatia está incluida en el directorio del Sistema Regional de Información en Línea para Revistas Científicas de América Latina, el Caribe, España y Portugal Latindex, [www.latindex.org](http://www.latindex.org) y en la página de la Sociedad Mexicana para la Divulgación y la Técnica, A.C. [www.somedicyt.org.mx](http://www.somedicyt.org.mx)

La publicación no expide cartas a sus colaboradores.

 **ÍNDICE DE REVISTAS MEXICANAS**  
CONACYT DE DIVULGACIÓN CIENTÍFICA Y TECNOLÓGICA

HYPATIA



CCyTEM



Los textos son responsabilidad directa de quien los firma.

## EDITORIAL

Uno de los imperativos de la ciencia en el siglo XXI es la comunicación de los conocimientos que se generan en el ámbito de las disciplinas científicas, los cuales han de ser vistos como un producto cultural que responde a condiciones históricas y, por consiguiente, no son verdaderos en términos absolutos, sino válidos en función de un contexto histórico.

Por dichas razones, el discurso científico no puede tener un carácter absoluto, pues éste variará en función de las relaciones implícitas entre distintos sectores que se interesan e involucran en la producción del conocimiento, las cuales no se producen en contextos reducidos, sino en contextos más amplios que le dan un verdadero sentido de naturaleza sociohistórica al quehacer científico.

En consecuencia, la actividad científica para producir el conocimiento, ha de dimensionarse en los contextos sociales más generales que lo originan, puesto que no hacerlo es negarle al conocimiento su verdadero significado. De tal manera que, si la actividad científica se encuentra determinada por relaciones históricas, el conocimiento representará una manifestación muy circunstancial de condiciones que le trascienden.

No considerar las circunstancias específicas que subyacen a la producción del conocimiento en un momento histórico, es una ingenuidad característica del quehacer normativo de la epistemología tradicional, la cual es rechazada por distintos exponentes no positivistas del pensamiento filosófico, quienes afirman que la producción del conocimiento en condiciones históricas es insostenible, en términos de una verdadera racionalidad de la actividad científica de cualquier disciplina.

Enriquecer la discusión para aproximarse a la comunicación de los conocimientos que son producidos por las disciplinas científicas, ayudará a mejorar los procesos de difusión y apropiación de los productos científicos. Este es el propósito de la editorial que enmarca los trabajos que integran el presente número de la Revista Hypatia, y a cuyos autores les extiende el reconocimiento por su contribución y el agradecimiento por su generosidad de parte del Consejo de Ciencia y Tecnología del Estado de Morelos.

Jesús Alejandro Vera Jiménez  
Director General

Reflexión sustentada en: Vera, A y otros (2009). *Principios y fundamentos de la Investigación-Acción-Participativa*. En *Psicología social comunitaria*. Buelga y Otros (2009). México: Trillas.

Dr. Jesús Alejandro Vera Jiménez  
Editor de Hypatia  
[javera@morelos.gob.mx](mailto:javera@morelos.gob.mx)  
Dirección General del Consejo de  
Ciencia y Tecnología del Estado de Morelos

## CONTENIDO

pág. 3. ANTÍGENOS SINTÉTICOS PARA EL DIAGNÓSTICO DE ENFERMEDADES EN GANADO BOVINO

Archivo: Ciencias agropecuarias

pág. 5. BIOTECNOLOGÍAS PARA EL CONTROL DEL "DRAGÓN AMARILLO" (HLB) EN LOS CÍTRICOS

Archivo: Biotecnología

pág. 8. CUERNAVACA #BEECITY, CUERNAVACA CIUDAD AMIGABLE CON LOS POLINIZADORES

Archivo: Ciencias ambientales

pág. 11. USO DE LA INTERACCIÓN ENTRE LOS MICROORGANISMOS DEL SUELO Y LAS PLANTAS PARA MEJORAR LA AGRICULTURA

Archivo: Biotecnología

pág. 14. EL ABARATAMIENTO TIENE COSTO AMBIENTAL

Archivo: Ciencias ambientales

pág. 17. FASCIOSIS UNA ENFERMEDAD QUE AFECTA AL HOMBRE Y LOS ANIMALES

Archivo: Zootecnia

pág. 19. HISTORIA DE LAS VITAMINAS Y SU IMPACTO EN LA SALUD

Archivo: Salud pública

pág. 24. MICROBIOTA INTESTINAL SALUDABLE EN ADULTOS MAYORES

Archivo: Microbiología

pág. 26. PLANTAS ACUÁTICAS INVASORAS: UN PROBLEMA CRECIENTE

Archivo: Ciencias ambientales

pág. 28. TU VECINO NOCTURNO

Archivo: Biología

pág. 30. ENCUESTA SOBRE LA PERCEPCIÓN DE LA CIENCIA EN ESTUDIANTES DE SECUNDARIA DEL ESTADO DE MORELOS

Archivo: Divulgación científica

pág. 33. CIEN AÑOS DE LA REFORMA UNIVERSITARIA DE 1918, HERENCIA Y DESAFÍOS

Archivo: Ciencias Sociales

pág. 36. CUERNAVACA, EXPERIMENTOS URBANOS Y TRANSFORMACIÓN AGRARIA, 1915-1940

Archivo: Ciencias Sociales

pág. 38. INFRAESTRUCTURAS PARA LA PAZ: UNA POSIBILIDAD PARA MÉXICO

ARCHIVO: Ciencias Sociales

pág. 40. A 150 AÑOS DE LA CREACIÓN DEL ESTADO DE MORELOS

Archivo: Historia

Revista Hypatia es una publicación de material de divulgación científica-tecnológica del Consejo de Ciencia y Tecnología del Estado de Morelos, organismo sectorizado a la Secretaría de Desarrollo Económico y del Trabajo del Gobierno de Morelos. La impresión de este número fue apoyada por el Instituto Morelense de Procesos Electorales y Participación Ciudadana IMPEPAC.



## ANTÍGENOS SINTÉTICOS PARA EL DIAGNÓSTICO DE ENFERMEDADES EN GANADO BOVINO

ARCHIVO: CIENCIAS AGROPECUARIAS

Biól. Charlotte Valencia Mujica / charlottevalenciamujica@hotmail.com  
Biól. Tania Rocío Tapia Uriza / taniartu.2695@hotmail.com  
Facultad de Ciencias Biológicas, Universidad Autónoma del Estado de Morelos  
Dra. Rosa Estela Quiroz Castañeda / quiroz.rosa@inifap.gob.mx  
Centro Nacional de Investigación Disciplinaria en Parasitología Veterinaria-  
Instituto Nacional de Investigaciones Agrícolas y Pecuarias

La ganadería en México es una de las actividades más productivas, en la cual el ganado bovino es una de las principales fuentes de alimentación para la población. Sin embargo, se presentan enfermedades, como la anaplasmosis bovina, que causa severos daños a la ganadería por las pérdidas económicas que se derivan de los tratamientos de la enfermedad y por los costos que implica la recuperación de los animales.

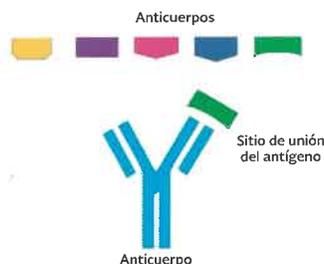
El impacto de la anaplasmosis se manifiesta, por un lado, en su efecto inmediato en el decremento de la producción láctea y en la pérdida de peso vivo en la engorda, y por otro lado en la crianza, al retrasar la preñez en vacas afectadas y como causa secundaria no infecciosa de abortos, así como en la muerte de animales, principalmente los de alta productividad. *Anaplasma marginale* es la bacteria causante de esta enfermedad, que infecta a los

glóbulos rojos de los bovinos. La anaplasmosis se puede diagnosticar de diversas maneras, como la utilización de tinciones, métodos moleculares o por ensayos inmunoenzimáticos, en donde una proteína es reconocida específicamente por anticuerpos. Algunos de ellos pueden resultar costosos cuando se tiene una población ganadera grande.

Es importante detectar cuándo un animal está enfermo de anaplasmosis, ya que esto permite prevenir el contagio y aplicar medidas, para evitar un brote de esta enfermedad, especialmente cuando el ganado se moviliza de un lugar a otro. Dicha movilización ocurre continuamente debido a los programas de mejoramiento genético que involucra la compra de animales posiblemente infectados de anaplasmosis que se introducen en ranchos considerados libres de la enfermedad. En este caso el diagnóstico se realiza sólo en los animales que se introducen, con

la finalidad de verificar su estado de salud y evitar infecciones posteriores. Los métodos de diagnóstico se basan en el uso de antígenos; es decir, de una molécula que induce una respuesta inmune mediante la producción de anticuerpos. Los antígenos pueden ser toxinas, proteínas derivadas de bacterias, virus, hongos o cualquier otro microorganismo, polen de flores y árboles, y hasta productos químicos y colorantes.

Los anticuerpos son moléculas que reconocen en los antígenos, secuencias específicas llamadas epítopos (entre 8 y 15 aminoácidos), a los cuales se unen para inducir una cascada de señalización que forma parte de la respuesta inmune (Figura 1). En los últimos años el diseño y uso de antígenos sintéticos como herramienta en los métodos de diagnóstico ha sido ampliamente utilizado, especialmente en enfermedades que afectan al ser humano, y más recientemente en animales de importancia veterinaria.

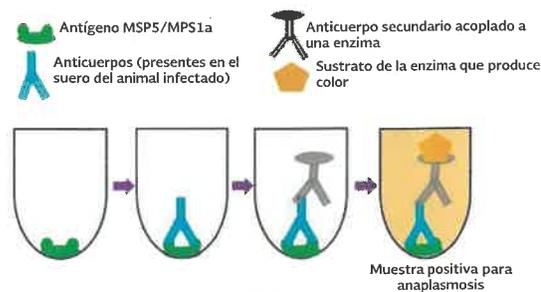


**Figura 1.** Reconocimiento de un antígeno por un anticuerpo. Los antígenos pueden ser toxinas, moléculas derivadas de patógenos, polen de árboles y flores, hasta productos químicos.

En el caso de *A. marginale*, se sabe que sus proteínas de membrana externa presentan epítopos en su secuencia, que se podrían reconocer por los anticuerpos que el animal produce ante una infección de anaplasmosis. En la Unidad de Anaplasmosis se han identificado, diseñado y sintetizado una serie de antígenos provenientes de las proteínas de membrana externa, MSP1a y MSP5, las cuales pueden tener potencial para ser utilizadas en el desarrollo de un método de diagnóstico de anaplasmosis.

El diseño de los péptidos se basa en un análisis bioinformático mediante el uso de programas que predicen el potencial antigénico de determinadas secuencias, así como en la probabilidad de que sean reconocidos por anticuerpos. Las bases de datos y programas que se utilizan para la predicción de epítopos se diseñaron de acuerdo con la información biológica conocida, de tal manera que las predicciones realizadas tienen un soporte experimental y biológico.

Una vez sintetizados comercialmente, los dos antígenos sintéticos de *A. marginale*, llamados MSP1a y MSP5, fueron inmovilizados en los pozos de una placa de poliestireno y se pusieron en contacto con los sueros que contienen los anticuerpos de animales infectados por *A. marginale*, tanto en condiciones naturales como experimentales, de tal manera que el resultado indicara si el suero es positivo o negativo ante la presencia de anticuerpos (Figura 2). Una vez diseñado el método de diagnóstico para la anaplasmosis se procedió a evaluar si los antígenos sintéticos eran reconocidos por los anticuerpos. Es importante mencionar que los sueros que se utilizaron provienen de ranchos de animales expuestos en forma natural a la anaplasmosis bovina. Del total de 56 sueros que se evaluaron, se encontró que 46 de los sueros contenían anticuerpos que reconocen la secuencia del antígeno sintético MSP1a, en tanto que 40 sueros contenían anticuerpos que reconocen el antígeno sintético MSP5.



**Figura 2.** Representación del ensayo de detección inmunoenzimático basado en el uso de antígenos sintéticos del patógeno *A. marginale*.

También se demostró que este ensayo de diagnóstico discrimina entre *A. marginale* y otros patógenos de bovinos y venados, ya que los antígenos MSP1a y MSP5 no fueron reconocidos por los sueros bovinos que contienen anticuerpos contra otros patógenos, como *Babesia sp.*, y tampoco fueron reconocidos por sueros de venado. Este hecho es de gran importancia, ya que esta prueba de diagnóstico demostró que no hay reacciones cruzadas con otros patógenos sanguíneos que causan signos clínicos similares a la anaplasmosis. La información que generó este estudio permitió hacer una primera aproximación sobre el uso de antígenos sintéticos que tienen potencial para ser utilizados en el desarrollo de métodos de diagnóstico, los cuales, si se desarrollan en nuestro país, permitirán bajar los costos y favorecer su utilización. Los resultados de esta investigación son la base para el desarrollo de un paquete de diagnóstico de la anaplasmosis bovina que se podría utilizar en los laboratorios certificados de diagnóstico, con la finalidad de disminuir el riesgo de infección en el ganado bovino nacional.



Limón - Mg\_3107 / JuanSaturno\_5 en Flickr.

## BIOTECNOLOGÍAS PARA EL CONTROL DEL “DRAGÓN AMARILLO” (HLB) EN LOS CÍTRICOS

ARCHIVO: BIOTECNOLOGÍA

Mtro. Christian Mendoza Hernández / [cmendozah@upbicentenario.edu.mx](mailto:cmendozah@upbicentenario.edu.mx)  
 Universidad Politécnica del Bicentenario  
 Dra. Evangelina Esmeralda Quiñones Aguilar / [equinones@ciatej.mx](mailto:equinones@ciatej.mx)  
 Dr. Gabriel Rincón Enríquez / [grincon@ciatej.mx](mailto:grincon@ciatej.mx)  
 Centro de Investigación y Asistencia en Tecnología y Diseño del estado de Jalisco

La globalización ha favorecido la introducción de plagas y enfermedades exóticas, las cuales pueden tener repercusiones en los cultivos, ya que no existen enemigos naturales endémicos que las puedan controlar eficazmente. *El HuangLongBing (HLB)*, “dragón amarillo” o amarillamiento de los cítricos es en la actualidad la enfermedad más importante que se presenta en los cítricos a nivel mundial, causada por una bacteria restringida al floema *Candidatus liberibacter asiaticus (CLas)*, la cual es transmitida entre árboles por el insecto denominado “psílido asiático de los cítricos” (*PAC, Diaphorina citri*) (Figura 1). Los árboles infectados viven entre cinco y ocho años, y producen frutos amargos (en el caso de las naranjas) e irregulares, no aptos para su venta.

El HLB en México impacta en forma negativa tanto a productores como a trabajadores y consumidores;

la superficie afectada por la enfermedad es de aproximadamente 20 mil hectáreas y está presente en la mayoría de los estados citrícolas de la república mexicana. El manejo cotidiano del HLB se centra en tres actividades: 1) la eliminación de árboles infectados por el patógeno, 2) el uso de plantas sanas y certificadas, y 3) por medio del monitoreo y control de las poblaciones del insecto vector utilizando insecticidas sintéticos.

El control químico es la principal estrategia de mantenimiento, aunque se han documentado casos de disminución de la susceptibilidad del insecto a diferentes insecticidas. Un problema relevante es que la aplicación de insecticidas para el manejo del insecto vector se desarrolla con base en la presencia de la plaga y en la severidad del ataque determinado por el muestreo del insecto, lo cual ayuda a la disminución de sus poblaciones, pero no es un aliciente para disminuir

la distribución de CLAs, y por ende del HLB. Por tal motivo es necesario integrar otras agrobiotecnologías, como la utilización de hongos entomopatógenos (hongos que causan una patogénesis a insectos), el uso de enemigos naturales del insecto vector, la aplicación de microorganismos benéficos que induzcan la resistencia sistémica y el uso de tecnologías novedosas para una fácil y rápida detección, tanto del insecto vector como de la bacteria fitopatógena (bacteria que causa una enfermedad en las plantas).



Figura 1. Vista general del insecto vector del HLB (psílido adulto, *Diaphorina citri*). Este insecto mide entre 2.8 y 3.2 mm; tiene un cuerpo gris manchado y las alas anteriores forman un techo sobre su abdomen (Étienne et al., 2001).

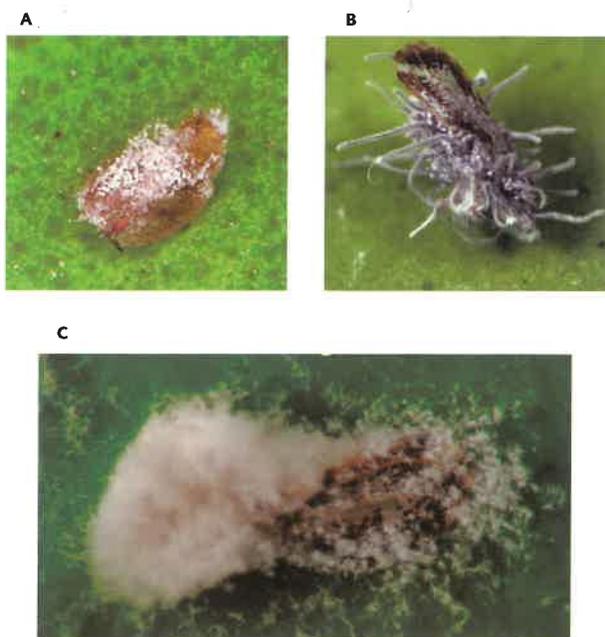


Figura 2. Aspecto general de hongos entomopatógenos atacando al insecto vector del HLB (*Diaphorina citri*). A) Psílido joven atacado por el hongo *Beauveria bassiana* (Colombia, 2017). B) Hongo *Hirsutella citriformis* creciendo en un insecto adulto. C) Hongo *Isaria fumosarosea* colonizando a un adulto del psílido (Kumar et al., 2017).

La aplicación de hongos entomopatógenos (Figura 2), es una alternativa amigable con el ambiente que

coadyuva a disminuir el uso de productos químicos y a controlar plagas. Se han identificado hongos que infectan naturalmente al insecto vector del HLB (algunos ejemplos son: *Beauveria bassiana*, *Hirsutella citriformis*, *Metarhizium anisopliae*, *Entomophthora* sp., etc.). Otra alternativa es el uso de parasitoides (larvas de insectos que se alimentan y se desarrollan dentro de otro insecto, matando a éste último) (Figura 3) para el control del insecto vector (*D. citri*), como *Diaphorencyrtus aligarhensis* o *Tamarixia radiata*; esta última avispa es específica para *D. citri*, en donde las hembras colocan sus huevos (215-434 huevos/hembra) en el lado ventral de la larva del insecto vector, y cuando las larvas del parásito eclosionan, succionan la hemolinfa del psílidos (insectos jóvenes que transmiten a la bacteria fitopatógena), llevando a la muerte a la larva del insecto vector del HLB. Se han identificado otros depredadores (Figura 4), entre los que están *Ceraeochrysa* sp., *Ceraeochrysa valida* y *Chrysoperla comanche*, entre otros.



Figura 3. Aspecto general de la avispa que parasita al insecto vector del HLB: A) *Diaphorencyrtus aligarhensis* (Rohrig, 2017). B) *Tamarixia radiata* (SAGARPA, 2015).

Por otra parte, en las plantas se presenta un fenómeno denominado resistencia sistémica definida como el aumento de la capacidad defensiva de las plantas contra un amplio espectro de patógenos, capacidad que adquieren después de una apropiada estimulación, la cual se desencadena como respuesta a la infección de un patógeno o de un microorganismo

benéfico, como por ejemplo los hongos micorrizicos arbusculares (HMA), los cuales son capaces de activar la respuesta inmune de defensa a nivel local y sistemática de la planta, lo cual tiene gran importancia debido a la inducción de tolerancia a plagas, bacterias, virus y hongos fitopatógenos, y se puede emplear en el combate al HLB y a su insecto vector.

Dentro de las respuestas de las plantas, y como parte de sus mecanismos de resistencia contra los insectos, está la liberación de compuestos orgánicos volátiles (COV), que incluye metanol, acetona, formaldehído, terpenos, fenilpropanoides, benzenoides y derivados de ácidos grasos. Estos compuestos tienen efectos como repelentes de herbívoros, atracción de depredadores y parasitoides, y activación de la defensa vegetal.

Se ha observado que los árboles de guayaba disminuyen la incidencia del insecto vector en los cultivos cítricos, ya que la guayaba produce COV, que son repelentes de los psílidos vectores. La liberación de COV puede ser un aliciente para la detección temprana de plantas asintomáticas pero infectadas con la bacteria patógena, e incluso para la ubicación del vector en las plantaciones. El uso de perros domésticos (*Canis lupus familiaris*) para la detección de los COV ha ido adquiriendo importancia en los últimos años, a tal grado que se han desarrollado estrategias para la identificación del HLB en los estados de California y Florida, en Estados Unidos de América. Con la utilización de perros se ha logrado detectar a la bacteria patógena en inspecciones rutinarias en centros de control, lo cual ha resultado ser una técnica rápida y natural para la detección de plagas y enfermedades, que puede apoyar en la identificación de plantas asintomáticas o con poblaciones del psílido vector, para un mejor control del HLB.

Actualmente se cuenta con diversas agrobiotecnologías que en su conjunto pueden ser un aliciente para el manejo de la enfermedad y de su vector, por medio de las cuales se pueden desarrollar estrategias de manejo integrado de la plaga y de la enfermedad que provoca.

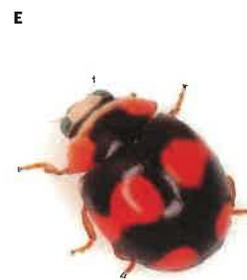


Figura 4. Algunos insectos depredadores del insecto vector del HLB: A) *Ceraeochrysa* sp. (Rubio, 2018); B) *Chrysoperla* sp. (Cappaert, 2011); C) *Cycloneda sanguinea* (Goyanes, 2009); D) *Azya bioculata* (González, 2009); E) *Brachiacantha decora* (Riely & Quinn, 2009); F) *Harmonia axyridis* (Fitzgibbons, 2011); G) *Hippodamia convergens* (Clarke, 2014); H) *Olla v-nigrum* (Mulstan) (Quinn, 2017); I) *Curinus coeruleus* (Woo, 2014).



## CUERNAVACA #BEECITY, CUERNAVACA, CIUDAD AMIGABLE CON LOS POLINIZADORES

ARCHIVO: CIENCIAS AMBIENTALES

<sup>1,2</sup> Dra. Diana Platas-Neri / [diana.platas@uaem.mx](mailto:diana.platas@uaem.mx)

<sup>1</sup>Dra. Concepción Martínez Peralta / [concepcion.martinez@uaem.mx](mailto:concepcion.martinez@uaem.mx)

<sup>1</sup>Dra. María Ventura Rosas Echeverría / [curculionidae@uaem.mx](mailto:curculionidae@uaem.mx)

<sup>1</sup>Escuela de Estudios Superiores del Jicarero, Universidad Autónoma del Estado de Morelos.

<sup>2</sup>Centro de Investigación en Ciencias Cognitivas, Universidad Autónoma del Estado de Morelos

La polinización es un proceso clave del que dependemos para comer. Alrededor del 85% de las especies de plantas que producen frutas y verduras, que comemos todos los días, son polinizadas por insectos. La gran mayoría de los polinizadores son insectos, aunque también participan en este proceso aves, murciélagos y otros mamíferos que se encargan de la dispersión de polen de una flor a otra. Parte fundamental en esta crisis mundial consiste en el hecho de que estamos poco familiarizados con la importancia de los ecosistemas de estos insectos, del impacto que algunas actividades humanas tienen sobre ellos y,

sobre todo, qué no sabemos qué podemos hacer como sociedad civil para ayudar a mitigar esta crisis.

En México hay cerca de 2,000 especies de abejas y aproximadamente 250 en Morelos. La mayoría de nosotros conocemos las abejas melíferas, esas abejas con aguijón, rayas negras y amarillas, de origen asiático que producen miel deliciosa (Figura 1). Pero, la gran diversidad de las especies de abejas radica en las abejas solitarias: abejas que no viven en colmenas, sino en nidos individuales, no producen miel y, por ende, no han sido domesticadas (Figura 2). Algunas pocas son de origen mesoamericano y no poseen aguijón,

las cuales han sido sujetas a manejo por ejemplo por los antiguos pobladores mayas para la producción de miel. Además de las abejas, otros insectos que tienen un papel preponderante como polinizadores son los escarabajos (Figura 3) y las mariposas. Estos importantes insectos enfrentan muchas amenazas como la pérdida de su hábitat, contaminación, uso de pesticidas, cambio climático, plagas y enfermedades. ¿Te has preguntado, qué pasa en las grandes urbes con estos polinizadores? y ¿Qué puedes hacer para transformar un hábitat más saludable para estos insectos?



Figura 1. En la imagen se observa una abeja melífera forrajeando en una planta de un jardín urbano



Figura 2. Abejas solitarias. A) Macho alimentándose del néctar de una flor, B) Acercamiento de una abeja solitaria.



Figura 3. Escarabajo visitando una flor de Begonia.



Figura 4. Estos dispositivos se colocan cerca de jardines y huertos con el objetivo de proveer sitios de anidación para las abejas solitarias.

Los cambios asociados con la urbanización, a menudo alteran la composición y distribución de una variedad de especies, incluidos los insectos polinizadores. Además, las especies generalistas (como las abejas melíferas) y exóticas tienden a aumentar, lo que provoca que los polinizadores nativos muchas veces sean desplazados o eliminados. A pesar de este grave panorama, los hábitats urbanos pueden tener el potencial de ayudar a la reconexión con la naturaleza y proporcionar servicios ecosistémicos a la población urbana. Una iniciativa ciudadana con mayor impacto, ha sido la propuesta de convertir las ciudades en lugares amigables para los polinizadores mediante el distintivo #BeeCity (#CiudadAbeja). Esta propuesta nació en 2008 en los Estados Unidos por la Sociedad Xerces, y actualmente hay alrededor de 70 ciudades Bee en Estados Unidos y 16 en Canadá. La idea del programa es fomentar el diálogo ciudadano para crear conciencia sobre el papel que desempeñan los polinizadores, a partir de acciones muy puntuales para favorecer su hábitat. Por ejemplo, colocar sitios de anidación para las abejas solitarias y desarrollar talleres de difusión sobre la importancia de estos insectos (Figura 4). Se busca establecer grupos de trabajo con especialistas, líderes comunitarios, escuelas y gobierno.

En Cuernavaca, hay cuatro Áreas Naturales Protegidas: el Mirador, las Barrancas Poniente, el Bosque norponiente y las Barrancas de Cuernavaca, y más de 20 jardines y parques públicos, la mayoría de los cuales están abiertos al público y dependen de la administración del ayuntamiento y, en menor medida, de la participación de los ciudadanos locales. Las condiciones anteriores podrían ser un alentador panorama para impulsar a Cuernavaca como una ciudad amigable para los insectos polinizadores.

**Primera reflexión.** Muchos parques, jardines y áreas naturales están ubicados en colonias de alta densidad o cercanas al área urbana, brindando la oportunidad a la comunidad de estar en contacto con áreas verdes. Sin embargo, en algunas de estas zonas es

desconcertante ver el abandono, la falta de vigilancia y mantenimiento, lo que las convierte muchas veces en zonas inseguras y/o llenas de basura.

**Segunda reflexión.** Si bien los gobiernos municipales han estructurado instrumentos de gestión ambiental, como el Programa de Ordenamiento Ecológico del Territorio, es fundamental hacer un análisis de estas políticas públicas tomando en cuenta la visión de los actores implicados, en relación a cómo perciben los temas ambientales de su comunidad y cómo se apropian y valoran su espacio para crear programas más adecuados. En este sentido, la visión antropológica ha señalado que el ambiente es una construcción social, donde los actores experimentan el ambiente de manera diferente, y muchas veces, los conflictos emergen y las políticas públicas son inconexas o fracasan, al no tomar en cuenta estas interacciones y las diferentes visiones.

**Tercera reflexión.** En 1996 Kay Milton señaló que la promoción de la conservación ha adoptado principalmente dos posturas: la conservacionista, donde es importante proteger la naturaleza como un recurso de uso humano y la preservacionista, donde hay una obligación moral de proteger el ambiente incluso del uso humano. En el primer caso, el tener actitudes favorables hacia la conservación están relacionadas con la existencia de beneficios derivados, y aun cuando esto último puede parecer favorable y ha dado resultados a corto plazo, es necesario transitar de este utilitarismo hacia una visión más ética.

**Cuarta reflexión.** La visión ética no se puede generar espontáneamente, sino que requiere la difusión de información y la apropiación de conocimiento por parte de las comunidades urbanas, acerca de la importancia de los insectos polinizadores y una comprensión más profunda de las implicaciones de esta crisis.

**Quinta reflexión.** Descrito de este modo, es trascendental adoptar un papel más activo por parte de todos los actores implicados, ya sean los tomadores de decisiones, la academia o las comunidades urbanas, para fortalecer la participación social y la capacidad de las comunidades de organizarse y tomar decisiones, puesto que los cambios ambientales, como la disminución de estos insectos, nos afecta a todos.

## Para saber más:

Milton, K. (1996). *Environmentalism and cultural theory. Exploring the role of Anthropology in environmental discourse*. Londres & New York: Routledge.

Mora, E. (2017). México y sus polinizadores: crónica de una crisis anunciada. Recuperado de: <http://web.ecologia.unam.mx/oikos3.0/index.php/articulos/vaquita/8-articulos/349-mexico-y-sus-polinizadores>

Ollerton, J., Winfree, R., & Tarrant, S. (2011). How many flowering plants are pollinated by animals?. *Oikos*, 120(3), 321-326.

The Xerces Society. (2018). Sitio del proyecto #BeeCity. Recuperado de: <https://www.bee-cityusa.org>

Ted-talks. (2011). La belleza oculta de la polinización. Charla del cineasta Louie Schwartzberg con tomas asombrosas sobre la vida de los polinizadores (subtítulos en español). Recuperado de: [https://www.ted.com/talks/louie\\_schwartzberg\\_the\\_hidden\\_beauty\\_of\\_pollination](https://www.ted.com/talks/louie_schwartzberg_the_hidden_beauty_of_pollination)

U.S. Fish & Wildlife Service. (2011). *Attracting Pollinators to Your Garden*. Recuperado de: <https://www.fws.gov/pollinators/pdfs/PollinatorBookletFinalrevPrint.pdf>

Nota: Todas las imágenes son de Concepción Martínez Peralta.



Planta / José René Gutiérrez en Flickr.

## USO DE LA INTERACCIÓN ENTRE LOS MICROORGANISMOS DEL SUELO Y LAS PLANTAS PARA MEJORAR LA AGRICULTURA

ARCHIVO: BIOTECNOLOGÍA

M.C. Alma Rosa Altúzar Molina / aaltuzar1@hotmail.com  
Instituto de Biotecnología, Universidad Nacional Autónoma de México  
Dra. Georgina Hernández Delgado / gina@ccg.unam.mx  
Centro de Ciencias Genómicas, Universidad Nacional Autónoma de México.  
Dr. Pallavolu Maheswara Reddy / pallavolu.reddy@teri.res.in  
The Energy and Resources Institute, IHC, Lodi Road, New Delhi 110003, India

La rizósfera, región circundante a las raíces de las plantas, es habitada por una gran cantidad de microorganismos muy diversos. El estudio de las interacciones, altamente dinámicas, entre los microorganismos presentes en la rizósfera y las raíces de las plantas, así como de su efecto sobre la planta y el suelo ha abierto una ventana de oportunidades en el mundo científico para su aprovechamiento en la agricultura. El tipo de microorganismos presentes en la rizósfera de una planta incluyen bacterias, hongos, virus y algas; la naturaleza y abundancia de estos varía de acuerdo

con el tipo y condición de la planta y con las condiciones ambientales. Entre las bacterias de la rizósfera más abundantes se incluyen, por ejemplo, Proteobacterias, Acidobacterias, Firmicutes, Actinobacterias y Bacteroidetes, las cuales pueden tener efectos benéficos para el desarrollo y el crecimiento de las plantas.

### Comunicación planta-microorganismo.

Las raíces de las plantas secretan metabolitos (ácidos orgánicos, carbohidratos, aminoácidos, vitaminas,

compuestos fenólicos, enzimas, etc.) que influyen en la determinación del tipo de microorganismos presentes en la rizósfera, así como en su interacción con las plantas. Las características del exudado de una raíz son variables según la especie vegetal y las condiciones fisiológicas y ambientales en las que se encuentre la planta.

Los exudados de las raíces resultan atractivos a los microorganismos (algunos componentes del exudado les sirven como fuentes de carbono), por lo que la rizósfera, comparada con el suelo libre de raíces, se encuentra enriquecida con una diversidad de microorganismos que establecen interacciones que resultan en efectos positivos, negativos o neutros en las plantas. Además, existen componentes de los exudados que sirven de señales a microorganismos específicos para desencadenar procesos de reconocimiento bacteria-planta e iniciar la interacción. Algunos microorganismos rizosféricos se encuentran en estrecho contacto con las raíces de las plantas y otros denominados endófitos- pueden hospedarse dentro de las raíces, ya sea entre los espacios celulares o dentro de las células.

### Ejemplos de interacciones benéficas entre plantas y microorganismos

Las interacciones benéficas o mutualistas entre las plantas y los microorganismos de la rizósfera, pueden contribuir con el crecimiento de la planta mediante la mineralización o descomposición de la materia orgánica, la disponibilidad de nutrimentos, el control de microorganismos nocivos o patógenos y la producción de sustancias promotoras del crecimiento o fitorreguladores. Ejemplos de interacciones benéficas entre plantas y microorganismos incluyen: 1) La interacción entre plantas leguminosas -como el frijol, la soya, la alfalfa- con bacterias rizobiales (o rhizobia) que permite la fijación biológica del nitrógeno atmosférico para convertirlo a una forma asimilable para la planta (Figura 1). La interacción entre las plantas con los hongos micorrízicos que favorece principalmente el aprovechamiento del fósforo. Además, la interacción de ciertos microorganismos con las raíces de las plantas puede inhibir el crecimiento de poblaciones de microorganismos patógenos, mediante la competencia por el sitio o nicho ecológico que ocupan o mediante la producción de metabolitos secundarios con propiedades antibióticas y antifúngicas.

¿Cómo pueden aprovecharse en la agricultura las interacciones benéficas planta - microorganismo?

La población mundial exige cada vez más un incremento en la producción de alimentos, la cual es principalmente limitada por la disponibilidad de nutrimentos en el suelo. Con el paso de los años, el uso de fertilizantes químicos, que durante la "Revolución Verde" apuntaló la producción de alimentos, ha mostrado un umbral por lo que su incremento ya no se traduce en una mayor producción de alimentos, sino, por el contrario, la eficiencia de asimilación de los nutrimentos parece ir decreciendo. Además de que la aplicación excesiva de fertilizantes químicos resulta en la contaminación de ríos y lagos.

Una de las principales limitantes en la producción de alimentos es la disponibilidad de nitrógeno. Como se mencionó previamente, la fijación biológica de nitrógeno realizada por bacterias rizobiales en leguminosas (Figura 1) constituye uno de los mejores ejemplos de las interacciones benéficas planta-microorganismo. Así, en el caso de cultivos de leguminosas, importantes como alimento y forrajes, no es necesario agregar fertilizantes nitrogenados al suelo para satisfacer este requerimiento nutricional, ya que lo proveen las rhizobia a manera de "biofertilizante".

Sin embargo, los cereales de importancia económica como el maíz, arroz, trigo, sorgo y cebada no tienen la capacidad para interactuar simbióticamente con rhizobia y se requieren grandes cantidades de fertilizantes nitrogenados para asegurar su adecuada producción.

Otras estrategias alternativas que se han seguido para proveer el nitrógeno requerido para la producción de cereales incluyen los cultivos mixtos o la rotación de cultivos de leguminosas y cereales (como frijol y maíz), el uso de abonos orgánicos basados en leguminosas o la aplicación de bacterias promotoras del crecimiento vegetal. Además, es importante destacar que recientemente se investigan estrategias moleculares o biotecnológicas que permitan establecer la simbiosis fijadora de nitrógeno entre cereales y bacterias rizobiales.

Estudios en las vías de señalización de la simbiosis fijadora de nitrógeno por rhizobia (casi exclusiva para leguminosas) y de la simbiosis micorrízica (presente en la mayoría de las plantas, incluyendo cereales), han mostrado que existen genes comunes para el establecimiento de ambos tipos de simbiosis, pero que algunos de los genes esenciales para la fijación de nitrógeno están ausentes en los cereales. Por tanto, uno de los enfoques actuales de la investigación científica orientada a promover la simbiosis de los cereales con bacterias rizobiales fijadoras de nitrógeno, consiste en suplementar la

vía de señalización común, existente en cereales, con genes adicionales que medien el reconocimiento y la interacción simbiótica con rhizobia. Por ejemplo, los genes provenientes de leguminosas que participan en el reconocimiento de factores de nodulación (lipoquitoligosacáridos producidos por las rhizobia que inician en la planta una cadena de señalización para permitir la entrada de las rhizobia y finalmente la formación del nódulo) y algunos factores transcripcionales (proteínas de unión a secuencias específicas de ADN que favorecen su transcripción) están siendo expresados en plantas de arroz y se analiza cuál es el impacto de la expresión de estos genes en promover su interacción con las bacterias

rizobiales. Aunque los avances en este proyecto aún son limitados, constituyen un trabajo pionero que sentaría las bases para el establecimiento de la fijación biológica de nitrógeno en cereales.

El aprovechamiento de las interacciones benéficas entre las plantas y los microorganismos para mejorar la agricultura es de particular importancia en el mundo científico. Esto representa una alternativa viable para incrementar la producción de alimentos con un menor costo de producción, además de ser amigable con el ambiente evitando el uso excesivo de fertilizantes químicos.

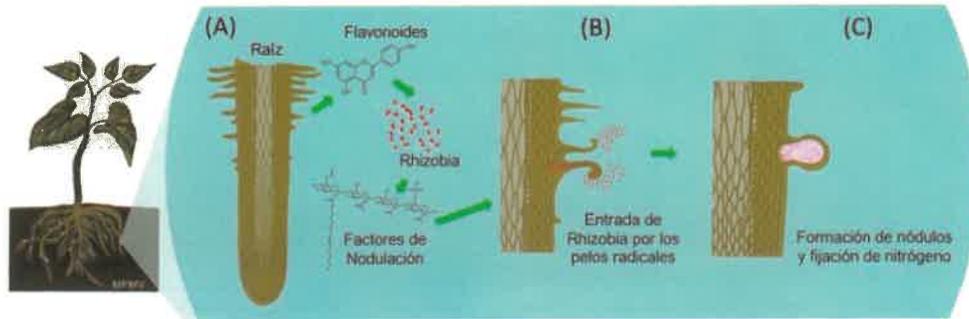


Fig. 1. A) La interacción inicia con la secreción de flavonoides por la raíz de la leguminosa; estos compuestos son reconocidos y percibidos por los rhizobia que inician la producción de factores de nodulación. A su vez, los factores de nodulación son reconocidos por receptores específicos presentes en la membrana de los pelos radicales. B) Con la percepción de los factores de nodulación se activa una vía de señalización que permite la deformación y enrollamiento del pelo radical y la entrada de la bacteria a través del "hilo de infección", que semeja un túnel que se dirige hacia la corteza de la raíz. C) Se desencadena la formación del nódulo en la corteza de la raíz. Este nuevo órgano aloja a los rhizobia y crea un ambiente idóneo para que las bacterias inicien la fijación biológica de nitrógeno atmosférico y proveer este nutrimento a la planta.





Botellas de plástico / Lilliana Benassi en Flickr

# EL ABARATAMIENTO TIENE COSTO AMBIENTAL

ARCHIVO: CIENCIAS AMBIENTALES

Dr. Rosenberg J. Romero D. / rosenberg@uaem.mx  
Centro de Investigaciones en Ingeniería y Ciencias Aplicadas – Instituto de Investigación en Ciencias Básicas y Aplicadas, Universidad Autónoma del Estado de Morelos.

Cada 5 de junio se hace mención al “Día mundial del Medio Ambiente”. En 2018, India presenta un tema complejo para todo el mundo: la contaminación por plástico. El plástico es un producto que se encuentra en la mayoría de los procesos de embalaje y transportación de productos; es un derivado de orgánicos e inorgánicos, de los cuales estos últimos son en su mayoría derivados de petróleo (nafta en particular). Se obtienen mediante un proceso polimérico y se pueden clasificar en termoplásticos y termoestables, los cuales, una vez moldeados y enfriados, no modifican sus propiedades de dureza, lo cual ocurre con los termoplásticos, que modifican sus propiedades con aplicación de calor.

La producción de esos plásticos, locales o de origen foráneo, requiere de energía para fabricarlos

masivamente, cuyas siglas comienzan con la letra P, que indica que es un polímero: Policarbonato (PC), Polietileno (PE), Polietileno tereftalato (PET), Policloruro de vinilo (PVC), Polimetilmetacrilato (PMMA), Polipropileno (PP), Poliestireno (PS), Poliestireno expandido (EPS), Poliuretano (PUR), Politetrafluoroetileno (PTFE) y Resinas de poliéster insaturado (UP). El PE, PVC, PP y PS se utilizan para cubrir casi el 70% del consumo total de materiales plásticos de uso cotidiano, y su integridad estructural puede ser disminuida por el efecto de radiación en longitudes de onda que corresponden a ultra violeta (ondas menores que 400 nm); esa radiación puede fomentar la disociación de un enlace químico en un polímero específico y deteriorar el material.

La energía para transformar un kilo de PET en botellas

para bebidas es de 119.6 MJ. En el caso de un producto de mayor densidad, como el vidrio moldeado como botella, se usan 7.8 MJ por cada kilo, por lo que es fácil identificar que energéticamente es mayor el consumo para moldear un kilogramo de PET que un kilogramo de vidrio. Independientemente del líquido o gel que contenga en su interior, ¿qué es lo que hace entonces atractivo el uso del PET? Una botella de PET con capacidad para 2000 ml de líquido tiene una masa entre 60 y 65 g; una con capacidad para 3000 ml su masa es de 67.5 g y una para 5000 ml una masa entre 93.5 y 95.5 g. Esa relación se puede entender considerando que las paredes de las botellas de PET tienen entre 6.8 y 8 mm, por lo que con una tonelada de PET se pueden obtener 10 695 botellas con capacidad para 5000 ml o 47 619 botellas de 500 ml (Figuras 1 y 2).

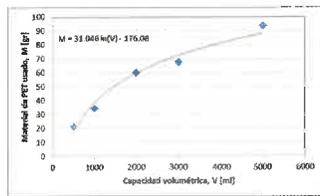


Figura 1. PET usado en función del volumen de botella.

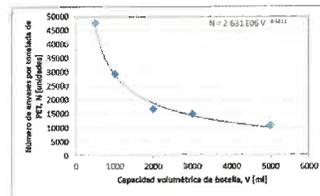


Figura 2. Número de botellas en función de su capacidad, basado en una tonelada de PET.

En el caso del vidrio, que se utilizaba para envasar líquidos antes de la aparición del PET, se tenían botellas menores que 500 ml para manejarlas con seguridad. Envases de mayor tamaño presentaron riesgos en su manipulación y eran poco frecuentes en su producción y venta, debido a que se duplicaba el peso del líquido con el envase. Las Figuras 3 y 4 muestran la relación entre el vidrio utilizado y el número de envases fabricados con una tonelada de vidrio en función de la capacidad de envasado.

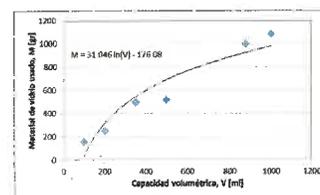


Figura 3. Gramos utilizados en la fabricación de una botella de vidrio en función de su capacidad.

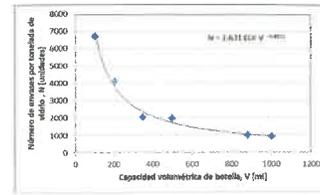


Figura 4. Número de botellas fabricadas con una tonelada de vidrio en función de su capacidad de almacenamiento.

Después de conocer estos datos cabe la pregunta de cuánto cuesta una botella de PET. Dependiendo de los gramos que se utilicen, y partiendo de botellas fabricadas en serie, la de menor volumen y más vendida comercialmente, de 500 ml, en el momento de la edición de este documento cuesta \$3.40, lo que hace que una tonelada de PET se pueda convertir en \$161 904.76. En el caso del vidrio, en una comparación similar, las botellas de 500 ml cuestan \$ 20.33: lo que significa que una tonelada de botellas de vidrio cuesta \$39 552.53. Sin embargo, considerando los datos previos, una tonelada de PET genera 24 veces más envases que una tonelada de vidrio, pero su costo es sólo cuatro veces mayor. Es decir, un envase de PET es considerablemente más barato que uno de vidrio con una capacidad similar.

¿Y dónde está el problema si se usa un envase más barato? la respuesta es: en el impacto ambiental. Una vez que un producto se abarata, la ley económica de la oferta y la demanda se ve afectada; el consumidor puede acceder a una mayor cantidad de producto con la misma cantidad de recursos económicos, lo cual implica un mayor consumo de ese producto. El vidrio es 100% reciclable, lo cual indica lo siguiente: por cada kilo de botellas de vidrio que se vuelve a fundir para producir nuevas botellas, se obtiene un kilo de botellas nuevas. Eventualmente se agregan materiales para obtener nuevas coloraciones en cantidades relativamente pequeñas que no afectan el concepto de reciclado total, pero no todo el vidrio usado en el mundo se envía a plantas recicladoras.

En 2014, México reportó el reciclado de sólo 6% de vidrio a nivel nacional, comparado con Suiza, donde en el mismo año se recicló 52%. En 1994 la Comunidad Europea (Directiva 94/62/CE) señaló que la meta de reciclado de envases debiera estar entre el 25 y el 45% al inicio de los primeros cinco años (es decir, una meta de 2000 al año). La regulación planteada fue exitosa, ya que permitió un incremento anual de reciclaje de 2.4%, superando la meta de la normativa, aunque eso supuso una inversión en campañas de sensibilización, talleres escolares y actividades sociales de concientización. El reciclaje no es sólo una opción para reducir los desechos, sino

que tiene también impactos reales en el ambiente. Una tonelada de vidrio que se recicla evita la extracción de materia prima, y aun con la transportación evita la emisión de poco más de media tonelada (557.47 kg) de emisiones de CO<sub>2</sub> equivalente y se ahorran 2.248 MW-h de energía.

En el caso del PET, la producción de una tonelada de botellas implica 2.1 toneladas de CO<sub>2</sub> emitidos, entre 36 gramos de CO<sub>2</sub> emitidos por botella y hasta 119 gramos de CO<sub>2</sub> en el caso de rutas con combustibles no amigables. Actualmente se ha comprobado que el abaratamiento de las botellas implica mayores emisiones de CO<sub>2</sub> equivalentes. Considérese la siguiente reflexión: el problema no es la competencia capitalista que genera empleos y productos, el problema es que el costo por tratamiento de las emisiones no se está incluyendo en los productos, como tampoco lo está en el costo de las botellas de vidrio, las cuales no están libres de emisiones (incluyendo NO<sub>x</sub> y SO<sub>x</sub>), ni en el costo de la mayoría de los productos derivados de plásticos. El plástico generó soluciones industriales a la creciente necesidad de productos accesibles a una sociedad creciente en el mundo. El crecimiento de las emisiones contaminantes globales es una consecuencia del crecimiento poblacional global.

La responsabilidad se le traslada al consumidor final, que no cuenta con procesos de reciclado doméstico o local. En México, trasladar los residuos sólidos urbanos (independientemente de su destino para reciclado o para relleno sanitario) son emisiones adicionales posteriores a la vida útil del producto. No hay una iniciativa de recolección separada, en la cual participe toda la sociedad, no sólo para el PET, sino también para otros plásticos que se pueden revalorizar, cuyo reciclado puede evitar emisiones, evitar consumo de energéticos y evitar el impacto ambiental, del cual toda la sociedad debería ser responsable. La recolección es sólo una parte de la solución, el traslado también emite; las iniciativas globales y las leyes federales se orientan a un escenario en 2040, que limita las emisiones por convicción.

No es una tarea fácil, será caro, ya que nuevos productos degradables implicarán nuevos desarrollos y materiales más amigables para el ambiente, aunque el tratamiento para su disposición final tendrá que ser trasladado al consumidor, ya sea por el vendedor, o el propio consumidor final tendrá que pagar por el tratamiento de sus desechos plásticos. Al igual que los clorofluorocarbonos (CFC) son una respuesta tecnológica para resolver un problema técnico de la refrigeración masiva, los plásticos son una respuesta para resolver otro problema técnico, el envasado.

La principal ventaja del PET es que cada botella de PET de 500 ml emitió en su fabricación 44.1 g, mientras que una botella de vidrio para la misma capacidad emitió 210.74 g, lo cual ha llevado a realizar esfuerzos generalizados para disminuir la cantidad de plástico utilizado en envases cada vez más ligeros. El PET resolvió un problema. Los plásticos han disminuido las emisiones de CO<sub>2</sub> por envase, comparadas con sus similares de vidrio, con la ventaja económica de ser más baratos, pero su producción es enorme (9,000 millones de toneladas).

El abaratamiento ha motivado lo masivo; el problema no ha sido la tecnología de envasado, el problema ha rebasado la capacidad de reciclaje, los ciudadanos no aprovechan esa facilidad de transportar cualquier líquido en forma barata y con menos emisiones: los usuarios lo desechamos. Actualmente llegan a los mares 13 millones de toneladas de plástico, es urgente hacer un esfuerzo conjunto (por ejemplo, poner iglús en los centros de compras) para separar no sólo plásticos, también vidrios y otros materiales que al ser reciclados pueden ahorrar emisiones de CO<sub>2</sub> equivalentes, por los procesos de extracción y transformación de sus materias primas. **Figura 5.**

Como sociedad hay varias tareas pendientes y sólo la sociedad organizada podrá lograr metas básicas, como mantener la salud de la localidad y a su vez generar los empleos con base en procesos sustentables para obtener los recursos que permitan acceder a los productos, los cuales tendrán que incluir los costos por sus emisiones de CO<sub>2</sub>.



Figura 5. Elementos de plástico en la vida cotidiana.



Avado / Alfredo Miguel Romero en Flickr

# FASCIOSIS UNA ENFERMEDAD QUE AFECTA AL HOMBRE Y LOS ANIMALES

ARCHIVO: ZOOTECNIA

Liliana Aguilar Marcelino / [aguilar.liliana@inifap.gob.mx](mailto:aguilar.liliana@inifap.gob.mx)  
Carlos Ramón Bautista Garfías / [bautista.carlos@inifap.gob.mx](mailto:bautista.carlos@inifap.gob.mx)  
Centro Nacional de Investigación Disciplinaria en Salud Animal e Inocuidad del Instituto Nacional de Investigaciones Agrícolas y Pecuarias

Existen enfermedades comunes al hombre y los animales domésticos que se denominan zoonosis. Una de ellas la causa un helminto plano llamado *Fasciola hepatica* (aunque en otros lugares también la causa *F. gigantica*) que parasita el hígado del ganado (vacas, borregos, cabras, caballos, cerdos) y el hombre (Figura 1). Este padecimiento se conoce como fasciolosis y es una de las enfermedades poco atendidas, por no decir “olvidadas” a nivel global, aunque se estima que afecta a más de 17 millones de personas en el mundo.



Figura 1. Especies afectadas por *Fasciola hepatica*. Fuente: Bautista y Aguilar 2016. Folleto técnico No. 17, CENID-PAVET, INIFAP.

## ¿Cómo se infectan los animales y el hombre?

Tanto los animales como el ser humano se infectan por vía oral al consumir alimentos (vegetación) que contienen la fase infectante del parásito llamada metacercaria (número 5 en Fig. 2). El ciclo comienza cuando los huevos de *F. hepatica* (1 en Fig. 2) caen junto con las heces en un medio ambiente en donde hay agua de lagunas, charcos, arroyos o lugares donde se estanca el agua de lluvia. De los huevos eclosionan larvas móviles denominadas miracidios (2 en Fig. 2) que infectan a caracoles que viven en este medio acuático y dentro de ellos se transforman en redias (3 en Fig. 2) y que, a su vez, dan lugar a cercarias (4 en Fig. 2) que nadan y se pegan a la vegetación, perdiendo la cola y transformándose en metacercarias (5 en Fig. 2) que tiene cada una el tamaño de una cabeza de alfiler. Una vez que el animal consume vegetación contaminada con metacercarias, éstas llegan al intestino delgado, pierden la cubierta externa y se transforman en fasciolas juveniles que atraviesan el intestino (7 en Fig. 2), entonces viajan por la cavidad peritoneal hasta el hígado y se alojan en los conductos biliares para transformarse en fasciolas adultas hermafroditas (8 en Fig. 2) que producen huevos que, a su vez, salen al medio externo junto con las heces (10 en Fig. 2).

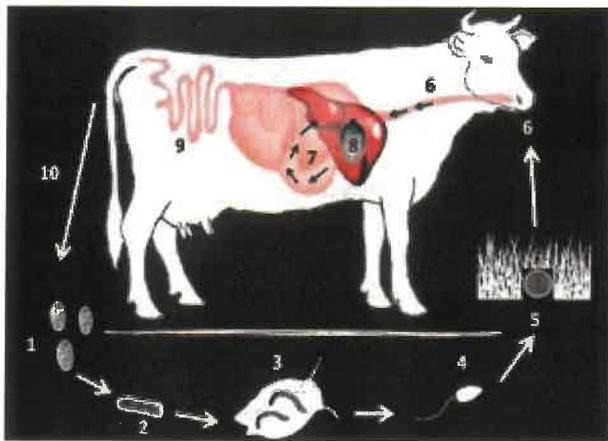


Figura 2. Ciclo de vida de *Fasciola hepatica* en el ganado vacuno. Bautista y Aguilar 2016. Folleto técnico No. 17, CENID-PAVET, INIFAP.

En el hombre la principal fuente de infección la constituyen vegetales contaminados con metacercarias, como es el caso de los berros (Figura 3); aunque también puede ocurrir por el consumo de agua contaminada.

## ¿Cómo se diagnostica la fasciolosis?

En el ser humano se puede llevar a cabo por la sintomatología (dolor localizado en el cuadrante superior derecho del abdomen, náusea, malestar general, entre otros síntomas), exámenes de heces para localizar huevos del parásito y pruebas inmunológicas como el ELISA y la inmunofluorescencia indirecta (IFI). En los animales se utilizan pruebas parasitológicas (examen de heces para detectar huevos) y serológicas (ELISA e IFI).

## ¿Cómo prevenir y controlar esta enfermedad?

Uno de los métodos que se debe seguir rutinariamente para evitar la transmisión en las personas, es el de lavar bien los vegetales antes de su consumo. Asimismo, es importante la filtración de agua de bebida. Para los animales, en términos generales, se deben llevar a cabo estudios epidemiológicos para determinar las zonas de riesgo de fasciolosis por medio de exámenes de heces (coproparasitoscópicos) y serológicos. Se debe evitar hasta donde sea posible que los animales consuman vegetación cercana a lugares donde hay agua (como se mencionó al principio) y si es posible drenar lugares en donde se acumule agua de lluvia. Con base en los estudios epidemiológicos, se pueden utilizar de manera estratégica productos químicos que maten al parásito (fasciolicidas) en los animales infectados.

## Conclusiones y perspectivas

La fasciolosis es una enfermedad común al hombre y los animales que ha recibido poca atención de las autoridades sanitarias respectivas. Debe hacerse difusión de la misma por diversos medios (radio, televisión, medios escritos) para que la gente esté enterada de esta afección con la finalidad de evitar infecciones en el hombre y pérdidas económicas en el ganado.



Vitaminas / Gladri en Flickr.

## HISTORIA DE LAS VITAMINAS Y SU IMPACTO EN LA SALUD

ARCHIVO: SALUD PÚBLICA

Armida Báez-Saldaña / [armida@biomedicas.unam.mx](mailto:armida@biomedicas.unam.mx)  
 Instituto de Investigaciones Biomédicas, Universidad Nacional Autónoma de México

**L**as vitaminas son una clase de nutrientes imprescindibles para la vida sana de los animales, incluyendo a los humanos. La mayoría de las vitaminas no pueden ser sintetizadas por los organismos que las requieren, de manera que se deben obtener del ambiente externo y se las han denominado “*nutrientes esenciales dietéticos*”. A diferencia de otros tipos de nutrientes, como las proteínas, los hidratos de carbono y las grasas o lípidos, las vitaminas no se utilizan para una función estructural ni proporcionan energía cuando se digieren; más bien, su uso en el organismo es altamente específico y son requeridas

en cantidades muy pequeñas en comparación con los macronutrientes mencionados.

Por definición, las vitaminas son compuestos orgánicos de bajo peso molecular que se encuentran de manera natural en los alimentos. Su presencia es fundamental para mantener el buen funcionamiento del organismo, (por ejemplo, el crecimiento y la reproducción, entre otros), ya que tienen un papel clave en el metabolismo. A nivel bioquímico son necesarias para cierto tipo de proteínas llamadas enzimas, que actúan como catalizadores biológicos; por ende, cuando las vitaminas están ausentes o insuficientes en los alimentos provocan síndromes

específicos. La identificación de estos síndromes proporcionó los fundamentos que permitieron identificar, caracterizar y definir la función de cada una de las vitaminas.

Los importantes descubrimientos del siglo XIX sobre microbiología fueron el inicio del concepto actual de salud, ya que identificaron muchos microbios que causaban enfermedades. En ese periodo, los fisiólogos percibían a los alimentos y a la dieta como fuente de sólo cuatro tipos de nutrientes: proteínas, grasas, hidratos de carbono y minerales, puesto que constituían prácticamente el 100% de la masa en todos los alimentos. A principios del siglo XX, cuando los médicos intentaban descubrir los microbios que producía enfermedades ancestrales, como por ejemplo el escorbuto en los marineros, descubrieron que este se curaba incluyendo limones o naranjas en la dieta. Esta asociación creó la idea de que en estos alimentos habían antídotos contra microbios no identificados que causaban enfermedad. Empíricamente advirtieron también que enfermedades como el beriberi no eran contagiosas, aun cuando se realizaban acciones para provocarlo intencionalmente.

En la primera mitad del siglo XX se descubrieron, identificaron y caracterizaron las 13 sustancias que hoy cumplen con todas las características de las vitaminas. Es en ese periodo cuando surgió en paralelo la Ciencia Nutricional que, como muchos descubrimientos científicos, empezó con observaciones empíricas que reconocieron una asociación entre la dieta y una enfermedad humana; por ejemplo, ceguera nocturna, escorbuto, pelagra, raquitismo y beriberi. La subsecuente comprobación de dichas asociaciones por medio de experimentos científicos con modelos animales de experimentación y usando dietas purificadas, creó la Ciencia de la Nutrición. Así, el surgimiento de esta disciplina permitió curar graves enfermedades, como el ya mencionado beriberi, de las que se tienen registros de haber acosado a la humanidad desde 2600 años a.C.

De la historia de su descubrimiento, y con base en su solubilidad, las vitaminas se clasifican en dos grandes grupos: solubles en agua y solubles en grasas. Las solubles en grasas son las vitaminas A, D, E y K; y las solubles en agua son las vitaminas C, B6 y B12, ácido Fólico, ácido Pantoténico, Niacina, Riboflavina, Tiamina y Biotina. En la actualidad se acepta que estas son todas las vitaminas que existen; no obstante, hay otras ocho sustancias que se han clasificado como Quasi-vitaminas (casi vitaminas), que los investigadores de esta ciencia están

interesados en seguir estudiando para descubrir si otros factores bioactivos en los alimentos tienen un papel metabólico.

## Utilización fisiológica de las vitaminas

Debido a que el total del contenido de las vitaminas en los alimentos no puede ser utilizado completamente por el cuerpo, es necesario conocer su valor nutricional en cada una de sus fuentes. La tasa y alcance real con el que la vitamina es absorbida y utilizada a nivel celular se denomina biodisponibilidad. Por definición, la biodisponibilidad de las vitaminas es la porción que se absorbe, retiene y metaboliza a través de procesos normales, de forma tal, que el cuerpo la pueda utilizar en las funciones fisiológicas normales.

## Absorción, transporte y metabolismo de las vitaminas

Las vitaminas en los alimentos pasan al torrente sanguíneo por medio de la absorción que realizan las microvellosidades del intestino delgado. El mecanismo de este proceso está determinado por las características de solubilidad. Aquellas del grupo que no son solubles en un ambiente polar o acuoso se combinan con las grasas de la dieta, primero formando emulsiones y posteriormente, durante la digestión, se combinan con sales biliares formando nuevas partículas llamadas micelas mezcladas, las cuales ya pueden ser absorbidas. Las vitaminas solubles en agua son compatibles con el ambiente de luz intestinal y son capturadas directamente por la superficie de absorción en el intestino delgado.

Una vez en la sangre, el transporte postabsorción de las vitaminas depende también de sus características químicas particulares. Nuevamente, el ambiente acuoso del plasma sanguíneo determina que las vitaminas E y K sean transportadas desde el intestino al hígado y órganos periféricos, gracias a su asociación con los quilomicrones, que son partículas ricas en lípidos y sintetizadas por células de la mucosa intestinal. Las vitaminas A y D, por su parte, son llevadas al hígado por proteínas específicas de unión que el mismo hígado produce. Algunas de las vitaminas solubles en agua son transportadas en la sangre por proteínas acarreadoras (riboflavina y vitamina B6), y las demás se encuentran circulando libres en el torrente sanguíneo.

Las vitaminas A, D, E y K son retenidas y almacenadas

por tejidos grasos, como el hígado y el tejido adiposo, y utilizadas cuando baja su ingesta. En contraste, las vitaminas hidrosolubles son excretadas rápidamente sin ser retenidas. La vitamina B12 es la única que en condiciones normales puede ser acumulada en el hígado en cantidad suficiente para satisfacer las necesidades del individuo hasta por varios años. Solamente las vitaminas C, E y K son metabólicamente activas en su forma natural. La mayor parte de las vitaminas de la dieta necesitan ser transformadas a su correspondiente forma activa, o bien unirse a sus correspondientes enzimas funcionales. Las transformaciones de las vitaminas a su forma metabólicamente activa pueden ser substanciales cambios químicos estructurales y/o su combinación con otras moléculas específicas; es por esto que los factores que afectan la activación metabólica de las vitaminas pueden provocar profundos efectos en su eficacia nutricional. Algunas vitaminas, como la biotina, requieren estar unidas a sus enzimas específicas durante la catálisis. En los casos de las vitaminas A y D, sus vitámeros (vitaminas transformadas) tienen que unirse a un receptor nuclear específico para desencadenar sus efectos.

La excreción de las vitaminas solubles se efectúa generalmente por la orina, sin importar si están en forma intacta o como metabolitos activos. Por su parte, las vitaminas solubles en grasas se eliminan por las heces a través de la circulación enterohepática; es decir, son descargadas por el hígado en la bilis y de ahí van a las heces si no son reabsorbidas.

Las funciones de todas las vitaminas en el metabolismo se pueden agrupar en cinco tipos:

- a) Antioxidantes. Interrumpen el proceso de oxidación al oxidarse a sí mismas, eliminando a los radicales libres, evitando que estos inicien una cadena de reacciones que termine dañando a las proteínas y lípidos y provocando mucho daño a la célula.
- b) Elementos de transcripción de genes. Afectan el primer paso para la transcripción de genes durante el proceso de copia de la secuencia del DNA a su RNA complementario.
- c) Donador/aceptor de H<sup>+</sup>/e<sup>-</sup>. Factores que en el metabolismo pueden sufrir cambios en su estado de oxidación (perdiendo electrones hacia un aceptor) o en su estado de reducción (recibiendo electrones de un donador).

d) Hormonas. Como sustancias liberadas por células o glándulas en una parte del cuerpo, que afectan la función de las células en otra parte del organismo.

e) Coenzimas. Metabolitos que se unen a las enzimas que los requieren para su actividad enzimática. Todos los alimentos, de origen vegetal o animal, que se consumen en la dieta, proporcionan vitaminas.

En la Tabla 1 se enumeran las vitaminas que aportan los diferentes tipos de alimentos.

CÁRNICOS	Tiamina, Biotina, Riboflavina, Niacina, Vitaminas B6, B12, A, D, E y Folato
LÁCTEOS	Vitaminas A, D, C, B6, B12, Tiamina y Riboflavina
VEGETALES	Vitaminas A, K, C y B6
GRANOS	Tiamina, Riboflavina y Niacina
FRUTOS	Vitamina C y algunos frutos también Vitamina A

**Tabla 1.** Aporte de vitaminas de las distintas clases de alimentos.

## Evaluación del estado de las vitaminas

Es muy importante conocer si una persona está en riesgo de ubicarse en un nivel de vitaminas por debajo de lo óptimo, como resultado de una dieta insuficiente o por tener una condición que no le permita asimilarlas después de su ingestión. Esta valoración se puede abordar por medio de la evaluación dietética, clínica y/o bioquímica, de las cuales la bioquímica es la más precisa. Las muestras menos invasivas y más accesibles son la sangre y la orina, y los análisis más frecuentes son la vitamina en particular, sus metabolitos y las enzimas que la requieren. Es recomendable que la dieta de todas las personas incluya diariamente algún integrante de cada una de las cinco clases de alimentos (**Tabla 1**), asegurando así la ingesta adecuada de todas las vitaminas para gozar de óptima salud.

# QUE LLUEVE O QUE TRUENE ¿YA SABES LO QUE VIENE?

Seguramente te ha pasado, que después de terminar tus tareas has querido salir con tus amigos en un día perfecto para hacerlo y, sin aviso alguno, la lluvia termina con tus planes. ¡Pero!

**¿Te has preguntado por qué sucede esto?**  
pues aquí te lo explicamos.

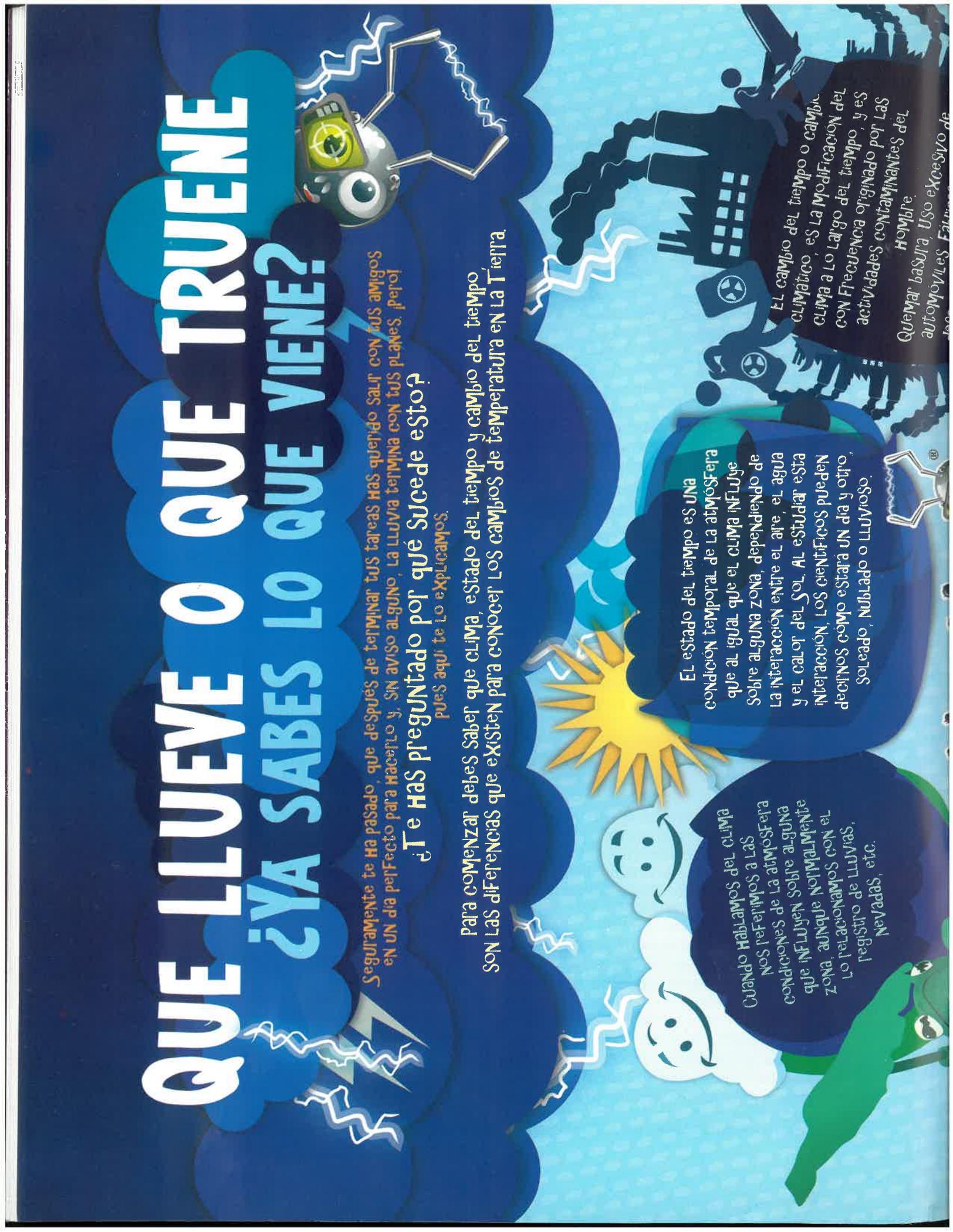
Para comenzar debes saber que clima, estado del tiempo y cambio del tiempo, son las diferencias que existen para conocer los cambios de temperatura en la Tierra.

Cuando hablamos del clima nos referimos a las condiciones de la atmósfera que influyen sobre alguna zona, aunque normalmente lo relacionamos con el registro de lluvias, nevadas, etc.

El estado del tiempo es una condición temporal de la atmósfera que al igual que el clima influye sobre alguna zona, dependiendo de la interacción entre el aire, el agua y el calor del sol. Al estudiar esta interacción, los científicos pueden decirnos como estará un día y otro, soleado, nublado o lluvioso.

El cambio del tiempo o cambio climático, es la modificación del clima a lo largo del tiempo, y es con frecuencia originado por las actividades contaminantes del hombre.

Quemar basura, uso excesivo de automóviles, Fertilizantes



# LOS TIPOS DE CLIMA SE CLASIFICAN EN CÁLIDOS, TEMPLADOS Y FRÍOS.

## Cálidos

Altas temperaturas La Mayor parte del año, arriba de LOS 20 grados centigrados.

## Templados

La temperatura Se Mantiene cerca de LOS 15 grados centigrados.

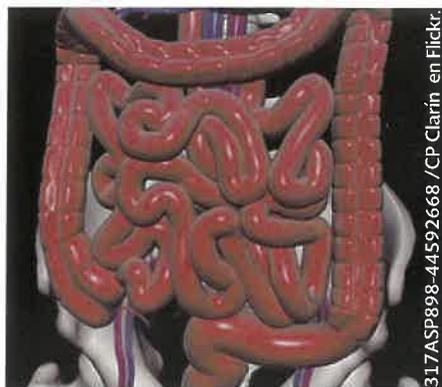
## Fríos

Se pueden alcanzar temperaturas bajo cero.

EL CLIMA que abarca La Mayor parte del estado de MORELOS es CÁLIDO SubHúmedo.

Con temperaturas que Se Mantienen cerca de LOS 21.5 grados centigrados todo el año.





## MICROBIOTA INTESTINAL SALUDABLE EN ADULTOS MAYORES

ARCHIVO: MICROBIOLOGÍA

Dra. María Araceli Ortiz Rodríguez / araceli.ortiz@uaem.mx  
Facultad de Nutrición, Universidad Autónoma del Estado de Morelos  
Dra. Brenda Hildeliza Camacho Díaz / bhcamachod@yahoo.com.mx  
Instituto Politécnico Nacional-Centro de Desarrollo de Productos Bióticos  
Bíol. Nancy Rodríguez / megahyc.nrg@gmail.com  
Facultad de Ciencias Biológicas, Universidad Autónoma del Estado de Morelos

**E**l deterioro de la salud en las personas mayores vinculado con el envejecimiento, se relaciona también con desequilibrios en la microbiota intestinal. La microbiota del humano cambia con la edad y se ha demostrado que la incidencia de algunas enfermedades de tipo inmunológico y crónico degenerativas están asociadas con los grupos de microorganismos que la conforman. El equilibrio en la microbiota se obtiene en mayor medida de una dieta saludable, baja en carbohidratos, baja en grasas y alta en fibra. Diversos autores aseguran que llevar a cabo una dieta especial, ya sea con suplementos o alimentos funcionales, podría promover un envejecimiento más saludable. Recientemente se ha relacionado la alteración de la microbiota intestinal con el riesgo de desarrollar enfermedades como obesidad, síndrome metabólico, diabetes, enfermedades cardiovasculares y caries, entre otras.

La microbiota intestinal varía su composición a lo largo del tubo digestivo, alcanzando su mayor variedad y concentración de microorganismos en el colon. Gracias a las nuevas técnicas de análisis genético se sabe que hay más de 1000 especies microbianas habitando en nuestro intestino, principalmente del grupo de Firmicutes y Bacteroidetes, con un peso que oscila entre 1.5 y 2 kg.

Las funciones más estudiadas de este consorcio de microorganismos llamado microbiota, son las propias de la fisiología intestinal, como favorecer el peristaltismo (movimiento intestinal) y la síntesis de determinados micronutrientes, como la vitamina K ó B, la interacción con el sistema inmunitario y sistema nervioso central, así como su participación en la producción de ácidos

grasos de cadena corta (AGCC), asociados a regulación del metabolismo lipídico y de glucosa en sangre.

En los adultos mayores hay varios factores, además de los cambios propios de la edad, que pueden modificar su microbiota intestinal, que normalmente están asociados a una condición de estreñimiento y por tanto ocasionar desórdenes a nivel digestivo y/o sistémico:

- **Problemas de masticación y deglución:** La pérdida de piezas dentales o los problemas de disfagia (dificultad o imposibilidad de tragar) pueden provocar cambios en la alimentación; se tiende a eliminar alimentos que se consideran difíciles de masticar, como la carne o las frutas enteras, disminuyendo así la cantidad de proteínas, vitaminas y fibra que se ingiere, y se aumenta el consumo de otros productos, como jugos, pan y pan de dulce, que son más fáciles de masticar y tragar, pero que aportan mayor cantidad de azúcares y grasas a la dieta.
- **Institucionalización:** Cuando el adulto mayor ingresa en una casa hogar, asilo o a un hospital, la alimentación cambia abruptamente; el tipo de alimentos y su forma de elaboración raras veces es igual a la de su casa, lo cual no quiere decir que sea peor, sino que las bacterias que pueblan el intestino del adulto mayor no son las idóneas para facilitar la digestión de la nueva dieta.
- **Pérdida del gusto y del olfato:** La disminución de la capacidad para identificar el sabor de los alimentos hace que la persona prefiera alimentos más ricos en sal y grasa, que son los sabores que se perciben con mayor intensidad.

**Enfermedad y consumo de antibióticos:** Los antibióticos, en especial los de amplio espectro, actúan contra algunos tipos de microorganismos que son benéficos para el ser humano; cuando estas poblaciones disminuyen, algunos parásitos oportunistas, como el *Clostridium difficile*, pueden encontrar el momento idóneo para hacer su aparición.

**Polifarmacia:** Definida como la utilización de múltiples preparados farmacológicos, prescritos o no, condiciona en la mayoría de los casos a la prevalencia de estreñimiento en el adulto mayor, principalmente los derivados de las benzodiazepinas, antidepresivos y los medicamentos anticolinérgicos, comúnmente utilizado para el manejo de Parkinson, entre otros.

Hay muchos factores que influyen en el mantenimiento de una microbiota intestinal saludable. La alimentación es un pilar fundamental, y el consumo de probióticos y prebióticos deben estar presentes en la alimentación diaria del adulto mayor para prevenir o evitar un desequilibrio de la flora intestinal (disbiosis intestinal). En este sentido, los probióticos y prebióticos son capaces de mejorar el equilibrio de la flora intestinal, favoreciendo su correcto funcionamiento, así como de producir un efecto beneficioso sobre el sistema inmunológico.

Los probióticos y prebióticos se diferencian en su naturaleza y en su forma de actuación como se describe en las siguientes líneas:

Los prebióticos son hidratos de carbono (fibra dietética) que se encuentran como ingrediente alimentario no digerible, pero fermentable en el intestino grueso, donde sirven de alimento para las bacterias benéficas (lactobacilos, bifidobacterias) que tiene y necesita el aparato digestivo. Los prebióticos dificultan el crecimiento de las bacterias perjudiciales, mejoran la microbiota, la barrera intestinal y en definitiva, la salud en general.

Los prebióticos se encuentran en forma natural en algunas frutas y verduras, como plátano, ajo, puerro, cebolla, alcachofa, espárrago, jícama y en el agave, entre otras. Sin embargo, debido a sus efectos positivos en la salud, se ha comenzado a añadir inulina, oligofructosa y fructanos de agave (fibras alimentarias) en diversos productos comerciales, como yogures, helados, bebidas lácteas, jugos, gelatinas, pan, etc.

Algunos efectos benéficos de los prebióticos en el organismo son que:

- **Regulan el tránsito gastrointestinal en general.**
- **Previenen el estreñimiento y la diarrea.**
- **Disminuyen la presión sanguínea y el colesterol plasmático.**
- **Favorecen la mineralización ósea.**
- **Tienen propiedades protectoras frente al cáncer colorrectal.**

Según la Organización Mundial de Gastroenterología, los probióticos son ingredientes alimentarios constituidos por microorganismos vivos (lactobacilos, bifidobacterias o levaduras), iguales a los que forman parte de la flora intestinal que, ingeridos en cantidad suficiente a través de los alimentos que los contienen, producen efectos benéficos en la salud. Normalmente se consumen en fermentados lácteos como parte de un alimento, en suplementos dietéticos o en forma de medicamentos, como encapsulados y ampollitas.

Estos microorganismos son capaces de resistir la acidez gástrica y el efecto de las sales biliares, y por tanto son capaces de sobrevivir a las condiciones extremas del estómago y proliferar en el intestino, lugar donde van a ejercer diversas acciones de manera adicional a la microbiota natural del humano, ya sea en la reposición de la microbiota después de que la residente ha sido eliminada por cualquier causa, o facilitando la recolonización para impedir el asentamiento de microorganismos potencialmente patógenos sobre las mucosas del colon.

Algunos efectos benéficos de los probióticos en el organismo son que:

- **Eliminan las diarreas infecciosas debido al consumo de antibióticos.**
- **Disminuyen la intolerancia a la lactosa.**
- **Reducen los síntomas de la inflamación intestinal.**
- **Disminuyen los niveles de colesterol.**
- **Previenen el cáncer de colon y algunas enfermedades atópicas (alérgicas).**

Como parte de una dieta equilibrada, y acompañada de un estilo de vida saludable, el consumo de probióticos y prebióticos ofrece la posibilidad de mejorar la salud y de prevenir ciertas enfermedades, lo cual pueden resultar especialmente benéficos en los grupos de población con necesidades nutricionales especiales, como los adultos mayores, mejorando su calidad de vida.

Por lo tanto, resulta una buena práctica el consumo de probióticos (yogures y leches fermentadas) de manera regular, como parte de la dieta del adulto mayor. Sin embargo, el consumo de estos o de otro tipo de alimentos funcionales no debe sustituir por ningún motivo a una dieta equilibrada.

Recientemente se han llevado a cabo investigaciones novedosas que están aportando resultados positivos en la regulación de la microbiota mediante el consumo de probióticos en enfermedades neurodegenerativas, en la mejoría del estreñimiento en personas con enfermedad de Parkinson, en el mejoramiento en la calidad dental y en los beneficios que aportan en el manejo terapéutico de la enfermedad de Alzheimer. Además del trasplante de microbiota fecal como procedimiento quirúrgico novedoso, del cual se obtuvo como resultado el tratamiento de diversos desórdenes gastrointestinales y la evidente mejora en la calidad de vida del individuo trasplantado.



Planta acuática / Víctor Daniel Casallo Barreto en Flickr.

## PLANTAS ACUÁTICAS INVASORAS: UN PROBLEMA CRECIENTE

ARCHIVO: CIENCIAS AMBIENTALES

<sup>1,2</sup>Biol. Brenda Rendón García / [brendah@hotmail.com](mailto:brendah@hotmail.com)

<sup>1</sup>Maestría en Manejo de Recursos Naturales

<sup>2</sup>Dr. Jaime Raúl Bonilla-Barbosa / [bonilla@uaem.mx](mailto:bonilla@uaem.mx)

<sup>1,2</sup>Centro de Investigaciones Biológicas, Universidad Autónoma del Estado de Morelos.

Actualmente un problema que enfrenta la humanidad es la pérdida de diversidad biológica en el ámbito mundial, por ese motivo su conservación se ha convertido en un reto y una prioridad para la sociedad en general. Una de las causas que ha provocado esta pérdida, de acuerdo con la Unión Internacional para la Conservación de la Naturaleza (UICN), son las especies invasoras, que son organismos exóticos o trasladados por el ser humano en los sitios fuera de su área de distribución natural, donde se establecen y se dispersan, provocando impactos negativos en los ecosistemas en donde se desarrollan y afectan el desarrollo de las especies nativas, por lo que han sido reconocidas como la segunda causa de su extirpación o extinción.

Los principales ecosistemas más afectados por

especies invasoras han sido los acuáticos (ríos, lagos, arroyos, lagunas, manantiales, presas, entre otros), especialmente por plantas acuáticas invasoras tanto nativas como exóticas, las cuales son consideradas como la mayor amenaza para la biodiversidad de estos ambientes. Entre las especies de plantas acuáticas que son reconocidas como invasoras están el "lirio acuático" (*Eichhornia crassipes*), el "tule" o "espadaña" (*Typha domingensis* o *T. latifolia*), la "hidrila" (*Hydrilla verticillata*), la "cola de zorra" (*Ceratophyllum demersum*), la "cola de caballo" (*Stuckenia pectinata*), el "carrizo gigante" (*Arundo donax*), el "carrizo de agua" (*Phragmites australis*), la "elodea" (*Egeria densa*), entre muchas otras más. Este tipo de plantas al desarrollar un comportamiento reproductivo muy acelerado, incrementan su invasividad, acumulándose en abundancia en los cuerpos de agua provocando

el estancamiento del agua, disminuyendo el oxígeno disuelto, la competitividad entre especies de plantas menos agresivas y por consecuencia la muerte de especies acuáticas tanto de animales como plantas nativas del lugar.

Las plantas acuáticas invasoras además de provocar alteraciones en los ecosistemas, también pueden representar amenazas para el ser humano. Las hidrófitas (término que se utiliza para designar en forma general a las plantas acuáticas) invasoras al afectar los cuerpos de agua, también causan problemas económicos, sociales y de salud, provoca pérdidas de agua por evapotranspiración y desecación de los cuerpos de agua, limitan actividades pesqueras y recreativas, obstruyen canales de riego y en general afectan las obras hidráulicas como presas o plantas hidroeléctricas. Una de las causas que produce alteraciones en la salud humana es la formación de las malezas acuáticas que constituyen un hábitat para el desarrollo de mosquitos transmisores de enfermedades como el dengue, la malaria y la filariasis, así como también para otros organismos transmisores de diferentes enfermedades.

Sin embargo, a pesar de que representa una amenaza para la biodiversidad de los ecosistemas acuáticos e inclusive para las actividades económicas y la salud del ser humano ¿Cómo es que se producen las invasiones de estas plantas? existen dos medios muy característicos: la introducción de especies invasoras por medio natural como el viento, corrientes de agua o cambios en las barreras naturales, y las introducidas por medio de las actividades humanas. En este último punto, el incremento del comercio (acuarismo, producción ornamental), las actividades turísticas y el incremento de los medios de transporte, entre otros, ha propiciado las oportunidades para que estas especies se dispersen y se establezcan en diferentes lugares.

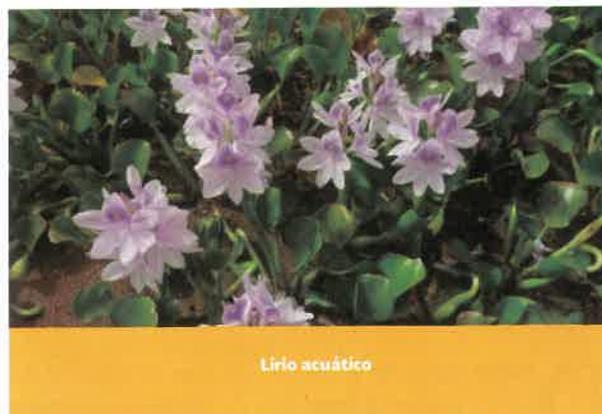
Ante el panorama del avance de las especies invasoras, particularmente las plantas acuáticas invasoras en este caso, se proponen diferentes medidas e instrumentos para su prevención, control y erradicación como es el caso del control de nutrientes en los cuerpos de agua mediante el control de medios de contaminación como descargas de aguas residuales, trituración y extracción o control biológico de sus poblaciones.

Otra alternativa novedosa que ha surgido para controlar la proliferación de las hidrófitas invasoras en el agua, es aprovechar su uso en una amplia gama de actividades como son la elaboración de artesanías, uso alimenticio, medicinal, forrajero, abono orgánico, indicador de contaminación, depuradoras de agua contaminada, sustituto en la elaboración de papel, entre muchas otras.

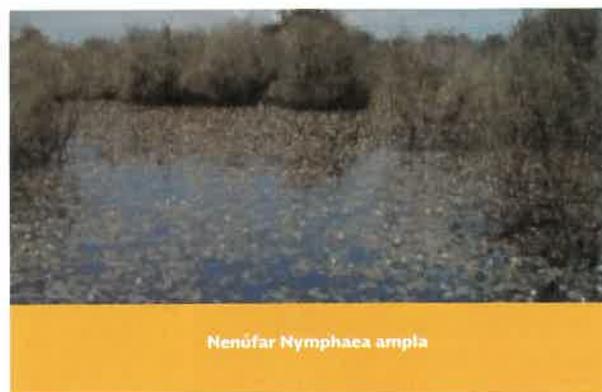
Sin lugar a duda las invasiones de plantas acuáticas representan un inconveniente para conservar la diversidad biológica de los ecosistemas acuáticos, también afecta las actividades económicas e inclusive la salud del ser humano, pero también representa la oportunidad para innovar soluciones como lo es el aprovechamiento potencial que tienen las malezas acuáticas. Es importante tomar conciencia que estamos a tiempo de tomar las mejores decisiones para conservar la biodiversidad del planeta y en este caso para salvaguardar la biodiversidad presente en los ecosistemas acuáticos.



Cola de zorra o caballo



Lirio acuático

Nenúfar *Nymphaea ampla*



Búho real / Elena Santolaria en Flickr.

## TU VECINO NOCTURNO

ARCHIVO: BIOLOGÍA

Biol. Ricardo Ayala Uribe / ayala\_ur@hotmail.com  
Dr. Fernando Urbina Torres / urbina@uaem.mx  
Centro de Investigaciones Biológicas, Universidad Autónoma del Estado de  
Morelos

**D**éjame contarte sobre la primera vez que vi un búho. Tenía 19 años, era de noche y caminaba de regreso a mi casa, cuando vi pasar un ave blanca y grande que volaba delicadamente y en completo silencio. Parecía una imagen espectral que dudé, por un momento, que fuera un animal. Pensé, más bien, que era un espíritu surcando los cielos, pero rápidamente alejé esos pensamientos de mi mente y quise darle una explicación más terrenal: aquello era una simple ave, “una paloma, seguramente”, me dije, aunque era más grande que cualquier paloma que hubiera visto. Fue entonces cuando pensé que podía ser un búho o una lechuza como las de Harry Potter, pero no estaba seguro porque jamás había visto uno de esos animales en Cuernavaca.

Esas aves eran del norte de Canadá o de Europa,

animales de bosque y no de ciudad, o eso intuía, aunque con el tiempo supe que esto no es así. Aquello que vi volando tan elegantemente en el cielo era una lechuza de campanario, una ave blanca de espalda dorada y cara en forma de corazón, la misma que había cautivado la imaginación de J.K. Rowling, la autora de Harry Potter, a la que convirtió en los emblemáticos mensajeros de Hogwarts, la escuela de magia y hechicería.

Este bello animal vive en las casas abandonadas de Cuernavaca y sobrevuela los cielos nocturnos, cazando ratas que pueden traer enfermedades. Puede llegar a sorprender lo buenas que son las lechuzas cazando, una sola de ellas puede cazar hasta dos ratones por noche, y una pareja de lechuzas más de 1200 de estos roedores en un año. Por esta razón estas aves son realmente importantes, ya que ayudan a que

las ciudades, las cosechas y los bosques estén libres de plagas. Pero esta no es la única ave nocturna que vuela en este cielo, en el estado de Morelos habitan trece tipos de búhos y un tipo lechuza. Los búhos, a diferencia de las lechuzas, son animales de mirada penetrante, cuyos rostros redondos son muy distintos de los rostros en forma de corazón de las lechuzas.

En Morelos habitan búhos de todos los tamaños, como el búho más pequeño del mundo, llamado "tecolote enano", que mide cerca de 15 cm, o el "tecolote bajo", también conocido como "cuacuana". Además, hay búhos que sólo viven en México, como el "tecolote del Balsas", y aquellos que se suelen ver en fotografías, como el simpático "tecolote oyamelero" o el imponente "búho cornudo", que llega a medir hasta 64 cm de largo. En los bosques ubicados en el norte del estado, en lugares como el Parque Nacional Lagunas de Zempoala, Tepoztlán, Tlayacapan o Tetela del Volcán, es posible encontrar búhos como el "tecolote oyamelero norteño", el "búho cara oscura", el "tecolote serrano", el "tecolote llanero", el "tecolote rítmico" o el "tecolote ojos oscuros", todos típicos de estos bosques de pino y encino. Pero en el sur de estado, por las localidades de Puente de Ixtla, Jojutla, Axochiapan o Coatetelco, donde el ambiente es distinto, es posible ver búhos como el "tecolote enano", el "tecolote del oeste", el "tecolote del Balsas" o el "tecolote colimense".

El tipo de lugar en los que se pueden localizar lleva a pensar en por qué estas aves prefieran algunos sitios para vivir, como los bosques, las selvas o las cuevas, por sobre otros. El tecolote del Balsas y el tecolote enano, por ejemplo, necesitan de los árboles pequeños, de no más de seis metros, y de preferencia en selvas secas, llamadas así porque en cada temporada de secas, al llegar la primavera y el verano, pierden sus hojas. Estos pequeños búhos necesitan de esas selvas para tener donde esconderse, cazar y hacer sus nidos, mientras que otros búhos, como la cuacuana o el tecolote bajo, prefieren lugares con grandes árboles para vivir.

Los habitantes de un pueblo llamado Cajones, en Amacuzac, cuentan que se le puso el nombre de cuacuana porque cuando esta ave canta parece decir "¿cuál? ¿cuál?", lo que se interpreta como "a cuál habrá de llevarse la muerte". También comentan que no hay que temer por esa historia, ya que sólo es eso, una historia, y que no es más que una pequeña ave inofensiva.

A los búhos también se les llama tecolotes, palabra que viene del náhuatl *tecolotl*, que es el vocablo que se usa para referirse a estas aves. Hay muchas cosas que aprender sobre los búhos y muchas otras por descubrir. Un dato que puede ser interesante es que en Cuernavaca no sólo habita la "lechuza de campanario", sino que también habitan búhos como los de Harry Potter, el búho cornudo, el búho café y la cuacuana.

A pesar de ser un estado pequeño (4879 km<sup>2</sup>), Morelos cuenta con una gran diversidad de aves. La cantidad de búhos que hay en tierras morelenses sólo tiene dos ejemplares menos que en Canadá, ¡cuyo territorio es dos millones de veces más grande que Morelos! Además, tiene ocho especies de búhos y eso es más que toda Inglaterra, nación que popularizó a estos animales, de tal manera que no todos los búhos son europeos o del norte, también son morelenses.

Estos animales que cantan en la oscuridad, que parecen tenebrosos, y estar rodeados de misterio y superstición, no son del todo así, aunque ver a un búho o a una lechuza sigue siendo una experiencia misteriosa y casi sobrenatural. Todavía se sabe muy poco sobre ellos, pero lo que es seguro es que no son peligrosos; no todos son grandes, no traen la mala suerte, ni anuncian la muerte, sólo son aves inofensivas, necesarias y hasta carismáticas; no hay que temerles, se pueden observar de cerca ya que son inofensivas. Ellas son tus vecinas y sólo quieren hacerte compañía así que recuerda protegerlas y cuidarlas.



Tecolote bajo  
(*Glaucidium brasilianum*)



Tecolote del balsas  
(*Megascops seductus*)



Búho café (*Ciccaba virgata*)



## ENCUESTA SOBRE LA PERCEPCIÓN DE LA CIENCIA EN ESTUDIANTES DE SECUNDARIA DEL ESTADO DE MORELOS

ARCHIVO: DIVULGACIÓN CIENTÍFICA

Esp. N. A. y F. Adelaida Iveth Pérez Alarcón / adee\_ly@hotmail.com, M. C. Cynthia Gemalit Martínez Centeno / gemalitmtz@gmail.com, Dra. Luz del Carmen Colmenero Rolón / luz.colmenero@morelos.gob.mx  
Consejo de Ciencia y Tecnología del Estado de Morelos

Desde el año 2000 el estado de Morelos se ubica como uno de los referentes nacionales en Ciencia y Tecnología. En 2014 se crea el Centro Morelense de Comunicación de la Ciencia (CeMoCC) adscrito al Consejo de Ciencia y Tecnología del Estado de Morelos, con el propósito de impulsar la comunicación de la ciencia para todos, identificar cómo percibe la ciencia la población estudiantil y conocer los resultados obtenidos por las políticas públicas implementadas en el estado, en términos de divulgación científica. De manera que se detectaran las áreas de oportunidad, para desarrollar estrategias que permitieran implementar actividades congruentes

con las necesidades de la sociedad en materia de vinculación ciencia y sociedad. Este Centro en 2018, se dio a la tarea de conocer la percepción de la Ciencia y Tecnología en los y las estudiantes de secundaria, a través de aplicar la misma encuesta hecha en 2015 con el fin de comparar los resultados.

La encuesta se aplicó a 2409 jóvenes de tercer grado de secundaria, en 33 secundarias públicas del Estado de Morelos, correspondientes a tres subniveles: secundarias generales, secundarias técnicas y telesecundarias. Las escuelas participantes para la aplicación de la encuesta fueron las siguientes: Plan

de Ayala (Tepalcingo), Mariano Matamoros (Jantetelco), José María Morelos y Pavón (Amacuzac), Lic. Miguel Alemán Valdéz (Puente de Ixtla), Gral. Emiliano Zapata (Mazatepec), Quetzalcóatl (Tlalnepantla), Benito Juárez (Jojutla), Bonifacio García (Xochitepec), Ramón López Velarde (Ocuituco), Tierra y Libertad (Ayala), Eulalia Guzmán (Jiutepec), Pablo Torres Burgos (Cuernavaca), E.S.T. N° 17 (Tlaquiltenango), E.S.T. N° 10 (Jonacatepec), E.S.T. N° 20 (Miacatlán), E.S.T. N° 8 (Tetecala), E.S.T. N° 6 (Tlayacapan), E.S.T. N° 27 (Zacatepec), E.S.T. N° 26 (Tetela del Volcán), E.S.T. N° 38 (Emiliano Zapata), E.S.T. N° 31 (Cuautla), E.S.T. N° 32 (Tepoztlán), E.S.T. N° 16 (Huitzilac), Prof. Jesús Barreto y Molina (Zacualpan de Amilpas), 30 de Septiembre (Temoac), Niños Heroes de Chapultepec (Axochiapan), Carmen Serdán (Tlaltizapán), Cuitláhuac (Coatlán del Río), General Emiliano Zapata (Totolapan), Niños Héroe (Yecapixtla), Cuauhnahuac (Temixco), Miguel Hidalgo (Atlatlahucan) y Belisario Domínguez (Yautepec).

Los resultados obtenidos de la encuesta sobre la percepción de la ciencia en estudiantes de secundaria del estado de Morelos se muestran continuación: El rango de edad se mantuvo entre los 13 y los 17 años (Figura 1), siendo los 14 años la edad promedio entre los estudiantes con una mayoría del 73%. Los cuatro ejes sobre los que se planeó la encuesta fueron los siguientes:

- Conocimientos conceptuales sobre ciencia y tecnología
- Adquisición de los conocimientos: educación formal y no formal
- Grado de interés en los temas de ciencia y tecnología; el quehacer de los científicos
- Interrelación entre la ciencia y la tecnología y sus implicaciones en la vida cotidiana

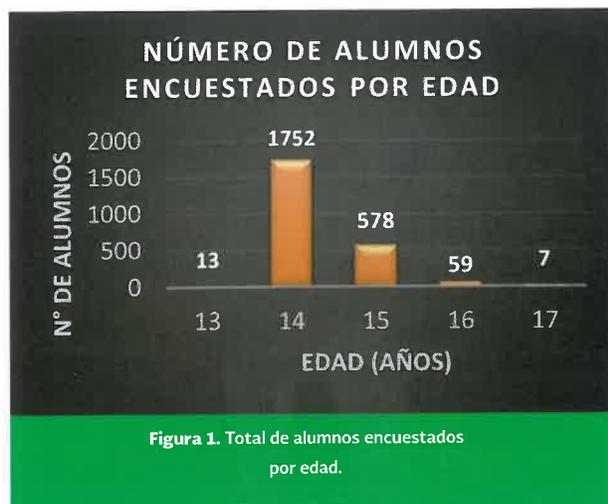


Figura 1. Total de alumnos encuestados por edad.

De las 20 preguntas aplicadas, 11 fueron contestadas correctamente en más del 80% de los casos, 6 fueron

contestadas correctamente en un 70 a 80% y 3 fueron contestadas de manera correcta con un porcentaje menor al 70% (Figura 2). De manera general, los resultados obtenidos por la encuesta en cuanto a los reactivos contestados correctamente en el 70% de los casos o más (1-9,11,12 y de la 15-20), permiten apreciar que los estudiantes muestran una clara concepción de ciencia y tecnología y la aplicación de las mismas; además, sobre la adquisición de conocimientos, tienen claro que se pueden adquirir de manera formal o informal dependiendo del entorno que se desarrollan.

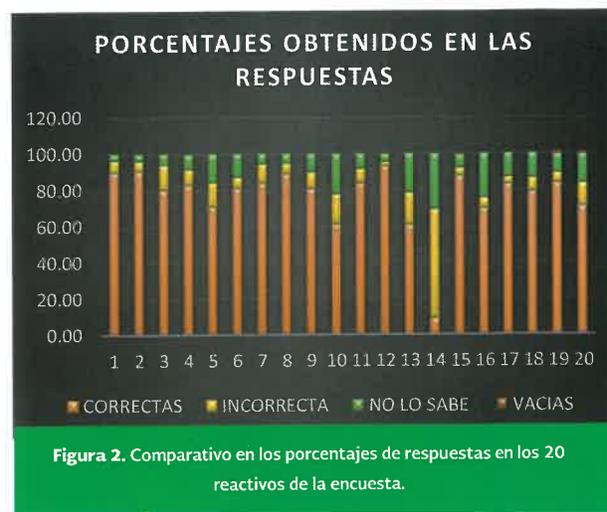


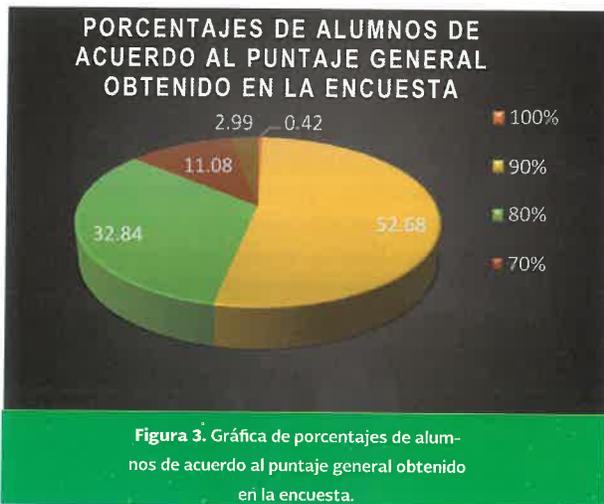
Figura 2. Comparativo en los porcentajes de respuestas en los 20 reactivos de la encuesta.

Cabe mencionar que la información obtenida identifica a la televisión, los periódicos y el internet con un papel importante en incentivar el interés en ciencia y tecnología. En cuanto al grado de interés mostrado en temas de desarrollo científico y tecnológico, así como el quehacer científico, los jóvenes presentan un alto grado de interés, además de que poseen una imagen veraz de lo que implica ser un científico. Así mismo, sin importar el sexo del entrevistado, se obtuvo que en general la actividad científica se ve desde una perspectiva positiva. Aunado a lo anterior, queda evidenciado que la relación entre desarrollo científico y tecnológico está íntimamente ligado al desarrollo económico y social de una población; es decir, está claro que tanto la ciencia como la tecnología están enfocadas a mejorar la calidad de vida de las personas, a través del desarrollo de dispositivos y tecnologías que permitan una mayor comodidad en la vida diaria.

Con respecto a los resultados obtenidos por las preguntas en las que el porcentaje de respuestas correctas fue menor al 70%, fue la pregunta 10; la ciencia como el arte es parte de la cultura (pregunta 13); la religión y la ciencia explican de la misma manera las cosas (pregunta 14); la astrología es una

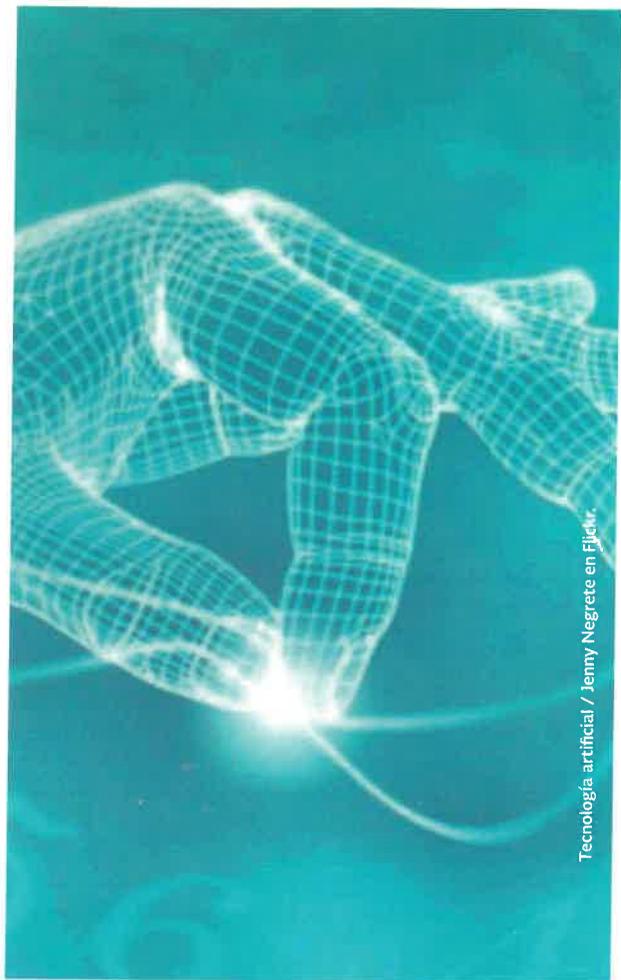
ciencia (esta última fue la que menor porcentaje se obtuvo de respuestas correctas), lo que se puede atribuir a diversos factores: a) la ciencia no es vista como una actividad que está implícita en las actividades que llevamos a cabo en el día a día y, aunque resulta paradójico, la gente sabe que muchos adelantos tecnológicos se deben a ella, sin embargo no los conciben como objetos que van moldeando nuestra realidad y por ende nuestra cultura, b) no está claro aún, que para generar conocimiento a través de las ciencias formales hay que hacerlo de una forma rigurosa a través de un método establecido, lo cual nos permita explicar nuestra realidad objetivamente, en contraste con la religión que se basa en creencias y actos de fe, c) los alumnos presentan una confusión con respecto a qué es astrología y qué es astronomía, confunden a las dos y consideran que estudian lo mismo, percepción errónea, ya que la primera hace referencia a cuestiones mitológicas y creencias, y la segunda es la ciencia que estudia la estructura y la composición de los astros, su localización y las leyes de sus movimientos. Esta confusión quizás se deba a la gran difusión de la astrología en medios masivos de comunicación, específicamente en redes sociales, ampliamente utilizadas por este sector de la población.

Con el propósito de establecer una referencia que brinde un panorama general con respecto al conocimiento de los alumnos sobre temas científicos-tecnológicos, se tomó como base el acuerdo número 648 de la Secretaría de Educación Pública, el cual establece que para que se considere que un alumno de educación básica muestra un desempeño satisfactorio en los aprendizajes esperados debe alcanzar al menos un puntaje de 8 en una escala numérica.



del 80% se consideraría presentan una percepción satisfactoria en temas relacionados a la ciencia y la tecnología. Se obtuvo que el 85.52 % de los estudiantes mostraron un desempeño satisfactorio (Figura 3).

Con la finalidad de subsanar las debilidades evidenciadas a través del presente proyecto, así como de reforzar o incentivar el interés por la ciencia y la tecnología en los estudiantes de nivel secundaria, para que en un futuro formen parte de la comunidad científica que contribuya al crecimiento y desarrollo del país, se prevé aumentar el número de alumnos de las secundarias muestreadas a eventos o encuentros de ciencia y tecnología realizados por el CeMoCC.



De acuerdo a lo anterior se estableció que si los alumnos encuestados alcanzaban un puntaje efectivo



## CIEN AÑOS DE LA REFORMA UNIVERSITARIA DE 1918, HERENCIA Y DESAFÍOS

ARCHIVO: CIENCIAS SOCIALES

Horacio Crespo / [crespo.horacio@gmail.com](mailto:crespo.horacio@gmail.com)  
Centro de Investigación en Ciencias Sociales y Estudios Regionales,  
Universidad Autónoma del Estado de Morelos

**E**l movimiento de la Reforma Universitaria fue un proceso político, social y doctrinario que protagonizado por los estudiantes y apoyado por importantes figuras intelectuales y políticas se inició hace un siglo, en junio de 1918, en la Universidad de Córdoba, Argentina, e irradió rápidamente en varias de las más importantes casas de altos estudios de ese país y América Latina: en La Plata, Buenos Aires, Santa Fe, Tucumán, Lima, La Habana, México, entre muchas otras. El objetivo inmediato, y logrado, era la transformación radical de las rémoras reaccionarias de las tradiciones y estructuras educativas, pero también, además de los propósitos universitarios específicos - autonomía

institucional, participación de los estudiantes en el gobierno de la universidad, libertad de cátedra y de investigación, concursos de oposición para nombramiento de los profesores y periodicidad en sus funciones, actividades de extensión- el movimiento se convirtió en un protagonista importante de profundas transformaciones sociales y políticas que fueron mucho más allá de las universidades y de la educación superior.

La doctrina democrática de la sociedad que paulatinamente se fue formulando en la práctica de los partícipes de la Reforma Universitaria tuvo alcances muy vastos e influyó decisivamente en la

ideología y el programa de reformas profundas que marcaron más de medio siglo del acontecer político y social de América Latina. Como decía el célebre *Manifiesto liminar* dado a conocer el 18 de junio de 1918 por los estudiantes cordobeses: “Creemos no equivocarnos, las resonancias del corazón nos lo advierten: estamos pisando sobre una revolución, estamos viviendo una hora americana”.

Originado, como dijimos, en la hoy cuatricentaria universidad de Córdoba, –*la nueva generación* sacudida filosóficamente por la quiebra del positivismo, traumatizada por el colapso moral civilizatorio desencadenado por las matanzas de la Primera Guerra Mundial, e inspirada en los procesos revolucionarios contemporáneos en México, China y Rusia– el movimiento se proyectó rápidamente a través de una trayectoria que tuvo un núcleo fundamental en la Alianza Popular Revolucionaria Americana –el célebre APRA– inspirada y dirigida por el político y pensador peruano Víctor Raúl Haya de la Torre, con vinculaciones e influencia en un sinnúmero de intelectuales, políticos y dirigentes sociales de toda América a lo largo de cinco décadas. Figuras destacadas del reformismo universitario –dirigentes políticos o intelectuales creativos que ampliaron y profundizaron los planteamientos de su ideario– fueron entre muchos otros, además de los iniciadores cordobeses Deodoro Roca y Saúl Taborda, el político socialista argentino Alfredo Palacios, el filósofo y sociólogo José Ingenieros, el luchador cubano Julio Antonio Mella, los peruanos José Carlos Mariátegui y Luis Alberto Sánchez, el intelectual uruguayo Carlos Quijano, el dirigente socialista también oriental Emilio Frugoni, el gran escritor boliviano Alcides Arguedas y el poeta, político y pedagogo Franz Tamayo.

En Guatemala el escritor Miguel Ángel Asturias y Juan José Arévalo quien presidió la república en 1944 e inició el notable ciclo reformista que se extendió hasta el derrocamiento de Arbenz en 1954; en República Dominicana y luego todo el continente Pedro Henríquez Ureña; en Venezuela Rómulo Betancourt, Raúl Leoni, Jóvito Villalba. Se agrega una extensa nómina, en diversos campos de la política, la acción social, la ciencia y la cultura, que constituyó el núcleo del latinoamericanismo de

tres generaciones y que en México se expresó con meridiana claridad a través de la revista Cuadernos Americanos creada y dirigida por Jesús Silva Herzog.

La lucha contra las dictaduras que asolaron la región latinoamericana por décadas, –magistralmente registrada en el *Canto general*, el grande poema de Pablo Neruda– fue forja de un proceso en el que participaron los que luego serían organizadores y dirigentes destacadísimos de las mayores transformaciones en diversos países de América Latina, modernizaciones de vasta escala en lo político, lo social, lo económico y lo cultural, que liquidarían o limitarían las viejas estructuras del poder heredadas de las épocas coloniales y el siglo XIX, y que culminarían con la doctrina y orientaciones de la CEPAL, el desarrollismo, y la Alianza para el Progreso. Debemos subrayar que la Reforma Universitaria fue uno de los aportes fundamentales a esta matriz de pensamiento y acción.

A lo largo de décadas de luchas y avances la Reforma Universitaria–también de retrocesos severos, momentáneos o prolongados, resultado de la hostilidad de los sectores más reaccionarios de la sociedad e, infelizmente, muchas veces por la acción violenta de dictaduras militares y regímenes opresivos y tiránicos– construyó un original modelo de Universidad que con diversas modalidades de ordenación académica en constante renovación, se define por algunos principios doctrinarios y rasgos esenciales de cultura organizacional y espíritu corporativo.

En primer y fundamentalísimo nivel la institución de la autonomía universitaria, antiguo principio de organización institucional autorregulada que proviene de las primeras universidades europeas: Bolonia, París, Oxford, Salamanca y Cambridge. La autonomía salmantina es llevada luego a las universidades de la América colonial y desde inicios del siglo XX la Reforma Universitaria será la encargada de *aggiornarla* y ponerla en contexto para convertirla en la concepción basal hasta hoy de las universidades públicas de América Latina.

Sobre este principio clave de la autonomía se desarrolló lo que podríamos denominar el Modelo Universitario Latinoamericano, para subrayar su originalidad y especificidades, en particular en su marcada vocación de servicio responsable a la sociedad y de apertura y canal de promoción de los sectores populares a la educación superior, que es un modelo sistémico complejo, que implica multiplicidad de variables y actores internos y externos interrelacionados jerárquicamente (jerarquías en permanente redefinición y cuestionamiento) y atravesados por vectores de poder que conducen a que la gobernanza universitaria –definido el concepto *gobernanza* como los procesos de interacción entre los actores involucrados, que llevan a la toma de decisiones y a la formulación de la normatividad corporativa– esté sujeta a grandes dificultades y obstáculos, siempre sometida a grandes presiones y presente un estatuto de precariedad bastante marcado en la mayoría de los casos. El equilibrio entre los actores, no siempre comprendido ni practicado, es el elemento crucial para asegurar el desarrollo dinámico autorregulado de las instituciones universitarias, siempre frágil; recordemos las aseveraciones de Raymond Aron respecto de la democracia, siempre en riesgo, para garantizar este vital elemento de la salud y el éxito sistémico.

En la actualidad, algunas disfuncionalidades y anacronismos evidentes en este modelo son muy resistentes al cambio porque representan intereses sub-corporativos muy importantes. Me refiero a ciertas prácticas, perspectivas y posiciones estrechas o interesadas de sindicatos de trabajadores, asociaciones académicas, grupos de poder económicos externos articulados con organizaciones internas no formalizadas, organizaciones estudiantiles formales, grupos estudiantiles de obediencia heterónoma, instituciones de investigación ajenas a las universidades que intentan hegemonizar agendas y procesos de investigación. Todos estos factores se suman al poder por excelencia, –estados nacionales, sub-nacionales, locales– que siempre tiene una relación de difícil tramitación con la autonomía universitaria y en la mayoría de los casos utiliza

el apoyo financiero de la sociedad canalizado a través suyo, para intentar dominar o convertir en letra muerta los postulados autonómicos. Por ello, la autarquía financiera fundada en recursos arbitrados por normas superiores, pueden evitar estas enormes presiones casuísticas de los poderes políticos o económicos que buscan controlar o domesticar a las universidades públicas.

La Universidad pública latinoamericana debe ser, por definición, renovadora e inquieta. A un siglo de la Reforma Universitaria que la construyó debe articular una agenda de cambios que asegurando sus principios básicos, trabaje por alcanzar altos estándares de calidad en la educación, innovación y creatividad en la investigación, proyecte actividades de extensión con particular orientación a los sectores más desprotegidos y atendiendo a los problemas sociales más acuciantes, que sea un esencial protagonista de la cultura y asegure una voz éticamente irreprochable e intelectualmente potente en los grandes debates de actualidad y de peso y responsabilidad en la proyección estratégica. Cambios para ponerse a tono de estos enormes desafíos, ahuyentar la retórica vana y servil, y evitar el camino fácil de convertirse, como planteaba el Manifiesto Liminar de 1918, en “el refugio secular de los mediocres, la renta de los ignorantes, la hospitalización segura de los inválidos y lo que es peor, el lugar donde todas las formas de tiranizar e insensibilizar hallaron la cátedra que las dictara”. El ejemplo y lección de los jóvenes y maestros de 1918, sostenido por ya muchas generaciones, debe ser aprovechado por el pensamiento crítico y la práctica responsable de los universitarios de hoy, sin ceder a la tentación de corporativismos mezquinos y sumisiones deleznales.



## CUERNAVACA, EXPERIMENTOS URBANOS Y TRANSFORMACIÓN AGRARIA, 1915-1940

ARCHIVO: CIENCIAS SOCIALES

Luis Anaya Merchant / [luisanay@hotmail.com](mailto:luisanay@hotmail.com)  
Centro de Investigación en Ciencias Sociales y Estudios Regionales, Universidad  
Autónoma del Estado de Morelos

**E**n el amplio mosaico de las ciudades mexicanas, Cuernavaca guarda un lugar especial. Por su posición estratégica, Hernán Cortés la eligió como punto de defensa y modelo de una nueva expansión agrícola. Por su privilegiado clima, Maximiliano la seleccionó como centro de recreación y experimentación botánica. Por favoritismo político, fue elegida hace casi 150 años como capital del naciente Estado de Morelos frente a otras opciones posibles. Cuernavaca, durante el siglo XIX fue una pequeña ciudad que dependió enteramente de las haciendas que la circundaban. Pero su perfil como ciudad agraria se desvaneció irónicamente por la más representativa de las revoluciones campesinas, el zapatismo. Los levantamientos zapatistas en pueblos y haciendas morelenses no prosperaron con las armas pero sí impusieron una agenda nacional de reclamo por transformar la propiedad agraria del país. Así, triunfaron en el plano de las ideas pero no pudieron

triunfar en la conducción de la transformación agraria de su propio Estado.

La tempestad que cambió a México, también transformó profundamente la vocación urbana de Cuernavaca. Por principio, cualquier posibilidad de retomar su antigua trayectoria de ciudad agraria se desmoronó. A tono con lo que sucedió en otras realidades nacionales, en Morelos y más aún en su capital, desaparecieron por completo su alta burguesía -compuesta exclusivamente por hacendados ausentistas- y su incipiente estructura administrativa, mismas que no pudieron restituir su predominio pese a las facilidades que les otorgó el carrancismo. Posteriormente, el triunfo de la facción obregonista impuso una nueva e imprevista lógica de ascenso discrecional de agraristas de segunda línea.

En paralelo al ascenso de personajes sensibles a las

demandas agrarias pero desafectos al zapatismo o que no parecían encarnar bien sus ideales (como fueron los casos de los gobernadores José G. Parrés o Vicente Estrada Cajigal), los presidentes Álvaro Obregón y Plutarco Elías Calles dispusieron un programa selectivo de repartos de tierra sobre la fragmentación de antiguas haciendas, la creación de colonias militares y la también discrecional transferencia de la propiedad de algunas haciendas. Un ejemplo del último caso fue Temixco; mientras que los mejores ejemplos de colonias militares están un poco más alejados de la capital morelense y no afectaron su estructura urbana, como sí lo hicieron repartos orientados a constituir ejidos que beneficiaron pequeñas poblaciones del *hinterland* cuernavaquense. Uno de sus primeros efectos colaterales, fue provocar más actividad en la ciudad, cuya población nativa había decrecido durante la década y si acaso registraba algunos aumentos se debían a inmigrantes de otros estados, principalmente los circunvecinos: de 1910 a 1920 la población cuernavaquense osciló entre 8000 y 9000 personas. En 1930, un controvertido censo establecía un promedio de 15 000, sin embargo, ya incluía localidades como Amatlán, Acapantzingo, Cantarranas, Chipitlán, Ocotepéc y Chapultepec.

Un impulso inicial para su crecimiento fue el reparto agrario de la ancestral hacienda de Atlacomulco, cuya propiedad originaria era de Hernán Cortés, y que formalmente lindaba con Cuernavaca. Su reparto benefició a pobladores de Santiago Jiutepec (dando incluso lugar a la creación de su municipio), erigió el ejido de Atlacomulco y los de Tejalpa, Chapultepec y Acapantzingo. Esos habitantes, nativos o recién inmigrados, participarían en la construcción de caminos vecinales que reforzarían los vínculos con Cuernavaca que hoy son, con algunas alteraciones, las calles que comunican el centro de la ciudad hacia los puntos señalados, que por el oeste comunican al panteón de la Leona o al Salto de San Antón.

Desde luego otro salto notable para la ciudad vino con la apertura de la carretera federal que la comunicaría con la ciudad de México a partir de 1927. El mayor número de automotores aunado al servicio del ferrocarril dieron brío al turismo de balnearios y de atractivos coloniales acelerarían su expansión. Esta infortunadamente alteraría el delicado equilibrio ecológico de su peculiar sitio de asentamiento, los lomeríos de un gran cono de filtración hídrica que originó un sistema de más de doscientas barrancas y barranquillas que, al interactuar con los vientos predominantes, regulaban exquisitamente su afamado clima. Hacia el final de los años veinte, comenzó la lenta modificación de su perfil ciudadano que adquiriría tintes de satélite recreacional para la naciente burguesía política. Para labrar este perfil fue decisivo que Plutarco Elías Calles hiciera de Cuernavaca su residencia preferida durante largos períodos entre

1928 y 1935. Las circunstancias de su decisión fueron personales (su enfermedad y la reconstitución de su familia), aunque debido a la crisis sucesoria de 1928, pronto adquirió un fuerte componente político. Había que alejarse de la capital de la república estando cerca de ella.

El otrora alguacil de Agua Prieta tenía como vecinos a los embajadores de Estados Unidos e Inglaterra, además de que muchos políticos y empresarios de relieve que estaban vinculados a su clan adquirían propiedades en torno al llamado *Jefe Máximo* con el que departían reuniones y disfrutaban jugar naipes. En su finca de Las Palmas, Calles realizó experimentos agrícolas como cultivar vid y también importó ganado vacuno fino, para el que incluso alentó algunas exposiciones en el recién edificado parque Revolución. Además de propiciar la construcción de espacios elitistas como el Club de Golf de Cuernavaca o el Casino de la Selva también y favoreció la expansión del mobiliario urbano; 8 hoteles, 3 escuelas, 3 hospitales (el militar, el civil y una clínica de salud), una docena de carnicerías, 3 sucursales bancarias, 3 nuevos parques públicos, uno de los cuales -el de Chapultepec- desarrollaría un moderno balneario, etc. Faltaría quizás mencionar las 17 vecindades -oficialmente reconocidas- que recibieron a trabajadores que construirían la infraestructura hidráulica, banquetas, servicios de electrificación, etc., que la favorecerían como destino de veraneo y para residir de descanso o retiro.

Claro, la modernización de los servicios y el crecimiento demográfico propiciaron la expansión de la mancha urbana en diferentes direcciones, cobrando un ligero predominio en las áreas del norte y oriente cuando el gobierno de la república terminó la autopista federal en 1952. Esta nueva e importante aceleró tendencias de especulación inmobiliaria ya presentes, aunque desde luego que el propósito fundamental del nuevo trazo era alentar el muy acariciado proyecto de desarrollar un nuevo distrito industrial en Morelos, la denominada Ciudad Industrial del Valle de Cuernavaca (CIVAC). Proyecto que se asentó en el ejido de Tejalpa creado 30 años atrás y cuyo abandono permite entrever o intuir algunas complicaciones de la lenta y cuestionada transformación agraria morelense.





Imagen: Freepick.com

## INFRAESTRUCTURAS PARA LA PAZ: UNA POSIBILIDAD PARA MÉXICO

ARCHIVO: CIENCIAS SOCIALES

Dra. Tania Galaviz Armenta / tgalaviz@uaem.mx  
Centro de Investigación en Ciencias Sociales y Estudios Regionales, Universidad  
Autónoma del Estado de Morelos

**E**n nuestro país las distintas manifestaciones de violencias provocan miedo e incertidumbre, lo cual puede tener como resultado un escenario de inactividad y apatía por parte de la población en la construcción de alternativas que permitan cambiar dicho panorama.

Pese a dicho escenario, varias organizaciones sociales y de víctimas tanto a nivel nacional como estatal han venido realizando una fuerte actividad para defender los Derechos Humanos (D.H.) y construir paz. Ésta última se compone de acciones que buscan la creación de condiciones que posibilitan la ausencia de violencias mediante la justicia social, el respeto a los D.H., el desarrollo económico y social, la igualdad de género, la participación democrática, la sustentabilidad, la atención de las vulnerabilidades sociales, así como el impulso de valores, actitudes y comportamientos que rechacen la violencia.

La construcción de paz vincula la participación de actores locales, regionales e internacionales en actividades con un enfoque integral para la prevención de las violencias mediante distintas actividades cuyo enfoque central son la educación para la paz y la cultura de paz. La primera de ellas se refiere a un cambio en los procesos educativos que permitan sensibilizar a la población estudiantil, docentes y familiares en el manejo de conflictos mediante la creación y capacitación en habilidades de mediación. En cuanto a la cultura de paz es un proyecto alternativo que posibilita el reencuentro del ser humano con su entorno social, político, económico, tecnológico y ambiental, en términos

de equilibrio. La cultura de paz favorece los intercambios culturales, la revaloración de los bienes y prácticas inmateriales que ayuden a consolidar a la sociedad en la diversidad cultural y el respeto mutuo. Ello porque reconoce y respeta el valor intrínseco de todas las diversas identidades culturales nacionales e internacionales.

Como se hizo mención, un elemento importante en la construcción de paz es la necesaria y efectiva participación de la sociedad civil “mediante la gobernanza –y la prevención de conflictos - con el objetivo de generar políticas y proyectos de desarrollo” (Peck, 1998, p. 17). Esta participación puede concretarse mediante la creación de *Infraestructuras para la paz*. Las cuales son una propuesta de John Paul Lederach (1997), estadounidense especialista en construcción de paz. Quien las define como “una red dinámica de estructuras interdependientes, mecanismos, recursos, valores y habilidades que contribuyen a la construcción de paz mediante la consulta y el diálogo entre los distintos tipos de organizaciones sociales” (Lederach, 1997, p. 119).

Una característica de las Infraestructuras para la paz es la generación de mecanismos de consulta y diálogo que establecen vínculos colaborativos entre los tres niveles de gobierno (local, estatal y federal) con el objetivo de “diseñar e implementar estrategias de respuesta inmediata ante las crisis, así como medir su capacidad –y compromiso- para la construcción de paz” (van Tongeren, 2013). De esta manera, los proyectos diseñados e implementados adquieren un enfoque territorial, ya que se enfocan

<sup>1</sup>De acuerdo con el sociólogo noruego Johan Galtung (1996) la violencia se divide en tres grandes grupos: directa, estructural y cultural. La primera engloba los actos que atentan contra la vida. En el caso de la estructural, se constituye por las interacciones sociales que condicionan la división y la exclusión de amplios sectores de la población (Galtung, 1996, p. 36). Mientras que la violencia cultural es el mecanismo que legitima a los otros dos tipos de violencia mediante significados y representaciones culturales.

en las necesidades específicas de las comunidades afectadas por las violencias, pero sobre todo en las capacidades de agencia de la población. De esta manera, las Infraestructuras para la paz enmarcan actividades para el cambio y la reconciliación social, así como el impulso a la transformación de la sociedad.

Las Infraestructuras para la paz se han implementado en países como Ghana, Uganda, Kenia, Colombia entre otros. Cada una de estas experiencias se caracteriza por responder a las necesidades específicas de sus comunidades, sin embargo, mantienen algunos rasgos en común como el impulso a la participación de la sociedad desde los ámbitos locales, regionales y nacionales. Con el objetivo de fomentar el trabajo en red entre comunidades, organizaciones sociales y gobiernos.

Además, fomentan el desarrollo de proyectos mediante la co-gestión, que se basa en “la gestión de recursos a nivel local, nacional e internacional, el intercambio de metodologías para la planificación y la implementación de mecanismos de gestión compartida entre los integrantes” (Redín, Ali, y Poggiese, 1999, p. 11). De esta manera, se impulsan los vínculos de solidaridad y confianza de las comunidades en donde se diseñen e implementen dichos proyectos.

De acuerdo con Paul Van Tongeren (2013), las Infraestructuras para la paz se integran por elementos con un trabajo en red, los que pueden variar dependiendo de las características y necesidades de las sociedades en donde se desarrollen. Sin embargo, los elementos básicos de las infraestructuras para la paz son:

**Plataforma nacional de foros para la construcción de paz.** Espacios para la consulta y la cooperación de los principales stakeholders (o partes interesadas) como empresarios, asociaciones empresariales e inversores en proyectos de construcción de paz con enfoque territorial.

**Unidades de apoyo para la construcción de paz.** Su objetivo es desarrollar e implementar las políticas de Gobierno (en los tres niveles) para la construcción de paz.

**Comisiones de la verdad.** “organismos oficiales, no judiciales y de vigencia limitada que se constituyen para esclarecer hechos, causas y consecuencias relativos a pasadas violaciones de los derechos humanos” (González y Varney, 2013, p. 13). En un proceso de construcción de paz los derechos de las víctimas adquieren centralidad para generar relaciones sociales justas y equitativas.

**Comités de Paz.** Integrados por personas con alto prestigio social, con competencias para la transformación

de conflictos y con la capacidad para vincular grupos con diferencias políticas. “Su principal objetivo es la reducción de las violencias, promover el diálogo, así como contribuir a la reconciliación social” (van Tongeren, 2012, pp. 98-99). Además, tienen la capacidad de coordinar la operación de las Infraestructuras para la Paz.

**Comités locales de paz.** Son integrados por representantes de las comunidades, y funcionan como un efectivo método participativo para la toma de decisiones a nivel comunitario, debido a la creación de asambleas o foros municipales que permiten la creación de espacios de consenso (van Tongeren, 2013, p. 34). Se dividen en dos tipos: formales (con participación activa del gobierno) e informales (sin la participación activa del gobierno). Los de tipo formal operan con las estructuras gubernamentales para coincidir con las políticas nacionales, mientras que los no formales construyen redes de colaboración e intercambio no gubernamental.

En el caso de México la implementación de las infraestructuras para la paz se considera viable debido a las acciones y trabajos realizados por organizaciones de víctimas y aquellas que enfocan sus esfuerzos para la construcción de paz. Las cuales podrían ser los primeros elementos para conformar Comités Locales de Paz, que operarían mediante un trabajo en red en coordinación con los otros elementos de las Infraestructuras. Lo cual permitiría el flujo de recursos y experiencias para la construcción de paz mediante el impulso a proyectos de desarrollo con un enfoque territorial.

## Para saber más:

Galtung, Johan. (1996). *Peace by peaceful means. Peace and Conflict, Development and Civilization*. Oslo: International Peace Research Institute.

González, Eduardo, y Varney, Howard. (2013). *En busca de la verdad. Elementos para la creación de una comisión de la verdad eficaz*. New York, Brasilia: Centro Internacional para la Justicia Transicional, Comisión de Amnistía del Ministerio de Justicia de Brasil.

Lederach, John Paul. (1997). *Building Peace: Sustainable Reconciliation in Divided Societies*. Washington, D.C.: United States Institute of Peace.

Peck, Connie. (1998). *Sustainable peace: the role of the United Nations and regional organizations in preventing conflict*. New York: Carnegie Commission on Preventing Deadly Conflict.

Redín, Marie Elena, Ali, Patricia, y Poggiese, Héctor. (1999). El papel de las redes en el desarrollo local como prácticas asociadas entre Estado y Sociedad. [http://www.flacso.org.ar/uploaded\\_files/Publicaciones/el\\_papel\\_de\\_las\\_redes\\_en\\_el\\_desarrollo\\_local\\_como\\_practicas.pdf](http://www.flacso.org.ar/uploaded_files/Publicaciones/el_papel_de_las_redes_en_el_desarrollo_local_como_practicas.pdf) 23/10/2013

Van Tongeren, Paul. (2012). *Creating Infrastructures for Peace – Experiences at Three Continents*. Pensamiento Propio, 36-37, 91-127.

Van Tongeren, Paul. (2013). *Background Paper on Infrastructure for Peace. Paper presented at the Seminar on Infrastructure for Peace, part of the Sixth Gamip Summit, Global Alliance for Ministries and Infrastructures for Peace*. Geneva, Switzerland. <http://peaceportal.org/documents/130225323/130281240/Background+Reader+I4P+seminar/3ac4952d-9220-4dd9-9acb-5c1db8c881e0> Acceso 28/10/16

<sup>2</sup> Los derechos de las víctimas son cuatro: Derecho a la verdad, a la justicia, a la reparación del daño y a la no repetición. El cumplimiento y garantía de estos derechos permiten evitar procesos de revictimización (como negar la condición de víctima) así como construir una sociedad más justa basada en la verdad y en el reconocimiento de las violencias. <sup>3</sup> Lederach propuso la metodología de Transformación de Conflictos su objetivo no es terminar con el conflicto como lo propone la perspectiva de la resolución de conflictos, sino la construcción de enfoques que permitan encauzar los conflictos y las relaciones mediante prácticas que posibiliten abordar las modificaciones continuas de las dinámicas sociales.



## A 150 AÑOS DE LA CREACIÓN DEL ESTADO DE MORELOS

ARCHIVO: HISTORIA

Irving Reynoso Jaime / [irving.reynoso@gmail.com](mailto:irving.reynoso@gmail.com)  
Centro de Investigación en Ciencias Sociales y Estudios Regionales,  
Universidad Autónoma del Estado de Morelos

**E**n marzo de 1862, sesenta mil soldados de Napoleón III, emperador de Francia, desembarcaron en Veracruz, con la misión de imponer por las armas un régimen monárquico en México, con Maximiano de Habsburgo a la cabeza. Estaban respaldados por generales y clérigos mexicanos del antiguo Partido Conservador, quienes buscaban mantener sus privilegios. El país entró en una nueva guerra civil, entre los partidarios de la intervención y los simpatizantes del régimen republicano, al mando del presidente Juárez.

Esta situación agravó los conflictos sociales que se vivían en varias regiones, por ejemplo, en la

comarca azucarera del Estado de México. Los distritos de Cuernavaca y Cuautla eran asolados desde principios del año por gavillas de bandoleros, plateados y generales conservadores, quienes saqueaban las haciendas y los ranchos, imponían préstamos forzosos a los vecinos acaudalados, secuestraban funcionarios y curas para exigir rescate. Un cabecilla conservador, de nombre Luis García, incluso amenazó con incendiar varios pueblos de los alrededores de Cuernavaca, si estos no apoyaban la intervención extranjera. El gobernador nombró a Ignacio de la Peña y Barragán como visitador y comandante principal de los distritos de Cuautla, Cuernavaca, Yautepec, Jonacatepec y

el camino de Chalco, para combatir la inseguridad que azotaba la comarca. Sin embargo, contaba con recursos limitados, y no pudo evitar que, a mediados de mayo, un grupo de plateados asesinara a 29 personas en el Rancho San José, cerca de Cuautla. Ya con anterioridad, una editorial de *El Siglo Diez y Nueve* había advertido: “[desde] hace años... existe la convicción de que el Estado de México no puede tener... una mediana administración, mientras subsista su actual división territorial. Imposible que el gobierno establecido en Toluca... pueda atender a Cuautla y Cuernavaca” (22/02/1862:4).

Para enfrentar la doble amenaza del bandolerismo y la intervención extranjera, el presidente Juárez decretó, el 7 de junio, la división del Estado de México en tres distritos militares. Así, el Tercer Distrito Militar quedó conformado por los distritos de Cuernavaca, Jonacatepec, Yautepec, Cuautla y Tetecala. Juárez asentó la capital del Tercer Distrito en Cuernavaca, y en septiembre nombró como gobernador militar al general Francisco Leyva, un personaje de ingrato recuerdo para algunos hacendados, debido al ataque que ordenara en 1860, durante la Guerra de Reforma, a la hacienda de Chiconcuac, en cuya acción murieron cuatro dependientes españoles. No obstante, Leyva se distinguió como un gran combatiente a favor de la causa republicana contra la invasión francesa. Luchó por toda la región del Sur, junto a destacados liberales como Juan Álvarez, Ignacio Manuel Altamirano, Porfirio Díaz y Guillermo Prieto. A principios de 1867, comandó la liberación de Cuernavaca de las tropas imperiales. En junio de ese año, el fusilamiento de Maximiliano en Querétaro sellaba la derrota de la intervención.

Una vez restaurada la república, los distritos militares debían desaparecer, pero siguieron funcionando por solicitud de varios grupos. De hecho, en el Tercer Distrito Militar del Estado de México, con sede en Cuernavaca, varios pueblos, junto con algunos hacendados, solicitaron la creación de un nuevo estado, en julio de 1867. A finales de ese año, Leyva abandonó la gubernatura del distrito por haber resultado electo diputado federal. Así, el 14 de diciembre de 1867, en el Congreso General, los diputados Francisco Leyva (Cuautla), J. Antonio Zamora (Cuernavaca) y Rosario Aragón (Jonacatepec), presentaron nuevamente la solicitud para la creación del estado de Morelos.

Los argumentos a favor del nuevo estado versaban sobre la tradición histórica de la región, que databa desde la época colonial, cuando Cortés introdujo la

caña de azúcar al territorio, y la industria azucarera se convirtió en su motor económico. Los impuestos que los distritos azucareros pagaban al Estado de México eran superiores al del resto de los distritos del estado en su conjunto, lo que demostraba que se contaba con autonomía financiera. Sólo faltaba la autonomía política, para terminar con el abandono sufrido a manos de los gobiernos asentados en Toluca. Por el contrario, otro grupo de hacendados se oponía, señalando que sus negocios estarían sometidos a mayores presiones fiscales, y que el gasto burocrático de un gobierno estatal sería demasiado grande para el presupuesto. A estos hacendados también les preocupaba perder su influencia política en Toluca, y tener que competir por el control político del nuevo estado en las elecciones locales. Además, había otros intereses en juego, como el de los políticos que deseaban debilitar el poder del Estado de México, segregándole territorios (además de Morelos, se discutía la creación del estado de Hidalgo). El proyecto también perjudicaba a los políticos de Guerrero y las intenciones de anexar los distritos azucareros a su territorio.

Durante 1868 el debate legislativo se fue inclinando a favor de la creación del estado de Morelos. A principios de 1869 se daba por un hecho consumado, al grado que los periódicos ya postulaban candidatos para ocupar la gubernatura. Finalmente, la decisión de crear el estado de Morelos se aprobó en la sesión del congreso del 16 de abril, y se publicó en el *Diario Oficial del Gobierno Supremo de la República*, el 19 de abril de 1869. El decreto de creación de Morelos se reprodujo en el primer número del *Periódico Oficial del Gobierno del Estado de Morelos*, del 29 de abril. Se designó al general Pedro Baranda como gobernador provisional de Morelos, con el encargo de organizar las elecciones para gobernador y diputados locales y federales.

Francisco Leyva fue el candidato natural del grupo que había impulsado la creación de Morelos. Por su parte, los hacendados que percibían a Leyva como un peligro para sus intereses económicos y políticos, postularon como candidato al general Porfirio Díaz, no sólo para enfrentar a Leyva, sino a la influencia del presidente Juárez. En una contienda plagada de acusaciones mutuas e irregularidades, Leyva resultó triunfador con 164 votos, contra 67 de Díaz. La legislatura estatal quedó integrada por Manuel Necochea, Cecilio A. Robelo, Ignacio de la Peña y Barragán, Juan de la Portilla, Francisco Celis, Pedro Cuadra e Ignacio Peña. La elección de los primeros diputados federales de Morelos recayó

<sup>1</sup> Hay abundantes noticias sobre estos hechos en *El Siglo Diez y Nueve*, citamos algunos ejemplos: 21/01/1862:2; 1/02/1862:4, 14/02/1862:4; 20/02/1862:3; 22/02/1862:3; 27/02/1862:4; 6/03/1862:4; 9/03/1868:3; 24/05/1862:4.

en Pedro Baranda (Cuernavaca), Manuel S. Morán (Yautepec), Rosario Aragón (Cuautla) y Rafael Dondé (Tlaquiltenango).

Francisco Leyva tomó posesión como primer gobernador electo del estado de Morelos, el 28 de julio de 1869. Ese mismo día se instaló la primera legislatura estatal, con carácter de constituyente y constitucional, pues debía formar la nueva constitución en el periodo de un año. El congreso local inició sus trabajos en Yautepec, localidad que se consideró "neutra" mientras se dirimía la disputa entre Cuautla y Cuernavaca, que competían por convertirse en la capital del estado. Cuautla estaba rodeada por las haciendas azucareras más prósperas, base de la riqueza económica del nuevo estado, y presumía del honor de haber sido escenario de las glorias del general Morelos, en el heroico sitio de Cuautla de 1812, durante la Guerra de Independencia. Cuernavaca, en cambio, había sido la residencia del conquistador Cortés en el siglo XVI, y más recientemente, el lugar de descanso del emperador Maximiliano. Sin embargo, instalar la capital en Cuautla suponía el riesgo de fortalecer al grupo de hacendados azucareros, enemigos de Leyva. Cuernavaca ofrecía una mejor infraestructura para la instalación burocrática del gobierno, y estaba mucho mejor conectada con la Ciudad de México, sin olvidar que también contaba con antecedentes liberales, como cuando fue proclamada capital de la república en 1855, durante la Revolución de Ayutla liderada por Juan Álvarez. Así, Cuernavaca se convirtió en capital de facto cuando en agosto de 1869, la legislatura abandonó Yautepec para trasladarse a su nueva sede.

El primero año de vida del estado de Morelos se caracterizó por el enfrentamiento político entre el gobernador Leyva y el grupo de hacendados, en torno a los impuestos azucareros, aunque hubo otros muchos problemas que la prensa señaló oportunamente, como la ineficiencia administrativa de los nuevos funcionarios, el hecho de que la mayoría no fueran "hijos del estado", la empleomanía, los escándalos de corrupción por desvío de recursos, abusos en la recaudación de impuestos al comercio, un sistema de justicia al mejor postor, violencia contra los opositores políticos, falta de obra pública e infraestructura, así como el lamentable estado de la instrucción pública. De esta forma inicia la conflictiva historia social y política de un estado que, en su siglo y medio de existencia, ha sido protagonista en varias ocasiones de la historia de México.

## Para saber más:

BARRETO ZAMUDIO, Carlos, "Un espacio para la disputa. División territorial y organización político-administrativa en Morelos, 1854-1867", en Ernest SÁNCHEZ SANTIRÓ (coord.), "De la crisis del orden colonial al liberalismo, 1760-1860", en CRESPO (dir.), *Historia*, 2010, t. 5, pp. 401-436.

*Colección de Leyes y Decretos del Estado de Morelos, formada por acuerdo del Ejecutivo por el Lic. Cecilio A. Robelo*, vol. 1, Imprenta del Gobierno del Estado, Cuernavaca, 1886.

CRESPO, Horacio (dir.), *Historia de Morelos. Tierra, gente, tiempos del Sur*, 9 tomos, Congreso del Estado de Morelos, UAEM, México, 2009-2011.

LÓPEZ GONZÁLEZ, Valentín, *Cómo nació el Estado de Morelos a la vida institucional*, Editorial Tlahuica, Gobierno del Estado de Morelos, Cuernavaca, 1969.

PITTMAN, Dewitt Kennieth, *Hacendados y políticos. Las clases agrarias y la instalación del Estado oligárquico en México, 1869-1876*, FCE, México, 1989.

PONCE BESÁREZ, Rocío, "La formación del estado de Morelos", en Horacio CRESPO (coord.), "Creación del Estado, leyvismo y porfiriato", en CRESPO (dir.), *Historia*, 2011, t. 6, pp. 55-98.

QUEVEDO HERNÁNDEZ, Israel Santiago, "Una aproximación a su carrera militar, su gobierno y a la 'tradición' liberal de Morelos", en Horacio CRESPO (coord.), "Creación del Estado, leyvismo y porfiriato", en CRESPO (dir.), *Historia*, 2011, t. 6, pp. 123-178.

TÉLLEZ G. Mario e HIRAM Piña L., *Colección de decretos del Congreso del Estado de México*, (disco compacto) LIV Legislatura del Estado de México / Instituto de Estudios Legislativos del Estado de México / UAEM ex / El Colegio Mexiquense, México, 2001.

ZAVALETA CASTRO, Jesús, "Decreto de la erección del Estado de Morelos", en *Historia y Crónica*, abril de 2001.



**CCyTEM**  
CONSEJO DE CIENCIA  
Y TECNOLOGÍA DEL  
ESTADO DE MORELOS

GESTIÓN INTEGRAL  
DE PROYECTOS

INCUBACIÓN DE EMPRESAS  
DE BASE TECNOLÓGICA

ASESORIA Y CONSULTORÍA

Gestión de propiedad intelectual  
Gestión y desarrollo de tecnología  
Estrategia de innovación

CAPACITACIÓN

Propiedad intelectual  
Desarrollo empresarial  
Transferencia tecnológica

\*Oficina de Transferencia Tecnológica (OTT)  
reconocida por CONACYT y SE

CCYTEM: (777) 312 1222  
OFICINA: (777) 242 7621

eduardo.porcayo@morelos.gob.mx

Calle La Ronda Núm. 13 Col. Acapanzingo  
Cuernavaca, Morelos,  
Mexico, C.P 62440

Qué dijo...

Héroes de la ciencia Minireportajes

Sorpréndete

Experimenta

Érase una vez

La cochinilla biónica



[www.hypaclub.morelos.gob.mx](http://www.hypaclub.morelos.gob.mx)



CONTÁCTANOS EN:  
@cemocc@morelos.gob.mx  
f museocienciasmor

# MUSEO DE CIENCIAS DE MORELOS

# CASA DE LA TIERRA



MARTES A VIERNES  
9:00 A.M. A 5:00 P.M.

SÁBADOS, DOMINGOS Y DÍAS FESTIVOS  
10:00 A.M. A 5:00 P.M.

INFORMES : (52)777 3123979 EXT.8  
[WWW.FACEBOOK.COM/MUSEOCIENCIASMOR](http://WWW.FACEBOOK.COM/MUSEOCIENCIASMOR)



AV. ATLACOMULCO NO.13. ESQUINA CALLE LA  
RONDA. COL. ACAPANTZINGO. INTERIOR DEL  
PARQUE SAN MIGUEL ACAPANTZINGO.  
CUERNAVACA. MORELOS. MÉXICO. C.P. 64440

