

**Biotecnología**

# EN MOVIMIENTO



REVISTA DE DIVULGACIÓN DEL INSTITUTO DE BIOTECNOLOGÍA DE LA UNAM



## UN MODELO EXPERIMENTAL para estudiar la obesidad

**EL ÁCIDO FÓLICO**  
y las plantas

**EMPRENDER**  
con compuestos que *pican*

**LA DESAPARICIÓN**  
de las abejas 2da. parte

**LA ECONOMÍA** en el  
**SIGLO XXI**

**LAS NUEVAS TECNOLOGÍAS**  
y los patógenos

**DEL PULQUE Y LA SEQUÍA**  
en las plantas

**LOS INICIOS**  
del IBt 2da. parte

**Unidad de Secuenciación  
Masiva y Bioinformática**

Disponible en: [www.ibt.unam.mx](http://www.ibt.unam.mx)



Instituto de Biotecnología  
UNIVERSIDAD NACIONAL AUTÓNOMA DE MÉXICO

En este número:

- 2 *Presentación del Comité Editorial*
- 3 **Generando conocimiento en el IBT**  
3 *Las nuevas tecnologías y el cómputo nos ayudan a estudiar detalladamente a los patógenos*  
5 *¿Por qué el pulque es viscoso?*  
7 *Las proteínas "desordenadas" y la sequía en las plantas*
- 9 **Reconocimientos a los miembros de nuestra comunidad**  
9 *Dr. Luis Covarrubias Robles, premio de investigación médica "Dr. Jorge Rosenkranz" 2014*  
12 *Dra. Blanca Jazmín Reyes Hernández, Premio AgroBIO 2014*
- 14 **Proyectos de investigación de nuestros estudiantes**  
14 *Lacasas: proteínas amigables con el medio ambiente para descontaminar el agua*  
16 *Viendo dentro de los fermentadores: una forma de investigar qué tan eficientes son para dispersar burbujas de aire y gotas de aceite*  
18 *Evolución de una proteína en el laboratorio*
- 19 **Propiedad intelectual, Tecnología y Empresa**  
19 *¿Emprender? Enchíllame otra!*
- 23 **Unidades y Laboratorios que apoyan a la investigación y a la industria**  
23 *Unidad de Secuenciación Masiva y Bioinformática, a la vanguardia de la ciencia*
- 25 **Cursos y tópicos en el IBT**  
25 *Del gen al producto*
- 27 **En la voz de nuestros ex-alumnos**  
27 *El papel de la nutrición en la desaparición de las abejas (2da. parte)*
- 29 **Historias de nuestra comunidad**  
29 *El Departamento de Biología Molecular del Instituto de Investigaciones Biomédicas y los inicios del IBT (2da. parte)*
- 31 **Ciencia y cultura**  
31 *Pobreza en la abundancia del siglo XXI*

## DIRECTORIO UNAM

Dr. José Narro Robles

### Rector

Dr. Eduardo Bárzana García

### Secretario General

Ing. Leopoldo Silva Gutiérrez

### Secretario Administrativo

Dr. Francisco José Trigo Tavera

### Secretario de Desarrollo Institucional

M. en C. Miguel Robles Bárcena

### Secretario de Servicios a la Comunidad

Dr. César I. Astudillo Reyes

### Abogado General

Dr. Carlos Arámburo de la Hoz

### Coordinador de la Investigación Científica

Dr. Renato Dávalos López

### Director General de Comunicación Social

### IBT

Dr. Octavio Tonatihu Ramírez Reivich

### Director

Dr. Enrique Rudiño Piñera

### Secretario Académico

Dr. Enrique Galindo Fentanes

### Secretario de Vinculación

C.P. Francisco Arcos Millán

### Secretario Administrativo

Dr. Gerardo Corzo Burguete

### Coordinador de Infraestructura

Jefes de Departamento

### Biología Molecular de Plantas

Dra. Patricia León Mejía

### Genética del Desarrollo y Fisiología Molecular

Dr. Mario Zurita Ortega

### Ingeniería Celular y Biotecnología

Dra. Gloria Saab Rincón

### Medicina Molecular y Bioprocesos

Dra. Leonor Pérez Martínez

### Microbiología Molecular

Dra. Guadalupe Espín Ocampo

**Biología en Movimiento**, año 2015, No. 2, 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. 3291771. Correo electrónico [biotecmov@ibt.unam.mx](mailto:biotecmov@ibt.unam.mx). Editores responsables Enrique Galindo y Georgina Ponce. Reserva de Derechos al uso exclusivo 04-2015-060211444700-102 ante el Instituto Nacional del Derecho de Autor. 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 10 de septiembre del 2015, con un tiraje de 1000 ejemplares, impresión offset, 135 grs, papel couché mate

### Editor

Dr. Enrique Galindo Fentanes  
[galindo@ibt.unam.mx](mailto:galindo@ibt.unam.mx)

### Editora ejecutiva

Dra. Georgina Ponce Romero  
[geop@ibt.unam.mx](mailto:geop@ibt.unam.mx)

### Comité Editorial

Dra. Claudia Martínez Anaya

Dra. Martha Pedraza Escalona

Dr. Fernando Lledías Martínez

Dr. José Luis Reyes Taboada

Dr. Enrique Reynaud Garza

Dr. Adán Guerrero Cárdenas

Dr. Carlos Peña Malacara

QFB Miguel Cisneros Ramírez

### Fotógrafo

Sr. Sergio Trujillo Jiménez

### Imágenes

Fotografía de portada

Modelo de obesidad en ratones C57BL/6NJ

Fotografía: Ricardo Campos

Diseño: M. en C. José Raúl Pérez y

Dra. Celina García

### Ilustración y Diseño Editorial

Sr. Dionicio Martínez Pineda

### Impresión

GRAFIMOR, S. A. de C. V.







## Presentación

En este número de *Biotecnología en Movimiento* compartimos la experiencia del IBt en la secuenciación del genoma del agente infeccioso *Babesia divergens*, que transmitido por garrapatas causa síntomas similares a los de la malaria. Para los amantes del pulque que se preguntan ¿por qué es viscoso? incluimos un artículo sobre la microbiología del pulque de Huitzilac, Morelos. Los lectores conocerán la estrategia usada por las semillas, a través de las proteínas “desordenadas”, para favorecer la sobrevivencia de las plantas durante la sequía.

El Dr. Luis Covarrubias nos comparte sus aportaciones al entendimiento de algunas de las bases bioquímicas de la obesidad, que le llevaron a obtener el premio “Dr. Jorge Rosenkranz” 2014. Por otra parte, la Dra. Jazmín Reyes fue distinguida con el Premio AgroBIO 2014 a la mejor tesis de doctorado en biotecnología agrícola; en su trabajo, identificó la función que tiene el ácido fólico en el crecimiento de las raíces.

Tres estudiantes del IBt nos comparten sus resultados sobre el funcionamiento de enzimas que descontaminan agua; así como un vistazo al interior de los biorreactores y de cómo algunas veces no podemos imitar a la naturaleza cuando de evolución se trata. Presentamos asimismo el curso “Del gen al producto” en el que los estudiantes reciben un entrenamiento teórico-práctico para el desarrollo de bioprocesos.

El desarrollo de un producto y la creación de una empresa con base tecnológica puede ser un proceso difícil, de largo aprendizaje, aunque muy enriquecedor. Los interesados podrán conocer el camino recorrido por el Dr. Alejandro Torres, empresario y ex-alumno del IBt.

En nuestro primer número de *Biotecnología en Movimiento* el Dr. Miguel Corona, ex-alumno del IBt, nos contó sobre la desaparición de las abejas; ahora nos plantea soluciones a ese grave problema, resultado de su investigación en el Departamento de Agricultura de los E.E.U.U.

A aquellos que les guste la historia, les invitamos a visitar la parte final de la narrativa del Dr. Mario Zurita sobre sus experiencias como estudiante del entonces Centro de Investigación sobre Ingeniería Genética y Biotecnología, el antecesor del IBt.

En este número conoceremos las actividades y alcances de la Unidad de Secuenciación Masiva y Bioinformática del IBt.

Finalmente, se incluye la reseña de tres libros que hablan de la paradoja de la pobreza dentro de la abundancia de la sociedad actual, que invitan a reflexionar sobre la sociedad que queremos para nuestros hijos y nietos.

Esperamos que los lectores disfruten de este segundo número de *Biotecnología en Movimiento*, que da cuenta del enorme potencial de la biotecnología en diversos campos, así como el hecho de que el conocimiento básico involucrado, juega un papel fundamental en su desarrollo.

Agradecemos los comentarios, que nos motivan, entusiasman y que sin duda contribuyen a mejorar la calidad de *Biotecnología en Movimiento*.

El Comité Editorial  
biotecmov@ibt.unam.mx

Sección a cargo de Martha Pedraza (mapedmx@ibt.unam.mx)

Los académicos del IBt tienen trayectorias en la ciencia y la tecnología que les han hecho acreedores de reconocimientos de diferentes instituciones. A la par, se encuentran estudiantes que construyen su experiencia acompañados

de sus tutores en la generación de conocimiento. En esta sección se mencionan algunos de los reconocimientos más notables que nuestra comunidad recibió en 2014.



## **Dr. Luis Fernando Covarrubias Robles,** Premio de Investigación Médica “Dr. Jorge Rosenkranz” 2014

posibilidades. Finalmente optó por estudiar Química y adicionalmente tomó clases de Biología en la última fase de sus estudios de Licenciatura, ya que consideró que esa combinación le daría las bases necesarias en el futuro. Aunque se decidió por la ciencia, nunca ha dejado de lado su afición por la Música, ya que toca la guitarra clásica desde que cursaba la secundaria y actualmente es uno de sus pasatiempos favoritos. Ya como estudiante de Licenciatura en la Facultad de Química de la UNAM, comenzó a trabajar bajo la dirección del Dr. Francisco Bolívar Zapata, fundador y actual miembro del Instituto de Biotecnología de la UNAM, con quien también realizó la Maestría, en la que desarrolló la construcción de vectores para la clonación de ADN en bacterias (secuencias de ADN o ácido desoxirribonucleico, en las que se incorpora un gen de interés, por ejemplo, un gen que lleva información para la síntesis de una hormona o un antibiótico) lo que comúnmente se denomina Ingeniería Genética.

### **EL RUMBO DE SUS INTERESES**

El paso por el laboratorio del Dr. Bolívar resultó muy productivo, ya que su trabajo experimental desarrollado durante la Licenciatura y la Maestría, contribuyó a la generación de cuatro publicaciones internacionales en la revista *Gene*. Esta experiencia le dejó claro que su interés científico no estaba en las bacterias, sino en animales superiores. Por esta razón, y aún sin iniciar el doctorado, decidió adentrarse en el campo de la Biología del Desarrollo y realizó una estancia posdoctoral en el laboratorio de la Dra. Beatrice Mintz en el *Institute for Cancer Research*,

**Dra. Celina García Meléndrez y  
Dra. Martha Pedraza Escalona**

**E**l Dr. Luis Fernando Covarrubias fue galardonado con el Premio de Investigación Médica “Dr. Jorge Rosenkranz” 2014 en la categoría de Ciencia Básica, otorgado por la empresa ROCHE México a investigaciones inéditas realizadas por científicos mexicanos. Actualmente el Dr. Covarrubias se desempeña como Investigador Titular C en el departamento de Genética del Desarrollo y Fisiología Molecular del Instituto de Biotecnología de la UNAM.

### **¿MÚSICA O CIENCIA?**

Muy joven, el Dr. Covarrubias e indeciso sobre la carrera a elegir, pensó en Medicina (quizá influenciado por su padre, quien es Médico), Biología, Química, Matemáticas y hasta Diseño y Música dentro de las



Fox Chase, Filadelfia, E.U. Ahí obtuvo experiencia en el desarrollo de retrovirus y de animales transgénicos, ya que en ese momento el laboratorio de la Dra. Mintz era uno de los pioneros en la producción de ratones transgénicos. Luego de su estancia postdoctoral decidió regresar a México, e incorporarse al grupo de la Dra. Patricia Joseph, quien también es investigadora del Instituto de Biotecnología de la UNAM. En este laboratorio, no sólo obtuvo el grado de Doctor en Ciencias Biomédicas enfocado en la Neurobiología Molecular, sino también comenzó a

funcional de la muerte celular durante el desarrollo, enfatizando que el balance entre la proliferación, la diferenciación y la muerte celular es fundamental para mantener un organismo sano.

#### **DE LA INVESTIGACIÓN BÁSICA A LA APLICADA**

El estudio del papel de las especies reactivas de oxígeno en la muerte celular por apoptosis (proceso de muerte celular programado y bajo control genético) y su contribución en la promoción del envejecimiento, llevó al grupo del Dr. Covarrubias a generar



definir varias de las líneas de investigación que han marcado su trayectoria científica.

#### **ROMPIENDO PARADIGMAS**

Las líneas de investigación que se comenzaron a gestar aún estando dentro del grupo de la Dra. Joseph fueron el estudio de la neurogénesis (producción de nuevas células del sistema nervioso), la diferenciación de las células germinales, que dan origen al óvulo y al espermatozoide, y la regeneración de estructuras cuando éstas sufren daño parcial o total, entre otras. El resultado de estas investigaciones han permitido en varias ocasiones mostrar que muchos fenómenos no son como se ha propuesto en la literatura y que se han sostenido por años. Muestra de ello son las aportaciones del Dr. Covarrubias y su grupo de trabajo en el entendimiento del desarrollo de las extremidades y el desarrollo del paladar, ya que ellos han evidenciado la relevancia

un ratón mutante de la enzima catalasa, enzima encargada de degradar el peróxido de hidrógeno en oxígeno y agua. Para sorpresa de todo su grupo de trabajo, este ratón a pesar de carecer de la enzima catalasa resultó viable y sin ningún fenotipo aparente, es decir, los ratones nacieron y crecieron de forma normal y no mostraron signos de envejecimiento prematuro, como era lo esperado. Dado que la enzima catalasa se expresa abundantemente en el hígado, ésta podría tener un papel relevante en la degradación de las grasas; por lo que decidieron alimentar a los ratones mutantes con una dieta alta en grasa, con el fin de hacer notar la falta de la enzima. Una sorpresa más fue encontrar que estos ratones, a pesar de que ganan peso por el consumo elevado de grasa, no generan esteatosis hepática (depósitos de grasa en el hígado) ni hiperglucemia (altos niveles de glucosa en sangre) como lo hace un ratón silvestre. Estos fenotipos son clásicos en las

personas que sufren obesidad y diabetes tipo 2, enfermedades consideradas como problema nacional. Por estos hallazgos es que en diciembre del 2014 el Dr. Covarrubias recibió el Premio de Investigación Médica Dr. Jorge Rosenkranz.

Estos resultados inmersos dentro del campo de la obesidad y la diabetes motivaron a una empresa farmacéutica a colaborar con esta investigación, que es de gran importancia por el elevado incremento de estas enfermedades en la población mundial en general y en México en particular.

En el año 2006 el Dr. Covarrubias también fue ganador del Premio de Investigación Médica Dr. Jorge Rosenkranz por la identificación de células troncales neuronales con potencial neurogénico y capacidad para producir neuronas dopaminérgicas, mismas que resultan afectadas en la enfermedad de Parkinson, enfermedad neurodegenerativa que se presenta en alta frecuencia en personas de edad avanzada.

Otro de los reconocimientos que recibió el Dr. Covarrubias en el 2014 fue el Premio CANIFARMA otorgado por la Cámara Nacional de la Industria Farmacéutica por su contribución al descubrimiento de posibles ambientes neurogénicos (regiones del cerebro que mantienen un ambiente propicio para la neurogénesis: ver el No.1 de *Biotecnología en Movimiento*, pág. 4) en el cerebro de roedores adultos. Esta distinción la comparte con la Dra. Magda

Guerra Crespo y con el Dr. René Drucker Colín, ambos investigadores del Instituto de Fisiología Celular de la UNAM.

#### **EL CAMINO NO ES SENCILLO**

La investigación recientemente galardonada, inició hace más de 15 años y ha contado con la participación de diversos alumnos e investigadores comprometidos. Ahora, gracias a la perseverancia y al trabajo diario se comienzan a ver los frutos. El Dr. Covarrubias nos comenta que espera que sus alumnos aprendan que con constancia y dedicación se pueden llegar a cumplir las metas planteadas superando las frustraciones comunes cuando se involucra uno en lo desconocido.

#### **LA CIENCIA POR LA CIENCIA**

El Dr. Covarrubias hace énfasis en que la búsqueda de la trascendencia de los trabajos científicos realizados en los laboratorios permitirá realizar investigación de punta para la generación de conocimiento nuevo y de alto impacto. Finalmente nos comenta: "Espero que esta revista sea un excelente medio para transmitir a los jóvenes que, la ciencia se debe hacer en busca de conocimiento, planteando ideas nuevas... es decir, la ciencia por aprender más de la naturaleza. Si este principio se mantiene, la ciencia aplicada de alto impacto está garantizada".

Contacto: covs@ibt.unam.mx