



## Red neuronal en el cerebro actúa como reloj controlador de la anticipación a los alimentos

Aportación de Ruud Buijs publicada en PNAS

**R**uud Buijs, investigador del departamento de Biología Celular y Fisiología del Instituto de Investigaciones Biomédicas demostró, en colaboración con otros grupos de trabajo, que el reloj de anticipación al alimento no es una sola estructura sino que está formado por la interacción de varias estructuras en el cerebro y el cuerpo.

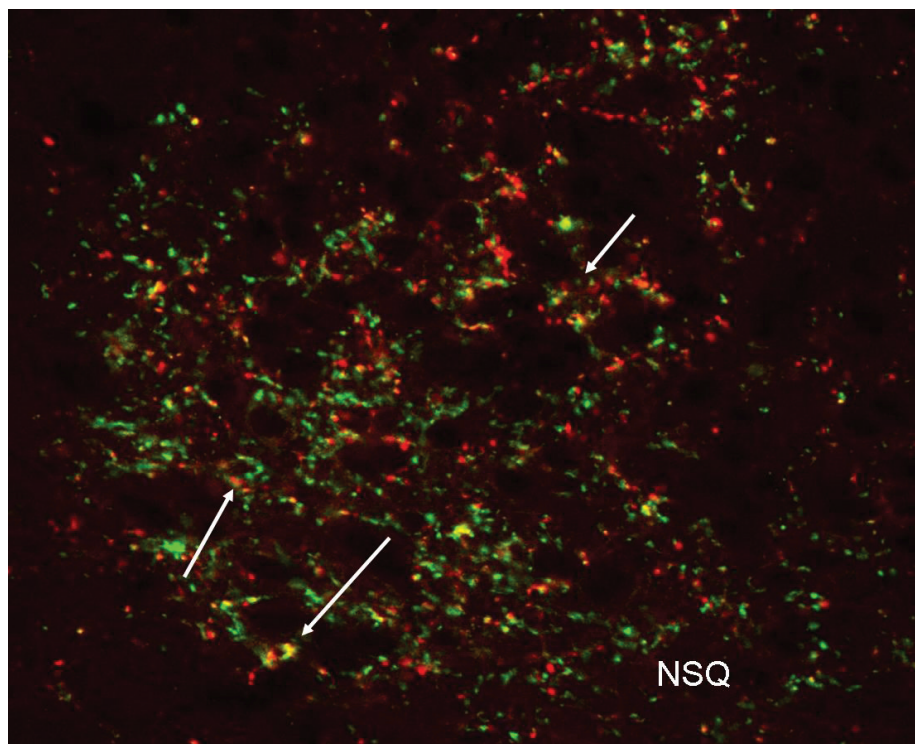
La fisiología y el comportamiento de todos los mamíferos está organizada en ciclos de descanso y actividad, que dependen de la actividad neuronal que es sincronizada por el reloj biológico o núcleo supraquiasmático (NSQ); que reside en la base del hipotálamo. Este reloj tiene una actividad neuronal que es dirigida por genes de reloj que dan un ritmo autónomo al NSQ

con mayor actividad durante el día. A su vez el NSQ es sincronizado y activado por la luz, esta activación es la señal de descanso en los roedores nocturnos y de actividad en los primates diurnos como los humanos. Para conseguir esto, el NSQ tiene extensas proyecciones neuronales en el hipotálamo y por ellas es como transmite su ritmo al resto del cerebro.

El doctor Ruud Buijs explicó que una investigadora estadounidense desde el año 1977 demostró, que si se restringe el acceso a los alimentos durante el día a un período corto y previsible para las ratas, éstas cambian su patrón de comportamiento y pueden anticipar por varias horas el próximo evento de alimentación (FAA) aún sin tener NSQ. De acuerdo con la publicación de esta investigadora en *Science*, aparentemente las ratas tienen la capacidad de organizar el tiempo en función de la alimentación dado que antes de la hora de comida ya presentan cierta actividad y comienzan a secretar hormonas, como por ejemplo la corticosterona.

Por lo anterior se propuso que esta anticipación a la comida, que se presentaba aún sin el NSQ, debía ser regulada por otro reloj al que denominaron, durante más de 30 años, reloj de anticipación a la comida y desde ese momento diversos investigadores se dedicaron a tratar de encontrar su ubicación.

La doctora Carolina Escobar, investigadora de la Facultad de Medicina, demostró hace algunos años que, cuando el animal está en el período de anticipación a la co-



En esta imagen del núcleo supraquiasmático (NSQ) se puede ver como las fibras del DMH (rojo) interactúan con las fibras de la retina (verde). Las fibras de la retina transmiten la información de la luz y activan a las neuronas del NSQ. Las fibras del DMH transmiten información del tiempo de comida e inhiben al NSQ para permitirle al animal estar activo durante el periodo de descanso.

...continúa en la página 14

## UNIVERSIDAD NACIONAL AUTÓNOMA DE MÉXICO

### Rector

Dr. José Narro Robles

### Secretario General

Dr. Sergio M. Alcocer  
Martínez de Castro

### Secretario Administrativo

Lic. Enrique del Val Blanco

### Coordinador de la Investigación Científica

Dr. Carlos Arámburo de la Hoz

### Directora del IIB

Dra. Gloria Soberón Chávez



## GACETA BIOMÉDICAS

### Directora y Editora


Sonia Olguin

### Editor Científico

Edmundo Lamoyi

### Reportera

Rocío Santos

Gaceta Biomédicas, Órgano Informativo del Instituto de Investigaciones Biomédicas de la UNAM. Es una publicación mensual, realizada por el Departamento de Prensa y Difusión del IIB. Editores: Sonia Olguin y Edmundo Lamoyi. Oficinas: Segundo piso del Edificio de Servicios a la Investigación y la Docencia del IIB, Tercer Circuito Exterior Universitario, C.U. Teléfono y fax: 5622-8901. Año 16, número 01. Certificado de Licitud de Título No. 10551. Certificado de Licitud de Contenido No. 8551. Certificado de Reserva de Derechos al Uso Exclusivo 04-2002-073119143000-102 expedido por la Dirección General de Derechos de Autor. ISSN 1607-6788 en trámite. Tiraje de 5 mil ejemplares en papel bond blanco de 90g, impresión Offset. Este número se terminó de imprimir el 31 de marzo de 2011 en los talleres de Editorial Color, S. A. de C.V. Naranjo No. 96 bis, planta baja, Col. Santa María la Rivera, Delegación Cuauhtémoc, CP. 06400, México, D.F. Información disponible en: [www.biomedicas.unam.mx/noticias\\_gaceta.htm](http://www.biomedicas.unam.mx/noticias_gaceta.htm). Cualquier comentario o información, dirigirse a: Sonia Olguin, jefa del Departamento de Prensa y Difusión, correo electrónico: [gaceta@biomedicas.unam.mx](mailto:gaceta@biomedicas.unam.mx). Las opiniones expresadas en los artículos son responsabilidad de los autores y no reflejan necesariamente el punto de vista de la institución. Prohibida la reproducción total o parcial del contenido por cualquier medio impreso o electrónico, sin previa autorización. 

# COMUNIDAD BIOMÉDICA


## REVISTAS CIENTÍFICAS Y ARBITRADAS EDITADAS POR LA UNAM

En el marco de la celebración de los 100 años de nuestra Universidad, el año pasado fue presentado el *Catálogo de Revistas Científicas y Arbitradas* por el entonces Secretario General, doctor Sergio M. Alcocer Martínez de Castro, en el Auditorio Alfonso Caso. Fue para mí una sorpresa el conocer que existían 108 publicaciones periódicas de diferentes disciplinas cuyos responsables pertenecen a diferentes dependencias de la Universidad Nacional Autónoma de México.

Un segundo paso encaminado a difundir esta obra se dio durante la XXXII Feria Internacional del Libro del Palacio de Minería, en donde el mismo doctor Alcocer dio a conocer que la UNAM puso a disposición del público interesado un portal en línea con acceso gratuito a los contenidos de 62 de estas 108 revistas. El acceso a dicho portal es desde la dirección [www.revistas.unam.mx](http://www.revistas.unam.mx). Ya para este año, se conoce que la UNAM cuenta con 111 revistas científicas y arbitradas de todas las áreas del conocimiento, con temáticas como literatura, medicina y sociología, química y análisis de la conducta, biodiversidad, entre otras. Es importante señalar que 24 de estas publicaciones están en el indicador internacional Scopus, que es una base de datos de la editorial Elsevier. Además de la importancia de conocer esta faceta novedosa con que la UNAM intenta contribuir a uno de sus objetivos esenciales de difusión del conocimiento.

El hecho de que exista este foro amplio para publicar alguna de las contribuciones que generan nuestros científicos, constituye

una oportunidad poco frecuentada por nuestros estudiantes. Sucede que una de las formas en que los estudiantes de diferentes posgrados cumplan con sus actividades académicas obligatorias, es la escritura de artículos científicos de revisión del tema o temas afines a su proyecto de investigación. Con ello se propone que los estudiantes ejerciten su capacidad de búsqueda, síntesis y análisis del conocimiento básico que deben manejar respecto a su proyecto, además de desarrollar las habilidades necesarias para la generación del manuscrito final que enviarán a publicación como un requisito ineludible para obtener el grado. Esta actividad académica complementaria es aceptada como cumplida por parte del Comité Académico del Posgrado respectivo, en el momento en que es aprobada por dos tutores que fungen como revisores del manuscrito o si se presenta un comprobante de que ha sido aceptado para publicación en una revista arbitrada.

Recuerdo que durante mi gestión como Coordinador del Programa de Doctorado en Ciencias Biomédicas, el porcentaje de manuscritos de revisión escritos por los estudiantes que eran publicados era muy bajo, y presumo que el panorama sigue siendo el mismo. Existen varios títulos de revistas Científicas de la UNAM que constituyen un foro ideal para la publicación de estos manuscritos, las cuales cuentan con un sistema en línea para todo el proceso de revisión y publicación. Invito a que nuestros estudiantes y sus tutores visiten el portal mencionado y se den cuenta de los beneficios que ofrece este esfuerzo de nuestra Universidad. 

**Javier Espinosa**

# CONTENIDO

- |   |   |    |  |
|---|---|----|--|
| 1 | Red neuronal en el cerebro actúa como reloj controlador de la anticipación a los alimentos<br>Sonia Olguin  | 8  | Reconocimiento "Sor Juana Inés de la Cruz" para Julieta Rubio<br>Sonia Olguin  |
| 2 | <b>Comunidad Biomédica</b><br>Revistas Científicas y Arbitradas Editadas por la UNAM<br>Javier Espinosa   | 10 | OBITUARIO<br>Fernando Bastarrachea<br>Rafael Camacho, Laura Camarena, Carmen Gómez, Luis Servín, Alicia González y Alejandra Covarrubias |
| 4 | Mecanobiología<br>Keninseb García   | 12 | Día Mundial de la Tuberculosis<br>Sonia Olguin   |
| 5 | <b>Silanes</b><br>PIROSECUENCIACIÓN<br>Una Plataforma Tecnológica con Gran Potencial de Aplicación en el Área de Diagnostico<br>Ericka Alba, Laura Uribe, Araceli Olguin y Jorge Paniagua | 16 | <b>Red Biomédica</b><br>Enviando Gigas por correo electrónico: wetransfer.com<br>Omar Rangel   |
| 6 | Cuarto Informe de Labores de Gloria Soberón   |    |  |



**M**  
MILLIPORE

## Sistemas para Agua Tipo I y II



Elix Advantage



Milli-Q Advantage



MagPix

Equipo de Multianálisis.

MILLIPORE, S.A. DE C.V.  
Tels (55) 2122 1600 / 5576 9688  
Fax Pedidos (55) 5359 4387  
[www.millipore.com/mx](http://www.millipore.com/mx)

Merck Millipore is a division of 

# Mecanobiología

Cómo la información mecánica es convertida  
en función biológica

Las funciones celulares y de los tejidos se afectan por factores físicos como las fuerzas mecánicas y la geometría del entorno, pues cuando son detectados por la célula, junto con las señales bioquímicas, determinan su forma, motilidad, capacidad de regeneración y, en consecuencia, intervienen en la patología y fisiología humana, explicó el doctor Michael Sheetz, director del Mechanobiology Institute (MBI) de la National University of Singapur (NUS).

En el seminario titulado “Cellular mechanical machines: A new way of looking at old diseases”, en el Instituto de Investigaciones Biomédicas (IIB), el doctor Sheetz mencionó que la disciplina emergente denominada mecanobiología, se encarga del estudio de las funciones esenciales que los factores físicos desempeñan y de los procesos de mecanotransducción; es decir, de la conversión de estímulos mecánicos en señales celulares.

Se sabe que la capacidad de las células para detectar fuerzas y el entorno físico es lo que influye en la organización de su citoesqueleto y esto a su vez afecta la forma y la motilidad celular, señaló el doctor Sheetz.

Todos los organismos experimentan y usan constantemente fuerzas procedentes del medio externo, las cuales son aplicadas a tejidos, a células y a las moléculas que contienen, explicó. De ahí que dichos factores no sólo provocan cambios físicos, sino que, además, afectan las funciones, la señalización celular y la expresión génica, cuando son transducidas.

La naturaleza dinámica del citoesqueleto implica, por un lado, que la forma de la célula y su movimiento son regidos por las fuerzas internas y externas y, por otro, que las células desarrollan mecanismos para detectar y difundir la información del entorno, tales como mecanosensores y transducción de señales.

“La caracterización cuantitativa de esas fuerzas, en términos de su magnitud y dirección, puede ser usada para entender e incluso predecir eventos fisiológicos o patológicos a nivel de órganos y tejidos”, informó.

Explicó que a nivel celular, las fuerzas de tracción procedentes del medio externo pueden influir en procesos biológicos como la

cicatrización de heridas, la angiogénesis y la metástasis; por ello, la mecanobiología ofrece la posibilidad de resolver problemas de la mecánica celular en males como el cáncer y las enfermedades cardiovasculares; el doctor Sheetz lo calificó como un nuevo paradigma en la investigación biomédica.

Además, la integración entre los factores físicos y bioquímicos con el microambiente tiene implicaciones en la diferenciación de células madre y en la metástasis de las células cancerosas. La investigación en mecanobiología puede aplicarse, también en el desarrollo de fármacos y en la investigación en medicina traslacional, agregó.



Michael Sheetz

Foto: Sonia Olguin

## El Instituto de Mecanobiología

Por sus aplicaciones potenciales en la biomedicina, en febrero de 2009, la National Research Foundation (NRF) anunció la creación del MBI, con sede en la NUS, el cual fue inaugurado oficialmente el 15 de octubre de 2010. Sus objetivos serían entender los aspectos mecánicos que intervienen en las funciones de las células y los tejidos; además de definir las operaciones mecanobiológicas que conforman las funciones celulares, unificar la descripción de éstas mediante la creación de un estándar y desarrollar la disciplina bajo un enfoque multidisciplinario, señaló el doctor Sheetz.

El ponente comentó que el MBI es el cuarto de los cinco Centros de Investigación de Excelencia (RCE's por sus siglas en inglés), junto con el Centro de Tecnología Cuántica, el Instituto de Ciencias del Cáncer, el Obser-

vatorio de la Tierra y el Centro de Ingeniería Ambiental y Ciencias de la Tierra. El MBI recibirá un apoyo total de 121 millones de dólares americanos durante 10 años.

El director del MBI indicó que la creación de los cinco RCE's forma parte de los esfuerzos de la NRF para elevar la calidad de educación, brindar una mejor formación a los estudiantes de posgrado y mejorar la capacidad de investigación de las universidades en Singapur.

Uno de los aportes más importantes del trabajo que se realiza en el MBI es la elaboración del Manual de Funciones Moleculares y Celulares (MCMF por sus siglas en inglés), con el que se pretende establecer un estándar internacional para describir las funciones de células y tejidos para poder entender las causas y progresión de las enfermedades. En él se están “catalogando las principales funciones y los módulos de proteínas” que intervienen en cada paso de las funciones mecánicas de las células, comentó el doctor Sheetz.

El contenido del manual está disponible en un Wiki; es decir, un sitio Web que puede ser editado por cualquier miembro de la comunidad científica para compartir el resultado de sus investigaciones o como una herramienta para la divulgación y la enseñanza de la biomecánica.

Con ayuda de modelos computacionales de cada paso de las funciones celulares en general, el MCMF permitirá desarrollar reactivos experimentales y herramientas para el estudio de funciones en tejido sano y enfermo; así como transferir estos descubrimientos básicos a la práctica clínica.

El doctor Sheetz señaló que tratar de entender el funcionamiento de la célula enfocándose únicamente en la señalización molecular, el genoma, el proteoma y los interactomas es insuficiente, pues quedan “muchas funciones biológicas pendientes”. En cambio, dijo, los factores biológico-mecánicos podrían ser el “eslabón perdido” que ayude a entenderlas.

Para finalizar, exhortó a los científicos de la UNAM a someter proyectos de colaboración y de intercambio académico en el MBI, así mismo indicó que están disponibles 50 plazas posdoctorales.

Keninseb García

# PIROSECUENCIACIÓN

## Una Plataforma Tecnológica con Gran Potencial de Aplicación en el Área de Diagnóstico Clínico

Erika Alba, Laura Uribe, Araceli Olguín y Jorge Paniagua



La pirosecuenciación es una técnica innovadora de secuenciación de DNA, desarrollada por Pål Nyrén y Mostafa Ronaghi en el Royal Institute of Technology en Estocolmo en 1996. La técnica está basada en la secuenciación de un fragmento corto de DNA de cadena sencilla por medio de la síntesis de la cadena complementaria; la reacción de síntesis se mide en tiempo real cuantificando los pirofosfatos liberados al incorporarse los diferentes nucleótidos a la cadena que está siendo sintetizada. El método emplea una cascada de reacciones enzimáticas que incluyen luciferasa y su sustrato luciferina, que finalmente resulta en la emisión de una señal luminosa que es proporcional a la cantidad de pirofosfato liberado.

La pirosecuenciación es el método de elección para la secuenciación de fragmentos cortos de DNA en una sola reacción; es una técnica totalmente automatizada, fiable y precisa, que permite el análisis de un gran número de muestras en un breve lapso de tiempo. El resultado de la pirosecuenciación se visualiza mediante un pirograma (diagrama de las señales luminosas) que produce el equipo de detección; en contraste con las técnicas convencionales de secuenciación (tipo Maxam-Gilbert y Sanger-Coulson), donde se realiza la secuenciación en cuatro tubos de reacción independiente, uno por cada base nitrogenada, y en las que se requiere análisis por electroforesis.

Las técnicas de secuenciación masiva son ampliamente utilizadas en investigación biológica, genética y en algunas aplicaciones médicas y forenses. Una aplicación interesante de los estudios de secuenciación son los estudios filogenéticos y evolutivos para tratar de conocer las relaciones entre razas, tipos, variedades y especies; un claro ejemplo de la aplicación de esta tecnología es el Proyecto del Genoma Humano. Actualmente la pirosecuenciación posee un alto impacto en la investigación biomédica y genética, principalmente en la detección de SNPs y análisis de metilación. Esta técnica será muy útil para desarrollar protocolos de identificación de resistencia a antibióticos en bacterias y a fármacos en virus como el de la influenza A H1N1, en la que aparecieron cepas resistentes al oseltamivir, por ejemplo.

Adicionalmente, la plataforma tecnológica está siendo utilizada a nivel clínico para identificar distintos genes asociados a condiciones genéticas específicas como el cáncer de mama y colon, enfermedad de Alzheimer, distrofia mitótica, entre otras. Uno más de los campos de aplicación consiste en identificar virus, bacterias y hongos en muestras de origen biológico con la finalidad de proporcionar un diagnóstico altamente sensible y específico.

Hoy en día se encuentran disponibles comercialmente una variedad de kits aplicables en la identificación de bacterias y hongos de importancia clínica, estos sistemas podrán ser utilizados en los equipos de secuenciación masiva de mayor circulación en el mercado. <sup>1</sup>

#### Referencias:

- Ronaghi et al.; Karamohamed, S.; Pettersson, B; Uhlén, M; Nyrén, P 1996. Real-time DNA sequencing using detection of pyrophosphate release. *Anal. Biochem.* 242:84
- Ronaghi et al.; Uhlén, M; Nyrén, P 1998. A sequencing method based on real-time pyrophosphate. *Science* 281:363
- Marziali A. and Akeson M. 2001. New DNA sequencing methods. *Annu Rev Biomed Eng.* Vol. 3: 195-223
- Clarke, S.C. 2005 Pyrosequencing: nucleotide sequencing technology with bacterial genotyping applications. *Expert Rev Mol Diagn.* Vol. 5, No. 6: 9487-953.

# Cuarto Informe de Labores de Gloria Soberón

La doctora Gloria Soberón Chávez rindió su cuarto informe, con el que dio fin al periodo 2007-2011 para el que fue elegida como directora del Instituto de Investigaciones Biomédicas (IIB) por la Junta de Gobierno de la UNAM.

En respuesta al cuarto informe de actividades de la doctora Soberón, José Narro Robles reconoció el trabajo de la comunidad y felicitó a la doctora Soberón. Asimismo invitó a todos los miembros de este Instituto a seguir trabajando en favor de la investigación en salud, pues aseguró que mucho de lo que hoy en día se sabe sobre algunos padecimientos se ha realizado en el IIB.

A 70 años de su creación, aseguró que la comunidad del IIB ha sabido afrontar con éxito los cambios sociales, económicos y hasta de instalaciones, por lo que invitó a tomar ejemplo de ello para continuar trabajando durante el proceso de designación de nuevo director del IIB.

“El trabajo de este Instituto ha enriquecido el campo de conocimientos universal en el campo biomédico, lo más valioso es que ese trabajo ha servido para ahorrar horas de sufrimiento en familias y evitar muertes anticipadas, gracias por las aportaciones”, aseveró Narro.

Durante su presentación, la doctora Soberón aseguró que su plan de trabajo inicial estuvo encaminado a una política interior. Una de sus principales acciones fue establecer un reglamento interno en el que se modificó la composición del Consejo Interno, en el cual se incluyó la figura del Secretario de Enseñanza, encargado de dar solución a los problemas de docencia. Asimismo se redefinieron las funciones del Secretario Académico en cuanto a su papel en el manejo de los asuntos relacionados con las contrataciones y promociones del personal académico, ya que en esta nueva versión quedaron bajo su supervisión directa.

Se crearon nuevas figuras académicas, como las de jefe de grupo, investigador adscrito y adscrito institucional y la de consorcios, cuya finalidad es la integración de varios grupos de investigación con una línea de trabajo en común y una labor transversal para reforzar el trabajo de alguna área específica.

Mencionó que el IIB está dividido en cuatro departamentos que son: Biología Celular y Fisiología, Biología Molecular y Biotecnología, Inmunología y Medicina Genómica y Toxicología Ambiental. En cuanto al número de publicaciones, informó que se estima un promedio de 1.6 artículos por investigador cada año.

En lo relativo al Personal Académico comentó que la integración de nuevos elementos fue posible gracias a la movilidad que hubo en el personal del Instituto y a un par de plazas otorgadas por la Rectoría. En este periodo se integraron a la Comunidad nueve investigadores y doce técnicos académicos.

La selección de nuevos integrantes de la Comunidad se llevó a cabo de la siguiente manera: primero se identificaron las áreas a reforzar, se realizó una convocatoria abierta para incorporar nuevos investigadores tomando en cuenta la opinión de los integrantes del IIB.

En cuanto al perfil del personal académico, la doctora Soberón informó que hay 28 investigadores titulares C, 33 nivel B ñsiendo éstos la mayoría- y 19 A, así como 9 investigadores asociados C y cinco investigadores eméritos, categoría a la que se integró en 2010 el doctor Jaime Martuscelli. En cuanto a técnicos académicos titulares hay 25 nivel A, 30 B, 10 tipo C y 13 asociados nivel C.

La visión definida por el consejo interno para Biomédicas es “ser punta de lanza en el área de su competencia en la UNAM y en el país; debe constituir un estrecho vínculo entre la investigación de alta calidad y la atención de la salud dentro de los institutos nacionales de salud (esto se definió como nuestra contraparte) y la industria nacional”.

Asimismo ñaseguró que otra de las tareas primordiales del Instituto es la formación de nuevos investigadores para lo cual trabaja en colaboración con la Facultad de Medicina y el Instituto de Fisiología Celular. De manera individual gran parte del personal académico imparte clases en diversas Facultades de la UNAM como las de Química, Ciencias y la propia de Medicina.

La Licenciatura en Investigación Biomédica Básica (LIBB) recibió en 2007 el nivel 1 al ser evaluada por los Comités Interinstitu-

cionales para la Evaluación de la Educación Superior. Para dar a conocer el plan de estudios y principales objetivos de la LIBB se acudió al programa universitario “Al encuentro del mañana”, además se organizó la primera reunión de la licenciatura en la que alumnos y egresados mostraron sus investigaciones y avances.

En el ámbito de las patentes, del 2008 a la fecha se registraron cinco solicitudes de patentes, cuatro de ellas nacionales, a saber: Método para la producción de antígenos recombinantes para uso como vacuna contra la cisticercosis-teniasis; Cepa de *Aspergillus niger*, filtrado enzimático de la misma y procesos de preparación y uso; Dispositivo para vigilar la cadena en frío de productos biológicos y su proceso de producción y Método de diagnóstico para detectar lesión renal aguda mediante el uso de la proteína de choque térmico de 72 kDa como biomarcador sensible, ésta última también se ha solicitado en el ámbito internacional.

La vinculación de la Universidad con la industria que es muy importante para Biomédicas, pudo darse, entre otras acciones, mediante la puesta en funcionamiento del fermentador de mil litros para la producción de biofertilizantes, así como de la producción de la vacuna contra la cisticercosis. Ambos procesos se llevan a cabo en las instalaciones de la Planta Piloto del IIB. Además, por sugerencia del doctor Luis Herrera se está evaluando la participación del instituto en colaboración con el INCan en la producción de anticuerpos terapéuticos.

En cuanto a la presencia del Instituto en los medios de comunicación, durante 2010 se registraron 110 apariciones, siendo el medio más importante Internet. También a través del sitio de CistiMex los usuarios pueden acceder a algunos avances en la investigación de la cisticercosis. Otra de las medidas importantes de difusión de la investigación científica se realiza a través de este órgano informativo Gaceta Biomédicas.

En lo que toca a la relación con el Sector Salud, el logro más importante en este periodo es sin duda la creación de la Unidad Periférica en el Instituto de Neurología y Neurocirugía “Manuel Velasco Suárez” que



Gloria Soberón

Foto: Rocío Santos

está sustentada en un convenio bien estructurado que es el modelo de las propuestas de convenios con otros Institutos Nacionales de Salud que desafortunadamente no llegaron a firmarse.

En este periodo también se llevó a cabo la firma de un convenio con el Centro Nacional para la Prevención y Control del SIDA (CENSIDA) con la participación de la doctora Carmen Soler en un programa de administración de antirretrovirales. Asimismo se concretó la incorporación de dos investigadores del Instituto Nacional de Geriátrica para trabajar en las instalaciones del IIB en lo que concluye la construcción y habilitación de su edificio. Además se está trabajando en una nueva unidad periférica en el Instituto Nacional de Rehabilitación, en la que colaborará el doctor Jesús Chimal en el área de medicina regenerativa y reconstrucción.

Durante la emergencia epidemiológica por el virus AH1N1 la Directora puso a disposición del Rector las instalaciones del laboratorio de alta seguridad del IIB para que se llevaran a cabo trabajos de investigación de personal de otras dependencias universitarias o inclusive de fuera de la UNAM. En octubre de 2010 el IIB recibió la escultura que Ivonne Domenge realizó como homenaje a los investigadores por los conocimientos adquiridos durante este periodo de emergencia.

Durante la gestión de la doctora Soberón se fortalecieron las unidades periféricas de Biomédicas en los Institutos Nacionales de Salud y en las Universidades del interior de la República, en Tlaxcala y Xalapa.

Durante este periodo se publicó la edición revisada por la Comisión de Bioética del Código Ético para el Personal Académico del instituto que incluye los lineamientos para la investigación con seres humanos, los lineamientos para la

investigación con animales y para el comité de integridad científica.

Durante los últimos cuatro años destacan algunos reconocimientos académicos entre ellos: el Premio Nacional de Ciencias y Artes 2010 otorgado al doctor Gerardo Gamba; Los doctores Edda Sciutto, Patricia Ostrosky y Gerardo Gamba, obtuvieron el Premio Universidad Nacional y los doctores Patricia Ostrosky Jorge Morales y Edda Sicutto, fueron reconocidos con el Premio Heberto Castillo Ciudad Capital.

Otra de las actividades académicas realizada y de gran relevancia para el IIB es el Congreso de Carteles "Lino Díaz de León", en el que los alumnos de licenciatura, maestría y doctorado del IIB presentaron sus investigaciones en pruebas orales y carteles. Con el apoyo de Accesolab se premió al mejor cartel por departamento y de grado.


Asimismo a partir del 2009 se lleva a cabo el concurso de fotografía, "Una mirada a la Ciencia de los Jóvenes de Biomédicas" con el apoyo del Instituto de Ciencia y Tecnología del Distrito Federal (ICyTDF). Durante su primera edición se exhibió el material fotográfico en el Túnel de la Ciencia de la estación "La Raza" del Sistema de Transporte Colectivo Metro. En 2010 el galardón fue entregado en el marco de la Semana de la Ciencia y la

Innovación 2010 y fue entregado por el doctor Richard J. Roberts, Premio Nobel de Fisiología o Medicina 1993.

Para incentivar el trabajo de la comunidad, se realizó anualmente la entrega del Premio Silanes, gracias a un donativo otorgado por el laboratorio del mismo nombre. Con este galardón se reconoce al mejor artículo publicado, la mejor tesis doctoral y al mejor técnico académico del Instituto. "Estos premios son importantes para la comunidad porque permite que nuestros pares evalúen y conozcan nuestro trabajo", comentó la doctora Soberón.

Las instalaciones del IIB cambiaron y se trasladó a la mayoría del personal administrativo y de investigación a la Nueva Sede ubicada en el Tercer Circuito Escolar de Ciudad Universitaria. Algunos de los laboratorios aún permanecen en la sede del Circuito Escolar, por lo que se ha llegado a acuerdos de colaboración y convivencia con la finalidad de no afectar el trabajo de los investigadores.

Informó que la construcción de un edificio de laboratorios está pendiente y en breve comenzará la construcción de las nuevas instalaciones del bioterio, además de la construcción de un laboratorio BSL3 de alta seguridad.

Por último, la doctora Soberón reconoció el trabajo del personal de investigación, administrativo y estudiantes de todos los grados que trabajan en favor del Instituto de Investigaciones Biomédicas. 

# Reconocimiento Sor Juana para Julieta

La Universidad Nacional Autónoma de México entregó el reconocimiento "Sor Juana Inés de la Cruz 2011" a las académicas propuestas por cada Facultad, escuela, Instituto, centro y plantel de bachillerato que han desarrollado una labor sobresaliente en los campos de la docencia, investigación y difusión de la cultura.

En el acto presidido por el rector de la UNAM, doctor José Narro Robles, se distinguió a la doctora Julieta Rubio Lightbourn y a 74 académicas más, en el marco del Día Internacional de la Mujer.

La doctora Elena Zenteno García, directora del Instituto de Geología dirigió un mensaje a nombre de la UNAM, en el que resaltó que muchas mujeres a lo largo de la historia de la humanidad han realizado aportaciones extraordinarias a la ciencia y a la expresión artística, pero el conocimiento que se tiene sobre su trabajo y sobre ellas mismas es escaso e incluso ha pasado inadvertido. Mencionó que en cien años sólo 40 mujeres han recibido el Premio Nobel y de éstas solamente 16 lo han hecho en las áreas de la física, química o medicina.

Posteriormente invitó a hacer una reflexión sobre el papel de la mujer, basada en las estadísticas obtenidas el año pasado en el censo del país e informó que en México hay 2.6 millones más de mujeres que de hombres, esto significa que un 51.2 por ciento de la población son mujeres.

En la población con 15 años de edad o más, dijo, los porcentajes entre hombres y mujeres que cuentan con primaria y educación media básica son relativamente cercanos, pero en los niveles medio superior y superior, la proporción de mujeres es menor a la de los hombres en un 5.6 por ciento.

En cuanto al ámbito laboral, resaltó una diferencia considerable, ya que sólo el 42.5 por ciento de las mujeres de catorce años y más, son parte de la población económicamente activa, de las cuales 96 por ciento combina sus actividades con quehaceres domésticos; porcentaje que resulta contrastante con el de los varones donde sólo 57 por ciento lo hace.

El ingreso por horas trabajadas en todos los niveles educativos es mayor en los hombres y se hace más pronunciado cuando el nivel de escolaridad es mayor, las mujeres con educación media, media superior y superior ganan 5.4 pesos menos por hora que los varones con la misma instrucción.

Subrayó que conforme se asciende a las posiciones directivas y de gobierno, el porcentaje de mujeres disminuye considerablemente, como ejemplo mencionó que en los últimos 30 años, en las cámaras sólo de un 10 a 15 por ciento del promedio ha sido ocupado por legisladoras y sólo cinco mujeres han gobernado alguna entidad federativa.

Consideró que en México se ha avanzado en esta materia, ya que actualmente la matrícula de mujeres en los diferentes niveles académicos en la UNAM se encuentra entre un 50 y 52 por ciento, lo que contrasta enormemente con la de 1960, tiempo en que las mujeres sólo constituían el 17 por ciento de los estudiantes.

Agregó que la situación que viven las mujeres en otras regiones del planeta es realmente deplorable, ya que representan el 70 por ciento de las personas pobres, y el 73 por ciento de la población analfabeta del mundo.

Por su parte, la doctora Marcela Terrazas, académica del Instituto de Investigaciones Históricas presentó un discurso en representación de las universitarias que recibieron el reconocimiento, en el cual mencionó que las



Julieta Rubio al recibir el reconocimiento

académicas han contribuido a conocer la raíz, el desarrollo y la prospectiva de muchos de los problemas que aquejan al país, "hemos elaborado diagnósticos y avanzado para su solución, lo hemos hecho desde muy distintos ángulos, con herramientas y ópticas diversas, siempre a partir del saber que nos da la rama del conocimiento que cultivamos".



# Juana Inés de la Cruz Julietta Rubio



...ocimiento de manos del Rector

Declaró que las académicas “estamos obligadas a trabajar arduamente para ser auténticos agentes de cambio que ayuden a forjar en los jóvenes el sentido crítico, la conciencia que los haga sujetos activos de su propia historia, del presente y del futuro”.

## Semblanza

Julietta Rubio se graduó en la entonces Escuela Nacional de Ciencias Químicas de la UNAM en 1963 e inició su labor docente en 1967 como profesora adjunta de la Facultad de Química. Fue profesora invitada por la OEA al Instituto Central de Biología de la Universidad de la Concepción en Chile.

En 1968 realizó una investigación sobre antibióticos agrícolas en el laboratorio del doctor Yoshio Sakagami del Instituto Tecnológico de Tokio durante su participación en el IV Internacional Postgraduate Course in Chemistry and Chemical Engineering, para lo cual le fue otorgada una beca de la UNESCO.

En ese mismo Instituto realizó sus estudios de doctorado bajo la tutoría del doctor Nobuo Ikekawa, destacado investigador en el área de productos naturales, y fue apoyada económicamente por el gobierno japonés. Obtuvo el grado de doctora en Química Farmacéutica con la tesis *Synthesis of Active Forms of Vitamin D3*.

En 1974 se incorporó al Instituto de Investigaciones Biomédicas (IIB) como investigadora y desde esa fecha la doctora Rubio ha participado de manera notable en la docencia, impartiendo cursos de Química Orgánica en el programa de Licenciatura en Investigación Biomédica Básica (LIBB) desde su creación.

Realizó, entre otras, una estancia sabática en la International Agency for Research on Cancer con sede en Lyon, Francia, durante la cual colaboró con el grupo del doctor Hiroshi Ohshima en la identificación de biomarcadores de daño al DNA ocasionado por los radicales libres producidos por el peroxinitrito.

Julietta Rubio ha centrado sus intereses de investigación en algunas enfermedades frecuentes en la población

mexicana, como la enfermedad de Chagas, sobre la que hizo contribuciones importantes referentes a las características moleculares de *Trypanosoma cruzi* y a la actividad antiparasitaria de compuestos aislados de plantas y/o obtenidos por síntesis química. También estudió la infección por *Helicobacter pylori* y su asociación con la expresión de las enzimas P450 durante el proceso de carcinogénesis gástrica.

Actualmente está trabajando en determinar la relación entre la exposición a carcinógenos ambientales y el riesgo de padecer cáncer de pulmón y cáncer de mama, dependiente de polimorfismos génicos característicos de la población mexicana.

La doctora Rubio ha dirigido tesis de licenciatura, maestría y doctorado de alumnos de programas de estudio de la UNAM y de la Escuela Médico Militar. Cuenta con 25 publicaciones en revistas indizadas a nivel internacional, dos capítulos en libros y cuatro patentes y sus trabajos presentados en congresos nacionales e internacionales han recibido diversas distinciones.

La hoy galardonada es uno de los pilares en la formación de alumnos y tiene un gran compromiso institucional que se refleja en su participación como representante de profesores de la LIBB ante la Comisión de Enseñanza del Instituto de Investigaciones Biomédicas, como representante del Instituto en el Subcomité de Biología Experimental del programa de maestría y doctorado en Ciencias Biológicas, como miembro del Curso Propedéutico y Comisión de Admisión de la LIBB y como parte del Comité Organizador del XII Congreso Anual de Carteles “Dr. Lino Díaz de León”, del IIB. <sup>†</sup>

Sonia Olguin

# OBITUARIO

## Fernando Bastarrachea Avilés

“Nuestra observación de la naturaleza debe ser diligente, nuestra reflexión profunda y nuestros pensamientos exactos. Tres cualidades que rara vez vemos juntas y por esta razón, las personalidades creativas no son comunes”.

Denis Diderot

El doctor Fernando Bastarrachea Avilés, investigador titular miembro del Departamento de Biología Molecular y Biotecnología de nuestro Instituto, falleció el 14 de febrero de este año.

El doctor Bastarrachea se graduó de Químico Bacteriólogo y Parasitólogo en la Escuela Nacional de Ciencias Biológicas (ENCB) del IPN, obtuvo la Maestría en la Universidad de Wisconsin, USA y el Doctorado en el Centro de Investigación y Estudios Avanzados (CINVESTAV) del IPN. En esta primer etapa, trabajó principalmente con *Mycobacterium tuberculosis*. Posteriormente realizó una estancia posdoctoral en la Universidad de California en Berkeley, USA con el doctor Alvin J. Clark, reconocido genetista molecular. En este periodo, el doctor contribuyó a la investigación sobre la recombinación del DNA y los plásmidos F de *Escherichia coli*.

El doctor Bastarrachea, “el Maestro” para sus alumnos, se incorporó al CINVESTAV como investigador en 1967 donde graduó a sus primeros estudiantes de doctorado: Rubén López Revilla, Javier Sánchez Anzaldo, Alicia

Espinosa, y Carmen Gómez. La línea principal de su investigación en este Centro, fue el estudio de los genes relacionados con la resistencia a estreptomycin. A partir de esa fecha, el Maestro inició su labor pionera de colocar a nuestro país en la vanguardia de la Genética Molecular; puso especial interés en la formación de futuros investigadores, invitó a visitar el país a reconocidos investigadores como los premios Nobel François Jacob y Sydney Brenner; y como Presidente de la Sociedad Mexicana de Bioquímica (1971-1973) y de la de la Sociedad Mexicana de Microbiología (1980-1982), organizó Congresos Nacionales que se caracterizaron por su alto nivel académico.

En 1978 el Maestro se incorporó a la UNAM, a nuestro Instituto, e inició, con el apoyo de su técnica académica por muchos años, Aurora Osorio, la que sería una de sus líneas de investigación más fructífera, la Genética Molecular del metabolismo nitrogenado.

En los 80 reestructuró el Departamento de Biología Molecular, que se había visto mermado por la salida de los investigadores que fundaron lo que ahora son el Centro de Ciencias Genómicas, CCG (1981) y el Instituto de Biotecnología, IBT (1982).

El doctor Bastarrachea, como Jefe de ese Departamento, impulsó la contratación de jóvenes investigadores que son parte fundamental del ahora Departamento de Biología Molecular y Biotecnología: Alejandro García Carrancá, Luis Servín, Roberto



François Jacob y Fernando Bastarrachea con su grupo en el CINVESTAV

Hernández, Blanca Ruiz y Laura Camarena. Aunque el doctor Bastarrachea trabajó principalmente en nuestro Instituto, peregrinó por periodos cortos en otros Institutos de la UNAM, el IBT y el Instituto de Fisiología Celular (IFC). En 1992 el Maestro dejó nuestro Instituto y continuó su peregrinar en su tierra, por el CINVESTAV de Mérida y la Universidad Autónoma de Yucatán (UAY), para regresar nuevamente al Instituto en 1996.

El doctor Bastarrachea estableció en México una escuela de investigación en Genética Molecular vigorosa, caracterizada por el rigor académico y la búsqueda de preguntas trascendentes. Esta escuela se continúa en investigadores en la UNAM o en otras instituciones del país, investigadores que fueron sus alumnos en algún periodo de su formación; entre ellos, Laura Camarena, Carmen Gómez y Luis Servín (IIB), Alicia González (IFC), Alejandra Covarrubias (IBT), Susana Brom y David Romero (CCG), y Rubén López Revilla e Irene Castaño (Instituto Potosino de Investigación Científica y Tecnológica, IPICYT, San Luis Potosí). La influencia del Maestro, al enseñar el valor del rigor científico y de la entrega sin



Rafael Camacho, Fernando Bastarrachea, Frank Stahl, Jesús Ramírez, Carmen Gómez y Gloria Soberón en Biomédicas



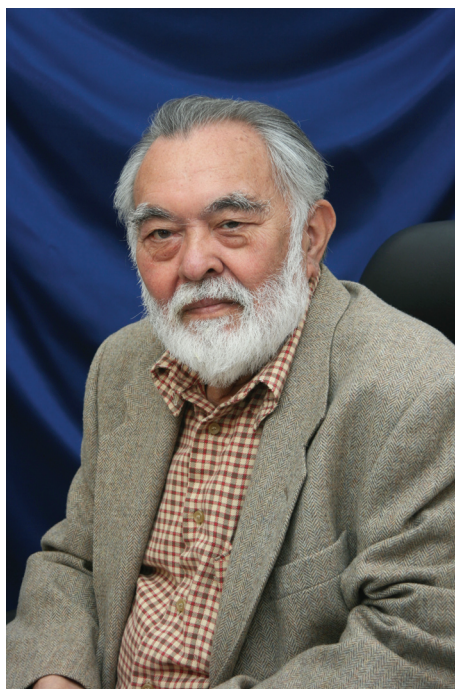
Participantes en el simposio internacional organizado en 1993

concesiones a la investigación, está presente en todos sus alumnos, incluyendo a estudiantes de la Licenciatura en Investigación Biomédica Básica, en los investigadores que éstos formaron, y en investigadores colegas que apreciaron o sufrieron su crítica siempre incisiva y necesaria.

En agosto de 1993, Alicia González y Carmen Gómez y colegas que reconocían en su trabajo la influencia de su escuela, Guadalupe Espín y Gloria Soberón, organizaron en su honor el *simposium* internacional "Genética Molecular de Microorganismos". Este *Simposium* reunió a aproximadamente a 100 participantes durante tres días de intensas jornadas académicas enfocadas en la investigación de frontera en Genética Molecular. Al *simposium* asistieron como conferencistas principales, ocho investigadores internacionales, entre ellos: Boris Magasanik y Graham Walker (Massachusetts Institute of Technology, USA), y Alvin J. Clark (Univ. de California en Berkeley, USA), y seis nacionales: Jaime Mora, José Ruiz Herrera, Gabriel Guarneros, Francisco Bolívar, Guadalupe Espín y Xavier Soberón. También asistieron y participaron en este *simposium*, ya sea en presentaciones cortas o con carteles, alumnos del doctor Bastarrachea, investigadores formados por él, estudiantes de éstos, y colegas que reconocían en su investigación la influencia del Maestro o que respetaban su calidad académica. En 1994, el número 2 del volumen 20 de *Critical Reviews in Microbiology*, se dedicó totalmente al doctor Bastarrachea e incluye revisiones escritas por varios investigadores nacionales

y extranjeros que participaron en este *simposium*.

En sus últimos años inició el estudio del papel mutagénico de las penicilinas y las características de las células persistentes, campos difíciles de frontera, con más preguntas que respuestas. En esta última aventura, el Maestro fue apoyado en su investigación, entre otros, por su técnica académica Cecilia Aguilar, el laboratorio de María Elena Flores, Alejandro Huerta, Adolfo García Sáinz y Rafael Camacho, genetista molecular, colega y amigo, que además




Fernando Bastarrachea

Foto: Sonia Olguin

lo acompañó en su cotidiano ir y venir al Instituto.

La historia de las ciencias incluye algunos ejemplos de individuos cuyo trabajo y personalidad influye de manera decisiva en sus contemporáneos. En México, el doctor Bastarrachea es uno de ellos. No cualquier científico forma escuela, para ello se requiere, no solamente un trabajo destacado y una gran pasión, entrega y amor por el trabajo, sino también una visión que permita identificar problemas trascendentes, aunada a la capacidad de reconocer y encauzar los talentos de los jóvenes a su cargo.

Sus estudiantes, sus colegas y amigos lo vamos a recordar leyendo absorto, en los últimos años lupa en mano, artículos y libros, o platicando con sus alumnos crítica en ristre, con su genuino y generoso deseo de ayudar y de mejorar el trabajo que se le presentaba. Lo recordamos ensimismado en su pesimismo, con su visión de la realidad, frecuentemente en blanco y negro, que nos provocaba a reflexionar, pero también con su risa sonora y radiante, entusiasmado con resultados promisorios. Lo vemos en la memoria, con su aversión a impartir cursos o dictar conferencias, pero también con su gusto bohemio por la trova yucateca y el bossa nova.

El Maestro es, sin duda, una persona que todos vamos a extrañar, pero que mantendremos viva en nuestra memoria y en nuestro quehacer como investigadores. 

Rafael Camacho, Laura Camarena, Carmen Gómez, y Luis Servín (IIB); Alicia González (IFC) y Alejandra Covarrubias (IBT).

# Día Mundial de la Tuberculosis

## 24 de Marzo

Biomédicas Desarrolla Diversas Líneas de Investigación sobre el Tema

Se calcula que una tercera parte de la población mundial está infectada por *Mycobacterium tuberculosis*. La tuberculosis es actualmente la segunda enfermedad infecciosa que más contribuye a la mortalidad de adultos; por su causa mueren cada año alrededor de 1.7 millones de personas en el mundo de acuerdo con la Organización Mundial de la Salud (OMS). Hay 9.3 millones de nuevos casos de tuberculosis al año a nivel mundial, y en África hay aproximadamente 200 casos por cada 100 mil habitantes, mientras que en México hay 40; esta enfermedad es realmente un problema grave de salud pública.

El Proyecto Mundial de Vigilancia de la Farmacorresistencia de la OMS y la Unión Internacional contra la Tuberculosis y Enfermedades Respiratorias ha detectado tuberculosis farmacorresistente (prevalencia mayor a 4 por ciento de los nuevos casos de tuberculosis) en Europa Oriental, América Latina, África y Asia.

Teniendo en cuenta el creciente nivel de globalización, la intensificación de las migraciones transnacionales y el turismo en todo el mundo, ningún país está a salvo de sufrir un brote de tuberculosis multirresistente.

### En Marcha Contra la Tuberculosis

Con el Día Mundial de la Tuberculosis 2011 inició el segundo año de una campaña bienal titulada "En marcha contra la tuberculosis", cuyo objetivo es inspirar la innovación en materia de investigación y atención de esta enfermedad, ya que si no se toman medidas hoy, de aquí al 2015 contraerán la enfermedad cerca de 40 millones de personas, y al menos 8 millones morirán por este padecimiento.

### La enfermedad

El doctor Raúl Mancilla, investigador del departamento de Inmunología del Instituto de Investigaciones Biomédicas, quien estudia la biología celular de la tuberculosis, define a esta enfermedad como una infección intracelular en la cual, el bacilo *Mycobacterium tuberculosis* se aloja en el macrófago que es la célula más potente de la inmunidad innata.

El doctor Mancilla explicó que *M. tuberculosis* tiene miles de años cohabitando con el hombre (se han encontrado bacilos en momias egipcias y momias incas), y ha desarrollado estrategias de adaptación, por lo que ese tipo de infecciones son un proceso en el cual se da un equilibrio para evitar que desaparezca tanto la bacteria como el hospedero.

Agregó que el macrófago cuenta con el fagosoma y el fagolisosoma, dos organelos que le permiten destruir bacterias; sin embargo, en algunos pacientes con tuberculosis el macrófago pierde esa capacidad y es cuando se da la infección. El 95 por ciento de las personas que respiran el bacilo de la tuberculosis lo eliminan y sólo el cinco por ciento se infecta, y puede desarrollar una enfermedad progresiva de mayor gravedad.

En la mayoría de los casos, la tuberculosis es una enfermedad crónica, lenta y no muy destructiva (aunque lo puede ser bajo ciertas condiciones) a diferencia de otras que son causadas por gérmenes extracelulares como el *Staphylococcus*, en las que tiene que haber una resolución en favor del hospedero o el patógeno. En la tuberculosis hay una convivencia que se da por la facilidad que tiene el bacilo de inhibir la capacidad bactericida del macrófago y de convertirlo en su hábitat, haciendo de ésta una enfermedad única, ya que aproximadamente dos tercios de la población mundial (más de 2 mil millones de individuos) alojan a la bacteria en los ganglios linfáticos en forma latente, por lo que son reservorios. Este es el principal reto para erradicar a la tuberculosis, ya que en esta enfermedad sólo hay evidencias inmunológicas de que se tiene la infección, no hay síntomas.

### La investigación

La bacteria ha desarrollado la habilidad de introducirse al macrófago rápidamente a través de la expresión de ciertas moléculas en su superficie llamadas adhesinas, las cuales interaccionan con moléculas en la membrana del macrófago, lo que resulta en su transporte al interior. El grupo del doctor Mancilla ha iden-

tificado dos glicoproteínas que son adhesinas que la bacteria expone para introducirse en el macrófago a través del receptor para manosa, la cual parece ser la forma más usada porque el macrófago genera una respuesta anti-inflamatoria, que es permisiva para la infección; si el bacilo se introdujera mediante otro receptor, la capacidad bactericida del macrófago se activaría.

Recientemente, con el estudiante de licenciatura Fernando Vargas, Raúl Mancilla ha estudiado una glicoproteína de 38 kDa que contiene manosa; se encuentra en el espacio periplásmico y es una transportadora de fosfato, el cual es fundamental para el metabolismo de la bacteria. En un estudio, privaron a la bacteria de fosfato para que al no existir este elemento en el medio de cultivo, se sobrepresara la proteína transportadora, lo que en efecto ocurrió como un recurso para captar la mayor cantidad de fosfato posible.

Observaron que la bacteria privada de fosfato se introducía con mayor eficiencia al macrófago, por lo que consideraron que éste es un mecanismo de la bacteria para acelerar su introducción a un nicho privilegiado para evitar el estrés metabólico.

### La Apoptosis

Desde hace aproximadamente cinco años, el doctor Mancilla y sus colaboradores han estudiado la capacidad que tiene *M. tuberculosis* para manipular la vida del macrófago, para lo cual realizaron experimentos de infección y en ellos pudieron describir cómo las bacterias poco virulentas matan rápidamente al macrófago por apoptosis, en cambio las muy virulentas como *M. tuberculosis* evitan la muerte para así preservar su nicho celular. La apoptosis del macrófago infectado se ve como un suicidio celular, que permite que las bacterias liberadas sean fagocitadas y eliminadas por macrófagos más competentes presentes en el sitio de la infección.

El doctor Mancilla y su grupo han identificado tres moléculas, dos de las cuales son

lipoproteínas que tienen grupos acilo capaces de activar a ciertos receptores tipo Toll para generar una respuesta bioquímica que hace que se muera la célula por apoptosis, a través de la producción de enzimas proteolíticas de la familia de las caspasas. En dos han identificado a detalle, los pasos bioquímicos que conducen a la muerte del macrófago, identificando las moléculas y los receptores participantes.

También han empezado a estudiar cómo se eliminan los macrófagos muertos por apoptosis. En condiciones normales, la apoptosis es un mecanismo de muerte y de renovación celular constante y las células muertas son rápidamente eliminadas, de tal manera que no producen ningún daño, pero en la apoptosis de macrófagos infectados con micobacterias, se genera una respuesta inflamatoria severa.

Explicó que en el núcleo de las células apoptóticas se incorporan las proteínas de la bacteria, y pensaron en utilizar los cuerpos apoptóticos para inmunizar, con el objetivo de inducir una respuesta inmune protectora.

Ahora están haciendo un modelo para activar células dendríticas, haciéndolas que fagociten los cuerpos apoptóticos inducidos por micobacterias. Las células dendríticas expresan gran cantidad de péptidos pequeños de unos cuantos aminoácidos y moléculas de coestimulación que junto con las de presentación de antígeno y a través de un mecanismo molecular complejo, activan los linfocitos T y por ende a la respuesta inmune celular.

El objetivo de esta investigación es que una vez que se encuentren las mejores condiciones para activar células dendríticas con los cuerpos apoptóticos, se harán modelos de tuberculosis experimental para tratar de modificar el curso de la enfermedad inyectando células dendríticas activadas de esta manera, ya que consideran que éstas son más eficientes que las activadas por antígenos o por bacterias, porque creen que el cuerpo apoptótico tiene un efecto adyuvante para la activación de los linfocitos T.

Si se tiene éxito en el ratón y se puede modificar positivamente la tuberculosis experimental con estas células activadas, el siguiente paso será hacerlo en humano. Ahora está haciendo estudios para activar células dendríticas humanas, para hacer los mismos experimentos que se hacen en el ratón y ver si se puede activar de manera más intensa a la célula dendrítica.

Este proyecto es novedoso y tiene posibilidades de aplicación terapéutica; en otros campos se ha usado esta estrategia, por ejemplo en cáncer se ha visto que células dendríticas activadas con células cancerosas muertas por apoptosis y bajo ciertas condiciones inducen una respuesta inmune, incluso hay casos en los que se han curado pacientes con sus propias células activadas.

### La resistencia a las drogas antifúngicas

Uno de los problemas principales para el control de la tuberculosis es la resistencia del bacilo a múltiples drogas, la cual es causada por el uso inadecuado de los antibióticos. En los países del este de Europa hay muchas cepas resistentes al tratamiento antituberculosis, por lo que hay varias líneas de investigación enfocadas a desarrollar nuevas drogas que sean más eficientes para enfrentar esta nueva emergencia de cepas multiresistentes.

La forma en la que se abordan las investigaciones ha cambiado desde que se secuenció el genoma de *M. tuberculosis*; el diseño de nuevos antibióticos antimicobacterianos se basa en la identificación y caracterización de factores de virulencia de micobacterias con la finalidad de dirigir el tratamiento específicamente contra esas moléculas para ya no hacerlo al azar.

### Vacunación

El otro problema es que la vacunación con BCG (bacteria atenuada derivada de *M. bovis*, que produce tuberculosis en el ganado), ha sido útil sólo para prevenir la tuberculosis meníngea en niños, pero no para la tubercu-

losis pulmonar que es la que afecta al adulto y es el mayor problema; por ello la otra gran área de investigación es el desarrollo de nuevas vacunas; para ello se está utilizando información proveniente del conocimiento del genoma de la bacteria.


Las vacunas que se están diseñando son:

a) Vacunas recombinantes que usan la misma bacteria BCG, a la cual se le adicionan genes que codifican para antígenos que se han identificado como inductores de respuesta inmune protectora. En la actualidad se están realizando ensayos con algunas vacunas de este tipo.

b) También se realizan ensayos con el del virus *vaccinia* y el adenovirus que producen antígenos micobacterianos seleccionados por su alta inmunogenicidad pero que no causan enfermedad.

c) Otra estrategia es usar DNA de la micobacteria que codifica para antígenos inmunoprotectores.

d) Finalmente hay vacunas en las cuales se fusionan proteínas (antígenos protectores) de *Mycobacterium* por técnicas de ingeniería genética.


El doctor Mancilla considera que la mejor opción son las vacunas de BCG recombinante, porque son mejoradas y tienen mayor capacidad de inducir una respuesta inmune protectora a largo plazo porque las bacterias se multiplican y su viabilidad de mantiene por tiempo prolongado. 

Sonia Olguin



En la investigación publicada en PNAS<sup>1</sup> se explica que el hipotálamo dorsomedial es esencial para la anticipación a la comida, pero no es el reloj que regula por sí mismo la anticipación al alimento, ya que en el cerebro y en el cuerpo hay mecanismos celulares similares a los que están presentes en el NSQ y pueden dar un ritmo a las células en el hígado, en el músculo o en cualquier otra parte del cuerpo, siguiendo la señal del ritmo de alimento y transmitiendo esta señal al cerebro.

El doctor Buijs concluye que no existe un sitio específico en el que se ubique un reloj de anticipación a la comida, pero que es indudable que el DMH y el NSQ juegan un papel importantísimo en esta red neuronal.

1) Acosta-Galvan G, Yi C-X, van der Vliet J, Jhamandas JH, Panula P, Angeles-Castellanos M, Basualdo M del C, Escobar C, Buijs RM. 2011. Interaction between hypothalamic dorsomedial nucleus and the suprachiasmatic nucleus determines intensity of food anticipatory behavior. *Proc Natl Acad Sci U S A.* 108:5813-8.  **Sonia Olguin**

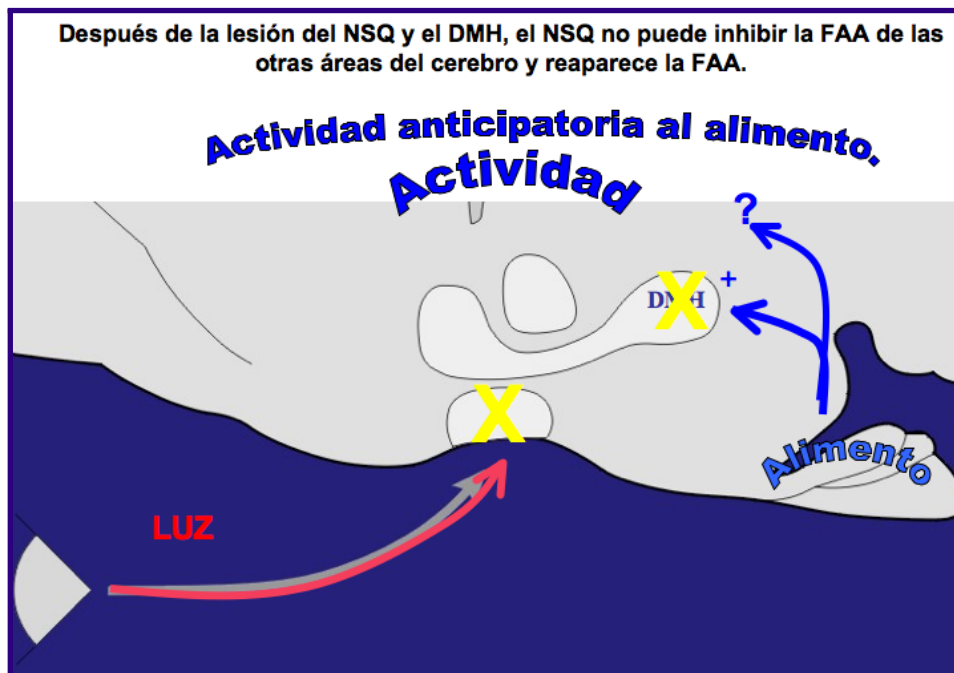


Imagen y esquemas: Ruud Buijs



# DEFENSORÍA DE LOS DERECHOS UNIVERSITARIOS

## ACADÉMICOS Y ESTUDIANTES:

**La defensoría hace valer sus derechos**  
Emergencias las 24 h. al teléfono **5528-7481**  
Lunes a viernes de 9:00 a 14:00 y de 17:00 a 19:00 h

**Edificio "D" nivel rampa, frente a Universum,  
Circuito Exterior, CU, estacionamiento 4**  
Teléfonos: **5622-6220** al 22, fax: **5006-5070**  
**ddu@servidor.unam.mx**

# Enviando Gigas por correo electrónico: *wetransfer.com*

**S**i necesitamos enviar por correo electrónico archivos adjuntos muy grandes y nuestro servicio no los soporta (el tamaño máximo estándar es de 10 MB), existe una alternativa que resuelve este problema, pudiendo anexas hasta 2 GB de archivos adjuntos en un solo mensaje de correo, esta solución se llama *wetransfer.com*

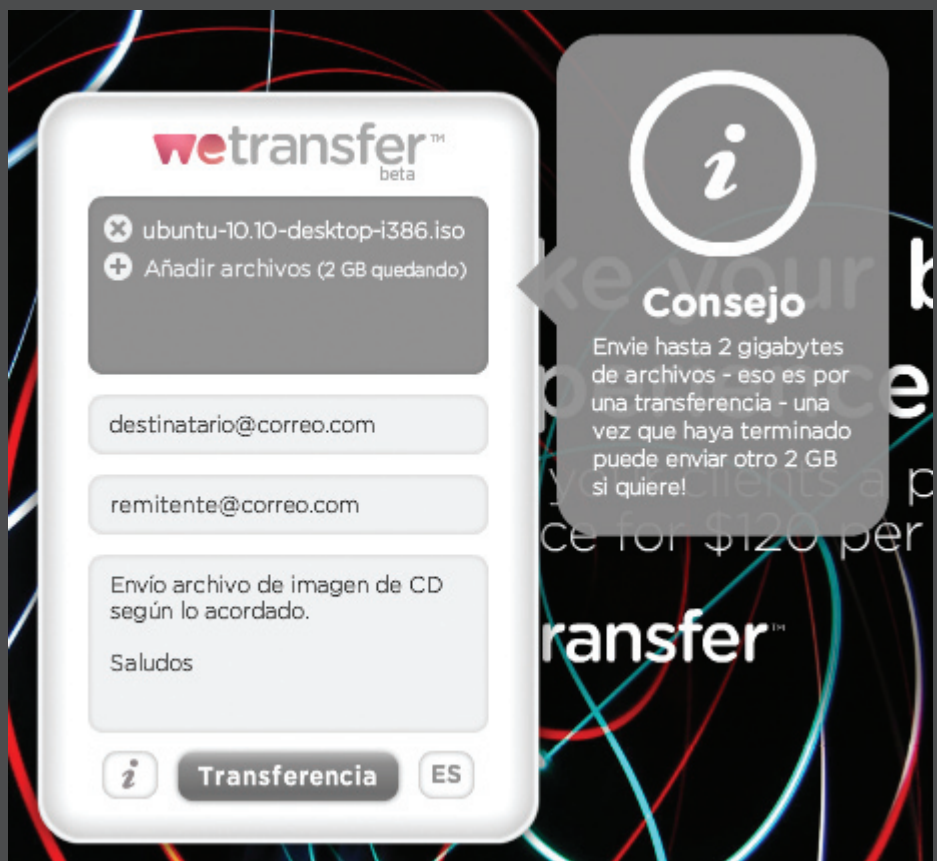
*¿Cómo funciona?*

Sencillo, accedemos a la página Web [www.wetransfer.com](http://www.wetransfer.com), añadimos los archivos que deseamos enviar, ingresamos la dirección del destinatario y del remitente y hacemos clic en el botón "Transferencia", también existe la posibilidad de enviar un mensaje junto con el archivo. El destinatario recibirá un correo electrónico con una liga para descargar los archivos adjuntos y el remitente recibirá un correo de confirmación cuando el destinatario haya descargado los archivos.

Se trata de un servicio gratuito y seguro que nos permite enviar archivos adjuntos a un máximo de 20 destinatarios, nuestros datos y archivos viajan encriptados, la transferencia de los archivos se hace sobre una conexión segura, los cuales estarán accesibles durante dos semanas. No es necesario registrarse para acceder al servicio, los archivos se escanean en busca de virus al subir al servidor, es muy fácil de usar y el sitio cuenta con un diseño agradable y simple.

Se recomienda, para incrementar la seguridad de nuestra información, comprimir los archivos adjuntos en formato zip o rar y protegerlos con contraseña, también deberemos considerar que se trata de una versión beta, por lo que se sugiere no utilizar el servicio para enviar archivos con información privada y/o confidencial. ⓘ

Más información en [www.wetransfer.info](http://www.wetransfer.info)



"wetransfer.com es un servicio gratuito de transferencia de archivos grandes por correo electrónico."

Omar Rangel  
Departamento de Cómputo