

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**
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

Sección a cargo de Enrique Reynaud (enrique@ibt.unam.mx)

La observación es un acto fundamental de la conciencia y es la acción la que mueve la propela de la creatividad. Así, científicos-artistas o artistas-científicos se interesan en los aspectos de la vida en los que se busca, se experimenta y se revalora la vida misma. Esta sección recibe colaboraciones de miembros de la comunidad del IBt, interesados

en compartir sus lecturas e intereses en la ciencia y la cultura. En este número, el Dr. Enrique Reynaud nos describe la contradicción que representa la pobreza dentro de la abundancia de la sociedad en la que vivimos y hace referencia a tres obras de reciente publicación.



Pobreza en la abundancia del siglo XXI

Dr. Enrique Reynaud Garza

Nuestra visión del mundo está determinada por la escasez. A lo largo de la historia de la humanidad, todo ha sido escaso, las proteínas, las calorías, la información, la educación, el agua, todo. La escasez determinó la condición humana y nuestro concepto de moralidad, al grado que la gula es un pecado mortal porque en tiempos de escasez, lo que tú te atragantas hace hambriento a otro. En los últimos 100 años, todo cambió, no existe escasez, vivimos en una era de abundancia como nunca habíamos visto. Gracias a la automatización, el trabajo es cada vez más innecesario. Según Wikipedia, en 1870 entre el 70 y el 80 % de la población de Estados Unidos se dedicaba a la agricultura; ahora, sólo el 2 % de la población lo hace. Cuando se compara la producción de alimentos actual con la de 1950, los granjeros modernos producen 262 % más comida con 2 % menos inversión por hectárea. El aumento en el rendimiento y la productividad y la reducción del trabajo está sucediendo en todas las áreas de la economía. En este momento existen vehículos automatizados como los de Google que van a desplazar a choferes y transportistas, “drones” que desplazarán a los pilotos y controladores, robots bodegueros y los sistemas

de inteligencia artificial cada día hacen trabajos más intelectuales que muy pronto desplazarán a miles de contadores y abogados. Los médicos no son una excepción, Watson de IBM, un sistema de inteligencia artificial famoso por haber ganado el juego “Jeopardy” a campeones humanos, está siendo entrenado para hacer diagnóstico clínico y los robots quirúrgicos están por minimizar el número de cirujanos necesarios, es clarísimo que la economía y la sociedad van a ser profundamente transformadas por la automatización.

En pocas palabras, el trabajo humano se está volviendo innecesario. A pesar de todo esto, la sociedad sigue programada para vivir en la escasez y no sabemos administrar la abundancia. Se calcula que, optimizando la distribución de bienes y servicios con el objetivo de minimizar el trabajo, sólo el 5 % del trabajo y las actividades económicas que se desarrollan actualmente serían necesarios, es decir, la semana laboral se reduciría de 40 hrs a 2 hrs. Si aceptamos esta tendencia, nos tenemos que preguntar: ¿Qué tipo de sociedad vamos a querer? Un mundo donde gracias a la abundancia generada haya suficiente de todo para todos, algo así como un hotel “todo inclui-



do" para toda la humanidad. O, un mundo en donde todos estos bienes generados por la automatización estén disponibles para unos pocos y la mayoría no tenga prácticamente nada, algo así como un campo de refugiados.

Esta pregunta tan fundamental para el futuro de nuestra especie se plantea en tres libros que quiero comentar. El primero se llama "La Singularidad está cerca" escrito por Ray Kurzweil quien inventó el sintetizador digital entre otras muchas cosas y trabaja actualmente como director de Ingeniería en Google. Este libro propone la naturaleza del crecimiento exponencial del conocimiento y la hipótesis se apoya en el crecimiento de la capacidad de cómputo a lo largo de los años. Con una serie de premisas bien fundamentadas, predice que alrededor del año 2020, una computadora de mil dólares tendrá la misma capacidad de cómputo que un cerebro humano, lo que permitiría diseñar máquinas tan inteligentes o más que los humanos que a su vez podrían diseñar muy rápidamente máquinas aún más inteligentes que repetirían el ciclo, eventualmente causando una explosión de la inteligencia.

Lo que sucede después de esta explosión es tan complejo y dinámico que sencillamente no podemos imaginarlo (de ahí el término singularidad). Kurzweil es bastante optimista, pero, hay que tener claro que las máquinas superinteligentes posteriores a la singularidad pueden ser benignas, malignas o indiferentes con respecto a la humanidad. Si son benignas, el futuro de la humanidad va a ser paradisiaco, si son malignas o indiferentes nuestra especie se extingue inexorablemente en este siglo. La actitud que tomen las máquinas superinteligentes dependerá quizá, de la actitud que la humanidad tome con respecto a sí misma.

El siguiente libro también es muy optimista, se llama, "Abundancia: el futuro es mejor de lo que esperas" y está escrito por Peter Diamandis quien es el director de la "X PRIZE Foundation". Diamandis se apoya en las tesis de Kurzweil y argumenta muy exitosamente y con abundantes ejemplos que la naturaleza exponencial de la innovación tecnológica va a crear un mundo de abundancia en donde

la mayor parte de los problemas de la humanidad se pueden resolver (agua, alimentación, materias primas, etc.). Sin embargo, no queda totalmente claro qué sucede con la disparidad social que sufrimos actualmente. Básicamente propone que en un mundo donde hay tanta abundancia hasta los más pobres, son ricos.

El tercer libro es de Thomas Piketty y se llama "El capital en el siglo XXI". Ya hay quien dice que va a ser el libro de economía más influyente del siglo. Piketty argumenta que el retorno a la inversión en capital (interés), es mayor que el valor del trabajo y mayor que el crecimiento económico a largo plazo, lo que genera acumulación de la riqueza por unos cuantos y una profunda disparidad social que causa inestabilidad social y económica. Piketty, no es nada optimista y afirma que, si se mantiene el *status quo*, vamos directamente a una catástrofe social y económica y sostiene que, la única forma de resolver el problema es mediante un sistema global de impuestos con una tasa progresiva a la riqueza para generar una mejor distribución del capital y disminuir la disparidad social.

El mensaje de los tres libros es el siguiente: la ciencia, el conocimiento y la riqueza están creciendo de manera exponencial y se retroalimentan mutuamente acelerando aún más el crecimiento. Estamos entrando a una era donde habrá una enorme abundancia de bienes y servicios en la que el trabajo humano va a ser cada vez más innecesario. La riqueza está muy mal distribuida y esta enorme disparidad social causa inestabilidad social y económica. En consecuencia, para la supervivencia y bienestar de nuestra especie es fundamental preguntarnos: ¿En qué tipo de mundo queremos vivir?

Bibliografía:

- The Singularity is Near, Raymond Kurzweil; Viking Press, 2005, ISBN 0670033847.
- Abundance: The Future Is Better Than You Think, Peter H. Diamandis and Steven Kotler; Free Press, 2012, ISBN 1451614217
- El Capital en el Siglo XXI, Thomas Piketty, Fondo de Cultura Económica, 2014, ISBN 9788437507231