

## DIRECTORIO

### UNAM

#### RECTOR

Dr. Enrique Luis Graue Wiechers

#### SECRETARIO GENERAL

Dr. Leonardo Lomelí Vanegas

#### SECRETARIO ADMINISTRATIVO

Dr. Luis Álvarez Icaza Longoria

#### SECRETARIO DE DESARROLLO INSTITUCIONAL

Dr. Alberto Ken Oyama Nakagawa

#### SECRETARIO DE PREVENCIÓN, ATENCIÓN Y SEGURIDAD UNIVERSITARIA

Lic. Raúl Arcenio Aguilar Tamayo

#### OFICINA DE LA ABOGACÍA GENERAL

Dr. Alfredo Sánchez Castañeda

#### COORDINADOR DE LA INVESTIGACIÓN CIENTÍFICA

Dr. William Henry Lee Alardín

#### DIRECTOR GENERAL DE COMUNICACIÓN SOCIAL

Lic. Néstor Martínez Cristo

### IBt

#### DIRECTOR

Dr. Octavio Tonatiuh Ramírez Reivich

#### SECRETARIO ACADÉMICO

Dr. Enrique Rudiño Piñera

#### SECRETARIO DE VINCULACIÓN

Dr. Enrique Galindo Fentanes

#### SECRETARIO ADMINISTRATIVO

C.P. Francisco Arcos Millán

#### COORDINADOR GENERAL DE DOCENCIA

Dr. Adrián Ochoa Leyva

#### COORDINADOR DE INFRAESTRUCTURA

Dr. Gerardo Corzo Burguete

#### COORDINADOR DE ANÁLISIS NORMATIVO

Lic. Christian Rodríguez Caro

#### JEFES DE DEPARTAMENTO

##### BIOLOGÍA MOLECULAR DE PLANTAS

Dr. José Luis Reyes Taboada

##### GENÉTICA DEL DESARROLLO Y FISIOLÓGIA MOLECULAR

Dra. Hilda Ma. Lomelí Buyoli

##### INGENIERÍA CELULAR Y BIOCÁTÁLISIS

Dra. Gloria Saab Rincón

##### MEDICINA MOLECULAR Y BIOPROCESOS

Dra. Leonor Pérez Martínez

##### MICROBIOLOGÍA MOLECULAR

Dra. Guadalupe Espín Ocampo

#### EDITOR

Dr. Enrique Galindo Fentanes

enrique.galindo@ibt.unam.mx

#### EDITOR EJECUTIVO

Dr. Jaime Padilla Acero

jaime.padilla@ibt.unam.mx

#### COMITÉ EDITORIAL

Dra. Claudia Díaz Camino

Dr. Ricardo Grande Cano

Dr. Enrique Reynaud Garza

Dr. Carlos Peña Malacara

Dr. Edmundo Calva Mercado

Dra. Brenda Valderrama Blanco

M.C. Blanca Ramos Cerrillo

Biotecnología en Movimiento, año 5, No. 24, publicación trimestral, editada por la Universidad Nacional Autónoma de México, Av. Universidad 3000, Col. Universidad Nacional Autónoma de México, C.U. Delegación Coyoacán C.P. 04510, a través del Instituto de Biotecnología, Av. Universidad 2001, Col. Chamilpa, C.P. 62210, Cuernavaca, Mor., Tel. 329 16 71, correo electrónico biotecmov@ibt.unam.mx. Editores responsables Enrique Galindo y Jaime Padilla. Reserva de derechos al uso exclusivo 04-2015-060211444700-102 otorgada por el Instituto Nacional del Derecho de Autor. Certificado de Licitud de Título y Contenido No. 16692 otorgado por la Comisión Calificadora de Publicaciones y Revistas Ilustradas de la Secretaría de Gobernación. Permiso SEPOMEX PP17-0004. Impresa en Grafimor, Av. Castillo de Chapultepec Nte. Lote 20 Col. Cd. Chapultepec. C.P. 62398 Cuernavaca, Mor., este número se terminó de imprimir el día 31 de marzo del 2021, con un tiraje de 1,000 ejemplares, impresión offset, papel couché mate 135 grs. Distribuida por el IBt-UNAM.

#### FOTOGRAFÍA

Colaboración especial de Archivos Compartidos UAEM-3Ríos. Fotografías de Ernesto Ríos Lanz, Adalberto Ríos Szalay y Adalberto Ríos Lanz, Sergio Trujillo Jiménez †

#### APOYO ADMINISTRATIVO

Mayra Gómez Miranda

#### DISEÑO EDITORIAL E ILUSTRACIÓN

letrasDC.com  
letras@letrasdc.com

NÚMERO 24

ENERO-FEBRERO-MARZO DE 2021

# Biotecnología en MOVIMIENTO

REVISTA DE DIVULGACIÓN DEL INSTITUTO DE BIOTECNOLOGÍA DE LA UNAM

Presentación editores invitados para este número:

Dr. Leobardo Serrano (IBt-UNAM)

y Gabriel Rincón (CIATEJ, A.C.)

2



La agricultura sustentable

3



¿Va México rumbo a una transición al control biológico de plagas y enfermedades?

7



Dos opciones prácticas para el control biológico contra insectos rizófagos

11



Bioinoculantes: aliados versátiles para promover la salud y prevenir enfermedades en cultivos agrícolas

16



Control biológico de patógenos de plantas: interacciones, estrategias y mecanismos

20



Control biológico de plagas agrícolas de insectos

25



Los bacteriófagos: enemigos diminutos y efectivos contra bacterias fitopatógenas

28

## PRESENTACIÓN EDITORIAL

**E**n el mundo existen actualmente casi 7 mil millones de seres humanos y la estimación del Banco Mundial es que llegaremos a ser unos 8 mil millones de personas para el 2030. La FAO asegura que la superficie cultivable no aumentará y que, debido a la escasez de agua y la erosión, inclusive disminuirá. Por tanto, los retos principales a los que se enfrenta la agricultura son: (a) alimentar a la creciente población con menos superficie cultivable y (b), lograr una producción con menores recursos o con otros insumos, de manera sostenible, lo cual implica la atención a la salud pública y ambiental, sin menoscabo del desarrollo social. Evidentemente, esto no será posible utilizando las prácticas agrícolas convencionales. En este número especial presentamos un panorama general del Control Biológico (CB), como una estrategia clave para el desarrollo de una agricultura sustentable, basada en la sustitución de plaguicidas de síntesis química, por organismos particulares y productos de origen biotecnológico. En los artículos se relaciona la necesidad permanente de proteger de plagas y enfermedades a la producción de alimentos, con la aplicación de prácticas alternativas realistas, que reducen o hacen muy esporádico el uso de 'agroquímicos' y asimismo, con las capacidades institucionales para seguir generando conocimiento científico y desarrollando innovaciones tecnológicas (con impacto comercial), para aprovechar a los enemigos biológicos naturales de los organismos fitopatógenos, y controlar a estas poblaciones de un modo denominado biorracional. Desde el inicio de la agricultura —que incluye tanto la producción como el almacenamiento, e incluso algunas preparaciones de los productos del campo— se han caracterizado muchos tipos de plagas y enfermedades causadas por bacterias, hongos, oomicetos, nematodos, insectos y también virus. Estos organismos pueden llegar a causar pérdidas mayores al 60% en la producción agrícola causando daño por enfermedades (tizones, pudriciones, marchitamientos y otros nombres), o las plagas, al devastar directamente a los cultivos (p.ej., insectos y malezas). Su efecto en el follaje, las raíces, en flores y frutos, así como de los granos y verduras después de la cosecha de diversas especies, abaten el rendimiento, la calidad sanitaria y nutricional, volviendo incluso inutilizables los alimentos. La investigación y desarrollo en varias disciplinas biológicas básicas y aplicadas, han revelado una arsenal importante de organismos antagonistas de los organismos nocivos —vía depredación, parasitismo, competencia y otras interacciones— haciendo posible un control biológico que puede ser más efectivo y extendido. Así, se han identificado también virus, bacterias, hongos que por sí mismos y/o a través de sus bioproductos, han sido utilizados con éxito en el control biológico de plagas y enfermedades. En los siguientes artículos de este Número especial podrá obtenerse un panorama actualizado de la diversidad de Agentes de Control Biológico (ACB); de los mecanismos y estrategias para la prevención y remediación de las infestaciones más comunes y también, de las actuales limitantes para la transición hacia una agricultura sustentable, para que nos percatemos y atendamos todos, los retos alimentarios de hoy y mañana, bajo una perspectiva social, económica y ambiental integrada.