

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**
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**
16 *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**
¿Emprender? Enchíllame otra!
- 23 **Unidades y Laboratorios que apoyan a la investigación y a la industria**
Unidad de Secuenciación Masiva y Bioinformática, a la vanguardia de la ciencia
- 25 **Cursos y tópicos en el IBT**
Del gen al producto
- 27 **En la voz de nuestros ex-alumnos**
El papel de la nutrición en la desaparición de las abejas (2da. parte)
- 29 **Historias de nuestra comunidad**
El Departamento de Biología Molecular del Instituto de Investigaciones Biomédicas y los inicios del IBT (2da. parte)
- 31 **Ciencia y cultura**
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. 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



¿Por qué el pulque es viscoso?

fieri al pulque su viscosidad característica. Todos estos compuestos (polisacáridos, ácidos y alcohol) definen las características sensoriales del pulque: su sabor, olor y textura.

Tradicionalmente se tuvo la idea de que la bacteria *Leuconostoc mesenteroides* –identificada en el pulque en 1953 por el Dr. Alfredo Sánchez Marroquín, un pionero en el estudio de esta bebida– es responsable de producir un polisacárido llamado dextrana (polímero de glucosa) a partir de sacarosa que es el azúcar más abundante en el aguamiel. Las gomas o polisacáridos producidos por las bacterias ácido-lácticas del género *Leuconostoc* en bebidas como el pulque resultan de gran interés ya que aportan beneficios a los productos en los que se usan: como la reducción de la pérdida de agua, determinan las características sensoriales de viscosidad y aumentan la estabilidad. Este tipo de polisacáridos son considerados como sustancias con propiedades de interés comercial, ya que pueden ser usados como aditivos o ingredientes naturales en la producción de diversos tipos de alimentos; recientemente se les ha considerado también como productos funcionales que pueden ser usados como fibra dietética o incluso como prebióticos (ingredientes alimenticios, usualmente carbohidratos).

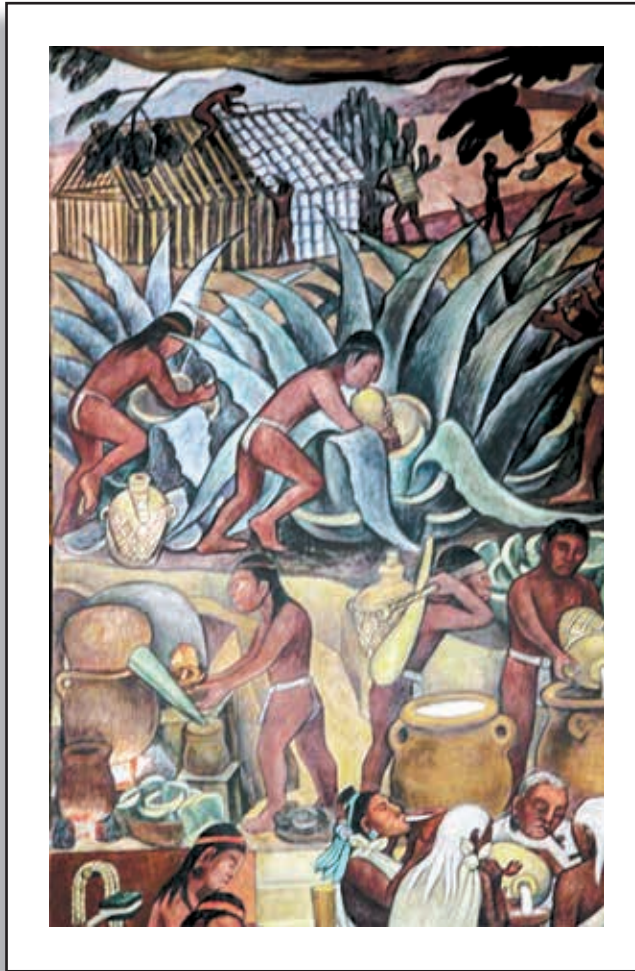
En nuestro trabajo más reciente sobre la microbiología del pulque de la región de Huitzilac en el Estado de Morelos, realizada en colaboración con la Facultad de Química de la UNAM, demostramos la presencia de una gran diversidad de bacterias lácticas, entre las que se identificó a *Leuconostoc citreum* y *Leuconostoc kimchii* como las especies más abundantes en el aguamiel durante las primeras horas del proceso de fermentación. Como resultado de este estudio aislamos dos especies de *L. kimchii*, ambas productoras de dos tipos distintos de polisacári-

Dr. Adelfo Escalante Lozada

El pulque -una bebida fermentada tradicional, de naturaleza alcohólica no destilada, de aspecto lechoso y ligeramente ácida y viscosa- se obtiene a partir de la fermentación de la savia o aguamiel de diversas variedades de maguey (Agave) pulquero; es producido principalmente en el centro del país, siendo la región colindante de Hidalgo, Tlaxcala y Estado de México la zona de producción más importante.

En la elaboración del pulque participan diversos microorganismos que al metabolizar los azúcares presentes en el aguamiel desarrollan tres tipos de fermentación: una alcohólica, en la que bacterias (como *Zymomonas mobilis*) y levaduras (como *Saccharomyces cerevisiae*) producen alcohol; una fermentación ácida, en donde bacterias ácido acéticas y ácido lácticas generan ácido acético y ácido láctico respectivamente, son además, las responsables de la ligera acidez del pulque. Al final del proceso las bacterias ácido lácticas del género *Leuconostoc* llevan a cabo una fermentación cuyo producto es una goma o polisacárido que al acumularse le con-

Mural "La industria del Maguey y del Amate" (fragmento) 1951. Palacio Nacional, Diego Rivera.



dos conocidos como dextranas (ver figura). Los resultados de este trabajo aportan información sobre el papel de las distintas bacterias productoras de polisacáridos durante la fermentación del pulque y sobre cómo afectan su viscosidad. Actualmente estamos realizando un estudio de las bacterias lácticas productoras de polisacáridos en muestras de pulque del Estado de Hidalgo. Los resultados que se obtengan permitirán determinar la diversidad de este tipo de bacterias entre muestras de pulque de diferente origen geográfico y su importancia durante el proceso de fermentación y desarrollo de la viscosidad del pulque, que es una de sus características más distintivas.

Este trabajo se publicó originalmente en el siguiente artículo científico:

Torres-Rodríguez I., Rodríguez-Alegría M.A., Miranda-Molina A., Giles-Gómez M., Conca-Morales R., López-Munguía A., Bolívar F. y Escalante A. (2014) Screening and characterization of extracellular polysaccharides produced by *Leuconostoc kimchii* isolated from traditional fermented pulque beverage. *Springerplus*, vol. 3, pág. 583-597

Contacto: adelfo@ibt.unam.mx

Proceso de aislamiento de la bacteria ácido láctica *Leuconostoc kimchii*, productora de polisacáridos extracelulares y algunas etapas del aislamiento y análisis de cada uno de los dos polímeros de carbohidratos que se producen en el proceso.

