

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



Instituto de Biotecnología
UNIVERSIDAD NACIONAL AUTÓNOMA DE MÉXICO

En este número:

- 2 *Presentación del Comité Editorial*
- 3 **Generando conocimiento en el IBt**
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 Tonatiah 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 Biocatálisis

Dra. Gloria Saab Rincón

Medicina Molecular y Bioprocesos

Dra. Leonor Pérez Martínez

Microbiología Molecular

Dra. Guadalupe Espín Ocampo

Biotecnología 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 biotecnov@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

Editora ejecutiva

Dra. Georgina Ponce Romero
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: Enrique Reynaud (enrique@ibt.unam.mx)

El transcurrir del tiempo ha dejado en cada miembro de nuestra comunidad, vivencias y emociones que, compartidas, nos permiten echar una mirada a la percepción de

los eventos que han escrito la historia del IBt. Esta sección pretende divulgar experiencias de interés general de los miembros de nuestra comunidad.



El Departamento de Biología Molecular del Instituto de Investigaciones Biomédicas y

los inicios del IBt (2da. parte)

Dr. Mario Zurita Ortega

*En el número uno de **Biotecnología en Movimiento**, presentamos el inicio de esta historia que ahora concluye.*

En mi caso particular, tuve un proyecto de tesis de licenciatura hasta que regresó Xavier Soberón. Dentro de sus ideas y planes, Xavier quería saber cómo funcionaban los promotores para dar inicio a la transcripción en *E. coli*. Siendo Xavier un experto en síntesis química de ADN, ya había construido un promotor consenso que tenía en la posición -35 la secuencia TTGACA y

exactamente a 17 nucleótidos la secuencia TATAAT, secuencias que son esenciales para que la RNA polimerasa inicie la síntesis del ARN mensajero en la bacteria. El punto es que no sabíamos si funcionaba y es ahí donde entré yo en el proyecto. Hicimos construcciones en las que pusimos enfrente de este promotor el gen de resistencia a tetraciclina y el de resistencia a cloranfenicol como reporteros, era el



Dr. Mario Zurita y Dr. Francisco Bolívar

año 1982. Entre tantas construcciones también decidimos ponerle la secuencia de ADN que reconoce el represor de lactosa, el cual impide la activación del metabolismo de lactosa en *E. coli* para ver si también se podía regular, aunque lo pusimos río arriba del promotor (en el operon lac, el operador sobrelapa con el promotor en el sitio de inicio de la transcripción), además se nos clonó por duplicado y en orientación invertida y nos dimos cuenta hasta que secuenciamos nuestras construcciones (todo era manual, no había kits, nosotros preparábamos las mezclas de nucleótidos, etc.). De cualquier manera, funcionó como promotor y era regulado por el operador lac, estando éste en otra posición y en sentido invertido. Este trabajo fue mi tesis de licenciatura que defendí en 1982 y nunca publicamos. Años después salieron varios artículos de otros grupos y en buenas revistas, en las que comunicaban resultados parecidos.

Hago referencia a mi proyecto porque éste era un proyecto de ciencia básica en un grupo cuya punta de lanza era un proyecto aplicado. Frecuentemente, los estudiantes que teníamos en algún punto un proyecto de ciencia básica, estábamos más actualizados con la literatura general y la de biología molecular. Esto incluía nuevas técnicas, las cuales tratábamos de implementar si nos servían para el proyecto e iban desde hacer mejores preparaciones de plásmidos en pequeña escala ("mini-preps"), has-

ta mejorar la secuencia de ADN. Por ejemplo, cuando hice la secuencia del operador lac y el promotor sintético, estábamos implementando el uso del fago M13 como vector de cadena sencilla, lo que facilitaba la secuencia tipo Sanger y no le salía bien a nadie. No recuerdo en qué artículo lo leí, pero fue uno publicado en *Cell* o en *Nature*, en el que mostraban un gel de secuencia en M13 (impecable) y en el material y métodos recomendaban aumentar el inóculo de *E. coli* al momento de la infección con el fago y dejar ésta más tiempo... problema solucionado y con algo tan simple. Así pasó con otros compañeros y esta actitud benefició ampliamente a todo el grupo, incluyendo a los proyectos aplicados.

La mística

Uno de los mejores recuerdos que tengo de ese tiempo es que por razones obvias, los estudiantes que estábamos más comprometidos con la ciencia básica, teníamos más afinidades. En algunos de ellos como Luis Covarrubias, Mario Rocha, Alejandro Garcíarrubio, Irene Castaño, Guillermo Oliver y yo, nos atraía obsesivamente la biología molecular de eucariotes, en particular, cómo se regulan los genes durante la diferenciación celular y el desarrollo. No había en ese momento en México un grupo que realmente fuera experto en el tema. Así que organizábamos "journal clubs" en los que sólo participábamos los estudiantes y discutíamos estos temas, revisando la literatura en las revistas de vanguardia de la época (que prácticamente siguen siendo las mismas ahora, con alguna que otra nueva) y soñábamos cuándo podríamos hacer investigación en estos temas.

Otro recuerdo interesante, es aquel de encontrarnos los viernes a las diez de la noche en el laboratorio de Xavier Soberón corriendo un gel y ver que en el laboratorio del Dr. Bastarrachea, en el de Francisco Bolívar y en el de Alejandra Covarrubias, también estaban corriendo geles o purificando plásmidos y escuchar ese "hermoso" sonido de las micro-centrífugas en todos los laboratorios del segundo piso de Biomédicas. En algunas ocasiones, al salir ya tarde el viernes o el sábado también visitábamos algún bar para platicar de nuestros experimentos exitosos y sobre todo de los fallidos... había mística

En conclusión, fue un momento extraordinario para los estudiantes de aquel entonces, en el inicio de lo que sería el IBT. Así mismo, para algunos de nosotros quedó muy clara la importancia de estar rodeados de gente que hace ciencia básica de buena calidad para que los proyectos aplicados, que no son triviales, sean exitosos.

Contacto: marioz@ibt.unam.mx