



AGOSTO
DE 2014

Gaceta

Biomédicas



Órgano Informativo del Instituto de Investigaciones Biomédicas de la UNAM

Año 19 Número 8
ISSN 1607-6788



Visita de inversionistas a Biomédicas

Pág. 3



DE ACTIVIDAD
ACADÉMICA
CIUDAD UNIVERSITARIA

1954-2014

■ **Influencia del medio ambiente en los procesos metabólicos durante el desarrollo**

Pág. 8

■ **El retorno de un lago**
Exposición en el MUAC

Pág. 10

■ **Reflexiones sobre la ciencia en la UNAM**

Pág. 14



UNIVERSIDAD NACIONAL
AVENIDA DE
MÉXICO

Rector

Dr. José Narro Robles

Secretario General

Dr. Eduardo Bárzana García

Secretario Administrativo

Ing. Leopoldo Silva Gutiérrez

Coordinador de

la Investigación Científica

Dr. Carlos Arámburo de la Hoz

Directora del IIB

Dra. Patricia Ostrosky Shejet



Directora y Editora

Lic. Sonia Olguin García

Editor Científico

Dr. Edmundo Lamoyi Velázquez

Corrector de Estilo

Juan Francisco Rodríguez

Reportera

Keninseb García Rojo

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 19, número 8. 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 couché de 130g, impresión Offset. Este número se terminó de imprimir el 25 de agosto de 2014 en los talleres de Navegantes de la Comunicación, S. A. de C. V. Pascual Ortiz Rubio 40. Col. San Simón Ticumac, Delegación Benito Juárez CP. 03660, México, D.F.

Información disponible en:

http://www.biomedicas.unam.mx/buscar_noticias/gaceta_biomedicas.html

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. Ni el Instituto ni la **Gaceta Biomédicas** recomiendan ni avalan los productos, medicamentos y marcas mencionados.

Contenido

AGOSTO, 2014

Visita de inversionistas
a Biomédicas

3

La obesidad y el sobrepeso,
reducen la supervivencia
de pacientes con
cáncer de mama

6

Influencia del medio ambiente
en los procesos metabólicos
durante el desarrollo

8

El retorno de un lago
Exposición en el MUAC

10

Desarrollan chips de ADN
y equipo de lectura para la
detección de organismos
patógenos

12

Reflexiones sobre la ciencia
en la UNAM

14

Red Biomédica
Manejo de desperdicios
electrónicos en México

16

Consulta ediciones anteriores usando nuestro código QR:

O a través de este enlace:

www.biomedicas.unam.mx/buscar_noticias/gaceta_biomedicas.html



**Defensoría de los Derechos
Universitarios**

Estamos para atenderte, orientarte e
intervenir a favor de los derechos universitarios,
de estudiantes y personal académico.

www.ddu.unam.mx
ddu@unam.mx

Teléfonos: 5622-6220 y 21, 5528-7481
Lunes a Viernes
9:00 a 15:00 y de 17:00 a 20:00

Visita de inversionistas a Biomédicas

Sonia Olguin



Los doctores Sergio Sánchez y José Narro al inicio del recorrido por el IIB

La Universidad Nacional Autónoma de México, a través de la Coordinación de Innovación y Desarrollo, organizó una reunión con un grupo de inversionistas con el objetivo de incentivar su vinculación con los investigadores; para ello realizó una muestra de los conocimientos, tecnologías y servicios susceptibles de ser transferidos o que requieren apoyo financiero para concretarse e impactar socialmente.

La reunión estuvo presidida por el doctor José Narro, rector de la UNAM; el doctor Enrique Cabrero, director del CONACyT, el doctor Pedro Aspe Armella; el doctor Jacques Rogozinsky, presidente de Nacional Financiera, y el señor Antonio Ruiz Galindo de la Asociación Nacional de Capital Privado.

Después de una presentación sobre la UNAM, los inversionistas invitados visitaron los Institutos de Ingeniería e Investigaciones Biomédicas y la Facultad de Medicina en donde les fueron presentados diversos proyectos a los que pueden sumarse.

Al dar la bienvenida a los inversionistas, la doctora Patricia Ostrosky, directora del Instituto de Investigaciones Biomédicas, mencionó que el Instituto requiere sumarle a algunos de sus desarrollos la perspectiva industrial, para ello le interesa colaborar con ellos.

La titular de la dependencia hizo una breve presentación del Instituto, el cual tiene 73 años de antigüedad, es pionero en investigación y en la formación de recursos humanos de alta calidad y está integrado por 93 investigadores.

Informó que Biomédicas tiene dos sedes en Ciudad Universitaria; dos sedes foráneas en Tlaxcala y Xalapa, y 4 sedes periféricas en los Institutos Nacionales de Pediatría, Cancerología, Ciencias Médicas y Nutrición "Salvador Zubirán" y el de Neurología y Neurocirugía "Manuel Velasco Suárez".

Continúa pág. 4 >



Visita de los inversionistas invitados a la Unidad de Bioprocesos del IIB en compañía de los doctores Patricia Ostrosky, José Narro y Carlos Arámburo.

En cuanto a infraestructura, subrayó que cuenta con un bioterio, que es de los más modernos de Latinoamérica, gracias al cual se pueden realizar estudios con animales libres de patógenos. Tiene también una planta piloto en la cual se producen vacunas, antígenos, biofertilizantes, y tiene capacidad para escalar productos a nivel industrial.

“Tenemos 9 patentes consolidadas, como ejemplos están el Transkrip®, producto que ya está a la venta y ayuda a mejorar la calidad de vida de pacientes con cáncer cervicouterino. También se desarrolló un anticonvulsivo para casos refractarios de epilepsia, el cual tiene cualidades neuro-protectoras. La doctora Edda Sciutto, por su parte, ha desarrollado una vacuna contra la cisticercosis porcina”, informó.

Posteriormente, la doctora Ostrosky expuso a los inversionistas los proyectos que Biomédicas tiene para desarrollar en el corto, mediano y largo plazo. Entre los proyectos a corto plazo está un dispositivo diagnóstico para la lesión renal aguda, desarrollado por el grupo de la doctora Norma Bobadilla, el cual es importante porque tan solo en Estados Unidos se gastan más de 9 mil millones de dólares en tratar a los pacientes con este padecimiento y este dispositivo puede detectarlo tempranamente.

Agregó que se cuenta también con una plataforma de secuenciación masiva, desa-

rollada por la doctora Teresa Tusié, para identificar genes que nos permite detectar si el cáncer de mama u ovario que padecen las pacientes son hereditarios.

Sobre los proyectos a mediano plazo, comentó que se han derivado de los programas de investigación que se desarrollan en el Instituto. En el Programa de Investigación de Nuevas Terapéuticas en Enfermedades Infecciosas se están estudiando sustancias naturales con potencial para usos médicos, y ya se identificó una sustancia para el posible tratamiento de la tuberculosis y la enfermedad de Chagas.

En el Programa de Cáncer de Mama se está trabajando en la identificación de marcadores tempranos que permitan detectar un tumor mucho antes del uso de la mamografía; se ha realizado el análisis de la respuesta inmune, la identificación de nuevos blancos terapéuticos y la evaluación de terapias para mejorar la calidad de vida, todo ello en colaboración con el Instituto Nacional de Cancerología (INCan).

Resultado del Programa de Investigación para el Desarrollo de Vacunas y Métodos Diagnósticos, se está desarrollando un nuevo potenciador de la respuesta inmune y nuevas alternativas para las enfermedades cerebrales como la neuroinflamación.

Como parte de los proyectos a largo plazo, mencionó un sistema de expresión de

proteínas recombinantes para el diagnóstico y el desarrollo de vacunas contra el Alzheimer, el cual, si se logra, tendrá un alto impacto en la salud pública.

Agregó que también se está trabajando en la identificación de sustancias que protejan al individuo de los daños producidos por la contaminación que causan mutaciones y enfermedades neurodegenerativas como el Parkinson y la enfermedad de Alzheimer.

Posteriormente, la doctora Edda Sciutto presentó la vacuna contra la cisticercosis, parasitosis causada por *Taenia solium*. Esta enfermedad es endémica en distintos países de América, África, y Asia y es emergente en países desarrollados como consecuencia de la migración.

De acuerdo con el ciclo de vida del parásito, uno de los puntos en los que se puede interferir para prevenir la transmisión de la parasitosis, es mejorar la inmunidad del cerdo a través de la vacunación, ya que este animal es un eslabón indispensable para la transmisión.

La investigadora explicó que utilizando un modelo de cisticercosis experimental lograron identificar componentes con alta capacidad protectora. Se trata de tres péptidos capaces de inducir altos niveles de protección.

“Actualmente disponemos de una vacuna en forma recombinante de mucho

menor costo que la forma sintética para hacerla más accesible. Esta vacuna ya fue evaluada en campo en 16 comunidades del estado de Morelos y se comprobó que reduce el número de cerdos infectados y la cantidad de cisticercos en 88 por ciento, lo cual es muy importante porque cada cisticercos puede transformarse en una *Taenia solium* y transmitir con eficiencia la parasitosis.

Se ha optimizado la producción de la vacuna en la planta piloto del IIB y es de muy bajo costo, por lo que es una alternativa realista para aplicarse en campo, incluso ya se ha aplicado la vacuna durante 3 años en un programa de control con el financiamiento de la Secretaría de Agricultura, Ganadería, Desarrollo Rural, Pesca y Alimentación (SAGARPA) en colaboración con la doctora Aline Aluja, de la Facultad de Veterinaria.

Por su parte, el doctor Jorge Ramírez del Instituto de Fisiología Celular presentó el detector de microarreglos de DNA por determinación de fluorescencia, desarrollo tecnológico que permite hacer pruebas bacteriológicas con un tiempo de respuesta de 8 horas y cuyos resultados pueden observarse de manera sencilla. Actualmente, ya realizaron una solicitud de patente, el detector está listo para su comercialización, y su mercado potencial es la industria alimentaria, la de la salud animal, la salud vegetal, y cualquier órgano de control sanitario del gobierno local y federal. Se presenta mayor información sobre este desarrollo en la página 12 de este número.

Más tarde, los inversionistas hicieron un recorrido por algunas áreas del Instituto, como la Unidad de Bioprocesos, a cargo del doctor Mauricio Trujillo, quien les habló brevemente de los procesos realizados en ella y los proyectos de colaboración con diversas empresas.

El doctor Javier Espinosa, del departamento de Medicina Genómica y Toxicología Ambiental del IIB, presentó un proyecto en el que su grupo trabaja actualmente, y cuyo objetivo es utilizar la estrategia de inhibir el metabolismo de los compuestos contaminantes y consecuentemente el de los procesos carcinogénicos.

“Hemos encontrado y caracterizado bioquímicamente 4 moléculas que se encuentran en el jugo de toronja, en el árnica y en la corteza de mango, las cuales presentan actividades antioxidantes y pueden causar una mejoría en varias enfermedades” comentó el doctor Espinosa.

Hasta el momento los experimentos se han realizado *in vitro* y las moléculas fun-



El doctor Javier Espinosa durante la exposición de su proyecto a los visitantes



La doctora Romina Rodríguez durante la presentación del desarrollo tecnológico de su grupo

cionan perfectamente, ahora comenzarán los experimentos *in vivo*, para poder probar que también funcionan en esas condiciones.

Por tratarse de moléculas de origen natural, presentan mucha menor toxicidad que moléculas sintéticas y el investigador considera que esta estrategia puede constituir una alternativa, para la prevención, no para tratamiento.

La doctora Romina Rodríguez del departamento de Biología Molecular y Biotecnología del IIB, presentó a los visitantes una tecnología que permite inmovilizar proteínas sobre almidón. Las proteínas son muy importantes y se utilizan en la industria papelera, alimentaria y farmacéutica (la insulina y los anticuerpos monoclonales para el tratamiento de cáncer son proteínas) pero su purificación es un reto, de ahí la importancia de esta propuesta.

Se trata, dijo la investigadora, de inmovilizar las proteínas en el almidón para purificarlas y separarlas. “Nuestro método es altamente efectivo y tiene la ventaja de que el almidón está natural-

mente microparticulado, por lo que no es necesario como en otros métodos, hacer nanopartículas, por eso es más barato, lo que representaría grandes ventajas para la industria.

Además con este sistema, las proteínas se estabilizan, por lo que una vez inmovilizadas sobre almidón, pueden servir de vehículo para vacunas orales, pues pueden atravesar el aparato digestivo. El grupo de investigación ya ha inmovilizado proteínas de tuberculosis y de tétanos y lograron provocar una respuesta inmune a nivel sistémico en los ratones a los que les fueron suministradas.

Las posibilidades de aplicación de esta tecnología son diversas, y la doctora Romina Rodríguez está trabajando también en inmovilizar proteínas en empaques hechos de almidón que pretenden eliminar el uso de plásticos, con el objetivo de hacer empaques inteligentes con proteínas antimicrobianas, antioxidantes, e incluso inmovilizar alguna proteína que degrade a la propia bolsa de plástico en cuanto se le agregue agua. 

La obesidad y el sobrepeso reducen la supervivencia de pacientes con cáncer de mama

Keninseb García Rojo

Investigadores del Instituto Nacional de Cancerología (INCan) realizaron el primer estudio mexicano que confirma el papel del sobrepeso y la obesidad como factores de riesgo de mal pronóstico en pacientes con cáncer de mama localmente avanzado, atendidas en dicha institución.

En el seminario mensual del Programa de Investigación en Cáncer de Mama del Instituto de Investigaciones Biomédicas, la doctora Claudia Arce Salinas del INCan, señaló que la obesidad y el sobrepeso son factores de riesgo que se han asociado con el desarrollo de cáncer de mama, así como con un mayor riesgo de recurrencia a la enfermedad y menor supervivencia global; sin embargo este es el primer estudio que confirma el papel del sobrepeso y la obesidad como un factor de mal pronóstico en pacientes con cáncer de mama en México, donde la obesidad es un serio problema de salud pública.

El objetivo del trabajo publicado este año en la revista *Breast Cancer Research and Treatment*¹, comentó su primera autora, la doctora Claudia Arce, consistió en evaluar la influencia del sobrepeso y la obesidad en la supervivencia global de 819

pacientes con cáncer de mama localmente avanzado, atendidas con quimioterapia neoadyuvante en el INCan entre enero de 2004 y diciembre de 2008.

En este estudio retrospectivo, titulado *Overweight and obesity as poor prognostic factor in locally advanced breast cancer patients*, se clasificó a las pacientes en grupos de acuerdo con su índice de masa corporal y se observó que la prevalencia de obesidad y sobrepeso en estas pacientes fue de 74 por ciento. Otras de las variables incluidas en el estudio fueron la presencia de diabetes e hipertensión, las características histopatológicas del tumor y el tratamiento administrado a las pacientes.

La investigadora del INCan mencionó que la influencia de la obesidad en la supervivencia de las pacientes con cáncer de mama se ha mostrado en otros estudios recientes; en uno de ellos, presentado en la última reunión anual de la *American Society of Clinical Oncology*, investigadores de la Universidad de Oxford realizaron un metanálisis de 80 mil pacientes de 70 estudios clínicos y encontraron una fuerte relación entre la obesidad y un mayor riesgo de muerte en

mujeres premenopáusicas con cáncer de mama sensible a hormonas.

“También sabemos que a mayor grado de obesidad es mayor el riesgo de muerte; cuando se analizan pacientes con sobrepeso, el riesgo de muerte a 10 años es de 1.42, pero cuando el índice de masa corporal es mayor a 30 (obesidad) el riesgo aumenta a 1.46”, agregó.

Explicó que una de las razones que se ha ofrecido para explicar por qué las pacientes obesas o con sobrepeso presentan peor pronóstico de la enfermedad que las que tienen un índice de masa corporal menor a 30, es que las primeras están infratratadas, pues se ha observado que casi 40 de ellas reciben dosis de tratamiento menores a las necesarias.

Entre los mecanismos para explicar la relación entre el cáncer y la obesidad, la doctora Arce mencionó que se ha propuesto que la obesidad genera un estado de resistencia a la insulina que favorece el hiperinsulinismo y el incremento de factores de crecimiento —como el factor de crecimiento insulínico— lo cual induce la angiogénesis y proliferación celular; también se ha demostrado que las pacientes



Dra. Claudia Arce Salinas del INCan



**La doctora
Claudia Arce
señaló que la obesidad
y el sobrepeso son
factores de recurrencia
a la enfermedad y menor
supervivencia global**

obesas tienen un ambiente inflamatorio crónico que favorece el aumento de citoquinas proinflamatorias y la disminución de antiinflamatorias y, a su vez, el aumento en la proliferación celular.

En el análisis estadístico que realizaron, los investigadores del INCan no encontraron diferencias significativas en cuanto a las características clínicas y patológicas de las pacientes con peso normal y las que tienen sobrepeso u obesidad; la mayoría de estos datos que obtuvieron coincidieron con lo que se reporta en la Encuesta Nacional de Salud de 2012, mencionó la investigadora.

Encontraron que 55 por ciento de las pacientes incluidas en el estudio tenían una edad media de 49 años al momento del diagnóstico, también hallaron que 70 por ciento de las pacientes fueron diagnosticadas en etapas localmente avanzadas.

En cuanto a las características de los tumores, observaron que el tamaño del tumor al momento del diagnóstico fue de 5.9 centímetros; 55 por ciento de las pacientes presentaron receptores de estrógeno, 17.7 por ciento fueron casos positivos para HER2 y 25.4 por ciento fueron considerados tumores triple negativos, detalló la doctora Arce.

Sin embargo, sí encontraron diferencias en los niveles de azúcar en la sangre que presentaban las pacientes en condiciones de ayuno, pues las pacientes obesas tenían

mayor proporción de hiperglucemia (nivel alto de azúcar en la sangre) que las pacientes con peso normal; también hallaron una diferencia de alrededor de 5 por ciento en la supervivencia de mujeres con peso normal y las pacientes con obesidad, ya que éstas tuvieron niveles menores.

Los hallazgos más importantes del análisis se refieren a la supervivencia y a la recurrencia de las pacientes, pues los resultados mostraron que la supervivencia global fue mayor en las pacientes con peso normal (91 por ciento frente a 85.9 en las pacientes obesas), lo mismo que la recurrencia pues observaron que independientemente del tratamiento que se administre o del tipo y el sitio de metástasis que se desarrolle, sólo 42 por ciento de las pacientes obesas sobrevive a 5 años, frente a 60 por ciento de las pacientes no obesas.

Por otra parte, al realizar un análisis multivariado para determinar el efecto de algunos factores de riesgo en la supervivencia de las pacientes con cáncer de mama, encontraron que la presencia de sobrepeso y obesidad fue el principal factor adverso, mientras que la presencia de receptores de estrógenos y el haber alcanzado respuesta patológica completa después de la quimioterapia se asociaron con un pronóstico favorable.

La investigadora consideró que estos hallazgos resaltan la importancia de fomentar en las pacientes la práctica de al-

guna actividad física y cambios en la dieta a fin de disminuir la prevalencia de obesidad.

Mencionó que hay evidencia de que la intervención dietética disminuye el riesgo de recurrencia a la enfermedad en pacientes que tuvieron cáncer de mama y de que el incremento en la actividad física disminuye el riesgo de muerte; por ello, una opción para las pacientes podría ser tomar una clase de zumba en la que se pueden quemar unos 9 METS por hora (un MET, equivale al costo energético de estar sentado tranquilamente; los METs incrementan de acuerdo con la intensidad de la actividad física).

Destacó la necesidad de establecer estrategias de prevención para reducir la prevalencia del sobrepeso y la obesidad, en mujeres sanas y enfermas, las cuales deben formar parte de políticas de salud pública; “lo que nos resta (a los científicos) es ver qué podemos hacer para ayudar a nuestra población”, finalizó. [1](#)

1. Arce-Salinas C, *et al.* (2014) Overweight and obesity as poor prognostic factors in locally advanced breast cancer patients. *Breast Cancer Res Treat.* 146:183-8.

Influencia del medio ambiente en los procesos metabólicos durante el desarrollo

Sonia Olguin

El genoma contribuye al desarrollo de las enfermedades, sin embargo algunas condiciones ambientales relacionadas con la nutrición materna durante el embarazo como la deficiencia proteica, de hierro y de antioxidantes, así como una dieta hipercalórica, crean estados epigenéticos en períodos críticos del desarrollo (*in utero*, la infancia, la adolescencia y la menopausia) que modifican el DNA y las histonas en la descendencia, la cual tiene una transcripción alterada que resulta en cambios permanentes en el fenotipo y un aumento en el riesgo de padecer enfermedades, explicó el doctor Yuan-Xiang Pan de la Universidad de Illinois durante su visita como parte de la colaboración entre esa Universidad y el IIB, promovida por la Dirección General de Cooperación e Internacionalización de la UNAM.

El cuerpo está definido por el genoma y su interacción con el medio ambiente, pero el epigenoma es un control adicional que modifica a ambos, y crea otro nivel de interacción para definir el fenotipo, agregó.

En su seminario titulado “Environmental programming of metabolic processes during development”, el doctor Yuan-Xiang Pan, mencionó que el efecto epigenético es el que se manifiesta como un cambio en el DNA, pero sin alteración heredable en el material genético; por ejemplo la metilación del DNA o la modificación de histonas.

El investigador propone que hay un ambiente materno que actúa como una señal epigenética que define cómo nuestro cuerpo va a reaccionar en un futuro; la epigenética, dijo, puede influir a tal grado que incluso individuos idénticos genéticamente pueden tener un fenotipo diferente. Como ejemplo de lo anterior, el investigador mencionó un estudio en

ratones, en el que al modificar la dieta de la madre se afecta la metilación de DNA de algunos genes que controlan el pelaje, con ello las crías presentan diferencias en el color y el tamaño; aunque son genéticamente idénticas son epigenéticamente diferentes, lo que sugiere que la dieta materna tiene un impacto en el fenotipo de su descendencia.

Dado que al hígado se le filtran subproductos de la oxidación de ácidos grasos y porque la alteración de los productos de oxidación hepática se asocia con daño hepático y enfermedad, la inadecuada programación de este mecanismo de protección debido a una dieta materna alta en grasa, puede ser perjudicial para el desarrollo fetal, explicó el ponente, así lo prueba un estudio reciente que demostró que los marcadores de la capacidad de defensa antioxidante se reducen en la descendencia adulta de madres alimentadas con una dieta alta en grasa.

Adicionalmente, debido a que el balance oxidativo hepático suele relacionarse al estado antioxidante sistémico, la producción alterada del hígado probablemente tendrá numerosas consecuencias para los principales sistemas y órganos del cuerpo.

La madre y su potencial nutricional son un factor ambiental determinante para que las modificaciones epigenéticas ocurran. Si estas modificaciones se ajustan al ambiente posnatal, hay una respuesta y una función normal, pero si hay un desajuste entre los estados epigenéticos y el ambiente posnatal, se desarrollarán enfermedades tanto en la infancia como en la adultez.

El doctor Yuan-Xiang Pan investiga si estas modificaciones son reversibles con la interacción entre la dieta y otros factores ambientales, para ello su grupo diseñó un modelo animal donde hizo una dieta controlada y una en alta en grasa durante la gestación. El peso del recién nacido fue mayor en los animales con dieta alta en grasa y su nivel de glucosa en sangre fue dos veces mayor al de los animales control. En la madre, los niveles de glucosa en plasma son estables por lo que concluyó que no eran responsables del incremento de glucosa en el neonato.

Para saber si la modificación de la dieta en la descendencia altera los estados epigenéticos ya programados por la dieta materna alta en grasa, hicieron un estudio con ratas en la etapa de gestación y

lactancia con una dieta controlada y una en alta en grasa, y luego de destetarlos se les dio una dieta controlada. La dieta alta en grasa materna reprime la expresión de genes de defensa antioxidantes y ocasiona la senescencia celular en el hígado de crías macho de ratas. En los machos ocurre una modificación y el gen de la fosfoenolpiruvato carboxicinas (Pck1) incrementa su expresión mientras que en las hembras se mantiene baja.

En resumen, los cambios fisiológicos que observaron en el grupo de ratones nacidos de madres con dieta alta en grasa fueron el incremento significativo de la vacuolización hepatocelular y luego de destetarlos presentaron un incremento en los triglicéridos hepáticos. Asimismo, la dieta alta en grasa disminuye la metilación y tiene un incremento en la desmetilación. Con estos estudios el doctor Yuan-Xiang Pan concluyó que con la dieta alta en grasa los cambios epigenómicos tienen un impacto a largo plazo en algunos genes que programan a la cría para el desarrollo de enfermedades, mientras que la inclusión en la dieta de ácido fólico, ácidos grasos esenciales y otras vitaminas y minerales pueden ayudar a evitarlas. [f](#)

El doctor
Yuan-Xiang Pan
propone que hay
un ambiente materno
que actúa como
una señal epigenética
que define cómo
nuestro cuerpo
va a reaccionar
en un futuro



Dr. Yuan-Xiang Pan

El retorno de un lago Exposición en el MUAC

Keninseb García

El Museo Universitario de Arte Contemporáneo (MUAC) inauguró la exposición *El retorno de un lago* de la artista brasileña María Thereza Alvez, en la que se analizan las condiciones históricas y sociales que propiciaron la desecación total del Lago Tláhuac, al oriente de la ciudad de México, a principios del siglo pasado, además de los conflictos actuales desatados en la región tras el resurgimiento del cuerpo de agua, y resalta la lucha que han mantenido los habitantes para preservar su entorno.

El retorno de un lago forma parte de una colaboración que María Thereza Alvez ha mantenido con el Museo Comunitario del Valle de Xico desde 2009, que da cuenta de la historia colonial del Valle de Chalco, de la desecación del lago por la excavación de diversos drenajes y las problemáticas ambientales derivadas que siguen teniendo repercusiones en la actualidad.

La muestra presenta algunas de las 5000 piezas prehispánicas que los vecinos han donado al museo local; también se exhiben fotografías, recortes de periódicos, tres maquetas (dioramas) y un ajolote, anfibio endémico de la zona del lago que ahora está casi extinto, proporcionado para la exhibición por Donovan Correa Gallegos, alumno del doctor Jesús Chimal Monroy, del Departamento de Medicina Genómica y Toxicología Ambiental del Instituto de Investigaciones Biomédicas.

A través de los elementos que forman parte de la instalación fotográfica y escultural, la artista brasileña muestra

algunos aspectos de la lucha que han emprendido los habitantes de esa zona —los héroes del lago— para contrarrestar la extracción de recursos y los efectos de los intereses económicos que ha despertado la posesión de los terrenos de la región, así como sus esfuerzos para establecer un sistema agrónomo sustentable, similar al que se practicaba en la época prehispánica.

En la exposición se muestra cómo hasta antes de la conquista española el ecosistema de esa región del Valle de México se mantenía en equilibrio, pero Íñigo Noriega, inmigrante español, se apropió de tierras indígenas durante el porfiriato y drenó el lago para explotar el lecho con fines agrícolas.

Posteriormente, hacia finales del siglo XX comenzaron a construirse pozos para extraer agua del subsuelo y llevarla al Distrito Federal, lo que ocasionó que el nivel del suelo descendiera unos 12 metros en veinte años; a mediados de la década de 1980, el hundimiento favoreció que el agua comenzara a emerger de la tierra y dio origen al ahora llamado lago Tláhuac-Xico.

Actualmente, el lago Tláhuac-Xico es una importante reserva de agua para la región, pero en torno a él se han desatado nuevos conflictos por disputas regionales, intereses de compañías inmobiliarias para desarrollar conjuntos habitacionales cercanos al volcán Xico y por problemas con los sistemas de gestión del agua que atraviesan el territorio, como los ocasionados por el Canal de la Compañía.



El trabajo artístico de María Thereza Alvez también ha tenido implicaciones políticas y sociales, ya que ha logrado involucrarse con la comunidad del Valle de Xico y generar conocimiento con sus investigaciones desde una dimensión creativa.

En 1981, María Thereza Alvez fundó el Partido Verde en São Paulo y se le ha reconocido por el modo en que su trabajo aborda los problemas relacionados con la ecología y la repercusión de las políticas ambientales en diferentes lugares. Recientemente, su trabajo se ha exhibido en (d)OCUMENTA 13, Bienal de São Paulo, Trienal de Guangzhou, Manifesta 7 y Prague Biennale 1, entre otras muestras.

El retorno de un lago se exhibe en las salas 3 y 2B del MUAC del 16 de agosto al 16 de noviembre de 2014.



El doctor Jesús Chimal y el ajolote expuesto, modelo animal de sus investigaciones

El ajolote, originalmente endémico a la zona alrededor del lago de Chalco - casi extinto
 Axolotl, originally only from Lake Chalco area - near extinction



El ajolote y la regeneración de las extremidades

Una de las líneas de investigación que se desarrollan en el laboratorio del doctor Jesús Chimal, del departamento de Medicina Genómica y Toxicología Ambiental del IIB, se enfoca en el estudio de la regeneración de las extremidades, en el ajolote (*Ambystoma mexicanum*), especie que tiene la capacidad de regenerar algunas partes de su cuerpo como las extremidades, cola y parte del corazón.

Esta habilidad del anfibio endémico de la cuenca del Valle de México ha llamado el interés de los científicos para entender ciertas bases de la biología del desarrollo que podrían ser útiles en la regeneración de órganos y extremidades en personas que sufren malformaciones o accidentes.

Los científicos han observado que cuando estos animales sufren amputa-



ción en alguna de sus extremidades ocurre una restitución completa de sólo aquellas estructuras que se han perdido a partir de la zona de amputación.

Se han identificado algunos agentes moleculares que tienen la capacidad de regular los procesos de regeneración, como los retinoides que actúan a través de la activación de los receptores nucleares de ácido retinoico (RARs). El grupo del doctor Chimal se ha interesado en estudiar el pa-

pel de los diferentes tipos de RARs durante la regeneración de las extremidades, tanto en la regulación de los campos morfogenéticos y la formación de patrones.

Mediante el uso de fármacos que inhiben o activan la función de estos receptores el doctor Chimal y su alumno Donovan Correa han determinado que uno de estos receptores desempeña un papel importante en el control de la regeneración de las extremidades. [f](#)

Desarrollan chips de ADN y equipo de lectura para la detección de organismos patógenos

Keninseb García Rojo

El grupo del doctor Jorge Ramírez desarrolló una tecnología basada en microarreglos de ADN para la detección de patógenos en alimentos y animales, así como un dispositivo portátil y de bajo costo para leer dichas pruebas, el cual puede ser de utilidad en la industria alimentaria e instituciones de control sanitario.

En el seminario del Colegio del Personal Académico titulado “Microarreglos de DNA para detección de patógenos”, el doctor Jorge Ramírez comentó que los microarreglos se han utilizado tradicionalmente para identificar la presencia y la actividad de los genes; sin embargo, él y sus colaboradores decidieron darles otro uso, para identificar organismos, de manera similar a lo que se hace en las pruebas de paternidad.

Mencionó que en este enfoque se utiliza la información obtenida de la secuenciación masiva de los genomas de bacterias como referencia para identificar patógenos, pues se confrontan ciertos fragmentos del ADN (sondas) de varios de esos organismos con el ADN de otras muestras biológicas. Cuando se reconoce en ellas el ADN del organismo correspondiente, la sonda emite una señal fluorescente.

El investigador del IFC explicó que para fabricar microarreglos es necesario sintetizar sondas de ADN que reconozcan a uno y solo un organismo en la diversidad biológica; posteriormente se amplifica el ADN de las muestras de interés, se marcan con un compuesto fluorescente y de esta forma al hibridizar (unir) las muestras biológicas sobre un chip es posible identificar la presencia del ADN de un organismo en particular.

Con base en esto, el doctor Ramírez y sus colaboradores diseñaron un chips de 2.4 por 2.4 milímetros que contienen sondas ordenadas en forma de números, distribuidas en cuatro series del 2 al 9; donde cada dígito reconoce a un organismo en particular como: *Salmonella sp.*, *Shigella sp.*, *Campylobacter jejuni*, *Staphylococcus aureus*, *Escherichia coli* y *Vibrio cholerae*, entre otros.

El microarreglo puede contener 12 ó 16 de estos chips de números, con los que se pueden analizar 12 o hasta 16 muestras por ensayo y cada muestra es analizada para 28 organismos diferentes; los microarreglos se elaboran con material plástico para que el sistema pueda trasladarse de un lugar a otro sin ningún riesgo, y los resultados pueden obtenerse en unas cuantas horas.

Mencionó que los lectores confocales más baratos que se usan normalmente para leer los microarreglos tienen un costo entre 35 mil y 50 mil dólares, lo que dificulta a los pequeños productores y vendedores de alimentos adquirir sus propios equipos

El doctor Jorge Ramírez,
de la Unidad de Microarreglos
de DNA de la UNAM, ubicada
en el Instituto de Fisiología Celular



Lector de microarreglos en formato múltiple.
Fuente:<http://www.redinnovagro.in/microarreglos.php>

para asegurar la inocuidad de sus productos. Esta situación motivó a su grupo de trabajo a elaborar un lector de menor costo.

Diseñaron un lector de microarreglos de ADN, llamado DCR, que no requiere de complicados sistemas electrónicos, software o de cómputo especializados. Este dispositivo puede conectarse a cualquier monitor de televisión para visualizar los resultados del análisis de las muestras. Existe una sonda que actúa como control para asegurar que la reacción de hibridación sea correcta; cualquier otro número fluorescente que se observe con mayor intensidad que la del control indica un resultado positivo al patógeno que le corresponde, explicó el doctor Ramírez. Además, es muy fácil operar el equipo, ya que sólo es necesario mirar los números que aparecen en la pantalla y referirlos a un código previamente establecido.

El lector DCR cuenta con una solicitud de patente nacional y otra en el extranjero, y ya se obtuvo la licencia por parte de la UNAM para fabricar y vender el equipo. Para ello se creó la empresa Digital Chip Readers de México. Los chips se adquieren en la Unidad de Microarreglos en el IFC, que es el único fabricante de microarreglos de ADN en México.

A decir del doctor Ramírez, el equipo puede ser de utilidad para que los productores y/o vendedores de alimentos puedan garantizar la sanidad del ganado y la inocuidad de sus productos. En la industria ganadera, por ejemplo, es importante garantizar que los animales estén libres de *Mycobacterium tuberculosis*; para ello se aplica la prueba de la tuberculina, que puede dar falsos positivos y depende del tiempo de respuesta del animal. Con esta tecnología, en cambio, es posible saber si una muestra está

contaminada con la bacteria en unas cuantas horas.

La tecnología ya fue adquirida por el sector gubernamental; se elaboraron chips de patógenos y de transgenes para algunas direcciones del Servicio Nacional de Sanidad, Inocuidad y Calidad Agroalimentaria (SENASICA) de la Secretaría de Agricultura, Ganadería, Desarrollo Rural, Pesca y Alimentación (SAGARPA). Además, se están elaborando chips para identificar micobacterias, organismos genéticamente modificados y polimorfismos.

Para finalizar, el doctor Ramírez indicó que esta tecnología, desarrollada completamente en la UNAM, no busca sustituir a otras pruebas que se encuentran actualmente en el mercado, sino ofrecer resultados con más de 95 por ciento de confiabilidad y en un menor tiempo. 

Reflexiones sobre la ciencia en la UNAM



Dr. Carlos Larralde
Investigador Emérito
Departamento de Inmunología

“Los estímulos económicos asociados al trabajo científico reclutan a las filas de la ciencia a quienes aspiran a hacer de ella una forma de ganarse la vida, como si se tratara de una profesión liberal”

El estado de las cosas

Desde hace varios años los unamitas nos ufamamos de ser los productores de cerca de la mitad del producto científico bruto en el país. Y así es (<http://www.estadistica.unam.mx/numeralia>).

Y bien haya el ufarnos: una prueba fehaciente del esfuerzo individual de los científicos y del institucional de los funcionarios por establecer la ciencia en el país y señalar los caminos y los estilos para la producción de conocimiento. Más impresionante es la labor científica de la UNAM cuando comparamos su rendimiento, el que lleva por numerador las dimensiones de la producción y por denominador las de inversión. Pocas otras comunidades superan el rendimiento universitario (Zaragoza MA, *et al.* Ranking de Producción Científica Mexicana. Ranking 2011. Foro Consultivo Científico y Tecnológico, A. C. 2011, págs. 13-14).

No obstante el mérito, no conviene la autocomplacencia. El acceso a la trascendencia requiere esfuerzo, genialidad y aún más.

Reconozcamos que nuestra producción es la mitad de muy poco, menos del 1 por ciento del discurso científico de la humanidad. Somos muy pocos los científicos en México (http://www.foroconsultivo.org.mx/documentos/acertadistico/conacyt/sistema_nacional_de_investigadores.pdf) y nuestro país está aún tan desigualmente desarrollado que no se ha formado una red con capacidad de producir conocimiento trascendental. El conocimiento que generamos es de nivel profesional satisfactorio para cualquier otra comunidad desarrollada o no, pero le faltan los brotes de genialidad que parecen requerir ahora de la integración de grupos científicos estrechos y multidisciplinarios en el interior de una potente cultura nacional, con una o más personas fenomenales atrapadas entre sus redes.

Las causas ajenas

Al respecto de las limitaciones de nuestros esfuerzos, falta quien se entretenga a considerar nuestra responsabilidad como científicos, así sea al menos parcialmente. En el discurso usual, son los otros los responsables del estado de nuestra ciencia: los burócratas, la pobreza del erario, la mezquindad de los presupuestos, la torcida administración la incompetente coordinación, las transas institucionales, ... casi nunca nosotros.

Profundas causales propias del sistema en que operamos se reconocen a veces en la escasa tradición científica del país (México Mágico), en la tradición de sumisión cultural de la latinidad ante el imperio cultural anglosajón (“no se puede”), en la desconfianza que inspira cualquier producto de un país deshonorado por su corrupción e insensibilidad a los profundos problemas sociales de su pobreza y por su injusta repartición de las

piltrafas restantes (Made in Mexico), y demás otras propiedades relativas a nuestra histórica disfuncionalidad política. O bien, o también, nos parecen causa de nuestra marginalidad científica los del exterior, los individuos y países que dominan el conocimiento humano nos parecen limitar el reconocimiento de nuestros productos académicos o arrebatarnoslos.

También ocurre que los valores y métodos de nuestra forma de hacer ciencia no son ajenos: el trabajo científico se ha organizado en el primer mundo de manera congruente con su economía, con su estructura de valores y procedimientos sociales y con su momento histórico. Prevalecen ahora y nos han exportado la concepción de la ciencia como instrumento de dominio cultural y la ganancia individual (dinero, fama, poder,...) como aspiración del científico. La rivalidad, más que la competencia, entre individuos y naciones es la derivada más inmediata del estado de las cosas en la ciencia mundial: Nada importan al desarrollo de esta trama los sicofantes periféricos, las culturas de la gayola en el teatro de la ciencia. Nosotros no podemos ni siquiera simular que aspiramos al dominio mundial aunque si tengamos quien suspire más por un premiecito, aunque sea Nobel, que por una iluminación.

Las causas propias

Y sí, desde luego que todo eso no puede negarse pero tampoco aceptarse plenamente, sin matices, sin reconocer nuestra parte como personas científicas. Tiene interés la causa individual, pues contiene la promesa de corregir lo que nos es dado corregir, al menos en el entorno individual y temporal de la persona científica y de nuestras aún manejables, pero pequeñas y jóvenes, entidades científicas del país.

El científico responde a la demanda con la oferta congruente a la demanda al igual que un campesino produce maíz y no papas para satisfacer la demanda de tortillas. Así en nuestra ciencia. Las instituciones nacionales demandan publicaciones en revistas editadas, publicadas e indexadas por expertos y empresas internacionales: el juicio de los pares impares como indicador de la validez, y nuestros ecos en su discurso como indicador de calidad. Y eso mismo

que piden por ejemplo el SNI y el PRIDE de la UNAM, les devuelve el científico mexicano: publicaciones y número de citaciones.

Y el Estado Mexicano paga pero desprecia, por parecerle incongruente con su realidad, la oferta que el mismo demanda: una inconsistencia letal para el más sencillo algoritmo (Unable to compute...unable to compute" musitaría HAL 9000 de Odi-sea en el espacio).

Otro efecto de este círculo vicioso sobre el científico mexicano

La demanda institucional también actúa sobre el ofertante. Los estímulos económicos como recompensa al cumplimiento académico del investigador, terminaron casi totalmente con la indolencia, contra cuyos más fieles seguidores fue creado el procedimiento. Y bien hecho, claro, pero tiene bemoles. El primer bemoles es que la indolencia limita los gastos innecesariamente causados por un entusiasmo irrestricto, sin pérdida mayor en ideas geniales. ¿Cuánta energía y cuántos recursos se habrán precipitado al bote de la basura por la vía de la hiperactividad? El segundo bemoles es aún más discordante: los estímulos económicos asociados al trabajo científico reclutan a las filas de la ciencia a quienes aspiran a hacer de ella una forma de ganarse la vida, como si se tratara de una profesión liberal. Es decir, dinero mata talento. Es distinto el ganarse la vida haciendo ciencia que el hacer ciencia para ganarse al vida. En la primera postura la política del investigador busca lo que le parece más intrínseco o básico de su línea de trabajo, en la segunda la que le parece más publicable y citable, redituable. En la primera innova y en la segunda se conforma. Esto es una diferencia fundamental. Profesionalizar la ciencia inevitablemente conduce a fortalecer lo establecido, lo contrario de la ciencia, que sospecha y cambia. Llevando este argumento a sus extremos, quizás hasta el ámbito de la ciencia-ficción, de operarse este principio de conformación a lo establecido, conduciría a un sólo conocimiento que se conoce solo a si mismo, a una especie de monoteísmo científico y sus consecuentes fanatismos. Nada más remoto al principio de la razón sobre la autoridad del Estado, que le costara la vida a Sócrates y

que antaño solía alentar a los primordios de la ciencia en México, en la UNAM.

El quehacer individual (las fallas del discurso con la sociedad)

¿Cómo volver sobre nuestros pasos? ¿Cómo descender de las paredes de esta montaña, ...por dónde,... cuándo,... quiénes,... y sin caer en los precipicios? El camino hacia la trascendencia científica, a la cima del Everest, obliga a reconsiderar a los participantes, rutas, bagajes y actitudes. No bastan los científicos profesionales, se requiere la visión de los trascendentes, el talento para acertar en el blanco de un gran problema del conocimiento y la obsesión por obtenerlo, aun a costa de las comodidades individuales.

De las rutas se antojan las que sean congruentes con nuestra realidad, con nuestros problemas existenciales, concretos, abstractos, con nuestra propia visión de la ciencia y lo científico. Del bagaje se requiere sea multidisciplinario e interinstitucional y compartidos los recursos. Y en cuanto a actitudes quizás convenga restarle valor a los indicadores de conocimiento y acrecentar el que se otorga al conocimiento en sí. Tal empresa tal vez no sea posible de inmediato en todas las dependencias universitarias pero podría insinuarse progresivamente y, acoplada a una búsqueda enérgica de talento científico entre los jóvenes y los niños de nuestro país, habremos de levantar aún más nuestra ciencia, jalando de nuestras propias trenzas.

De lo contrario tendríamos que contentarnos con la ventanilla de atención cada vez más chica y menos influyente en la cultura nacional, y a una posición marginal en el conocimiento de la humanidad.

Finalmente, si bien los investigadores dedicamos la mayor parte de nuestro trabajo, energía y tiempo a responder a las demandas institucionales, cabe hacer un reconocimiento a quienes gracias a su esfuerzo, ingenio y/o talento cumplen satisfactoriamente con los parámetros fijados en las evaluaciones sin menoscabo de su aportación al conocimiento científico y a la resolución de los problemas nacionales, ¡pues los hay! Imitemos ese proceder en tanto encontramos el camino que nos lleve hacia la trascendencia científica. 

Manejo de desperdicios electrónicos en México

David Rico

Actualmente usamos una infinidad de aparatos electrónicos: en el hogar, la escuela y el trabajo. Hace algunas décadas, los equipos electrónicos estaban diseñados para durar y dar servicio por muchos años, y para que en caso de sufrir alguna descompostura pudieran repararse. Las cosas han cambiado, los fabricantes se percataron de que pueden obtener mayores ingresos al diseñar equipos con un período corto de vida útil, obligando así a los consumidores a adquirir los modelos nuevos bajo la promesa de mejoras increíbles.

Por desgracia, los cambios tecnológicos en los teléfonos inteligentes, en los equipos de cómputo en general y los televisores, aunados a que las reparaciones de estos aparatos pueden ser más costosas que la compra de un equipo nuevo, detonaron una crisis para el manejo de desechos electrónicos en México.

Gran parte de la población mexicana se deshace de sus equipos electrónicos tirándolos a la basura, sin tener en cuenta que, al mezclar este tipo de desechos con la basura orgánica e inorgánica ordinaria, existe el riesgo de liberar sustancias altamente tóxicas a los mantos acuíferos o a la atmósfera. Otro factor que ha dificultado dar solución de fondo al problema, es que la normatividad para el reciclaje en México es confusa; no hay propuestas de los fabricantes para incentivar una cultura de reciclaje; hay poco interés de las recicladoras para este tipo de desechos, y a las pocas que se dedican al reciclaje de componentes electrónicos no se les da mucha difusión.

Para contrarrestar el problema generado por la contaminación causada por desechos electrónicos, el Gobierno del Distrito Federal puso en marcha el programa de acopio "Reciclatrón" (<http://www.sedema.df.gob.mx/reciclatron>), en donde la ciudadanía puede deshacerse de sus aparatos eléctricos y electrónicos obsoletos de forma responsable y permitir que se reutilicen sus componentes. Es posible encontrar otros centros de acopio en algunas tiendas de auto-servicio o informarse directamente con las siguientes empresas de reciclaje:

Eco Azteca: Recolecta equipos de cómputo y accesorios en general, aparatos eléctricos, aparatos de alumbrado, herramientas eléctricas y electrónicas. <http://www.ecoazteca.com.mx/>

REMSA: Recupera equipos de cómputo y accesorios en general, discos duros, videojuegos, celulares, televisores, equipos de telecomunicaciones, impresoras y faxes. <http://reciclaelectronicos.com/>

Recall Internacional. Recolecta equipos celulares. <http://recallinternacional.com/>

Para finalizar, si estamos por comprar un equipo de cómputo o impresora, deberíamos considerar que sea de línea empresarial, pues este tipo de equipos incluyen en su diseño componentes electrónicos de mejor calidad. Asimismo, es conveniente contratar una garantía extendida de tres años, y así prevenir una posible falla de la tarjeta principal. 

