

La UNAM reconocida por Thomson Reuters

Luis Mendoza, entre los galardonados

La empresa Thomson Reuters, líder mundial en la industria editorial y de información proveniente de literatura de investigación internacional, reconoció a 20 investigadores, autores de los artículos más citados, así como a la Universidad Nacional Autónoma de México por ser la institución con mayor número de artículos publicados y la mayor cantidad de citaciones y al Centro de Investigaciones y Estudios Avanzados (CINVESTAV) del IPN por tener el mayor número de citaciones por autor.

El reconocimiento fue otorgado a los autores principales de los trabajos realizados en México más citados en su categoría de investigación original en los últimos diez años, de acuerdo con la herramienta *Essential Science Indicators (ESI)* desarrollada por Thomson Reuters.

De la Universidad Nacional Autónoma de México, los premiados fueron: Paola D'Alessio del Centro de Radio Astronomía y Astrofísica, en la categoría de Astronomía; en Biología, Luis Mendoza del Instituto de Ecología cuando escribió el artículo multicitado, ahora investigador del Instituto de Investigaciones Biomédicas. Del Centro de Estudios sobre Fijación de Nitrógeno, Julio Collado Vives en Biología Molecular y Denis Thieffry en Bioquímica. En la categoría de Ecología, el doctor Ge-

rardo Cevallos González del Instituto de Ecología; en la categoría de Farmacología, René Drucker Colín del Instituto de Fisiología Celular y de la misma dependencia Ranulfo Romo en Neurociencias; del Instituto de Física, Ignacio Luis Garzón en la categoría de Física y Ana Cecilia Noguéz en Química. Del Instituto de Biotecnología, Patricia León Mejía en la categoría de Genética y Rafael Vázquez Duhalt en la categoría de Microbiología.

Del CINVESTAV los galardonados fueron Onésimo Hernández Lerma del Departamento de Matemáticas, en la categoría de Matemáticas y Luis Herrera Estrella del *campus* Guanajuato, en la categoría de Agricultura.

Además, recibieron el reconocimiento Edgar Chávez González de la Escuela de Ciencias Físico-Matemáticas de la Universidad Michoacana, en Ciencias de la Computación; Mario Miki Yoshida del Centro de Investigación en Matemáticas de Chihuahua, en la categoría de Ciencia de Materiales; en Inmunología, Jorge Alcocer Varela del Instituto Nacional de Ciencias Médicas y Nutrición "Salvador Zubirán"; en Ingeniería, el doctor Horacio Soto del CISESE de Ensenada y en la categoría de Medicina Clínica, el doctor Ramón Paniagua Sierra del Instituto Mexicano del Seguro Social.

Como autor del artículo que ha recibido el mayor número de citaciones en los dos años posteriores a su publicación en el área de Ciencias de la Computación, el reconocimiento fue para Mijail Basin, de la Universidad Autónoma de Nuevo León. La *Revista Mexicana de Astronomía y Astrofísica* de la UNAM fue reconocida como la revista con más alto valor de impacto.

En su intervención, la doctora Amy Hueber, vicepresidenta ejecutiva para Mercados Académicos y Gobierno de Thomson Reuters, mencionó que, aunque el objetivo principal de *Web of Science* es apoyar a los investigadores en la obtención de información, es cada vez más importante como herramienta de evaluación de la investigación, autores, revistas, instituciones, países y regiones geográficas, así como de los temas.

El doctor Jeff Clovis, director de ventas globales de Thomson Reuters, dio un panorama general de la producción científica mexicana de acuerdo con los datos arrojados por las herramientas desarrolladas por su empresa. Informó que en México se dio un incremento en el número de publicaciones, y mostró un comparativo por quinientos, basado en datos obtenidos con ESI, iniciando en el de 1981 a 1984 en el que tuvo cinco mil publicaciones, hasta

... continúa en la página 4

**UNIVERSIDAD NACIONAL
AUTÓNOMA DE MÉXICO**

Dr. José Narro Robles
Rector

Dr. Sergio M. Alcocer
Martínez de Castro
Secretario General

Mtro. Juan José Pérez Castañeda
Secretario Administrativo

Dr. Carlos Arámburo de la Hoz
**Coordinador de la Investigación
Científica**

Dra. Gloria Soberón Chávez
Directora del IIB



GACETA BIOMÉDICAS

Sonia Olguin
Directora y Editora

Edmundo Lamoyi
Editor Científico

Pável Álvarez
Reportero

Sonia Licóna
Diseño

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 14, número 09. 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 30 de septiembre de 2009 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. Responsable de la edición electrónica: Laura Cáceres. Cualquier comentario o información, dirigirse a: Sonia Olguin, jefa del Departamento de Prensa y Difusión, correo electrónico: 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

La seguridad en el Instituto: una responsabilidad compartida

En fechas relativamente recientes, miembros muy estimados de nuestra comunidad han sufrido de actos delictivos caracterizados por robos de artículos personales, bicicletas, equipo de cómputo y de laboratorio, entre otros objetos. Es claro que este tipo de actos se llevan a cabo por personas sin escrúpulos que aprovechando la relativa libertad de movimientos y acción que se da en las instalaciones del Instituto "estudian" cuidadosamente nuestras formas regulares de operación y convivencia. Al respecto, no nos queda la menor duda de que este tipo de actos lesivos minan la intimidad y la confianza individual y colectiva, así como la cohesión de nuestra comunidad, situaciones que también son aprovechadas por los actores de hechos tan reprobables.

Si bien al paso de los años diferentes administraciones han tratado de contender contra el problema diseñando diversas medidas de seguridad, también es claro que, al paso de esos mismos años, seguimos sufriendo de inseguridad y sintiendo desconfianza dentro de nuestra "segunda casa". En este contexto, el momento que vivimos no es diferente de otros. Nuevamente, la administración reconoce este problema y hace un esfuerzo para generar un plan integral de seguridad que contempla la instalación y el mejoramiento de la infraestructura correspondiente, reordenamiento del parque vehicular, la coordinación de las acciones de vigilancia en función de la infraestructura instalada, la colocación de controles de acceso, circuitos cerrados de televisión y la

elaboración de un reglamento que se sume y complemente las acciones existentes, todo ello con la finalidad de acrecentar la seguridad en nuestras instalaciones. No obstante todos estos esfuerzos, debemos reconocer que ninguna medida de seguridad podrá ser efectiva, independientemente de quien la promueva, sin la participación activa, responsable y conciente de cada uno de los miembros de la comunidad; hasta las grandes murallas que se presumían invulnerables han caído, en parte, por descuidos o inatenciones de quienes por ellas se encontraban cobijados.

Así, a unas semanas de poner en marcha las primeras acciones dirigidas a mejorar la seguridad del Instituto, invitamos a la comunidad a que las observen, ejerzan y refuercen de manera cotidiana y responsable. Les aseguramos que el éxito de este esfuerzo dependerá fundamentalmente de ello. Así mismo, solicitamos de su comprensión pues, es probable, que algunas de las medidas tomadas quizás generen descontento o desconcierto. Tengan la confianza que dichas medidas no fueron concebidas para perjudicar sino para tratar de abrigar mejor los deseos de seguridad de cada miembro de nuestra comunidad. Finalmente, recuerden también que no existe un conjunto de medidas perfectas, pues las necesidades individuales no necesariamente reflejan a las colectivas. Por ello, estaremos atentos a recibir opiniones sobre las posibles mejoras que se pudieran hacer al programa de seguridad procurando siempre el bienestar colectivo; las posibilidades de cambio deben ser bienvenidas y no ser abrigo de suspicacias, ya que reflejan el dinamismo y flexibilidad propias de la comunidad biomédica. 



Sergio Guerrero, Gabriel Gutiérrez,
Andrés Monroy, Raymundo Reyes y
Jorge Soberón.
Secretaría Técnica

CONTENIDO

- | | | | |
|---|---|----|---|
| 1 | La UNAM reconocida por Thomson Reuters
Sonia Olguin | 10 | Examinan procesos de homeostasis energética asociada con el síndrome metabólico
Pável Álvarez |
| 2 | Comunidad Biomédica
La seguridad en el Instituto: una responsabilidad compartida
Sergio Guerrero, Gabriel Gutiérrez, Andrés Monroy, Raymundo Reyes y Jorge Soberón | 12 | Prevención ante el rebrote de la epidemia de influenza A(H1N1)
Sonia Olguin |
| 5 | Silanes
Medicamentos a base de péptidos o proteínas
Gabriel Sandoval, Araceli Olguín y Jorge Paniagua | 13 | Organizaciones prestadoras de servicios de manufactura, una nueva estrategia en bioprocesos
Mauricio A. Trujillo |
| 6 | Neurobótica
José Negrete, Santiago Negrete y Virginia García | 14 | Las enfermedades causadas por protozoarios y virus: un reto para la investigación
Pável Álvarez |
| 7 | Participa Biomédicas en el 1er. Foro de Vinculación Empresarial
Sonia Olguin | 16 | Red Biomédica
Mantenimiento preventivo del sistema operativo
Omar Rangel |
| 8 | Tabaquismo, un problema de salud pública
Eduardo Hernández y Jorge Salas | | |



MILLIPORE

Guava Technologies
AHORA PARTE DE MILLIPORE

SOLUCIONES PARA CITOMETRÍA DE FLUJO



ADVANCING LIFE SCIENCE TOGETHER®
Research. Development. Production.

Los sistemas Guava para mesa de trabajo son compactos, fáciles de usar y suficientemente potentes para realizar los análisis celulares más complejos.

Beneficios:

- Celda de flujo microcapilar patentada, que elimina el uso del sistema de flujo presurizado tradicional y es autoalineable, por lo que puede ser desmontada por el usuario para su mantenimiento, limpieza y reemplazo.
- Requieren volúmenes pequeños de muestra, lo que se traduce en menor cantidad de reactivos y en cantidades mínimas de desechos.
- Sistemas de reactivos/software para aplicaciones específicas, que permiten obtener resultados inmediatamente y sin complicaciones.

MILLIPORE, S.A. DE C.V.

Tel/Fax: (55) 5576 9688 Fax Pedidos: 5359 4387 E-mail: patricia_avila@millipore.com

www.millipore.com/mx

... viene de la portada

llegar al de 2004 a 2008, en el que hubo un total de 37 mil 500 artículos.

Dijo que de 1981 a 1985, Argentina superaba a México en publicaciones, pero a partir de 1995 esta situación se revirtió y todavía en el año 2008 nuestro país era el que tenía mayor número de artículos en Latinoamérica, seguido de Argentina y Chile, y a partir de 1998 también obtuvo el mayor número de citas, llegando a 120 mil, en el período de 2004 a 2008.

En cuanto al impacto de la ciencia mexicana, dijo que se ha incrementado, ya que de 1981 a 1984 el número de citas por artículo era de 1.6 y de 2004 a 2008 fue de 2.8. Sin embargo, al compararlo con el impacto mundial que es de uno, el de México está por debajo, ya que de 2004 a 2008 fue de 0.69, muy similar al de 1981 a 1985 que era de 0.67.

Informó que el mayor número de publicaciones en México se hace en los campos de la Ciencia del Espacio, la Física y en tercer lugar la Medicina Clínica.

El doctor Clovis se refirió también al cambio en las pautas de la investigación global, subrayando que del año 2000 al 2008, China ha tenido el mayor crecimiento a nivel mundial en el número anual de publicaciones (3.74 por ciento), después están América Latina (2.26) y España (1.86).

Por su parte, el doctor José Antonio de la Peña, director científico y académico del Consejo Nacional de Ciencia y Tecnología (CONA-

CYT), en representación del maestro Juan Carlos Romero Hicks, consideró importante mencionar que es infundada la creencia generalizada de que las estadísticas de citación son más precisas y más justas como parámetros de evaluación, porque sustituyen con números sencillos los juicios de pares que resultan complejos y subjetivos. Como responsable de las políticas de evaluación de ciencia básica y trayectoria científica en el Sistema Nacional de Investigadores, aseguró que las estadísticas bibliométricas pueden ser mal interpretadas o incorrectamente usadas y más importante aún, el uso exclusivo del índice de citación, ofrece una imagen incompleta y superficial de la investigación, los números no son superiores a los juicios pertinentes.

Agregó que “casos como el de los científicos distinguidos en esta ocasión, que han sido juzgados anteriormente y que el juicio coincide con lo indicado por los parámetros numéricos, muestra tanto la relevancia del trabajo de nuestros científicos como la pertinencia de los parámetros discutidos, pero la investigación es muy importante y compleja para medir su relevancia con un simple número, sin duda el juicio de los pares seguirá siendo fundamental”.

La ceremonia de premiación fue presidida por el Secretario de Educación, el maestro Alonso Lujambio; el doctor René Asomoza, director general del CINVESTAV, y los representantes de Thomson Reuters.

Luis Mendoza

La aportación que hace el doctor Mendoza en el artículo reconocido “Dynamics of the genetic regulatory network for *Arabidopsis thaliana* flower morphogenesis”, publicado en *Journal of Theoretical Biology*, es que fue el primer artículo en donde se propuso cómo se regulaban entre sí 11 genes en la planta *Arabidopsis thaliana*, que es un modelo experimental muy utilizado para estudiar genética y biología molecular de plantas.



Luis Mendoza y José Antonio de la Peña durante la ceremonia
Foto: Sonia Olguin

Se conocían muchos genes que alteraban el proceso de floración (cuándo y cómo aparecieran las flores, con o sin modificaciones), pero no se sabía la forma en que se regulaban unos a otros y, por lo tanto, se ignoraba el mecanismo mediante el cual se generan los patrones genéticos adecuados para el desarrollo de las flores.

En entrevista, el doctor Luis Mendoza explicó que existen 250 mil especies de plantas con flores y todas, excepto una, tienen un patrón muy general en el arreglo de los órganos de sus flores. Durante la realización de su doctorado bajo la asesoría de la doctora Elena Álvarez Buylla, el doctor Luis Mendoza logró proponer un mecanismo en forma de una red de regulación, en *Arabidopsis thaliana*. Este hecho es relevante porque permite explicar la aparición del patrón general de expresión de los genes que determinan la aparición de flores de casi todas las plantas, las cuales tienen gran importancia para la economía mundial.

En el Instituto de Investigaciones Biomédicas el doctor Luis Mendoza continúa desarrollando la metodología computacional y matemática, pero ahora para describir redes de regulación en linfocitos.

 Sonia Olguin

Medicamentos a base de péptidos o proteínas

Gabriel Sandoval, Araceli Olguín y Jorge Paniagua
Biotecnología Farmacéutica, Dirección de Investigación y Desarrollo.
Laboratorios Silanes S. A. de C. V.



EMPRESA
SOCIALMENTE
RESPONSABLE

El descubrimiento de la insulina acrecentó la búsqueda e identificación de péptidos y proteínas con propiedades terapéuticas que en la actualidad, gracias a los avances en síntesis química y en biotecnología, pueden ser producidos a escala industrial. Un reporte reciente menciona que existen alrededor de 885 medicamentos basados en proteínas⁽¹⁾. El impacto de este tipo de productos en la industria farmacéutica se manifiesta por el hecho de que entre 30 y 40 por ciento de los medicamentos aprobados recientemente están incluidos en la categoría de biológicos (incluyendo péptidos y proteínas como los anticuerpos).

Por otra parte, la efectividad de ese tipo de medicamentos biológicos (biofármacos) depende, entre otros factores, de su biodisponibilidad, su formulación y vía de administración, que a su vez dependen de características propias de los péptidos y las proteínas, como tamaño, masa molecular, estructura, etcétera. En el caso de las proteínas, la estructura secundaria y terciaria las hace susceptibles de degradación física y química; mientras que el pequeño tamaño de los péptidos comparado con el de las proteínas, hace que éstos tengan una vida media corta de circulación: un péptido de masa molecular menor a cuatro kilodaltones (kDa) podría circular solo durante segundos o minutos (una distancia de micras) antes de ser degradado; mientras que proteínas como las citocinas o los factores de crecimiento con masa molecular de 16 a 35 kDa circularían de minutos a horas (algunos metros) antes de ser eliminados.

El tamaño, influye en la difusión de los péptidos y proteínas, pues son moléculas mayores que las utilizadas de manera tradicional en la industria farmacéutica⁽²⁾. Adicionalmente, la efectividad de los medicamentos basados en péptidos y proteínas, reside en aspectos ajenos a estas moléculas como las barreras naturales del organismo: como son la enzimática, epitelial,

endotelial, etcétera. Sin considerar la vía de administración, el desarrollo de un biofármaco debe iniciar con estudios de pre-formulación que incluyan: caracterización fisicoquímica, determinación de solubilidad, punto isoeléctrico y estabilidad en varias condiciones, así como caracterización de impurezas.

Otros factores que se deben considerar en el desarrollo de la formulación de péptidos y proteínas son el amortiguador, el pH del vehículo, la selección del solvente adecuado y la preservación de la formulación, así como los excipientes farmacéuticos apropiados para evitar o minimizar las distintas vías de degradación física o química.⁽³⁾

La mayoría de los péptidos y proteínas terapéuticas se administran como preparaciones parenterales (por ejemplo, inyectados) a causa de su baja biodisponibilidad oral debida a la degradación por enzimas, su tamaño molecular y la baja permeabilidad de la membrana.⁽⁴⁾ No obstante, la liberación oral presenta ventajas sobre la parenteral, pues no es invasiva y es más conveniente para autoadministración. Actualmente, se realizan estudios para maximizar la absorción de medicamentos peptídicos y proteicos orales, a fin de lograr su óptima biodisponibilidad. Un factor importante en la liberación de biofármacos orales es protegerlos de las proteasas y de los ácidos en el tracto gastrointestinal.

Por otra parte, también se han probado otras rutas de liberación de medicamentos basados en péptidos y proteínas como: la intranasal, intraocular, pulmonar, transdérmica, etcéte-

ra, con las cuales se han obtenido diferentes grados de avance y de éxito. Estudios recientes se han enfocado en sistemas de liberación sitio-específicos (un órgano, grupo celular, o bien una región intracelular), a fin de limitar la distribución del péptido o proteína terapéutica lo que a su vez aumenta la eficacia y disminuye la toxicidad del biofármaco⁽⁵⁾. En conclusión, la liberación de un medicamento (basado en péptidos y proteínas) debe mantener la integridad de los componentes de manera que estos alcancen su sitio objetivo y tengan la biodisponibilidad óptima que asegure la efectividad del biofármaco.

1) Pharma Circle, Online database: <http://www.pharmacircle.com>. Citado el 29 del 07 de 2008.

2) Gupta H and Sharma A. Recent trends in protein and peptide drug delivery systems. *Asian Journal of Pharmaceutics*. 2009. 3 (2): 69-74.

3) Aboofazeli R. Peptide and Protein Delivery at a Glance. *Iranian Journal of Pharmaceutical Research*. 2003: I-II.

4) Arhewoh MI, Ahonkhai IE and Okhamafe AO. Optimising oral systems for the delivery of therapeutic proteins and peptides. *African Journal of Biotechnology*. 2005. 4 (13): 1591-1597.

5) Arhewoh M and Okhamafe AO. An overview of site-specific delivery of orally administered proteins/peptides and modeling considerations. *Journal of Medicine and Biomedical Research*. 2004. 3(1): 7-20.

6) Pichereau C and Allary C. Therapeutic Peptides under the Spotlight. *European BioPharmaceutical Review*.

Tecnologías de liberación de péptidos⁽⁶⁾

- **Ruta Parenteral:**
 - Liberación subcutánea controlada, emulsiones intramusculares o intravenosas (micro esferas/micropartículas, nanoesferas/nanopartículas/nanocápsulas).
- **Ruta Mucosa:**
 - Spray nasal.
 - Liberación pulmonar (inhaladores pasivos o activos, micropulverización).
 - Liberación oral (cápsulas sublinguales).
- **Ruta Oral:**
 - Incrementadores de la penetración (ácidos grasos, micelas de ácidos grasos-sales biliares, glicéridos, quelantes, surfactantes).
 - Inhibidores de proteasas.
 - Acarreadores (liposomas, microesferas, nanopartículas).
- **Ruta Transdérmica:**
 - Parches.
 - Aparatos para liberación (fonoforesis, iontoforesis, etcétera).

Neurobótica

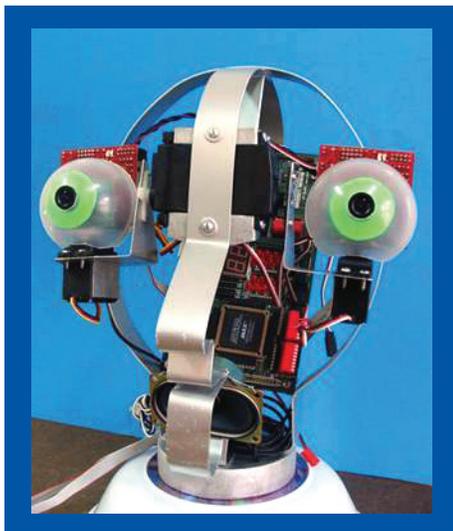
José Negrete¹, Santiago Negrete² y Virginia García³.

Llamo neurobótica a la robótica que se ocupa de la construcción de robots que simulan la conducta imputable a algún módulo del Sistema Nervioso Central (SNC).

Los módulos pueden haber sido diseñados arbitrariamente (neurobots: neuromimos) o pueden pretender simular cercanamente los mecanismos internos de los módulos correspondientes del SNC. En este último caso se trata de neurobot neuromorfos.

En todos los neurobots siempre hay una parte ingenieril, arbitraria y otra neuromímica o neuromórfica.

En esta nota me ocuparé de mostrar una lista de aquellos neurobots que me han parecido más representativos, en orden de "encefalización". Esto conlleva a ignorar el orden cronológico por fecha de construcción.



Cabeza robótica "Casimiro". Tiene un conjunto de *chips* para cada ojo que le permiten ejecutar la función de mirar (de aquí su nombre) que realiza el colículo superior. Esta función se ejecutará en paralelo con un procesamiento visual más detallado (*software*).

1. Neuromorfo de la estructura nerviosa del ojo de mosca.

ROBOT-MOUCHE de Nicolas Franceschini y Pichony Blanes del Laboratoire Mouvement et Perception en Marseille, determina la distancia de los objetos que se mueven y los evita.

2. Neuromimo de la médula espinal.

HERBERT de Rodney Brooks, Connell y colaboradores del Massachusetts Institute of Technology (MIT), reacciona reflejando al ambiente.

3. Neuromimo del cerebro medio.

COG de Rodney Brooks, Cynthia Breazeal y colaboradores del MIT, aprende movimientos que requieren destreza.

4. Neuromimo del cerebelo.

BALLBOT de Ralph Hollis de la Carnegie Mellon University, mantiene estabilidad dinámica sobre una esfera a manera de pie.

5. Neuromorfo del colículo superior.

CABEZA DE SANTIAGO PRE-FILMADA y CASIMIRO de los autores Santiago Negrete y José Negrete de la Universidad Autónoma Metropolitana y la UNAM, respectivamente. Ambos robots mueven los ojos en la acción de mirar: localizan un objeto que se mueve frente a sus cámaras oculares.

6. Neuromimo del hipotálamo.

MACHINA SPECULATRIX de Grey Walter del Burden Neurological Institute en Bristol, mantiene por medio de la búsqueda del



Cabeza de Santiago Pre-filmada

En el recuadro de la derecha: cabeza robótica de video que simula los movimientos de cuello y de ojos de tipo colículo superior. Localiza en una imagen de interés proveniente de una cámara web (anteojos en recuadro a la izquierda) y ejecuta una actitud de cuello y ojos correspondientes a la ubicación de tal objeto. El neuromorfismo se refiere a un grupo de funciones del lenguaje *Procedures* de la vía visual que simulan retina posterior, retina anterior, colículo superior anterior, colículo superior posterior, centro de la mirada vertical, centro de la mirada horizontal, dos núcleos 'tónicos', el núcleo oculomotor y el núcleo abductor. La mecánica de los globos oculares es una simulación estática por cálculo trigonométrico.

enchufe de una toma de corriente, la reserva energética de sus baterías.

7. Neuromimo del hipocampo.

TOTO de Maja Mataric del MIT, construye sus propios mapas topológicos de entornos nuevos y los recuerda para su navegación.

8. Neuromorfo de los ganglios basales.

SPEEDY GONZÁLEZ de Fernando Montes, Tony Prescott y José Negrete de la Universidad Veracruzana y la UNAM, selecciona una entre varias conductas conflictivas.

9. Neuromimo límbico.

KISMET de Cynthia Breazeal y colaboradores del MIT, expresa y reconoce emociones.

10. Neuromorfo de algunas áreas del cortex.

DARWIN XI de Gerald Edelman del Neurosciences Institute, La Jolla, California, aprende por reflejos condicionados.

11. Neuromorfo del área precen-tral del cortex

SISNE de José Negrete y Roberto Cruz de la Universidad Veracruzana. Porta su propio cerebro. Auto organiza sus movimientos.

A manera de conclusión:

La neurobótica ha tomado carta de naturalización en la robótica. Pretende construir a partir de un cuerpo robótico *ad hoc* un neuromimo o un neuromorfo que ejecute una conducta neurológicamente plausible ("cerebros para cuerpos"). Trata de abordar la comprensión del SNC mediante su síntesis. 

1. Departamento de Biología Celular y Fisiología del IIBm-UNAM. Departamento de Inteligencia Artificial de la Facultad de Física e Inteligencia Artificial de la Universidad Veracruzana.

2. Universidad Autónoma Metropolitana campus Cuajimalpa.

3. Universidad Veracruzana.



DEFENSORÍA DE LOS DERECHOS UNIVERSITARIOS

ACADÉMICOS Y ESTUDIANTES:

La defensoría hace valer sus derechos
Emergencias 24 horas, al teléfono **55-28-74-81**
Lunes a viernes de 9:00 a 14:00 y de 17:00 a 19:00 hrs.

Edificio "D" nivel rampa, frente a Universum, Circuito Exterior, CU, estacionamiento 4
Teléfonos: **56226220** al **22**, fax: **50065070**
ddu@servidor.unam.mx

Participa Biomédicas en el 1er. Foro de Vinculación Empresarial

La Universidad Nacional Autónoma de México, a través de la Facultad de Contaduría y Administración, organizó el Foro de Vinculación Empresarial "Emprendedores UNAM 2009", con el fin de propiciar el acercamiento, entre empresarios, autoridades gubernamentales, público en general e investigadores universitarios. Como parte del Foro realizado en el Centro de Exposiciones y Convenciones World Trade Center de la Ciudad de México, los días 17 y 18 de agosto, se efectuaron conferencias, talleres, y cursos.

El Instituto de Investigaciones Biomédicas (IIBm) participó al igual que diversos institutos y facultades de la UNAM, en la Feria Empresarial, a través de una muestra de negocios para promover y difundir los desarrollos científicos y tecnológicos realizados en cada uno de ellos.

El Foro, cuya finalidad principal fue la realización de una adecuada vinculación entre la producción y la aplicación real del conocimiento científico y tecnológico con el sector productivo y comercial, contó con la participación de 15 dependencias de la UNAM, además de Fundación UNAM, la Secretaría de Economía, la Secretaría de Desarrollo Económico, la Comisión Nacional del Agua (Conagua) y Univer-sia Santander. 

Sonia Olguin



Mauricio Trujillo, responsable de la Unidad de Bioprocesos del IIBm, durante el Foro Foto: Jorge Salas

Tabaquismo, un problema de salud pública

El tabaquismo es de las principales adicciones mortales en el mundo, aún cuando existen campañas de prevención y leyes que buscan regular el aumento al consumo del cigarrillo; las cifras hablan por sí solas.

Si no se actúa rápido en materia legal y social, para el 2020 será la causa del 12 por ciento de todas las muertes a nivel mundial, mayor que las provocadas por el VIH, la tuberculosis o la mortalidad materna, afirmaron doctores, médicos, psicólogos y miembros de la administración pública durante el Simposio "Tabaquismo en México: ¿Cómo evitar 60 mil muertes prematuras cada año?", realizado en el Colegio Nacional el pasado 20 y 21 de agosto.

Los jóvenes de entre 13 y 15 años y las mujeres son los grupos más vulnerables, y en los que más aumentó el consumo de tabaco a nivel mundial. "Doscientos 50 millones de mujeres son fumadoras y consumen cigarrillos que están especialmente fabricados para ellas, aunque en un principio el tabaco era consumo exclusivo de hombres", afirmó el doctor Juan Zinser Sierra, presidente del Consejo Mexicano contra el Tabaquismo.

La doctora Nora Volkow, directora del National Institute on Drug Abuse (NIDA) de Estados Unidos, durante la conferencia "Neurofisiopatología de la adicción a la nicotina del tabaco: de la gestación hasta la muerte," expuso la importancia de abordar el tema del tabaquismo de forma más agresiva de cómo se viene haciendo, además explicó el proceso que lleva a una persona hacia la adicción.

La investigadora mexicana que ha estudiado durante toda su carrera profesional las adicciones y el cerebro, mencionó que la nicotina es el compuesto del cigarrillo que crea la adicción en las personas fumadoras porque aumenta la concentración de dopamina específicamente en el núcleo *accumbens* que es el centro de placer más importante y crea una sensación artificial de satisfacción y

placer, reduciendo la capacidad del individuo de racionalizar.

Lo mismo pasa con actividades de sobrevivencia, comer, dormir y procrear, incrementan el nivel de dopamina, después de saciar nuestras necesidades, el cerebro memoriza las conductas para repetirlas una y otra vez; la nicotina aumenta la dopamina a través de los receptores nicotínicos que se encuentran en las células dopaminérgicas, la doctora Volkow encontró que los receptores $\alpha 4$, $\alpha 7$ y $\beta 2$ son probablemente los que tienen una importancia crucial en los efectos placenteros del tabaco.

En pruebas de laboratorio en las que se administró nicotina a ratas, se observó que los receptores $\alpha 4$ y $\beta 2$ tienen una actividad alta como respuesta a la nicotina; incluso con cantidades bajas hay respuesta placentera de los receptores, de esta forma la doctora Volkow pudo comprobar los efectos farmacológicos en personas que tienen acceso secundario al humo del tabaco.

2 mil millones de fumadores para 2020: FAO

En otro experimento, constató que los ratones que carecen del receptor $\beta 2$ no se autoadministran la nicotina, lo que implica que sin $\beta 2$, los ratones no experimentan las propiedades de refuerzo positivo de la nicotina. Este hallazgo identifica un sitio potencial en el que los investigadores se pueden concentrar para desarrollar medicamentos para tratar la adicción a la nicotina.

Los receptores nicotínicos no sólo se encuentran en el cerebro, también los hay en diferentes tejidos, por ello la nicotina afecta

a distintos órganos. Al fumar, la nicotina inhibe las enzimas monoamino oxidasa a y b, ambas contribuyen a la degradación de neurotransmisores y productos tóxicos en el cerebro, pulmón, riñón, corazón e hígado, por ello el cigarro además de afectar directamente a los pulmones también puede causar diversos problemas médicos.

Los fumadores tienen el doble de riesgo de contraer cáncer de pulmón, tres veces más de laringe y cuatro veces más probabilidades de morir de cualquier otra enfermedad que un no fumador; "y aún así el consumo de tabaco sigue en ascenso día a día", afirmó el doctor Pablo Kuri Morales, presidente de la Sociedad Mexicana de Salud Pública.

En México, según la Encuesta Nacional de 2008, el 20.4 por ciento de la población adulta fuma, afirmó la doctora Miriam Reynales, quien asistió en representación del doctor Mauricio Hernández; subsecretario de Prevención y Promoción de la Salud, lo cual dijo, es un dato alentador porque se ha visto una disminución respecto a los años pasados; sin embargo, ha aumentado la prevalencia de fumadores entre los 13 y 15 años y el inicio del consumo de tabaco es ahora a una edad más temprana.

Cada día mueren 260 personas por causa del tabaco en nuestro país, "esto puede compararse con las muertes que dejó el avión Concord, cuyo accidente estuvo por más de una semana en los medios de comunicación mundiales pero las muertes por tabaco, en estos medios pasan a segundo plano", aseveró Kuri Morales.

La directora del NIDA declaró que las enfermedades mentales son un factor que aumenta el riesgo de consumo de tabaco, "los enfermos mentales son más vulnerables a la adicción, por ejemplo en la esquizofrenia, un estudio *post mortem* en pacientes identificó que tienen una menor expresión del receptor nicotínico $\alpha 7$, que está relacionado con pro-

cesos cognitivos, de tal manera que el esquizofrénico al fumar atiende a una mejora de procesos cognitivos que los lleva a una especie de automedicación”.

Del origen a la adicción

El tabaquismo, explicó el doctor Zinser Sierra, data de miles de años. La palabra cigarro viene de *siyar*, en maya, que significa fumar; a partir de los viajes de Cristóbal Colón el tabaco se introdujo rápidamente en Europa, “sin embargo, su gran despegue fue con la entrada de la automatización en su fabricación”.

Los cigarros en un principio se hacían manualmente, una mujer realizaba un cigarro cada quince segundos y la máquina automatizada logró reducir ese tiempo a tres segundos, “actualmente se fabrican 250 cigarros por segundo”.

La publicidad fue el segundo factor determinante para la masificación del consumo de tabaco. Se difundían comerciales donde se exaltaba la virilidad y la no distinción de clases mediante personajes masculinos como el cowboy Marlboro o como los soldados que fumaban hasta en el campo de batalla. En el inicio de la Segunda Guerra Mundial, “el general MacArthur se prestó para publicitar una marca de cigarros con el eslogan *Están reclutados*”, afirmó el presidente del Consejo Mexicano contra el Tabaquismo.

A principios de los años veinte, fumar era un tabú para las mujeres y más para los niños. Sin embargo, los productores de tabaco vieron en ellos un mercado potencial, por lo que proyectaron su publicidad directamente a ese sector. Los cigarros Lucky realizaron un desfile en Nueva York que se llamó “De la antorcha de la libertad”, en la cual distintas mujeres marcharon con sus Lucky en la mano simulando a la Estatua de la Libertad.

A los niños se les regalaba un número determinado de estampas para llenar un álbum, el cual, según los cálculos, sólo podía ser llenado con el consumo de dos mil cajetillas, y los niños eran los únicos que podían cambiarlas. “Con el tiempo la industria tabacalera le dijo al niño que fumar era para adultos, y lo que anhela un niño es ser adulto”, explicó el doctor Zinser.

La industria tabacalera también ha encaminado su publicidad subliminal al cine. De acuerdo con estudios realizados el año pa-

sado, en las diez películas más vistas, el cigarro era mencionado o aparecía en escena 11 veces cada hora, lo cual ha sido un aumento significativo respecto a los años ochenta en los cuales por cada hora sólo aparecía seis veces.

5 billones de cigarros vendidos al año

El futuro está en riesgo

Los ponentes coincidieron en que el tabaco es un problema de salud pública y que las medidas de prevención y campañas de concientización son insuficientes. La doctora María Elena Medina Mora, directora del Instituto Nacional de Psiquiatría “Ramón de la Fuente”, expresó que la clave del éxito está en prevenir que los adolescentes fumen, “el tabaquismo es una enfermedad que podemos prevenir, hay que poner más énfasis en la adolescencia, porque sabemos que la mayor parte de los adultos empiezan a fumar en esta etapa”.

A pesar de las leyes internacionales anti-tabaco, como el convenio marco promovido por la OMS y firmado por distintos países, entre ellos México, el 21 de mayo de 2003, la Organización de las Naciones Unidas para la Agricultura y la Alimentación (FAO, por sus siglas en inglés) prevee que para el 2020 haya dos mil millones de fumadores; de los cuales, dijo el doctor Horacio Rubio Monteverde del Instituto de Enfermedades Respiratorias (INER), la mayoría serán adolescentes y mujeres.

La adolescencia es la etapa donde ocurren más cambios físicos y mentales, el proceso de maduración en el cerebro caracterizado por “un desarrollo más temprano del sistema que regula las emociones (que los hace buscar novedad y estimulación) y un desarrollo más tardío de la parte que se asocia con la experiencia y que los ayuda a tomar decisiones”, va a jugar un papel importante, mencionó la doctora en Psicología Social, Medina Mora.

Los padres fumadores de los adolescentes también son factores de riesgo para que estos sean adictos a la nicotina, la doctora Volkow explicó que en los Estados Unidos, al limitar los espacios públicos para fumar, los adultos

optan por hacerlo en las casas o autos en compañía de sus hijos, quienes son expuestos a mayores concentraciones de humo de tabaco, elevando el nivel de sus receptores nicotínicos, que podrían traer como consecuencia elevar el riesgo de volverlos adictos.

Nora Volkow apuntó que estudios de asociación genética han demostrado la importancia de variantes en la región del cromosoma 15 donde se encuentran los genes que codifican ha los receptores nicotínicos $\alpha 5$, $\alpha 3$ y $\beta 4$, para una mayor vulnerabilidad a la nicotina, a fumar y al cáncer de pulmón. El efecto nocivo es doble, tener estos polimorfismos de nucleótidos te hace más vulnerable a volverte adicto y posiblemente a los efectos carcinogénicos del humo del tabaco.

Gracias a la masificación y a la globalización en que ha entrado el mundo, se venden por segundo 170 mil cigarros y al año son cinco billones. “La producción de cigarros ha ido en aumento a partir de los años sesenta en que la producción era de 6.5 millones de toneladas. Hoy en día el 85 por ciento del tabaco mundial se cosecha en países desarrollados”, afirmó el doctor Rubio Monteverde durante su intervención.

Cuatro son los países que más cosechan tabaco en el mundo, Estados Unidos, China, India y Brasil. En México, son Nayarit, Veracruz, Chiapas y Jalisco, son los estados donde más se cosecha esta planta, “en Nayarit estamos logrando que siembren frijol negro en lugar de tabaco”, comentó.

Para el doctor Kuri Morales todavía hay muchos retos que enfrentar para garantizar el cumplimiento de la ley y mejorar el reglamento de salud, “con la introducción de las cajetillas de cigarro con imágenes de enfermedades relacionadas con su consumo, ya tenemos un gran avance porque se ha demostrado que esto puede influir para que disminuya el consumo en un 17 por ciento; sin embargo, todavía hay muchas cosas por hacer para apoyar las políticas públicas”, concluyó.

Finalmente, los ponentes resaltaron la importancia de pasar la adolescencia sin probar el cigarro, ya que mientras más temprano se inicia a fumar más aumenta el riesgo de adicción y la probabilidad de experimentar otras drogas, finalizó la doctora Medina Mora. 

Examinan procesos de homeostasis energética asociada con el síndrome metabólico

La proteína cinasa dependiente de AMP (AMPK) y los receptores activados por proliferadores peroxisomales (PPAR) están involucrados en el metabolismo del tejido adiposo, indicó la doctora Karla Carvajal Aguilera, investigadora del Instituto Nacional de Pediatría, en la conferencia “Señales moleculares que modulan el metabolismo energético: implicaciones en el desarrollo de obesidad, diabetes y cardiopatías”.

Durante su participación en el XXXVI Taller de Actualización Bioquímica, organizado por el Departamento de esa área de la Facultad de Medicina de la UNAM, Carvajal Aguilera señaló que el síndrome metabólico produce desórdenes en el corazón, que ocasionan alteraciones en la homeostasis energética del órgano. “Estos trastornos energéticos están involucrados en la génesis y el desarrollo de enfermedades cardiovasculares, sin embargo, los mecanismos y las vías de señalización que originan estos procesos no se conocen del todo”, aclaró.

La doctora Carvajal definió el síndrome metabólico como la asociación de varias patologías heterogéneas, cuyas manifestaciones clínicas incluyen resistencia a la insulina, dislipidemias (hipertrigliceridemia, hipercolesterolemia e hipoalfalipoproteinemia), obesidad abdominal e hipertensión arterial.

Además, el síndrome metabólico es considerado un factor de riesgo importante para el desarrollo de diabetes tipo II y de enfermedades cardiovasculares, por lo que es considerado un problema de salud pública.

Se ha propuesto que la inactividad física promueve el desarrollo de la obesidad y disminuye la sensibilidad a la insulina en el músculo, así también las dietas, con alto contenido de grasas y carbohidratos favorece el desarrollo de la hipertensión arterial y de la obesidad.

La doctora Carvajal junto con su grupo de investigación se ha dedicado a estudiar el impacto de las alteraciones moleculares en el síndrome, sobre todo para saber cuáles son las señales que determinan esta red de eventos moleculares y cerebrales.

Al hablar sobre el metabolismo energético del corazón indicó que la principal fuente de energía de la célula cardiaca proviene de la oxidación de la glucosa, los sustratos glucolíticos y de los ácidos grasos.

Por otro lado, Carvajal Aguilera señaló que durante el desarrollo del síndrome metabólico ocurren modificaciones en las vías que controlan la homeostasis energética. Esta remodelación consiste por un lado en la expresión diferencial de enzimas, y por el otro su modulación genética y postranscripcional, por lo que los resultados del remodelaje metabólico es el déficit energético.

Indicó que en esta vía de señalización energética actúan determinados componentes como los PPAR, la vía de la AMPK, que se considera el sensor del estado nutricional y metabólico de la célula, así como la leptina y la adiponectina, hormonas sintetizadas principalmente por el tejido adiposo y que están relacionadas con el desarrollo de la obesidad.

Modelo de hipertrigliceridemia

Con el propósito de conocer los mecanismos moleculares que rigen el remodelaje metabólico, la doctora Carvajal diseñó un modelo de rata wistar macho alimentada con sacarosa (azúcar) al 30 por ciento en el agua de bebida durante 15 días, también denominado de hipertrigliceridemia, porque los niveles de triglicéridos aumentan cuando el animal es alimentado con sacarosa. Al ingerir el alimento los animales presentaron aumento de la presión arterial y de la insulina sanguínea, característica de la resistencia a esta hormona.

También se observó que presentan una disfunción cardiaca que está asociada justamente a un descontrol en la producción del ATP. Lo que significa que son más susceptibles a daño por isquemia y reperfusión.

La doctora Carvajal dijo que al medir la producción de ácido láctico para cuantificar la oxidación de la glucosa, se observó que los animales presentaban disminución en la glucólisis, “al no poder oxidar totalmente la glucosa hay metabolitos intermediarios que se acumulan y se apreció que algunos inhibidores de las enzimas que controlan la red glucolítica como es la fosfofructonasa tipo I, estaban aumentados”.

En corazones perfundidos se cuantificó la activación de la AMPK en respuesta a isquemia, y se observó que en los corazones de ratas la fosforilación de la enzima resultó significativamente menor, con respecto a los controles. Una de las funciones de esta

enzima durante la isquemia es controlar la degradación de glucógeno, de lo cual depende la producción de ATP que mantiene a la célula durante la hipoxia.

Caracterización de expresiones

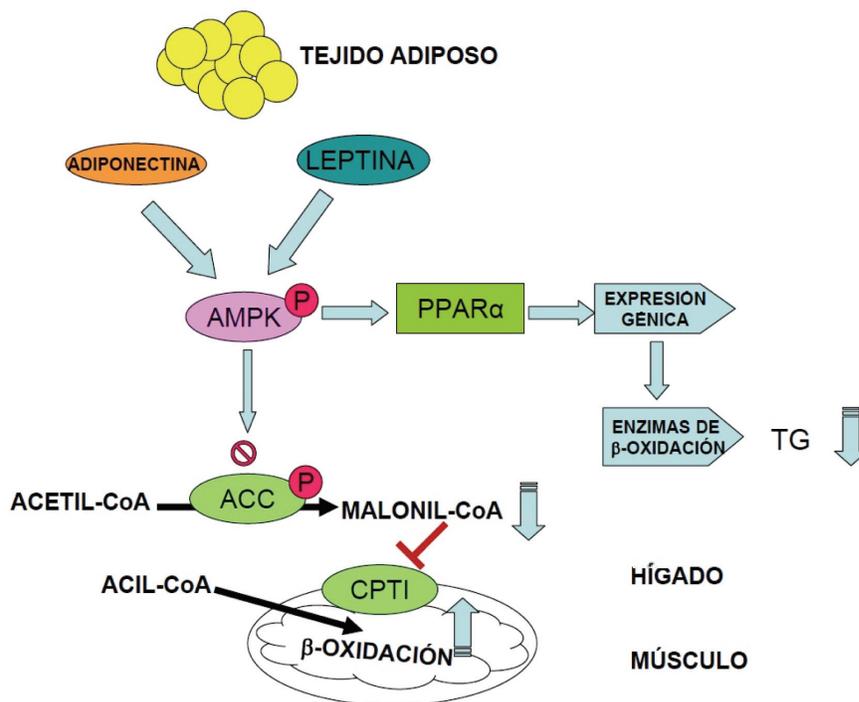
El siguiente paso para el grupo de investigación fue caracterizar el perfil de los componentes que regulan la expresión y activación de la AMPK: PPARs, leptina y adiponectina, así como establecer si la activación farmacológica de alguno de ellos puede revertir el síndrome metabólico en el modelo de la rata.

La doctora Carvajal explicó que las PPARs juegan un papel importante en la regulación transcripcional de genes que codifican para proteínas implicadas en la utilización y almacenamiento de lípidos, en el metabolismo de lipoproteínas, en la diferenciación del adipocito y en la acción de insulina. Hay tres tipos de PPAR: PPAR α se expresa en hígado, músculo esquelético, riñón y en menor grado en el corazón; PPAR γ se expresa en tejido adiposo, y PPAR δ se expresa en todos los tejidos.

“Se ha propuesto, a nivel molecular, que la activación farmacológica de los PPAR γ en células de tejido adiposo mejora su capacidad de almacenar lípidos, lo que disminuye la liberación de ácidos grasos libres y la acumulación de triacilglicerol en sangre y en músculo, con lo que mejora la respuesta de insulina en estos tejidos. Esta primera explicación, implica la activación de genes que codifican para moléculas que promueven tanto el almacenamiento de lípidos como la lipogénesis, tales como AP2 (proteína de unión de ácidos grasos), CD36 (receptor de lipoproteínas), lipoproteína lipasa (hidrólisis de lipoproteínas), FATP-1 (transportador de ácidos grasos), glicerol cinasa, SREBP-1 y SCD-1 (reguladores de la síntesis de esteroides y ácidos grasos, respectivamente)”.

Carvajal explicó que de forma alterna la activación de los receptores PPAR γ con agonistas específicos en adipocitos de animales insulino-resistentes, incrementa la secreción de adiponectina, la cual por sí misma mejora la respuesta a insulina en tejidos periféricos.

Por otro lado, indicó que la leptina es una proteína sintetizada por el tejido adiposo, por



Regulación de la oxidación de ácidos grasos mediada por el tejido adiposo a través de la leptina y la adiponectina. Reproducido de la referencia 1.

lo que el gen de la leptina se identificó inicialmente como la causa de la mutación de los ratones obesos (*ob/ob*), los cuales presentaron hiperfagia, obesidad y resistencia a la insulina. Algunos estudios indican que la leptina participa en el control del metabolismo lipídico.

Carvajal Aguilera indicó que la expresión de la adiponectina se incrementa con los agonistas de los PPARs, mientras que el factor de necrosis tumoral TNF- α y la interleucina 6 la inhiben. La asociación entre los niveles de adiponectina y riesgo cardiovascular sugiere que esta proteína es la responsable directa de los efectos sobre la salud vascular, contrario a su efecto indirecto sobre la sensibilidad a la insulina y diabetes.

La doctora Carvajal concluyó que el metabolismo energético recae en varios sistemas moleculares y celulares, los cuales interactúan de manera coordinada estableciendo una red de comunicación entre diferentes órganos. Esto implica el impacto que tiene una perturbación en uno de ellos sobre todo el organismo. Los desórdenes endocrino metabólicos como la obesidad, la diabetes tipo II, la insuficiencia cardiaca, caracterizadas

por alteraciones importantes del metabolismo energético, obligadamente están relacionadas con alteraciones en esta vía de señalización energética, en la que participan moléculas claves como los PPARs, la AMPK, la leptina y la adiponectina, entre otras.

“Es evidente que el metabolismo del tejido adiposo es importante para el control del contenido de grasa corporal y que en él están involucradas la participación de la AMPK y de las PPARs. El punto de regulación entre la síntesis y la oxidación de ácidos grasos en los adipocitos, representa un punto estratégico para el tratamiento de desórdenes metabólicos como la obesidad, la diabetes, y el síndrome metabólico”, afirmó la doctora Carvajal. ¹

1. Karla G. Carvajal y Silvia Carrillo. Señales moleculares que modulan el metabolismo energético: implicaciones en el desarrollo de obesidad, diabetes y cardiopatías. *Mensaje Bioquímico*, Vol XXXIII. Depto de Bioquímica, Fac. de Medicina, Universidad Nacional Autónoma de México, 2009. Bustos Jaimés I, Castañeda Patlán C, Rendón Huerta E, Reyes Vivas H, Romero Álvarez I, Eds. <http://bq.unam.mx/mensajebioquimico>.

Prevención ante el rebrote de la epidemia de influenza A(H1N1)

Durante los primeros días del mes de septiembre, el número de infectados con el virus A(H1N1) aumentó drásticamente, por lo que las autoridades de salud recomendaron retomar las medidas de prevención seguidas al inicio de la epidemia, sin embargo, en esa ocasión se tomaron algunas medidas equivocadas o innecesarias, por lo que a continuación se expone lo que la Organización Mundial de la Salud (OMS) recomienda realizar para evitar que el contagio aumente.

- Evitar el contacto directo con personas de aspecto enfermizo o que tengan fiebre y tos.
- Lavarse las manos con agua y jabón a menudo y concienzudamente.
- Llevar un ritmo de vida saludable: dormir bien, comer alimentos nutritivos y mantenerse físicamente activo.
- El uso de cubrebocas será una precaución prioritaria, con el fin de proteger a las personas más expuestas. No es necesario llevar puestas los cubrebocas en todo momento, ya que puede resultar incómodo, particularmente si el tiempo es caluroso. Será prioritario su uso en los profesionales sanitarios y cuidadores, y en otros miembros del personal que trabajen en las proximidades (un metro, aproximadamente) de los enfermos.

Si hay algún enfermo en casa:

- Procurar que el enfermo ocupe una zona apartada en la casa. Si eso no es posible, mantenga una separación de un metro entre el paciente y las demás personas.
- Taparse la boca y la nariz cuando se cuide al enfermo. Usar cubrebocas comerciales o fabricarlos con los materiales que se tengan a la mano, siempre que sean desecha-

bles o se puedan lavar convenientemente.

- Lavarse las manos con agua y jabón de forma frecuente y meticulosa, sobre todo después de toser o estornudar y después de cada contacto con el enfermo.
- Mantener ventilada la zona donde se encuentra el enfermo. Utilice las ventanas y las puertas para crear corrientes de aire.
- Mantener limpio el entorno utilizando productos domésticos de limpieza.

En caso de tener influenza causada por el virus A(H1N1) deberá:

- Quedarse en casa y, en la medida de lo posible no acudir al trabajo, a la escuela ni a lugares muy concurridos.
- Descansar y tomar muchos líquidos.
- Cubrirse la boca y la nariz con pañuelos desechables cuando tosa o estornude, y tirarlos en un sitio adecuado.
- Informar a sus familiares y amigos de que se está enfermo y buscar ayuda para las tareas domésticas que exigen contacto con otras personas, tales como la compra.

Las escuelas y la influenza

El 11 de septiembre la OMS publicó una serie de recomendaciones acerca de las medidas que se pueden adoptar en las escuelas para atenuar el impacto de la pandemia de gripe por A(H1N1). Estas recomendaciones están basadas en las experiencias de varios países, así como en estudios de las consecuencias sanitarias, económicas y sociales del cierre de escuelas. Según los datos obtenidos, las escuelas participan en la amplificación de la transmisión del virus, tanto en el interior de los establecimientos como en la sociedad.

La OMS recomienda la aplicación de una serie de medidas que se pueden adaptar en función de las situaciones epidemiológicas locales, los recursos disponibles y el papel social que desempeñan las escuelas, pero se considera que son las autoridades nacionales y locales quienes pueden decidir mejor cuáles son las medidas que habría que adaptar y aplicar, y de qué modo.

Se recomienda que los alumnos, los profesores y los demás empleados que no se encuentren bien se queden en sus casas y se considera necesario disponer de planes y de espacio para aislar a los estudiantes y los empleados que enfermen en la propia escuela.

Las escuelas deberían promover la higiene de las manos y una conducta cívica al toser y estornudar, y hacer acopio de los suministros apropiados. Asimismo, se aconseja limpiar y ventilar adecuadamente los locales, para disminuir los efectos de la aglomeración de personas.

En el comunicado se aclara que en cuanto al cierre de las escuelas, la OMS no puede formular recomendaciones específicas a favor o en contra del cierre de éstas, que sean de aplicación en todos los entornos porque estas decisiones dependen del contexto. Sin embargo, sí puede ofrecer orientaciones generales emanadas de las experiencias recientes de otros países y de cálculos matemáticos, de los que se concluye que el cierre de las escuelas, en términos sanitarios, es el freno de la propagación del brote dentro de una zona determinada y, por consiguiente, el recorte del número máximo de infecciones en el momento álgido.

Es particularmente importante el momento elegido para cerrar las escuelas. Los estudios de modelado sugieren que el cierre escolar ofrece los mayores beneficios si se efectúa en una fase muy temprana del brote, en lo posible antes de que enferme el uno por ciento de la población. Se estima que en condiciones ideales el cierre de las escuelas puede disminuir entre el 30 y 50 por ciento la demanda de asistencia sanitaria en el máximo de la pandemia. Sin embargo, si el cierre se produce demasiado tarde en el transcurso de un brote que afecte al conjunto de la comunidad, la disminución de la transmisión probablemente sea muy escasa.

Las políticas de cierre de establecimientos escolares deben prever medidas que limiten el contacto entre los escolares fuera de los centros. Si los estudiantes se reúnen fuera de las escuelas, seguirán transmitiéndose el virus, y los beneficios del cierre disminuirán en gran medida.  **Sonia Olguin**

Influenza en México por A(H1N1)

Mes	Casos	Defunciones
Septiembre*	31, 594	231
Agosto	21, 264	284
Julio	16, 442	146
Junio	8, 279	116

*Hasta el día 24

Fuente: SSA

Organizaciones prestadoras de servicios de manufactura, una nueva estrategia en bioprocesos

Mauricio A. Trujillo

Investigador responsable de la Unidad de Bioprocesos, IIBM.

Uno de los mayores conflictos al crear o implementar nuevos procesos al interior de una compañía biofarmacéutica son los costos asociados al diseño, compra, montaje y puesta en marcha de una planta o parte de ella, ésto sin importar la naturaleza del biofármaco. Obviamente, los cultivos de células animales son más costosos que aquellos donde se utilizan bacterias o levaduras. Para solventar estos costos, las compañías biofarmacéuticas diseñan la planta de manera modular, donde se puedan llevar partes del proceso en espacios independientes. Por ejemplo, el área dedicada al tren de inoculación deberá estar separada del área de cultivo o fermentaciones, como éstas a su vez de las áreas de recuperación primaria y de cada uno de los procesos de purificación del biológico. Otra vía para reducir los costos de la puesta en marcha de una planta, está en función de que el diseño pueda operarse con múltiples propósitos, lo que implica que en un momento determinado se estén llevando a cabo dos o tres procesos en diferentes áreas de trabajo sin poner en riesgo ningún producto por contaminación cruzada. Sin embargo, y a pesar de las ven-

tajas que puedan ofrecer plantas modulares y multipropósito en términos de la reducción de costos, puede llegar a ser poco conveniente usar las instalaciones propias para llevar procesos cuya finalidad es obtener pequeñas cantidades para la investigación y desarrollo o estudios clínicos y preclínicos de nuevos productos. Para tal fin, las compañías biotecnológicas han comenzado a subcontratar organizaciones prestadoras de servicios, que cumpliendo las normas básicas de operación puedan fabricar a petición lo que la empresa necesita. Así, se puede definir a estas organizaciones como aquellas que ofrecen servicios de fabricación de productos biológicos, con capacidades que van desde pequeñas cantidades para investigación y desarrollo preclínico hasta mayores volúmenes, necesarios para los ensayos clínicos e inicio de comercialización. Estas empresas se denominan en inglés *Contract Manufacturing Organizations* (CMO).

Las posibilidades que una CMO ofrece a las empresas interesadas se basan en la fabricación de cualquier tipo y tamaño de lotes de producción, aumentar la capacidad de fabricación de la compañía sin gran inversión, ganar en experiencia especial de fabricación sin aumentar la plantilla laboral y finalmente retrasar o evitar la inversión de capital en compra de nuevos equipos e instalaciones.



Secador por aspersión

Foto: Iván Álvarez



Bioreactor con volúmen de trabajo de mil litros
Foto: Jorge Salas

Por otra parte, una CMO enfrenta a su vez grandes retos, basados en la capacidad de mantener sus instalaciones trabajando el mayor tiempo posible, encontrando clientes continuamente y mejorando las instalaciones. La Unidad de Bioprocesos del Instituto de Investigaciones Biomédicas está trabajando para tal fin. Nuestro propósito es convertirnos en una CMO al interior de la Universidad que pueda apoyar los proyectos de ciencia, tecnología e innovación que se lleven a cabo en el Instituto, en la Universidad y en las empresas. Nuestra meta es poder colaborar con las dependencias universitarias en proyectos de investigación y desarrollo de interés institucional. Desarrollar proyectos de investigación que involucren el desarrollo y optimización de procesos de fermentación, separación y purificación de productos biotecnológicos. Y a su vez, brindar servicios de apoyo técnico y tecnológico a empresas en el desarrollo e innovación de sus procesos, en la prestación de servicios especializados y en entrenamiento de sus empleados. 

Las enfermedades causadas por protozoarios y virus: un reto para la investigación

La historia de la humanidad ha estado moldeada por las continuas interacciones con el mundo de los patógenos: virus, bacterias y protozoarios, principalmente. Un ejemplo de ello es que en la actualidad 50 millones de personas en el mundo están infectadas con *Entamoeba histolytica*, que es un parásito eucarionte causante de la amibiasis intestinal y absceso hepático. En México, este protozoario ha provocado que dos millones 57 mil 198 personas padezca de amibiasis intestinal y nueve mil 394 casos de absceso hepático, explicó la doctora María Esther Orozco Orozco, directora del Instituto de Ciencia y Tecnología del Distrito Federal (ICyTDF), durante su participación en el IV Ciclo Mujer Ciencia UNAM 2009, quien junto con su equipo de investigadores trabaja en el desarrollo de una vacuna contra este parásito.

Durante su ponencia "La astucia genómica de virus, bacterias y protozoarios: Un reto para la inteligencia humana", la también investigadora del Centro de Investigaciones y Estudios Avanzados (CINVESTAV) explicó que la citopatogenicidad de *E. histolytica*, se puede dividir en tres eventos: adhesión, citólisis y fagocitosis; la caracterización de las moléculas que participan en estos eventos es de vital importancia para entender los mecanismos moleculares que desarrolla el parásito para dañar al huésped y así poder diseñar nuevas estrategias de control contra la amibiasis.

Una de las principales moléculas es el complejo EhCPADH, el cual está involucrado en la adhesión, en efecto citopático y la fagocitosis del parásito y está formado por dos polipéptidos: EhCP112 (proteasa cisteína) y EhADH112 (adhesina)¹. La proteína

EhCP112 tiene un papel crucial en la interacción parásito-hospedero, facilitando la invasión de los tejidos por el protozoario y facilitando infecciones invasivas tales como el absceso hepático amibiano.

El grupo de la doctora Orozco demostró en trabajos anteriores que EhADH112 es una molécula que utiliza *E. histolytica* para adherirse a las células blanco y puede ser un candidato para el desarrollo de una vacuna contra la amibiasis.

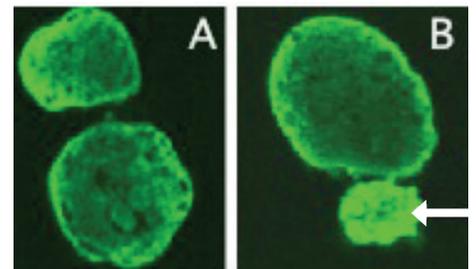
Para comprender cómo participa la proteína EhCP112 en el complejo EhCPADH, el grupo de la doctora Orozco se dio a la tarea de caracterizar sus propiedades biológicas. Para ello empleó la expresión del polipéptido recombinante en la bacteria *Escherichia coli*, determinó la localización subcelular de la proteína nativa y analizó su expresión en mutantes deficientes en virulencia.

Inicialmente se clonaron en vectores de expresión tres diferentes fragmentos del gen EhCP112. Las dos primeras construcciones fueron expresadas en las bacterias, mientras que la tercera, probablemente por su toxicidad para las bacterias, no pudo ser expresada. Al determinar la actividad proteolítica de las proteínas recombinantes en geles de sustrato, se encontró que sólo el péptido generado por la segunda construcción tuvo actividad. Esta proteína recombinante (rEhCP112) tuvo fuerte actividad proteolítica contra azocaseína y gelatina. La purificación de la proteína recombinante permitió su caracterización bioquímica. Esta caracterización mostró que: 1) rEhCP112 tiene actividad contra células epiteliales y contra sustratos encontrados en el tejido del huésped, como fibronectina, colágena tipo I y hemoglobina; y 2) la actividad de EhCP112

se conserva en un amplio rango de temperatura y de pH, lo cual sugiere que puede estar activa en diferentes tejidos del huésped.

Para localizar subcelularmente la proteína nativa, se generaron anticuerpos contra la proteína recombinante, estos anticuerpos identificaron la proteína nativa en la membrana de los trofozoítos amibianos. Además, los experimentos indicaron que el complejo EhCPADH también es secretado al medio de cultivo. Por otra parte, se apreció que una mutante deficiente en la producción de abscesos hepáticos en animales de experimentación, expresa pobremente el complejo EhCP112, en comparación con los trofozoítos muy virulentos. Todos estos resultados sugieren que EhCP112 puede ser una enzima con participación activa en la patogenicidad de *E. histolytica*.

Por otro lado, la doctora Orozco señaló que los factores que contribuyen a la emergencia y reemergencia de las enfermedades infecciosas son la adaptación y cambios en los microorganismos, la susceptibilidad hu-



Trofozoítos silvestres de *E. histolytica* (A) y trofozoítos transfectados con el gen que codifica para el complejo EhCPADH (B). La flecha señala extensiones de la membrana enriquecidas con el complejo EhCPADH debido a la sobreexpresión de la proteína EhCPADH.

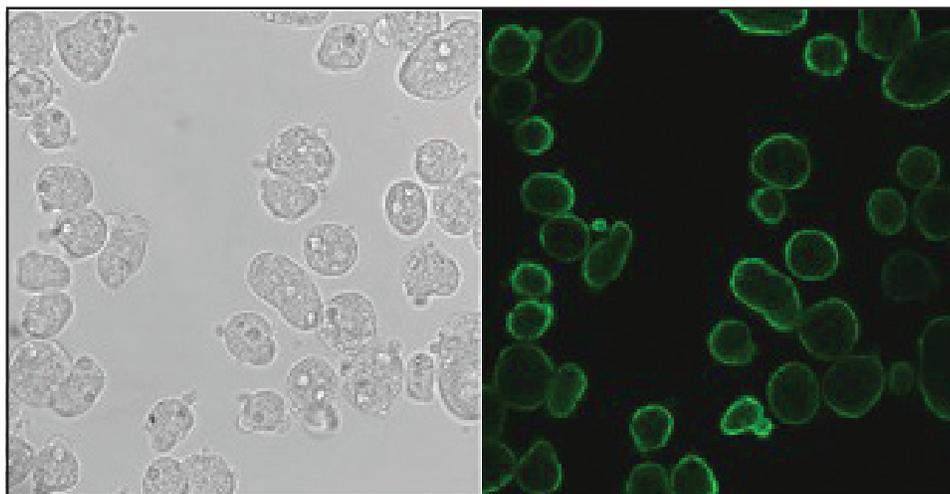
mana a la infección, los ecosistemas cambiantes, la pobreza e inequidad social, la demografía humana y la conducta de los grupos humanos, así como el hambre y las guerras.

Resaltó que las guerras influyen en la aparición de las enfermedades infecciosas, ya que de acuerdo con un informe del National Intelligence Council (NIC) del año 2000, Estados Unidos de América ha experimentado históricamente mayores tasas de hospitalización por enfermedades infecciosas durante los conflictos bélicos como la Segunda Guerra Mundial, las Guerras de Corea, Vietnam y del Golfo Pérsico, y la segunda causa por ingreso hospitalario fue por heridas y lesiones en menor grado².

La doctora Orozco dijo que son enfermedades infecciosas emergentes aquellas recién descubiertas que surgen como resultado de cambios genómicos o de evolución de los organismos, por ejemplo, el sida, o a raíz de los cambios ecológicos en áreas geográficas, como el dengue. Por otro lado, las reemergentes son aquellas supuestamente controladas, que se creían en franco descenso y prácticamente desaparecidas, pero que resurgen en proporciones epidémicas, como resultado de la resistencia que presentan algunos patógenos a fármacos, como por ejemplo, la tuberculosis o la malaria.

Indicó que la adaptación, característica de conservación de todas las especies, conduce a cambios genéticos, ya que éstos se han dado en genes del metabolismo de azúcares como la lactosa, la manosa y la sacarosa, la pigmentación de la piel y en genes relacionados con la fertilidad. “La migración y la capacidad de adaptarse han sido fundamentales para la supervivencia de los humanos desde sus orígenes en África hace alrededor de 130 mil años”, pero también para la supervivencia de otras especies, entre ellas, los patógenos, expresó.

Con respecto a los virus, la doctora Orozco explicó que el origen del virus de inmunodeficiencia humana (VIH) se encuentra en



Localización de la proteína EhCPADH en la membrana plasmática de los trofozoítos de *E. histolytica*.

un virus transmitido por chimpancé y los monos *Cercocebus atys* a un humano en África Central³ en 1930. En la actualidad existen 35 millones de personas que viven con VIH y más de dos millones de personas han muerto por este virus.

La doctora Orozco destacó que en una persona infectada con VIH se producen alrededor de 10.3×10^9 virions por día. Éstos tienen una vida media de 5.7 horas y una velocidad de fijar las mutaciones de 3×10^{-5} por base por ciclo de replicación, esto significa que puede ocurrir al menos una mutación en cada nucleótido del VIH cada día.

Ante este panorama, expresó, México tiene la posibilidad de enfrentar estas enfermedades infecciosas porque cuenta con una planta de científicos reconocidos internacionalmente en el campo de las ciencias de la vida, posee institutos y hospitales en donde se realiza investigación en salud de alto nivel.

Pero consideró urgente cambiar las estadísticas en el rubro de instrucción escolar, ya que, de acuerdo con el Censo de Población del INEGI de 2005, 53 por ciento de los jóvenes de entre 15 y 19 años de edad no asistía a clases.

Finalmente, la doctora Orozco propuso vincular a la academia y a la industria far-

macéutica con las dependencias de gobierno para usar productos diseñados y elaborados en México, además de formar científicos en los mejores sitios del mundo y preparar los espacios para que regresen. **I**

1. Garcia-Rivera G, Rodriguez MA, Ocádiz R, Martínez Lopez MC, Arroyo R, Gonzalez-Robles A., Orozco E. 1999. *Entamoeba histolytica*: a novel cysteine protease and an adhesin from the 112kDa surface protein. *Mol Microbiol.* 33(3): 556-568.

2. The Global Infectious Diseases Threat and Its Implications for the United States. David F. Gordon, National Intelligence Council, January 2000. También en http://book.nap.edu/openbook.php?record_id=10483&page=10.

3. LeBreton M, O Yang, U Tamoufe, E Mpoudi-Ngole, JN Torimiro, CF Djoko, JK Carr, AT Prosser, AW Rimoin, DL Birx, DS Burke, ND Wolfe. Exposure to wild primates among HIV-infected persons. *Emerging Infectious Disease.* 2007.13: 1579-1582.

Mantenimiento preventivo del sistema operativo

El mantenimiento preventivo es aquel que se realiza con anticipación y de manera programada con el fin de evitar desperfectos o incidentes mayores que puedan poner en riesgo el equipo o nuestra información. Existen algunas acciones básicas que nos permitirán mantener la confiabilidad en nuestros sistemas en cuanto a seguridad de la información y estabilidad en el funcionamiento, no es necesario acudir a un técnico para realizarlas, podemos hacer un breve procedimiento de mantenimiento y ejecutarlo periódicamente nosotros mismos, a continuación se listan las acciones a seguir y se sugieren algunas aplicaciones que nos ayudarán a automatizar estas tareas:

1. REALIZAR RESPALDO. Antes de realizar cualquier cosa debemos realizar un respaldo de nuestros archivos personales, de preferencia en una unidad de almacenamiento externa y/o diferente a la que aloja al sistema operativo, esta tarea la podemos automatizar a través de herramientas como Time Machine en equipos Macintosh, Idle Backup para Windows y Back In Time para Linux.

2. LIMPIEZA DE DIRECTORIOS Y REGISTRO. Se trata de eliminar todos los archivos temporales del sistema, archivos de la papelera de reciclaje, archivos temporales de internet y *cookies*, etcétera, la ubicación de éstos en el disco duro dependerá del sistema operativo que tengamos, también es necesario corregir incongruencias en el registro del sistema operativo, algunas aplicaciones que nos permiten automatizar dichas tareas son: Ccleaner en Windows, Main Menu y Utilidad de Discos

en Macintosh y, BleachBit y GConf Cleaner para Linux.

3. VERIFICAR INTEGRIDAD DE LOS ARCHIVOS DEL SISTEMA OPERATIVO.

Debemos considerar que esta tarea puede resultar un tanto larga dependiendo de las condiciones del sistema operativo y del *hardware* con que contemos, para llevarla a cabo sólo es necesario ejecutar en una ventana de sistema (MSDOS, terminal o consola) ciertos comandos que se encargarán de realizar la verificación y restaurar lo que sea necesario, por lo mismo es importante tener a la mano los discos del sistema operativo por si son requeridos; los comandos para tal efecto son: *fsck* en Linux, *fsck_hfs* en Macintosh y, *sfc* y *chkdsk* para Windows.

4. COMPROBAR EL ESTADO FÍSICO Y LÓGICO DEL DISCO DURO.

El objetivo aquí es ubicar zonas ilegibles o inaccesibles en el disco duro, así como errores lógicos de los archivos, esta tarea se lleva a cabo por medio de utilidades propias del sistema operativo o aplicaciones que automatizan la tarea como son: *scandisk* y *desfragmentador de disco* en Windows, *fsck* en Linux y *utilidad de discos* en Macintosh. Cabe señalar que en sistemas operativos basados en Unix (como Linux y MacOS) la fragmentación de archivos es casi nula, por lo que no es necesario realizar una desfragmentación.

5. CONFIRMAR SEGURIDAD. Una vez que hemos verificado que nuestro sistema operativo se encuentra en buenas condiciones generales o que ha sido reparado satisfactoriamente, debemos confirmar que se encuentra debidamente actualizado y protegido por *software antimalware* actuali-

zado; aunado a esto, es recomendable que de manera regular se utilice una cuenta limitada para realizar las tareas cotidianas y sólo cuando sea necesario utilizar una cuenta de administrador de sistema para realizar las tareas de gestión y administración de recursos, esto evita que el *software* malintencionado se aproveche de los privilegios de la cuenta de administrador.

6. OPTIMIZACIÓN. Es recomendable realizar un escaneo a profundidad de nuestro sistema, para confirmar que no existe ningún código malicioso hospedado o afectando nuestro sistema. Posteriormente podemos revisar las aplicaciones instaladas y eliminar aquellas que ya no utilizamos y que ocupan espacio en el disco duro y que probablemente mantienen procesos en la memoria que disminuyen el rendimiento del equipo.

El mantenimiento preventivo del sistema operativo es la acción más importante del uso responsable de los equipos informáticos, nos permite conocer el estado y condiciones de su funcionamiento, pero además nos proporciona otras ventajas:

- Nos da la confianza de que el sistema opera en las mejores condiciones posibles y aumenta al máximo la disponibilidad del equipo.
- Representa el mayor soporte de las herramientas *antimalware* en la protección del sistema.
- Permite explotar al máximo las capacidades del *hardware*.
- Prolonga el tiempo de vida útil de los equipos. †

Omar Rangel
Departamento de Cómputo