



## ALFONSO ESCOBAR

PREMIO "RAMÓN DE LA FUENTE MUÑIZ" DE SALUD MENTAL 2011

Por distinguirse de manera sobresaliente en el área de salud mental, el doctor Alfonso Escobar, del Instituto de Investigaciones Biomédicas (IIB), recibió de manos del presidente de México, Felipe Calderón Hinojosa, el premio "Ramón de la Fuente Muñiz" de Salud Mental, otorgado por el Consejo de Salubridad General, de la Secretaría de Salud, el pasado 7 de abril.

El doctor Alfonso Escobar ha realizado aportaciones relevantes a las neurociencias,

pero las más importantes, basándose en el número de citas, son las que se mencionan a continuación:

Su investigación sobre la esquizofrenia, la cual abrió una ventana en ese campo y derivó en una publicación en colaboración con el doctor Dionisio Nieto, en la que realizaron la descripción de las lesiones cerebrales en dicho padecimiento, estudio que generó interés internacional; los hallazgos fueron publicados por invitación, como un capítulo en *Pathology of the Ner-*

*vous System* en 1972. Esos descubrimientos fueron ampliamente confirmados tiempo después por investigadores estadounidenses. Nieto y Escobar recibieron el crédito correspondiente y hasta la fecha se cita esa contribución pionera.

Sus investigaciones sobre la neuropatología de la cisticercosis, en las que además de describir las lesiones que se producen por la presencia del parásito en el tejido

*...continúa en la página 4*



Alfonso Escobar al recibir el premio entregado por Felipe Calderón y José Ángel Cordova, secretario de Salud

Foto: Cortesía de Presidencia

## UNIVERSIDAD NACIONAL AUTÓNOMA DE MÉXICO

### Rector

Dr. José Narro Robles

### Secretario General

Dr. Eduardo Bárzana García

### Secretario Administrativo

Lic. Enrique del Val Blanco

### Coordinador de la Investigación Científica

Dr. Carlos Arámburo de la Hoz

### Directora del IIB

Dra. Patricia Ostrosky Shejet



## 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

## Desarrollo de procesos de cultivos bacterianos y su escalamiento para la producción comercial de biofertilizantes

En la búsqueda de bioprocesos altamente productivos, en la Unidad de Bioprocesos del Instituto de Investigaciones Biomédicas nos interesa en el entendimiento de los mecanismos moleculares involucrados en el crecimiento celular, consumo de nutrientes, metabolismo y producción de proteínas recombinantes y metabolitos de interés en modelos bacterianos, fúngicos y en células animales en biorreactores agitados. En los biorreactores se puede mantener y controlar el equilibrio nutricional y ambiental al interior del cultivo, permitiendo comprender las respuestas moleculares causadas por modificaciones ambientales o por condiciones propias del crecimiento celular. Recientemente, en la Unidad nos hemos encaminado a comprender cómo los parámetros nutricionales, oxidativos e hidrodinámicos determinan la producción de biofertilizantes, biopolímeros, metabolitos bioactivos y proteínas recombinantes. En particular, el proyecto apoyado por CONACYT y la Empresa Mexicana Biofábrica Siglo XXI S.A. de C.V., se basa en estudiar y mejorar los factores nutricionales y de cultivo que permitan incrementar la producción de biofertilizantes basados en las bacterias *Azospirillum brasilense* y *Rhizobium etli* en biorreactores industriales de hasta 1,000 litros.

En el caso de la producción de biofertilizantes bacterianos, donde la biomasa viable es el producto, la productividad del biorreactor y los costos del medio de cultivo son de vital importancia para el éxito del proceso. La mayor problemática que se presenta en los biorreactores industriales está relacionada con la disminución en la intensidad del mezclado y con el empobrecimiento de la capacidad de transferencia de masa, en especial oxígeno, al incrementar la escala del biorreactor. Este fenómeno se hace aún más complejo si en los cultivos se presentan altas viscosidades como resultado altas concentraciones celulares, fenómeno que se presenta en cultivos productores de biofertilizantes. Esto provoca ambientes cambiantes para el microorganismo dentro del biorreactor y en consecuencia, una disminución de la productividad y el rendimiento. En los cultivos aerobios industriales, el mezclado y la transferencia de masa son insuficientes, presentando así la formación de gradientes de nutrientes entre una zona bien mezclada (cerca a los impulsores) y una zona mal mezclada (zonas alejadas de los impulsores y cercanas a las paredes del biorreactor). Contender con esta problemática sin aumentar los costos asociados a los incrementos de agitación o aireación, manteniendo y/o mejorando las productividades es uno de los objetivos claves de este proyecto. Además, en un proceso biotecnológico industrial, conteniendo varias etapas en cultivo sumergido y su nivel de producción (en este caso a 1,000 L), debe llevarse bajo estricto apego de las Buenas Prácticas de Fabricación (BPF). Esto implica que para el proceso deba tenerse en cuenta la elaboración, autorización, revisión y evaluación de los procedimientos normalizados de operación y llevarse a acabo aunque el proceso esté desarrollándose en una institución de investigación (como es el caso de los procesos productivos que estamos realizando).

Hasta este momento hemos logrado entender y desarrollar procesos tecnológicos de cultivo en matraces, biorreactores de laboratorio y planta piloto hasta de 10 Litros para ambos microorganismos, manteniendo la calidad de los productos que ya son comercializados por Biofábrica Siglo XXI S.A. de C.V.. Hemos logrado obtener el conocimiento necesario para la producción de biofertilizantes líquidos con altos tiempos de vida de anaquel, sin diferencias significativas entre la respuesta a la aplicación de la presentación líquida frente a la sólida (producto original de la compañía). La importancia de la presentación líquida recae en su fácil aplicación y al gran número celular que puede ser transportado fácilmente. En este proyecto ya hemos logrado escalar la producción de estos productos líquidos hasta un volumen de 1,000 Litros. Lo que implica que por lote productivo se pueden biofertilizar hasta 5,000 hectáreas de siembra (principalmente en cultivos de maíz, frijol, trigo, cebada y caña). Con este proyecto, se producirán al menos 8,000 Litros de biofertilizantes en la Unidad de Bioprocesos en presentación líquida en los próximos dos años, lo que implica el uso de al menos 40,000 hectáreas en el país.

**Mauricio A. Trujillo**

# CONTENIDO

- |   |   |    |   |
|---|---|----|---|
| 1 | Alfonso Escobar<br>Premio "Ramón de la Fuente Muñiz" 2011<br>en Salud Mental para<br>Sonia Olguin | 8  | Patricia Ostrosky, directora de Biomédicas<br>para el periodo 2011-2015<br>Sonia Olguin                     |
| 2 | <b>Comunidad Biomédica</b><br>De<br>Mauricio Trujillo   | 10 | Editan universitarios número especial de<br><i>Journal of Biomedicine and Biotechnology</i><br>Sonia Olguin |
| 5 | <b>Silanes</b><br>Crecimiento del mercado biofarmacéutico<br>en el mundo<br>Gabriel Sandoval      | 12 | Entendiendo el accidente nuclear<br>en Fukushima Dai-Chi<br>Jorge A. Hernández y Lucía Yáñez                |
| 6 | La importancia de las quimiocinas<br>en el asma<br>Rocío Santos y Edmundo Lamoyi                  | 15 | Ranulfo Romo se integra al Colegio Nacional<br>Rocío Santos   |
|   |   | 16 | <b>Red Biomédica</b><br>Mejorando la seguridad de Mac<br>con iAntivirus<br>David Rico                       |



## 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**

.. viene de la página 1

nervioso, propuso una clasificación evolutiva de los quistes parenquimatosos y de las leptomeninges, misma que ha sido aceptada internacionalmente desde su publicación. En los últimos años, ha contribuido con varios capítulos sobre este tema.

La descripción neuropatológica de la intoxicación experimental por *Karwinskia humboldtiana*, comúnmente conocida como "tullidora". Se trataba de esclarecer el cuadro clínico causado por la ingestión del fruto de un arbusto que crece en la parte central y norte de México, y que produce parálisis flácida en los individuos que lo ingieren. Esos estudios probaron que la toxina produce desmielinización segmentaria en los nervios periféricos. La publicación del estudio experimental, pionero en su tipo en 1965, ha sido objeto de citas desde ese entonces.

Los estudios neuroanatómicos y de significación funcional del sistema límbico y de su relación con la psicosis, los trastornos del desarrollo del Sistema Nervioso Central (SNC) y la migración neuronal.

Las lesiones ateromatosas en el sistema carotídeo y la topografía y frecuencia de los aneurismas intracraneales que se originan en las arterias del polígono de Willis.

Otras de sus líneas de investigación incluyen el estudio experimental de las conexiones descendentes de la corteza visual con el tallo cerebral.

El doctor Alfonso Escobar inició su labor académica en 1944, cuando aún siendo estudiante del primer año de la carrera de médico cirujano, ingresó como voluntario al Laboratorio de Estudios Médicos y Biológicos (LEMB) ahora IIB.

El doctor Alfonso Escobar tuvo como tutor al doctor Dionisio Nieto, quien lo encausó en el estudio del tejido nervioso normal y patológico, y bajo su dirección participó en el estudio de la "lipoarquitectura" del tejido nervioso, que trataba de determinar la distribución topográfica de los lípidos en el citoplasma neuronal, como fenómeno asociado al envejecimiento cerebral y las enfermedades vasculares del cerebro. Los resultados se publicaron en 1947 en el *Boletín de Estudios Médicos y Biológicos*, que era una revista científica publicada por el LEMB.

En 1949 fue nombrado Ayudante de Investigación en el IIB y en 1951 se graduó como médico con la tesis "Estudio clínico patológico de la cisticercosis cerebral".

En 1953 obtuvo una beca en la Universidad

de Oregon para estudiar neuropatología con el doctor Jeff Minckler y fisiopatología de la circulación cerebral con el doctor Roy Swank. A su regreso a México se reincorporó al IIB como investigador de tiempo completo y en 1972 fue nombrado investigador titular C.

La American Heart Association le otorgó en 1958, una beca para el estudio de los factores asociados a la oclusión ateromatosa en el sistema carotídeo; el estudio se hizo en colaboración con el doctor Kenneth E. Livingston, en Portland, Oregon.

En 1962 la Federación Mundial de Neurología y su presidente, el doctor Ludo van Bogaert, le otorgaron una beca para continuar el estudio de aspectos anatómicos y clínicos de las enfermedades vasculares del encéfalo, el cual realizó en centros neurológicos de Oslo, Varsovia, Amberes y Liverpool. Su estudio del material vascular mexicano fue presentado en una reunión científica internacional bajo el patrocinio del Departamento de Neurología de la Escuela de Medicina de la Universidad de Minnesota. Este evento lo llevó a una asociación colaborativa con esa institución.

En cuanto a sus actividades docentes, el doctor Escobar es profesor titular de la Facultad de Psicología, en pregrado y posgrado, en el área de Psicología Fisiológica, desde hace 50 años. Entre 1956 y 1970 impartió la cátedra de Patología del Sistema Nervioso en la Facultad de Medicina. En la división de posgrado de la Facultad de Medicina de la UNAM fue profesor titular de Neurobiología entre 1972 y 1984; entonces fue nombrado asesor académico de los cursos de maestría y doctorado en Ciencias Fisiológicas de la Unidad Académica de los Ciclos Profesional y de Posgrado del Colegio de Ciencias y Humanidades, con sede en el IIB; es profesor visitante del departamento de Neurobiología en la Facultad de Medicina de la Universidad Autónoma de San Luis Potosí, desde 1998, y profesor de Neuroanatomía y Neuropatología en la División de Neurología del Instituto Nacional de la Nutrición "Salvador Zubirán" desde el año dos mil.

En el extranjero ha sido profesor de Neuroanatomía y Neuropatología en el Instituto de Neurología de la Universidad de Oregon, y en el Good Samaritan Hospital de Portland, en 1965; en la Facultad de Medicina de la Universidad de Shiraz, Irán, en 1968; profesor visitante de Neurobiología y Neuropatología en la Academia de Ciencias de Polonia (1968 y 1972); en el Instituto Neurológico de la

Universidad de Viena (1981); en el Departamento de Neuropatología de la Universidad de Lovaina (1991), y profesor visitante en el Departamento de Neurología del Hennepin County Hospital, de Minneapolis, desde 1970.

Es miembro fundador del Ateneo para Estudios del Sistema Nervioso, y miembro de numerosas sociedades científicas, como la American Academy of Neurology (1954), la Academia Mexicana de Ciencias (1962), la Academia Nacional de Medicina, la Sociedad Mexicana de Ciencias Fisiológicas, la Sociedad Mexicana de Neurología y Psiquiatría, la American Association of Neuropathologists, la International Brain Research Organization, y la International Society of Neuropathology.

Fue editor en jefe del *Boletín de Estudios Médicos y Biológicos* de 1963 a 1994, y ha sido miembro de los consejos editoriales del *International Journal of Neuroscience*, *Brain Pathology*, *Journal of Neuropathology and Experimental Neurology*, *Archives of Medical Research* y de la *Gaceta Médica de México*.

Obtuvo el Premio Nacional de Salud Pública "Miguel Otero" 1981; el Premio Sandoz de Investigación Científica 1981, y fue conferencista de la "Annual J. B. Johnston Lecture in Neurosciences" en la Universidad de Minnesota, en 1981; también obtuvo el Premio Silanes 2009 como director de la mejor Tesis Doctoral realizada en el IIB, titulada "Efecto del estrés prenatal o postnatal sobre el desarrollo de la barrera hematoencefálica (BHE) en la rata *Rattus norvegicus*" que fue realizada por la doctora Beatriz Gómez.

Ha sido miembro de las comisiones dictaminadoras en Ciencias Básicas de la Facultad de Medicina de la UNAM desde 1999, de la comisión de la Academia Nacional de Medicina de 1990 a 1993, del Área de Ciencias Biológicas del Sistema Nacional de Investigadores de 1988 a 1991, y miembro del jurado del Premio Universidad Nacional en Investigación y docencia en Ciencias Naturales, los años 1988 a 1990.

Por los logros obtenidos, la productividad científica, y el reconocimiento nacional e internacional con múltiples invitaciones para participar en actividades académicas en instituciones extranjeras, el doctor Escobar ascendió en la escala académica y fue nombrado Investigador Emérito de la UNAM en 1985. En el currículum del doctor Escobar aparecen un total de 223 publicaciones. 

Sonia Olguin

# CRECIMIENTO DEL MERCADO BIOFARMACÉUTICO EN EL MUNDO

Gabriel Sandoval. Biotecnología Farmacéutica.  
Laboratorios Silanes S. A. de C. V.



EMPRESA  
SOCIALMENTE  
RESPONSABLE



Los medicamentos basados en proteínas y péptidos, clasificados como biofarmacéuticos, conforman una parte importante y creciente del mercado de la industria farmacéutica. En la actualidad hay más de trescientos productos biofarmacéuticos aprobados y varios están en etapas de estudios clínicos.

Los productos biofarmacéuticos tienen una mayor tasa de éxito de aprobación en comparación con los medicamentos basados en moléculas pequeñas, en parte debido a la especificidad por sus moléculas blanco y la potencia que presentan, características que resultan ser ventajosas sobre los farmoquímicos. Lo anterior origina una gran expectativa con respecto al crecimiento futuro de la industria biofarmacéutica. Se espera que en el 2015, el mercado mundial de productos biofarmacéuticos alcance niveles de venta por un total de 167 mil millones de dólares estadounidenses y que para ese año, el 79 por ciento de este monto se obtenga de los ocho principales mercados biofarmacéuticos del mundo; es decir Alemania, Francia, Japón, Estados Unidos, Italia, España, Inglaterra y Canadá (<http://www.imarcgroup.com>)

Los anticuerpos monoclonales han liderado el mercado de biofarmacéuticos (ver Tabla), las expectativas para los próximos 5 años es que sigan en la cima y que para el 2015 alcancen ventas de alrededor de 79 mil millones de dólares estadounidenses.

Por otra parte, la mayoría de los productos biofarmacéuticos existentes en el mercado son administrados mediante inyección (vía parenteral). Actualmente se explora la administración de biofarmacéuticos por vías de administración alternativas como la oral o la nasal, en particular hormonas peptídicas como la insulina, vasopresina, calcitonina y la hormona liberadora de la hormona luteinizante, así como proteínas pequeñas tales como la hormona de crecimiento humana y el interferón alfa. Lo anterior permitirá que en un futuro la industria biofarmacéutica ofrezca nuevos medicamentos que sean administrados por vías no invasivas y con ello aumenten también las ventas de productos biofarmacéuticos a nivel mundial. †

Tabla. Las 10 clases de productos biofarmacéuticos con mayores niveles de venta a nivel mundial\*

Clase de producto	Indicación	Ventas 2009**	Ventas 2010**
Anticuerpos contra cáncer	Varios tipos de cáncer como el cáncer colorrectal metastásico, cáncer metastásico de mama positivo para Her2	\$18,180	\$21,980
Anticuerpos contra TNF	Procesos inflamatorios en los que participa el factor de necrosis tumoral (TNF). Enfermedades autoinmunes como la artritis reumatoide	\$18,100	\$20,950
Insulina y sus análogos	Diabetes dependiente de insulina	\$13,340	\$15,500
Eritropoyetinas	Anemia	\$9,560	\$9,250
Factores de coagulación recombinantes	Hemofilia A, hemofilia B	\$5,730	\$6,510
Interferón beta	Esclerosis múltiple recidivante	\$6,060	\$6,480
G-CSF	Neutropenia	\$5,160	\$5,380
Otros anticuerpos antiinflamatorios	Asma alérgica severa, psoriasis, hemoglobinuria paroxística nocturna, artritis reumatoide, artritis idiopática juvenil	\$3,120	\$4,080
Anticuerpo oftálmico	Degeneración macular asociada a la edad	\$2,340	\$3,110
Hormona de crecimiento humana	Deficiencia de hormona de crecimiento	\$2,890	\$3,010

\*\*Millones de dólares USA

\*Tomado y modificado de R&D pipeline News. Marzo 3, 2011. [www.pipelinereview.com](http://www.pipelinereview.com). La Merie Business Intelligence. [www.lamerie.com](http://www.lamerie.com)

# Las quimiocinas en la regulación de los procesos inflamatorios

**D**urante el Seminario Institucional “Quimiocinas y sus receptores: reguladores inmunológicos multifuncionales”, el doctor Eduardo García Zepeda, investigador del Departamento de Inmunología del Instituto de Investigaciones Biomédicas (IIB) presentó las investigaciones de su grupo relacionadas con la biología de las quimiocinas a diferentes niveles, su función en la regulación de la inmunidad innata contra agentes infecciosos y su relación directa con la inflamación, especialmente en el asma y cáncer; esto con el objetivo de dar alternativas terapéuticas.

Explicó que el asma es una inflamación alérgica de las vías aéreas, las cuales se obstruyen por la producción abundante de moco, y que en esta enfermedad se da el reclutamiento de células mononucleares (linfocitos T) y granulocitos (neutrófilos y eosinófilos) que es mediado por quimiocinas y favorece un microambiente inflamatorio.

Informó que el asma es un problema de salud pública con una incidencia a nivel mundial de entre 2.5 y 5 por ciento, y que en nuestro país se presenta principalmente en el sur. Añadió que la mortalidad en los países desarrollados ha disminuido aunque la morbilidad ha aumentado, lo que indica la importancia de un tratamiento adecuado del paciente asmático; por ejemplo, la mortalidad en Estados Unidos ha declinado desde 1999 lo que correlaciona con un mejoramiento de los tratamientos (corticosteroides inhalados).

Con respecto a las quimiocinas explicó que son una superfamilia de moléculas pequeñas (de 70 a 100 aminoácidos) que tienen funciones asociadas con los procesos homeostáticos y regulan los procesos inflamatorios. Son mejor conocidas por sus efectos quimio-atrayentes sobre los leucocitos pero debe notarse que también influyen sobre el comportamiento de las células endoteliales y varios tipos celulares en el sistema nervioso central. En el sistema inmune las quimiocinas son mediadores del tránsito de los leucocitos entre la sangre y los tejidos y de la recirculación de los linfocitos entre los tejidos y los vasos linfáticos.

Gracias a la regulación de las quimiocinas se da la interacción entre la respuesta inmune innata (que se da al inicio del enfrentamiento a diferentes agentes) y la respuesta inmune adaptativa, que ayuda a erradicar

eventualmente al agente patógeno.

Las respuestas de los leucocitos a las quimiocinas tienen lugar después de la interacción de éstas con sus receptores en las membranas celulares. Se han descrito aproximadamente 20 receptores, algunos de éstos pueden unir diferentes quimiocinas y una quimiocina puede unirse a varios receptores.

Se ha encontrado que los receptores de quimiocinas sirven también como correceptores para la entrada de virus a las células, como es el caso del Virus de la Inmunodeficiencia Humana (VIH). Hay varios virus que expresan quimiocinas y varios receptores también son expresados por virus. Asimismo se han incorporado a sus funciones su participación en el sistema endocrino, inhiben apoptosis y favorecen la sinapsis inmunológica, por todo esto se dice que las quimiocinas son multifuncionales.

Con respecto al asma, el doctor García Zepeda explicó que la respuesta inmune en este padecimiento es muy compleja y que a partir de investigaciones en animales y estudios broncoscópicos en humanos se sabe que la inflamación de las vías respiratorias involucra la proliferación y activación de linfocitos T CD4<sup>+</sup> del subtipo Th2. Estos linfocitos son los mediadores de la inflamación en los asmáticos debido a que secretan IL-4, IL-5, IL-3 y GM-CSF. Añadió que hoy en día se sabe que hay otras poblaciones de linfocitos T que pueden regular el proceso inflamatorio y así favorecer o inhibir el daño.

Como en otras enfermedades alérgicas, las quimiocinas juegan un papel fundamental en el asma. El doctor García Zepeda ha identificado y estudiado tres quimiocinas, la CCL11, 12 y 13, que están involucradas en el proceso asmático que tienen un papel prin-

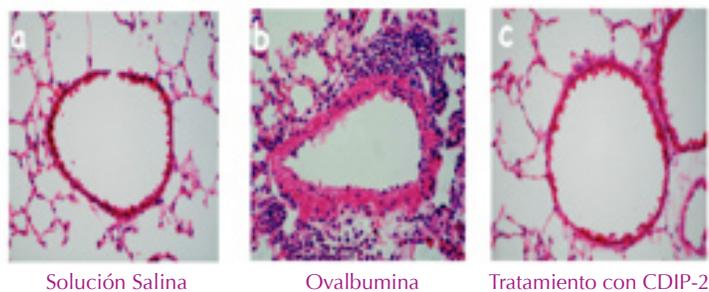
cipalmente regulador positivo; es decir, inducen el fenotipo alérgico a través de su receptor CCR3 que lo expresan los eosinófilos, basófilos y linfocitos T tipo Th2 las cuales contribuyen al daño observado en los pacientes asmáticos.

Hoy en día se reconoce a los ligandos de CCR3 (CCL11 y CCL13) como biomarcadores en el proceso asmático, principalmente en crisis asmáticas que ocurren en el horario diurno. Se realizaron análisis de los niveles de la quimiocina CCL13 en individuos normales en comparación con aquellos que padecen asma, y se encontraron altos niveles de expresión de esta quimiocina en periferia, en lavados broncoalveolares y en vías aéreas, por lo cual tanto los ligandos como sus receptores se vuelven blancos importantes para el tratamiento de asma.

En la búsqueda de nuevos agentes terapéuticos, García Zepeda y colaboradores han analizado una serie de péptidos sintéticos derivados de la quimiocina CCL13, para averiguar si tienen alguna capacidad de modular la función de las quimiocinas. Uno de estos péptidos, denominado CDIP-2, mostró funciones antagonistas en un ensayo de quimiotaxis *in vitro* es decir, logró inhibir el desplazamiento de las células mononucleares y eosinófilos derivados de médula ósea, y en estudios *in vivo*, usando un modelo de inflamación alérgica en el pulmón en ratones, se observó una importante reducción del proceso inflamatorio: una disminución significativa del infiltrado de eosinófilos y células mononucleares así como de la producción de moco, por lo que concluyó que este péptido podría tener potencial como agente terapéutico en el asma. 

Rocío Santos y Edmundo Lamoyi

CORTES HISTOLOGICAS DE PULMON DE RATONES ALERGENIZADOS CON OVALBUMINA Y TRATADOS CON CDIP-2



Solución Salina

Ovalbumina

Tratamiento con CDIP-2



# CONVOCATORIA

La Industria Mexicana de *Coca-Cola*™ invita a participar a profesionales y estudiantes que hayan realizado investigaciones y estudios en Ciencia y Tecnología de Alimentos y Bebidas en México entre el año 2009 y el año 2011, a presentar sus trabajos para concursar en las siguientes categorías:

- Categoría Estudiantil en Ciencia y Tecnología de Alimentos
- Categoría Profesional en Ciencia de Alimentos
- Categoría Profesional en Tecnología de Alimentos
- Categoría Única en Ciencia y Tecnología de Bebidas

Asimismo, se convoca a instituciones de educación superior y centros de investigación a presentar candidatos para la “Cátedra Coca-Cola para Jóvenes Investigadores en Ciencia y Tecnología de Alimentos 2011”

**Fecha límite de inscripción,  
entrega de trabajos  
y registro de candidatos**

**1 de julio de 2011  
a las 18:00 horas**



EXCLUSIVAMENTE ALIMENTOS Y BEBIDAS  
PARA CONSUMO HUMANO DE ACUERDO CON  
LAS BASES GENERALES DE ESTA CONVOCATORIA



**HAZ DEPORTE  
HOLA 01800-704 4400**

llama sin costo INFORMACIÓN AL CONSUMIDOR © The Coca-Cola Company 2011, "Coca-Cola", la onda dinámica y el contorno de la botella, son marcas registradas y propiedad de The Coca-Cola Company.

# Patricia Ostrosky, directora para el periodo

La doctora Patricia Ostrosky fue designada por la Junta de Gobierno de la UNAM como directora del Instituto de Investigaciones Biomédicas (IIB) para el periodo 2011-2015, informó el doctor Carlos Arámburo de la Hoz, coordinador de la Investigación Científica de la UNAM.

“La ciencia es colaboración, somos una comunidad y todos tenemos que empezar a trabajar juntos para poder hacer cosas que tengan otro impacto”, aseguró la doctora Patricia Ostrosky durante su toma de posesión el pasado 23 de marzo.

Durante su intervención, Arámburo de la Hoz felicitó a la doctora Ostrosky y expresó el apoyo de la Rectoría y de la Coordinación de la Investigación Científica para llevar a cabo los proyectos que contribuyan al desarrollo y fortalecimiento del IIB.

Arámburo de la Hoz exhortó a la comunidad a sumar esfuerzos y capacidades para trabajar en colaboración con la doctora Ostrosky en favor del Instituto, esto con la finalidad de continuar con el estudio de fenómenos biológicos y la proyección de conocimientos para entender y dar solución a patologías y enfermedades. “No cabe duda que el desarrollo de la biomedicina constituye un aspecto estratégico para el fortalecimiento nacional”, destacó.

Asimismo, invitó a la doctora Ostrosky a evaluar y trabajar sobre algunos aspectos que expresaron los grupos de académicos que participaron en el proceso de auscultación para la designación, entre los que destacan:

El establecimiento de acciones que propicien una mayor identidad y el sentido de orgullo de pertenencia para motivar y enriquecer la atmósfera académica mediante la interacción y cohesión. Así como fortalecer los sistemas de comunicación tanto al interior como al exterior del IIB.

El análisis amplio para definir las líneas de investigación a fin de fortalecer su liderazgo con una visión de futuro. Estimular una mayor participación horizontal tanto intra como interdepartamental.

El diseño de mecanismos que generen un aumento en la productividad primaria de algunas líneas de investigación que muestran

rezagos y también que reconozcan adecuadamente aquellas que contribuyen a la producción del Instituto.

Reforzar las gestiones con diversos sectores, además de los institucionales, para obtener los recursos adicionales necesarios para concluir la construcción de la infraestructura física en la nueva sede.

Asimismo, favorecer el trabajo de los grupos que se encuentran ubicados en las sedes foráneas del Instituto en Xalapa y Tlaxcala.



Patricia Ostrosky

Incrementar la cultura de la protección de la propiedad intelectual, promover la generación de un mayor número de productos potencialmente patentables y consolidar la estabilización de la situación administrativa del Instituto promoviendo la agilización de los diversos trámites y adquisiciones.

“Para encarar estos desafíos se requiere voluntad, esfuerzo, tenacidad y compromiso y eso estoy seguro que existen abundantemente en este Instituto. Siempre ayudará, por supuesto, el trabajo en equipo con unidad y claridad de metas echando mano de la creatividad”, afirmó Arámburo de la Hoz.

Asimismo, reconoció el trabajo que realizó la doctora Gloria Soberón durante el periodo 2008-2011, quien además participó en la terna junto con el doctor Gabriel Gutiérrez Ospina.

En su intervención, la doctora Patricia Ostrosky agradeció a Carlos Arámburo por la

revisión exhaustiva que realizó de las medidas que deberán tomarse en cuenta para continuar con el trabajo del IIB e invitó a la comunidad a colaborar con ella para alcanzar las metas y objetivos propuestos.

La doctora Ostrosky mencionó que establecerá comunicación con los miembros de toda la comunidad con la finalidad de impulsar la colaboración entre ellos, así como la integración de las unidades periféricas.

La nueva directora de Biomédicas aseguró que trabajará para construir lazos de colaboración con más institutos de salud y universidades a nivel nacional, pues el IIB está formando gente con gran capacidad para quienes, aseguró, hay que buscar instituciones en las cuales laborar.

“Considero que el IIB en los próximos cuatro años debe ser una institución que no sólo realice investigación de excelencia y forme a los investigadores del futuro en el área biomédica, sino que tenga también un compromiso social en mejorar la educación y las condiciones de salud de los mexicanos. Esto lo pretendo lograr a través del fortalecimiento y consolidación de las actividades sustantivas de investigación, docencia y difusión del conocimiento científico que se llevan a cabo en el IIB, con base en la promoción de la cohesión académico-administrativa de nuestra comunidad, de la inversión en la capacitación de los recursos humanos que la constituyen, y de la vinculación con los Institutos y las Facultades de la UNAM, los Institutos Nacionales de Salud y las Universidades de los Estados”, estableció la doctora Ostrosky en su plan de trabajo presentado a la Junta de Gobierno de la UNAM.

## El plan de trabajo

En el aspecto financiero se encaminará a conseguir recursos para concluir la construcción de las instalaciones de la sede del tercer circuito exterior. La doctora Ostrosky aseguró que la ciencia es también el trabajo de los administrativos, pues si las cosas no están bien en ese rubro, el trabajo de laboratorio tampoco funciona, por lo que propone un programa de capacitación y estimulación de las

# ora de Biomédicas 2011-2015

entidades administrativas para el manejo de recursos en favor del investigador y sus proyectos.

Con el objetivo de incentivar la investigación se cambiará en forma paulatina la organización actual académico-administrativa basada en departamentos por una organización estructurada con base en programas de investigación.

En el rubro de la docencia propuso incluir en los planes docentes los avances científicos y tecnológicos que permitan la actualización oportuna y constante de los estudiantes; así como la creación de un consejo docente en-

cargado de desarrollar las políticas y de instrumentar las acciones que permitan actualizar y adecuar los programas de licenciatura y posgrado del IIB.

En cuanto a equipamiento aseguró que para subsanar las carencias de equipo trabajará en colaboración con otras entidades académicas que cuentan con los materiales requeridos para la realización de algunas de las investigaciones y proyectos. Así, también planteó la realización de seminarios en conjunto con otros institutos con líneas de investigación afines a las de Biomédicas con la finalidad de presentar diferentes perspectivas

de una misma temática.

Para la vinculación y el crecimiento de la institución y la incorporación de nuevos investigadores, es fundamental incrementar la colaboración con los Institutos Nacionales de Salud, la cual ya ha contribuido al desarrollo científico y ha modernizado el tratamiento del paciente.

Asimismo, reconoció la importancia de la divulgación del conocimiento científico, pues aseguró que los investigadores no deben permanecer sólo en sus laboratorios, sino salir a divulgar sus conocimientos.

## La trayectoria

**La doctora Patricia Ostrosky es Investigadora Titular "C" de tiempo completo, adscrita al Departamento de Medicina Genómica y Toxicología Ambiental del IIB, del cual es fundadora. Es miembro del Sistema Nacional de Investigadores nivel III, de la Academia Mexicana de Ciencias y de la Academia Nacional de Medicina.**

**Es bióloga por la Facultad de Ciencias de la UNAM, maestra en genética humana por la Facultad de Medicina de la Universidad de Tel Aviv y doctora en Farmacología por la Facultad de Medicina de la UNAM.**

**Ha publicado más de 100 artículos internacionales indizados y cerca de 50 artículos nacionales y capítulos en libros. Sus trabajos han sido citados en más de 1700 ocasiones. Ha dirigido 60 tesis de licenciaturas como Biología, Medicina e Investigación Biomédica Básica; y del posgrado en Ciencias Biomédicas, Ciencias Biológicas, Ciencias Médicas y Odontológicas, Ciencias Bioquímicas y Ciencias Físicas de la UNAM.**

**Entre los premios que ha recibido destacan, en 2005, el EMS Student Educator Award, otorgado por Environmental Mutation Society; la medalla Ricardo Miledi del Premio Ciudad Capital "Heberto Castillo" 2007, otorgada por el Instituto de Ciencia y Tecnología del Distrito Federal, en la categoría Salud, Biotecnología y Medio Ambiente, y el Premio Universidad Nacional 2009. †**

# Editores universitarios número especial de *Journal of Biomedicine and Biotechnology*

Una cuarta parte de la población mundial está expuesta a diferentes tipos de parásitos que ponen en peligro la salud, principalmente en los países en vías de desarrollo. En estos países, el ambiente, el clima, la situación económica y social, permiten el desarrollo de una amplia gama de enfermedades parasitarias. Lo anterior es una de las razones para la realización del número especial *Immunology and Cell Biology of Parasitic Diseases*, en la revista internacional indizada *Journal of Biomedicine and Biotechnology*, que aborda la investigación realizada en biología celular e inmunología de las enfermedades parasitarias, y cuenta con contribuciones de líderes mundiales en el campo. Se abordan los temas más novedosos, principalmente sobre los parásitos que son responsables de enfermedades con morbilidad y mortalidad importantes a nivel mundial en humanos.

Por otra parte, el aumento de la migración por la globalización, favorece la propagación de estas enfermedades y el cambio climático está contribuyendo a la aparición de enfermedades parasitarias en las zonas que anteriormente no eran endémicas, por ello un gran número de científicos e instituciones en el mundo están interesados en la investigación en parasitología.

Los editores Invitados de este volumen especial, fueron los doctores Luis I. Terrazas, de la Facultad de Estudios Superiores-Iztacala, Abhay R. Satoskar de Ohio State University y Jorge Morales Montor del Instituto de Investigaciones Biomédicas. Los editores explicaron en el editorial del número especial que otra razón para su publicación, es que este campo de investigación ha tenido un progreso importante durante los últimos diez años, y que las publicaciones científicas aumentaron en casi cien por ciento en las últimas dos décadas. Además, debido a que los parásitos son un problema de salud significativo, el número de doctores formados en el campo de la parasitología aumentó significativamente en la última década, en particular en los países en vías de desarrollo, donde se han realizado esfuerzos para promover el desarrollo de la ciencia en esta materia.

Otra razón de acuerdo con los editores, para publicar un volumen dedicado solamente a la parasitología, es que aún no se ha podido desarrollar una vacuna ni nuevos fármacos contra ninguna enfermedad parasitaria que afecta a los humanos, aunque se han realizado grandes esfuerzos. Este hecho hace prioritario estudiar a los parásitos con el fin de prevenir y diseñar mejores medicamentos, lo cual no será posible sin investigación y sin el financiamiento para el desarrollo de ésta, consideraron los editores del ejemplar.

Este volumen especial muestra una serie de investigaciones originales sobre biología básica, genética, patología, vacunas en desarrollo, así como la respuesta inmune a los protozoarios (malaria, amebiasis, la enfermedad de Chagas, tripanosomiasis africana, la toxoplasmosis y la leishmaniasis) y helmintos (aeniosis, cisticercosis, triquinelosis, entre otras). Es significativo que más de la mitad de los artículos publicados en este número especial ya han sido citados al menos una vez durante el año 2011.

Por ejemplo, en la revisión realizada por I. Wong-Baeza y colaboradores titulada "The role of lipopeptidophosphoglycan in the immune response to *Entamoeba histolytica*", se describe la importancia del lipopéptido fosfoglicano, que es reconocido a través de TLR2 y TLR4 y conduce a la liberación de citocinas, en el control inmunológico de la infección por *Entamoeba histolytica*, causante de amebiasis (y en ocasiones de absceso hepático) la cual aún es un problema de salud en América Latina y Asia. El lipopéptido fosfoglicano es un posible candidato para desarrollar una vacuna contra la amebiasis.

Otra infección parasitaria muy extendida es la toxoplasmosis, causada por el protozoario *Toxoplasma gondii*; que desafortunadamente es común y puede ser mortal en pacientes inmunodeprimidos como los infectados por el VIH. En la publicación de E.Y. Denkers "Toll-like receptor initiated host defense against *Toxoplasma gondii*", se revisan los avances recientes en el conocimiento de la inmunidad innata frente a este parásito, y en especial los receptores tipo Toll. Además se hace hincapié

en las complejas interacciones con la microbiota intestinal y el empeoramiento de la enfermedad durante una infección.

La leishmaniasis es otra infección parasitaria de amplia difusión en el mundo por lo que se presentan diversos trabajos de investigación dirigidos a desarrollar nuevas estrategias para obtener vacunas y nuevos medicamentos. La malaria es una enfermedad tropical que provoca más de un millón de muertes al año, es causada por protozoarios del género *Plasmodium* y transmitida por mosquitos *anopheles* que se alimentan de sangre, para esta enfermedad no hay vacunas eficaces disponibles, pero hay trabajos interesantes en desarrollo, como el de J. Schmieg y colaboradores, quienes muestran que  $\alpha$ -D-GalCer tiene una actividad antimalárica, y su administración en ratón induce una maduración prolongada de las células dendríticas y una mayor respuesta proliferativa de células NKT, las cuales también pueden contribuir en cierta medida a una actividad superior de  $\alpha$ -D-GalCer.

M. Legorreta-Herrera y colaboradores muestran que un pretratamiento con protoxina Cry1Ac modula la respuesta inmune y aumenta la supervivencia de ratones infectados por *Plasmodium* y señalan que la comprensión de cómo aumenta la inmunidad innata en esta infección permitirá desarrollar estrategias de intervención.

La tripanosomiasis, causada por el protozoario *Trypanosoma cruzi* y *T. brucei*, se transmite por insectos vectores por lo que se incluyeron en este número, diversas obras originales referentes a América y África, como la de R. M. Corrales y colaboradores, quienes trabajan en la identificación de proteínas conservadas secretadas por el parásito.

B. Espinoza y colaboradores, en su trabajo "Mexican *Trypanosoma cruzi* I strains with different degrees of virulence induce diverse humoral and cellular immune responses in a murine experimental infection model", muestran cómo las diferentes cepas mexicanas de *T. cruzi* tienen distintos grados de virulencia y provocan diferentes respuestas inmunes

celular y humoral, lo que explica en parte la complejidad para conseguir éxito en el tratamiento o la vacuna para esta enfermedad. También se incluyen tres documentos en los que se analiza a los vectores hematófagos, que son los que transmiten las infecciones por protozoarios.

En cuanto a infecciones por helmintos que afectan a millones de personas en todo el mundo, se seleccionaron trabajos de investigación de las tres principales clases de estos parásitos: *Echinococcus multilocularis*, agente causal de la equinococosis alveolar, *Taenia solium* y *Schistosoma japonicum*.

D. A. Vuitton y B. Gottstein en su revisión discuten sobre los mecanismos inmunomoduladores implicados en la equinococosis alveolar y en la protección en fase larvaria (metacestodos) de este parásito y sugieren el uso de citocinas como el interferón- $\alpha$ , así como de antígenos específicos para el tratamiento de pacientes en el futuro, con el fin de reducir la inmunopatología asociada a esta enfermedad. En el caso de la *Taenia solium* se incluyen diversas investigaciones, entre ellas el estudio del papel que desempeñan los esteroides sexuales durante el desarrollo del parásito en la etapa del metacestodo, en particular, la progesterona que en el tratamiento in vitro del parásito induce evaginación del escólex y el crecimiento del mismo. Estos efectos parecen estar mediados por un receptor de progesterona del parásito. Escobedo y cols. señalan que este uso de la hormona por el parásito podría tener implicaciones en la relación hospedero-parásito.

*Taenia crassiceps* es un parásito de los roedores, pero ha sido aceptado como alternativa para desarrollar investigación cuyos resultados pueden trasladarse a *T. solium*; por ello esta edición contiene artículos sobre la infección por *T. crassiceps*, como en el de Pedro Ostoa-Saloma y colaboradores y la de G. Escobedo y otros, quienes informan de una proteína Map quinasa que está involucrada en la reproducción del parásito estimulada por estradiol, entre otros.

En cuanto a *Schistosoma japonicum* abordan la inmunidad contra helmintos, sus interacciones con el huésped y las infecciones intercurrentes que causa.

Por último, otro tema aquí tratado es el de la inmunocompetencia y la presencia de parásitos en los peces ciprínidos y estrategias inmunológicas y terapéuticas contra criptobiosis en salmónidos causada por *Cryptobia salmositica*.

Las primeras interacciones entre el sistema inmune y los parásitos helmintos y protozoos han comenzado a ser un tema importante en el campo de la inmunoparasitología. En esta edición, se presentan diferentes revisiones que muestran el papel clave que desempeñan las células como las dendríticas en los trabajos de F. Mendlovic y A. Flisser "Dendritic cells in the gut: interaction with intestinal helminthes"; C. A. Terrazas y colaboradores "Modulation of dendritic cell responses by parasites: a common strategy to survive"; S. J. Jenkins y J. E. Allen "Similarity and diversity in macrophage activation by nematodes, trematodes, and cestodes" y "Molecules such as nitric oxide against different helminth infections"; A. Muro y J. L. Pérez-Arellano "Nitric oxide and respiratory helminthic diseases" en el que entre otras cosas señalan lo importante que es la inducción de la producción de óxido nítrico en diferentes infecciones por helmintos.

El conocimiento generado en los últimos años sobre la regulación inmune inducida por las infecciones por helmintos o sus antígenos es un tema de investigación importante hoy en día y también se incluye en esta edición, resalta la revisión por Y. Osada y Kanazawa T. "Helmintos parásitos: nuevas armas contra los trastornos inmunológicos" que sugiere que, los helmintos podrían utilizarse en un futuro próximo contra las enfermedades autoinmunes. Apoyan este punto de vista tres trabajos originales de diferentes infecciones por helmintos como reguladores de patologías diferentes: Infección con *Hymenolepis diminuta*, que es más eficaz que los corticosteroi-

des en el bloqueo de la colitis inducida químicamente en ratones; la infección con *T. crassiceps* atenuada es capaz de evitar el desarrollo de diabetes tipo 1 inducida por dosis bajas de estreptozotocina, y finalmente cómo la inyección de antígenos de *Schistosoma mansoni* induce TGF- $\beta$  de células T, importantes no sólo para la expansión de Treg sino también para una respuesta Th2 adecuada, la cual es necesaria para reducir la diabetes tipo 1 en ratones diabéticos. Es de resaltar que este volumen temático sobre parásitos da seguimiento al editado en 2009 por el doctor Jorge Morales Montor, en la revista indizada *Parasite Immunology*, titulado "Mexican Parasitology: What is done and has to be done", y es el resultado de varios de los trabajos presentados en el Simposium de Inmunoparasitología que cada dos años organizan Ignacio Terrazas y Jorge Morales Montor. 

Sonia Olguin

# Entendiendo el accidente nuclear en FUKUSHIMA DAI-CHI

Jorge Arturo Hernández Pulido<sup>1</sup>, Lucía Yáñez Tirado<sup>2</sup>.

<sup>1</sup>Estudiante de Física Médica, <sup>2</sup>Estudiante de Investigación Biomédica Básica, Universidad Nacional Autónoma de México

La situación de alerta por la que atraviesa Japón debido a la fuga de materiales radiactivos en la central nucleoelectrónica de Fukushima Dai-ichi, continúa siendo bastante crítica. El 11 de Abril el nivel de gravedad se elevó a 7 en los reactores 1, 2 y 3 de dicha planta, el nivel máximo en la escala internacional de accidentes nucleares; situando este accidente a la par con el ocurrido en Chernobyl en 1986. En la central nuclear de Fukushima las condiciones fluctúan diariamente, incluyendo la fuga de material radiactivo al medio ambiente, que ha generado controversia sobre los posibles efectos a la salud de la población.

Al hablar de radiación nuclear se hace referencia a partículas subatómicas (más pequeñas que el átomo) u ondas electromagnéticas emitidas por núcleos atómicos inestables mediante un proceso por el cual se vuelven más estables. Los núcleos que emiten radiación son llamados radiactivos o radionucleidos y emiten radiación sólo una vez, por lo que, con el transcurso del tiempo, la fuente se vuelve menos radiactiva. Este decaimiento radiactivo ocurre a un ritmo predecible (vida media) que es específico de cada radionucleido.

Desde el descubrimiento de la radiactividad en 1896 por Henri Becquerel, el hombre ha manipulado la radiación para obtener beneficios de ella en diversas áreas como la medicina, la agricultura e incluso ha aprovechado procesos nucleares para producir electricidad, como es el caso de una planta nucleoelectrónica, las cuales operan con base en un reactor nuclear.

En un reactor nuclear, barras de combustible que contienen uranio o plutonio son bombardeadas por partículas subatómicas llamadas neutrones. Si un neutrón choca con un átomo de combustible nuclear, puede provocar que el átomo se fragmente mediante un proceso conocido

como fisión nuclear, cada evento de fisión libera más neutrones, resultando en una reacción en cadena de rápida multiplicación de fisiones. Esta reacción es controlada mediante la inserción de barras de control que absorben neutrones y reducen la reacción. Las reacciones de fisión producen una gran cantidad de energía que se disipa en el reactor en forma de calor, y también produce nuevos elementos (productos de reacción) que son radiactivos por sí mismos. La gran cantidad de calor generado es aprovechado para calentar agua, que a su vez genera vapor que se aprovecha para mover las turbinas de los generadores de electricidad.

Las principales formas de radiación que se generan dentro de un reactor nuclear son: alfa, beta, gamma y neutrones (Tabla 1). En Fukushima, se han detectado niveles de radiación alfa, beta y gamma fuera de los reactores.

Existen diferentes magnitudes físicas que cuantifican la cantidad de energía que es absorbida y sus efectos en el organismo. El Sievert (Sv) es la unidad que mejor cuantifica los efectos de la radiación sobre el cuerpo humano (Tabla 2).

## El caso Fukushima Dai-ichi

La planta nucleoelectrónica de Fukushima Dai-ichi fue construida en 1970 y cuenta con seis reactores de agua en ebullición (BWR por sus siglas en inglés).

Previo al terremoto ocurrido el 11 de Marzo, los reactores 4, 5, y 6 se encontraban cerrados debido al mantenimiento de rutina.

Los reactores restantes se apagaron automáticamente después del terremoto y se encendió el sistema de enfriamiento de emergencia de los reactores. Horas más tarde, el paso del tsunami inhabilitó el sistema de enfriamiento generando así un sobrecalentamiento de los tres reactores. Los trabajadores de la planta intentaron enfriarlos utilizando agua de mar, sin embargo sus esfuerzos no fueron suficientes para evitar la probable fusión de unas barras de combustible (el combustible nuclear se encuentra fuera de su configuración normal y probablemente se ha asentado en el fondo del reactor). Uno de los mayores problemas a los cuales se enfrentaron los trabajadores de Fukushima es la acumulación de hidrógeno, el cual es altamente inflamable dentro del edificio del reactor, lo que derivó en múltiples explosiones en la planta.

La respuesta a tal escenario no ha sido fácil debido a los altos niveles de radiación al interior de los reactores, por lo que se ha recurrido al uso de robots con el fin de recaudar información sobre lo que acontece al interior de cada uno de ellos.

Hasta ahora se sigue intentando enfriar los reactores con agua, y se cree que este proceso llevará meses. No obstante, es importante resaltar que lo anterior representa a su vez otro problema, ya que el agua que entra a los reactores sale contaminada con material radioactivo y, debido al daño en la estructura de la planta, ésta puede filtrarse y llegar al mar, por lo que se ha intentado sellar las fugas con concreto y otros materiales.

Tabla 1. Tipos de radiación producidos en una planta nuclear

Alfa	Son partículas formadas por dos protones y dos neutrones (núcleos de helio). Viajan muy poco en el aire y no penetran la piel, solo representan peligro cuando se ingiere material radiactivo emisor de radiación alfa.
Beta	Son electrones de alta energía producidos en un radionucleido al decaer. Pueden ser detenidos por papel aluminio o blindaje de madera. La radiación beta intensa puede causar quemaduras en la piel.
Gamma	Es el tipo de radiación más preocupante desde el punto de vista de riesgo a la salud, consiste en fotones de alta energía que pueden atravesar ciertos grosores de blindaje y penetrar al cuerpo.

Lo anterior representa no sólo un problema sino una realidad. A pesar de los esfuerzos realizados por la Compañía Eléctrica de Tokio (TEPCO) se han liberado grandes cantidades de agua contaminada al mar lo que provoca que exista contaminación en los productos marinos y, en el caso de ingerirlos, se estaría consumiendo Yodo-131 y Cesio-137, lo que aumentaría la probabilidad de cáncer en la glándula tiroidea. Además, si se continúa liberando material radiactivo al ambiente se corre el riesgo de que se contaminen los cultivos cercanos a la planta.

Con el fin de evitar que la contaminación aumente se está almacenando el agua contaminada en tanques temporales. Se pretende que su contenido sea limpiado de la contaminación en los próximos meses.

Fuera de la central nucleoelectrónica de Fukushima se ha detectado Yodo-131, Cesio-137 y Plutonio1. Este último fue encontrado en muestras sólidas y en cantidades tan bajas que no exceden a las normales en otras áreas de Japón. Probablemente el Plutonio detectado proviene de los ensayos atmosféricos que se realizaban en los años cincuenta a setenta del siglo pasado por los países que cuentan con armas nucleares. Para evitar futuras contaminaciones, posiblemente sea necesario cubrir los reactores, por lo que la Compañía Eléctrica de Tokio (TEPCO) pretende construir una cubierta similar a la ahora presente en Chernobyl, esta obra puede tomar más de una década.

La principal y ardua tarea hasta ahora ha sido mantener todo lo ocurrido bajo una vigilancia y control constantes para prever futuros escenarios. Sin embargo, el trabajo no queda ahí, es importante que en un futuro se extraiga el combustible nuclear y se desmantelen los reactores. Las propuestas para realizar dicho trabajo han permanecido como hipótesis debido a la complejidad del problema. El debate sobre cómo abordar lo ocurrido en Fukushima Dai-ichi sigue abierto y se espera que se gene-

ren nuevas ideas próximamente.

Los niveles de contaminación generan nuevas preguntas sobre el efecto que tendrá este accidente sobre el medio ambiente a largo plazo. La extensión de la contaminación por radiación no está clara a la fecha.

De acuerdo a los últimos informes reportados por el OIEA, los niveles de radiación disminuyen bastante a medida que la distancia a la planta incrementa. En las zonas cercanas a la planta se ha evacuado a las personas, por lo que se espera que las dosis de radiación recibidas por la población sean bajas. El personal que trabaja (voluntariamente) en las labores de reparación del daño dentro de la planta son reemplazados tan pronto reciben una dosis de 250 mSv, considera el límite aceptable para un trabajador que colabora en situaciones de máxima emergencia. Considerando la magnitud del accidente, se debe reconocer que las medidas de evacuación de la población que vivía a menos de 20 km de la planta y el control individual de los trabajadores han logrado que nadie reciba dosis consideradas como altas.

Es importante destacar que no se cuenta con un modelo aceptado y claro para evaluar los efectos de las dosis bajas de radiación en la salud humana, por lo que existe una gran

necesidad de realizar estudios sobre los efectos biológicos de dosis bajas de radiación. Como consecuencia, no es posible precisar ni cuantificar con certeza los efectos del accidente ocurrido en Japón. 

#### Bibliografía:

1) Attix F.H. Introduction to Radiological Physics and Radiation Dosimetry, John Wiley & Sons. USA, 1986.

2) Cember H., Johnson T., Introduction to Health Physics. Mc Graw Hill Medical USA, 2009.

Para mayor información sobre el accidente nuclear en Fukushima Dai-ichi consulte las siguientes páginas:

International Atomic Energy Agency: [www.iaea.org](http://www.iaea.org)

Comisión Nacional de Seguridad Nuclear y Salvaguardias: [www.cnsns.gob.mx](http://www.cnsns.gob.mx)

Tabla2. Efectos de distintas dosis de radiación

2 mSv/año	Promedio mundial de la llamada radiación de fondo natural, esta se debe principalmente a la radiación cósmica y a los diferentes radionucleidos que se encuentran en el ambiente (K-40, C-14, Rn-222).
20mSv/año	El límite actual que pueden recibir los trabajadores de las plantas nucleares.
50mSv/año	Corresponde a la dosis del fondo natural de algunos lugares de Irán, India y Europa.
100mSv/año	Incrementa el riesgo de desarrollar cáncer en un 1 por ciento.
350mSv/vida	Criterio utilizado para evacuar a las personas después del accidente de Chernobyl.
400mSv/hora	Nivel de radiación reportada dentro de la planta nucleoelectrónica de Fukushima el 15/03/2011.
1Sv – 1 dosis	Nivel de radiación que produce toxicidad por radiación.
3-5 Sv – 1 dosis	Puede causar la muerte de la mitad de las personas irradiadas, su supervivencia dependerá de los cuidados médicos recibidos de inmediato.

# Ranulfo Romo ingresa a El Colegio Nacional

El doctor Ranulfo Romo se integró como miembro de El Colegio Nacional; durante la ceremonia en la que recibió el pergamino que lo acredita como elemento de este grupo recordó las palabras de Alejandro Gómez Arias quien, en el discurso Inaugural de dicho Colegio afirmó que éste no era un grupo cerrado, pues sus integrantes habían sido elegidos por el Estado y reconocidos por la sociedad. Romo externó su gratitud para esta institución forjada hace 68 años, por haber sido elegido como uno de sus miembros.

Aseguró que hacer ciencia en México no es fácil, y no sólo aquí sino en todo el mundo, pues es una actividad compleja que involucra aspectos sociales, económicos y políticos, además de humanos “mismos que transitan de lo emocional a lo racional a veces sin fronteras definidas”.

La trayectoria del doctor Ranulfo Romo incluye su estancia por casi 10 años en el extranjero, tras finalizar la licenciatura en Medicina en la UNAM con la finalidad de buscar un ideal científico que consideraba difícil de realizar en México, “las circunstancias eran desfavorables si se quería trabajar una línea de investigación específica, cara y compleja”, aseguró; por esta razón se trasladó en el año de 1981 a Francia.

En ese país realizó su tesis de doctorado en la Universidad de París. Sus estudios consistían en descubrir los mecanismos que modulan la liberación de dopamina en el cerebro y eventualmente explicar la relación con los movimientos voluntarios en sujetos normales, ya que tras la muerte de estas células nerviosas que producen este neurotransmisor los sujetos tienen dificultad para ejecutar movimientos voluntarios.

Uno de los retos que se presentaron durante este estudio fue que tras la manipulación de las neuronas dopaminérgicas éstas liberaban o muy bajas o muy altas cantidades de dopamina durante periodos prolongados. Tras una plática con un investigador del Colegio de Francia quien le comentó que probablemente había un mecanismo en el cerebro asociado con el placer y con el displacer, los estudios de Romo se modificaron.

Con este trabajo Ranulfo Romo obtuvo un doctorado de Estado y tras las dudas que le surgieron con esta investigación, la abandonó a pesar de las satisfacciones obtenidas.

En 1984, antes de finalizar sus estudios en Francia, conoció al científico Wolfram Schultz de la Universidad de Friburgo, Suiza; quien tenía un interés especial en entender la función de las neuronas dopaminérgicas. Los conocimientos de Ranulfo Romo sobre el tema le permitieron acercarse a esta investigación con la hipótesis de “si la muerte de las neuronas dopaminérgicas provocan la dificultad para ejecutar un movimiento vo-



Ranulfo Romo

Foto: DGCS UNAM

luntario en los sujetos con Parkinson, estas neuronas deberían ser claves para elaborar la conducta motora voluntaria y sujetos normales”, por esta razón fue invitado a integrarse a su equipo de investigación.

Nuevamente el doctor Romo se enfrentó a una complicación pues ninguna de las neuronas sometidas a estudio mostraban relación con la conducta motora, lo que sí observó fue cómo se activaban las neuronas dopaminérgicas cuando el mono era recompensado por la ejecución correcta de un movimiento;

pensó que había descubierto las neuronas de la motivación y su hipótesis inicial fue refutada. “En la verdadera ciencia las conclusiones no son inmediatas”, platicó.

Tras relacionar sus nuevos hallazgos con la tesis que realizó durante su doctorado planteó que “los comandos motores emanan de los centros superiores que inciden sobre las terminales dopaminérgicas provocando una modulación fina en la liberación de dopamina, el requisito esencial para la consecución de la conducta motora, pero estas neuronas son responsables también de la satisfacción que experimentamos con una recompensa, este mecanismo se ha revelado como fundamental en el aprendizaje, memoria y en la motivación de cada individuo en la vida diaria”, comentó. Así se describió el mecanismo neural asociado con la recompensa.

Nuevamente comenzaron los estudios de esta última premisa, se estudiaron los circuitos cerebrales registrados con la generación de movimientos voluntarios que dependían solamente de la intención del sujeto de estudio, se encontró que la actividad neuronal está ampliamente distribuida a través de los circuitos cerebrales y que tal asociación realmente ocurría.

Tras esto nació en el doctor Ranulfo Romo la inquietud de estudiar los circuitos cerebrales para encontrar el sustrato de la toma de decisiones. Continuó sus investigaciones en 1987 con Vernon Mountcastle en la Escuela de Medicina de la Universidad Johns Hopkins, en Baltimore, Estados Unidos, donde trabajó las columnas corticales; Romo resume su trabajo con Castells como enorme pero con resultados muy pobres; sin embargo, esto fue el factor que lo trajo nuevamente a México.

El doctor Romo regresó a México en 1989 para incorporarse al Instituto de Fisiología Celular de la UNAM. Su reto fue montar un laboratorio y decidió no realizar experimentos hasta que éste estuviera listo, aunque eso implicara que su contratación fuera puesta en duda al no producir artículos científicos por algún tiempo.

Tras su estancia en el extranjero decidió comenzar una línea de investigación “única” en las neurociencias, “quería descubrir el

sustrato biológico de cómo una representación sensorial se convierte en una experiencia consciente que recae en la toma de una decisión”.

En México ha estudiado cómo los eventos sensoriales son representados en actividades cerebrales. “Encontramos que la corteza cerebral tiene la capacidad de generar una copia neuronal de los eventos del mundo externo que son susceptibles de convertirse en un reporte consciente; es verdaderamente fascinante poder observar dónde y cómo en el cerebro las sensaciones se convierten en memorias, percepciones y en la toma de de-

cisiones”, comentó.

“Desde que se inició el abordaje formalmente científico del funcionamiento del cerebro a través de mi investigación es posible explicar por primera vez cómo sentir se traduce en percibir y cómo esta percepción provoca una respuesta motora voluntaria consciente”, añadió.

El académico Pablo Rudomín reconoció el trabajo y aportaciones de Ranulfo Romo en el área de las neurociencias. “Entender cómo surgen las sensaciones por estimulación directa de conductos neuronales es entender cómo se generan los procesos conscientes y

la posibilidad de abordar este problema científicamente está limitada por el hecho de que la conciencia es una experiencia individual, pero aún así ha habido avances importantes en estos años, sobre todo con el desarrollo de técnicas no invasivas que permiten tener una idea más precisa de los patrones de actividad de las neuronas cerebrales asociadas con procesos mentales”, platicó.

El doctor Ranulfo Romo es médico cirujano por la UNAM y doctor por la Universidad de París. Ha sido reconocido con el Premio Universidad Nacional, de la UNAM y el Premio Nacional de Ciencias y Artes 2000. 

Rocío Santos

## Radio UNAM informa también en Redes Sociales

¡La información universitaria y cultural!  
Comentarios de especialistas e investigadores universitarios



 **Radio UNAM Noticias**  
 **@RadioUNAMNoti**

Radio UNAM informa  
Lunes a viernes de 8:00 a 8:30 am por el 96.1 de FM y 860 de AM  
[www.radiounam.unam.mx](http://www.radiounam.unam.mx)



# Mejorando la seguridad de Mac con iAntivirus

**D**e acuerdo a un reporte<sup>1</sup> de vulnerabilidades realizado por Secunia<sup>2</sup> y a otro<sup>3</sup> más emitido por Panda<sup>4</sup>, puede verse la “seguridad” de los productos de *software* desarrollados por Apple. El primero muestra una gráfica que evidencia el comportamiento de las vulnerabilidades a partir del año 2005 y cómo Apple ocupa el segundo lugar en la detección de éstas, el segundo revela las tendencias de seguridad en el año 2011 y en cuanto a Mac cita lo siguiente: “*Malware* para Mac hay, y seguirá habiendo. Crecerá el número a medida que siga aumentando su cuota de mercado. Lo más preocupante es la cantidad de agujeros de seguridad que tiene Apple en su sistema operativo: más vale que rápidamente le pongan remedio, ya que los ciberdelincuentes son conscientes de ello y de la facilidad que conllevan estos agujeros de seguridad para distribuir *malware*”.

Lo anterior, en un principio contradice la información publicada en el sitio de seguridad de Mac: “Mac OS X no se contagia de los virus de las PC. Su sistema defensivo integrado ayuda a mantenerte a salvo de otros programas dañinos sin el incordio que suponen las alertas y los barridos constantes”, pero en realidad se complementan, es decir, el código malicioso actualmente activo es desarrollado para plataformas Windows y no necesariamente afecta a Mac, sin embargo, a medida que incrementa el uso de Mac incrementará el código malicioso para esta plataforma.

Para mitigar el riesgo de infección del sistema operativo, uno de los controles de seguridad actualmente utilizado es la instalación de un sistema antivirus, si bien anteriormente en Mac había pocas soluciones de este tipo, ahora se suma al listado, *iAntivirus*, una aplicación desarrollada por la empresa PC Tools capaz de proteger el equipo de código malicioso, las características que poseen:

- Cuenta con una versión libre de pago, cuya diferencia con la versión comercial es el soporte técnico.
- Protección en tiempo real, componente que vigila que no se ejecute código malicioso.
- Cuarentena. Las detecciones se envían directamente a cuarentena permitiendo al usuario elegir la acción a realizar sobre los archivos infectados.
- Actualización automática. La base de datos que contiene las firmas de detección de código malicioso son actualizadas constantemente de forma automatizada.
- Bajo consumo de recursos. Su diseño le permite trabajar eficientemente sin impactar el desempeño del sistema operativo.



<http://lineupblog.com/2009/08/24/mas-malware-en-os-x>

Considerando la información proporcionada, la Sección de Cómputo recomienda como buena práctica instalar un antivirus en sistemas operativos Mac y tener presente que la seguridad de la máquina no depende solo del éste, también influye el uso responsable del equipo. †

#### Referencias:

- 1) [http://secunia.com/gfx/pdf/Secunia\\_Half\\_Year\\_Report\\_2010.pdf](http://secunia.com/gfx/pdf/Secunia_Half_Year_Report_2010.pdf).
- 2) Empresa dedicada a documentar vulnerabilidades de software en aplicaciones y sistemas operativos.
- 3) <http://prensa.pandasecurity.com/2010/12/las-principales-10-tendencias-en-seguridad-para-2011/>.
- 4) Empresa dedicada al desarrollo de soluciones de seguridad.
- 5) <http://www.apple.com/es/macosx/security/>.

David Rico  
Departamento de Cómputo