



MAYO
DE 2013

Gaceta Biomédicas



UNAM
donde se construye el
futuro

Órgano Informativo del Instituto de Investigaciones Biomédicas de la UNAM

Año 19 Número 5
ISSN 1607-6788

Desarrollan modelo de red para predecir vías de reparación del ADN en la anemia de Fanconi

Pág. 4

Representación de aberración cromosómica.

Células troncales derivadas de
núcleos trasplantados a
ovocitos humanos

Pág. 6

Biomédicas realiza el 65
Encuentro de Ciencias, Artes
y Humanidades

Pág. 8

Cuarta Reunión Anual
de los Alumnos de la LIBB

Pág. 12



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

Reportera

Keninseb García Rojo

Corrector de Estilo

Juan Francisco Rodríguez

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 5. 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 mayo de 2013 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

MAYO, 2013

En Memoria de
Carlos Huitrón

3

Desarrollan modelo de
red para predecir vías de
reparación del ADN en la
anemia de Fanconi

4

Células troncales
derivadas de núcleos
trasplantados a
ovocitos humanos

6

Biomédicas realiza el 65
Encuentro de Ciencias,
Artes y Humanidades

8

La UNAM una de las
primeras instituciones
en emitir lineamientos
de Igualdad de Género

10

Cuarta Reunión Anual
de los Alumnos de la LIBB

12

Cómo la comida, el sexo
y los viajes explican
la diversidad

14

Red Biomédica
Marcadores sociales:
almacena, comenta, edita y
comparte tus marcadores o
enlaces favoritos en la red.

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

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**

dou@servidor.unam.mx

En Memoria de Carlos Huitrón Vargas

Investigador del departamento de Biología Molecular y Biotecnología.

Sergio Sánchez Esquivel
Departamento de Biología Molecular y Biotecnología, IIB

El doctor Carlos Huitrón Vargas nació en la Ciudad de México D.F. Estudió el bachillerato en la Universidad Nacional Autónoma de México (UNAM), e ingresó a la Facultad de Ciencias de ésta misma universidad, titulándose como Biólogo. Realizó su posgrado en Ciencias Químicas, dependiente de la Facultad de Química en esta misma Institución, bajo la tutela del doctor Guillermo Soberón Acevedo. En ese periodo nació su primer hijo, Juan Carlos, producto de su matrimonio con Meche Baca. Antes de doctorarse, llevó a cabo una estancia de investigación por más de dos años para estudiar la biotecnología de enzimas en el Departamento de Ingeniería Bioquímica del University College de Londres, bajo la dirección del doctor Malcom Douglas Lilly. Durante dicha estancia en Londres, nació su hija Alejandra. A partir de 1975 se incorporó como investigador del Departamento de Biotecnología del Instituto de Investigaciones Biomédicas, sitio donde laboró por casi 40 años. Dicho Departamento albergó al primer grupo de Biotecnología que se estableció en la UNAM. También participó de manera fundamental en el establecimiento del primer posgrado de esa disciplina en nuestra universidad.

Durante su carrera como investigador formó 28 alumnos de licenciatura, 10 de maestría y dos de doctorado. Entre ellos, al menos cinco lograron llegar a ser jefes de grupo independientes (Daniel Piñero Dalmau: exdirector del Instituto de Ecología de la UNAM y actual coordinador del Posgrado en Ciencias Biomédicas de la UNAM; Susana Saval Bohórquez, investigadora del Instituto de Ingeniería de la UNAM; Guillermo Aguilar Osorio, profesor de Carrera de la Facultad de Química de la UNAM; Gerardo Rivera Muñoz, profesor Investigador del Instituto Tecnológico de Mérida, en Yucatán y María Elena Acuña Arguelles, investigadora del Instituto Mexicano del Petróleo).

El doctor Carlos Huitrón publicó casi 60 trabajos en su vida profesional y en el año de 1983 editó el libro *Biotecnología de Enzimas*, volumen de gran impacto para Latinoamérica en su disciplina. Fue miembro de la Academia Mexicana de Ciencias durante casi 28 años, y desde 1994 fue miembro de la Academia de Ciencias de Nueva York.

También fue miembro fundador de la Sociedad Mexicana de Biotecnología y Bioingeniería (SMBB), participando no sólo en el acto protocolario de la misma, sino en la conceptualización y generación de los fundamentos que dieron pie a su establecimiento. Su papel en la elaboración y análisis de los primeros Estatutos de la Sociedad, fueron fundamentales en su fundación en el año de 1982. Inicialmente ocupó la vicepresidencia de la SMBB para luego presidirla en el periodo de 1984 a 1986. Durante su gestión, la promovió intensamente y fue en su administración cuando la Sociedad estableció el logotipo que desde entonces la distingue. En fechas recientes, la SMBB dedicó un volumen de su revista *BioTecnología* a Carlos Huitrón. En su contenido participaron ex-alumnos y amigos de Carlos quienes en esta forma, rindieron un tributo merecido a tan destacado investigador.

Sus contribuciones científicas en el campo de la biotecnología de enzimas y su participación en la formación de recursos humanos de alto nivel han sido fundamentales en el desarrollo de esta disciplina en nuestro país. Finalmente, habrá que destacar su gran interés en la realización de actividades conducentes al desarrollo y la transferencia de tecnología, en especial en el campo de las enzimas y en la producción de bebidas, con empresas como Enzimas Mexicanas (EN-MEX) y Tequila Sauza. En el ejercicio de dichas actividades también sirvió a Biomédicas como Secretario de Desarrollo



Doctor Carlos Huitrón

Tecnológico de 1997 al año 2001, como Secretario Académico y como Coordinador de la Licenciatura en Investigación Biomédica Básica.

Padre ejemplar, buen compañero y distinguido científico, son algunas de las características que lo distinguieron durante su vida personal y profesional.

Desafortunadamente una enfermedad degenerativa lo asaltó... No obstante Carlos siguió trabajando con gran decisión y responsabilidad hasta que materialmente le fue imposible continuar. La muerte lo sorprendió en fechas recientes, pero su presencia aún se percibe en los pasillos y demás instalaciones del edificio C de este Instituto. Vaya mi pésame sincero a la doctora Leticia Rocha Zavaleta, su compañera hasta el último día de su existencia. Queda presente en todos aquellos que tuvimos el privilegio de convivir y trabajar con Carlos, el recuerdo del compañero y amigo a quien sinceramente le decimos...

Hasta pronto, amigo Carlos... 

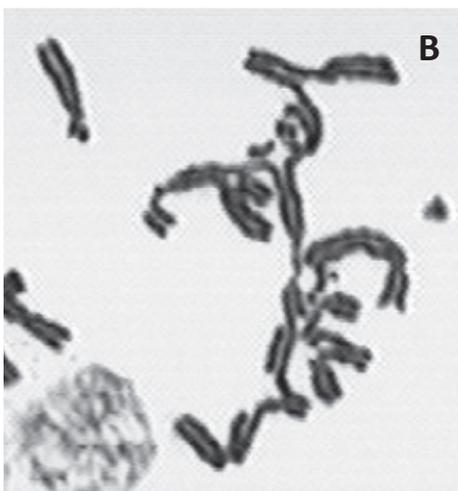
Desarrollan modelo de red para predecir vías de reparación del ADN en la anemia de Fanconi

La investigación fue reconocida por la Asociación Mexicana de Genética Humana

Keninseb García



Dos características fenotípicas de la anemia de Fanconi: a) a nivel clínico, alteración de radio y pulgar b) a nivel celular, presencia de figuras radiales cromosómicas.



El grupo de la doctora Sara Frías, en colaboración con el doctor Luis Mendoza, investigadores del Instituto de Investigaciones Biomédicas, desarrollan un modelo de red booleano para predecir vías alternativas de reparación del DNA, que podrían activarse cuando falla la vía AF/BRCA en la anemia de Fanconi.

El trabajo, que recibió el Premio de Investigación 2012 “Dr. Héctor Márquez Monter” de la Asociación Mexicana de Genética Humana, reproduce el comportamiento de la vía AF/BRCA para conocer los mecanismos por los que las células usan vías alternas de reparación de los enlaces covalentes cruzados del ADN, con la finalidad de corroborarlos de forma experimental.

La anemia de Fanconi es una enfermedad autosómica recesiva que se presenta con una frecuencia de entre 1 y 5 casos por cada millón de personas. Se caracteriza por la reducción de glóbulos blancos, rojos y plaquetas en la sangre (pancitopenia) y por la presencia de malformaciones congénitas, como la ausencia de pulgares o tener un pulgar deforme, así como hiperpigmentación de la piel, comentó la doctora Frías.

Otro aspecto característico de la anemia de Fanconi es la predisposición a desarrollar cáncer: las personas que padecen la enfermedad tienen un riesgo 50 veces mayor a desarrollar algún tumor sólido, agregó la investigadora de la Unidad de Genética de la Nutrición de Biomédicas en el Instituto Nacional de Pediatría (INP).

En la anemia de Fanconi hay un gran número de alteraciones en los cromosomas a causa de fallas en la reparación del ADN, que hacen que éstos se rompan o conformen figuras radiales. Entre las lesiones que puede sufrir el ADN está la inducción de enlaces cruzados, los cuales son reparados por las 16 proteínas de la vía AF/BRCA, que se conocen hasta ahora.

En esta vía también participan genes asociados con el cáncer de mama, como el BRCA2. “Si la mutación se da en células germinales y en el cigoto se encuentra de manera homocigota, ocurre la anemia de Fanconi; pero si la mutación ocurre en una célula somática, puede desarrollarse cáncer de mama”, explicó la doctora Frías.

Daño al ADN

La doctora Sara Frías explicó que el daño al ADN puede ocurrir por la exposición a agentes exógenos o endógenos; en estos casos la célula puede repararlo mediante diversos mecanismos como la síntesis translesión, la recombinación homóloga, que no conlleva errores porque la reparación se realiza a partir de la cromátida hermana del cromosoma dañado y la unión de extremos no homólogos, que es propensa a errores.

Cuando ya ha ocurrido el daño, se activan puntos de control para que la célula pueda responder modificando su ciclo y evitar que progrese a la siguiente fase del ciclo celular.

Pero “si una célula (de anemia de Fanconi) está llegando a la mitosis con muchas aberraciones, debe de haber un mecanismo que le permitió brincarse los puntos de monitoreo. Una célula normalmente detiene su ciclo hasta que se lleva a cabo la reparación del ADN; estamos viendo que hay una conexión perdida porque las células se están saltando estos puntos”, explicó el maestro en ciencias Alfredo Rodríguez, estudiante del Doctorado en Investigación Biomédica en el laboratorio de la doctora Frías en la Unidad de Genética de la Nutrición de Biomédicas en el INP.

Modelo de red

El modelo que se diseñó para estudiar la anemia de Fanconi, analiza desde un punto de vista cualitativo, el flujo de información en una red biológica molecular a partir de nodos, que representan complejos moleculares, y de relaciones de regulación, que pueden ser de activación o de inhibición.

“Lo que nos interesa ver es cómo responde cada uno de estos elementos, cómo cambian con el tiempo, cómo actúan de manera diferente dependiendo de qué entradas o qué regulación está presente en un tiempo determinado”, señaló el doctor Luis Mendoza del departamento de Biología Molecular y Biotecnología del IIB.

El doctor Mendoza explicó que en este tipo de redes se le asigna un estado a cada nodo, que puede ser representado matemáticamente con un cero o un uno y posteriormente se formula una función lógica que indica cómo se va a apagar o a encender, dependiendo de las interacciones que actúen sobre él; por ejemplo, “en el tiempo 1 se activan dos nodos, en el tiempo 2 otros dos nodos y así vemos que conforme va avanzando el tiempo va cambiando la dinámica y algunos nodos se van activando y otros no, hasta que llegamos a un atractor que es el estado estable al cual se conduce la red”, añadió Alfredo Rodríguez.

Si la mutación se da en células germinales y en el cigoto se encuentra de manera homocigota, ocurre la anemia de Fanconi; pero si la mutación ocurre en una célula somática, se puede desarrollar cáncer de mama

La red simuló el comportamiento de las vías silvestre y mutante de anemia de Fanconi, con las interacciones entre las proteínas de esta vía y otras que también participan en la estabilidad del genoma; contiene 28 nodos, con dos estados de activación cada nodo, y 122 interacciones reguladoras, 80 de las cuales eran regulaciones positivas y 42 regulaciones negativas.

A partir del modelo, los investigadores formularon tres hipótesis con las que se puede explicar por qué las células de anemia de Fanconi pueden progresar a pesar de tener un gran número de alteraciones cromosómicas. La primera es que las células AF activan la expresión génica de endonucleasas alternas para reparar los enlaces covalentes cruzados. La segunda sugiere que activan preferencialmente la unión de extremos no homólogos para la reparación, y la tercera es que es posible que continúen su ciclo sin que el daño sea reparado gracias a un proceso de inactivación del punto de control que se conoce como “*checkpoint recovery*”.

Las simulaciones con el modelo sugieren el uso de vías alternativas de reparación del ADN, aún sin el funcionamiento óptimo de la vía FA/BRCA. Al corroborar estos datos en el laboratorio, encontraron que las células de anemia de Fanconi son capaces de dividirse de forma similar a como lo hacen las células normales, a pesar de que se detiene su división en la fase G2 del ciclo celular, en la que ya se ha duplicado el ADN y se ensamblan las estructuras necesarias para la separación de las células hijas.

Alfredo Rodríguez consideró que lo que podría estar permitiendo la progresión en el ciclo celular a pesar del daño sería el *checkpoint recovery*, pues según estudios recientes “cuando la célula está arrestada en fase G2 —porque está llevando a cabo la reparación del DNA— debe de adquirir competencia para recuperarse del arresto y progresar en el ciclo celular, entonces va a expresar genes que le permitan llevar a cabo su división y también podríamos tener la expresión de genes que regulen negativamente a las cinasas que bloquean la progresión del ciclo celular”.

Los resultados de esta investigación

sostienen que las células de anemia de Fanconi pueden reanudar el ciclo celular y dividirse a pesar del daño gracias a la activación del *checkpoint recovery*, pues aunque los puntos de control —que bloquean la activación del ciclo celular— se activan apropiadamente; el *checkpoint recovery* —que lo regula negativamente— también se está activando.

Alfredo Rodríguez comentó que ahora se están validando las otras predicciones realizadas con el modelo de red para detectar otros mecanismos de tolerancia al daño en el ciclo de las células de anemia de Fanconi.

La doctora Sara Frías y sus colaboradores confían en que sus resultados puedan contribuir a entender el funcionamiento de la vía FA/BRCA y las vías relacionadas con la reparación del ADN, lo cual mejoraría el tratamiento de pacientes con anemia de Fanconi, de pacientes que desarrollan tumores y poseen el fenotipo de la enfermedad o que tienen formas de cáncer resistentes al tratamiento, dadas las propiedades de supresores de tumor que se han atribuido a las proteínas que integran la vía. [f](#)



Doctor Luis Mendoza



Doctora Sara Frías

Células troncales derivadas de núcleos trasplantados a ovocitos humanos

Horacio Merchant
Investigador Emérito, IIB

A partir de las publicaciones de I. Wilmut et al. (*Nature* **385**: 810, 1997) y J. Thomson et al. (*Science* **282**: 1145, 1998) quienes mostraron por primera vez la clonación de un mamífero y la derivación de células troncales humanas respectivamente, surgieron grandes expectativas en torno al desarrollo de una nueva metodología para la medicina regenerativa y la terapia celular. Sin embargo, es evidente que a pesar del intenso trabajo, abundantes publicaciones e inversiones considerables, los avances han sido mucho más lentos a los esperados.

Como suele ocurrir en la ciencia, y en especial en biología, el actual logro es resultado de la conjugación de contribuciones provenientes de varios grupos trabajando en modelos animales diferentes. Sin embargo, la diversidad de los sistemas biológicos, base de la evolución, ha hecho evidente la dificultad de extrapolar libremente mecanismos que controlan procesos biológicos fundamentales de un sistema modelo como el ratón a las demás especies. Cuando se trata de estudios con miras a la solución de problemas de salud en humanos, el camino más directo es la experimentación con primates, nuestros parientes evolutivos más cercanos.

A pesar del éxito en la clonación de varias especies de mamíferos, la derivación de células troncales humanas a partir de blastocistos no había sido lograda. Por fin, después de varios intentos e incluso algunos artículos fraudulentos, acaba de salir el artículo firmado por Mitalipov y 22 coautores, la mayoría de Oregon Health and Science University (Tachibana N et al., *Cell* **153**: 1228, 2013) en el que aseguran haber logrado líneas de células troncales derivadas del trasplante nuclear somático a un ovocito humano.

El estudio incluye primero la puesta a punto de un protocolo en monos rhesus y a continuación, su implementación al contexto del ovocito humano. Es evidente que el trasplan-

te del núcleo de una célula somática al ovocito implica, además del posible daño mecánico, el problema de compatibilidad entre dos estados celulares morfológica y fisiológicamente diferentes. El núcleo de las células somáticas tiene una arquitectura que permite la expresión de genes de acuerdo con la función que la célula desempeña en el tejido adulto del que forma parte. Al trasplantarse al ovocito, el núcleo deberá ser remodelado para adaptarse a un nuevo estado funcional. La "remodelación" implica el dismantelamiento de la cromatina y la reasociación del ADN trasplantado con factores cromatínicos presentes en el citoplasma del ovocito. Por otra parte, el ovocito de cada especie es diferente, por lo que su capacidad para sobrevivir y desarrollarse en el laboratorio requiere del diseño de condiciones especiales.

Durante la fertilización normal, las proteínas del núcleo del espermatozoide, son sustituidas por proteínas presentes en el citoplasma del ovocito. Lo mismo deberá ocurrir al introducir el núcleo de una célula somática aunque en condiciones más complejas, por provenir de una célula que a diferencia del espermatozoide, no está "programada" para semejante remodelación. El avance recién reportado por el grupo de Mitalipov consistió en el diseño de un protocolo experimental que permite mantener al citoplasma del ovocito recipiente, en condiciones de facilitar la remodelación de la cromatina y con ello la "reprogramación" del genoma del núcleo trasplantado.

Para la primera parte del protocolo, Mitalipov y colaboradores emplearon ovocitos de mono rhesus. El núcleo de la célula somática fue introducido al ovocito, empleando virus Sendai (HVJ-E) inactivados, y posteriormente activado con una breve descarga eléctrica (electroporación). Después, los "cigotos" así reconstruidos fueron incubados en un medio que incluía tricostatina, un inhibidor de acetilasas de histonas, donde iniciaron el proceso

de segmentación hasta llegar a la etapa de blastocisto. Colocados sobre una monocapa de células fibroblásticas de ratón, los blastocistos eclosionaron dando origen a células troncales embrionarias pluripotentes. Para distinguirlas de las células ESC (embryonic stem cells) derivadas de blastocistos normales (desarrollados después de la fertilización), las células troncales obtenidas por transferencia nuclear a ovocitos, fueron denominadas NT-ESC (Nuclear Transfer Embryonic Stem Cells).

A continuación, los autores adaptaron el protocolo puesto a punto en el mono rhesus a células humanas. La activación prematura del ovocito humano provocada por la extracción del aparato mitótico junto con los cromosomas, fue el principal problema técnico a resolver. Encontraron que la cafeína, un potente inhibidor de la fosforilación, resultó ser el componente clave para la solución del problema. Al añadir cafeína al medio empleado durante el proceso de enucleación del ovocito y la introducción del núcleo trasplantado, aumentó la eficiencia del desarrollo de "cigotos" reconstruidos y lo más importante, el grupo de Oregon logró por primera vez la derivación de NT-ESC humanas.

La meta de la derivación de NT-ESC humanas es poder trasplantarlas a pacientes evitando el rechazo inmunológico. La solución ideal es la obtención de células cuya identidad genética sea similar a un autotrasplante. Para esto, los autores emplearon núcleos celulares de la piel de dos pacientes con síndrome de Leigh, un desorden neurometabólico. Aunque no intentaron el trasplante a los pacientes donadores, lograron derivar líneas estables de NT-ESC de los dos pacientes, demostrando así la eficacia de su protocolo.

La pluripotencia de las cuatro líneas NT-ESC derivadas de los pacientes fue demostrada con la expresión de genes característicos de células pluripotentes (*OCT4*, *NANOG*, *SOX2*, *SSEA-4*, *TRA-1-60* y *TRA-1-81*) y la formación de cuerpos embrioides en cultivo. Sin embargo, la prueba más contundente de pluripotencia fue que al introducir las NT-ESC humanas bajo la piel de ratones inmunológicamente deprimidos, obtuvieron teratomas con tejidos de origen endo, meso y ectodérmico bien diferenciados.

Otra contribución importante del estudio actual, es haber encontrado que la calidad de los ovocitos depende del tratamiento aplicado a las donantes voluntarias para inducir la ovulación. El empleo de antagonistas de GnRH (hormona liberadora de gonadotropinas) favoreció la ovulación de ovocitos en condiciones óptimas para la derivación de células troncales NT-ESC.

A la luz del trabajo de S. Yamanaka quien recibió el Premio Nobel el año pasado al obtener directamente células humanas pluripo-

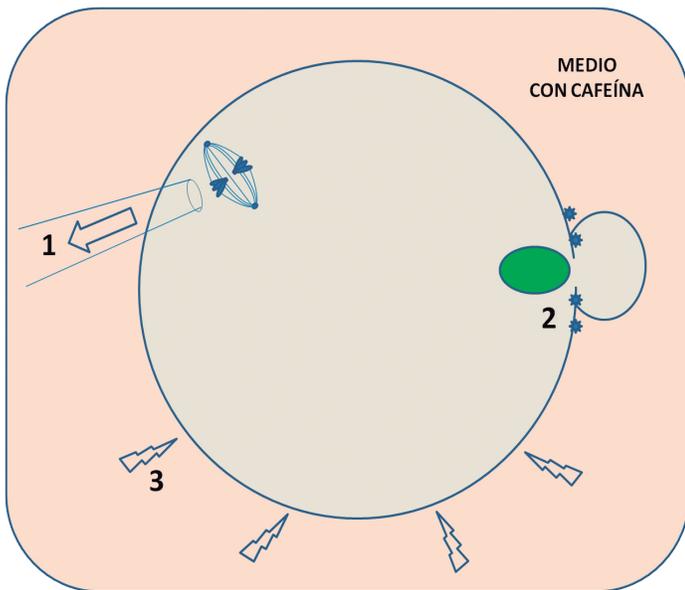


Figura 1
 Ws2 Método diseñado en el laboratorio de Mitalipov para optimizar las condiciones de transferencia nuclear.
 1. Extracción de huso acromático y cromosomas del ovocito.
 2. Fusión de membranas del ovocito y la célula.
 3. Después de fusionar la célula somática empleando virus Sendai (HVJ-E) inactivados, se aplicó una breve descarga eléctrica para optimizar la activación del ovocito.

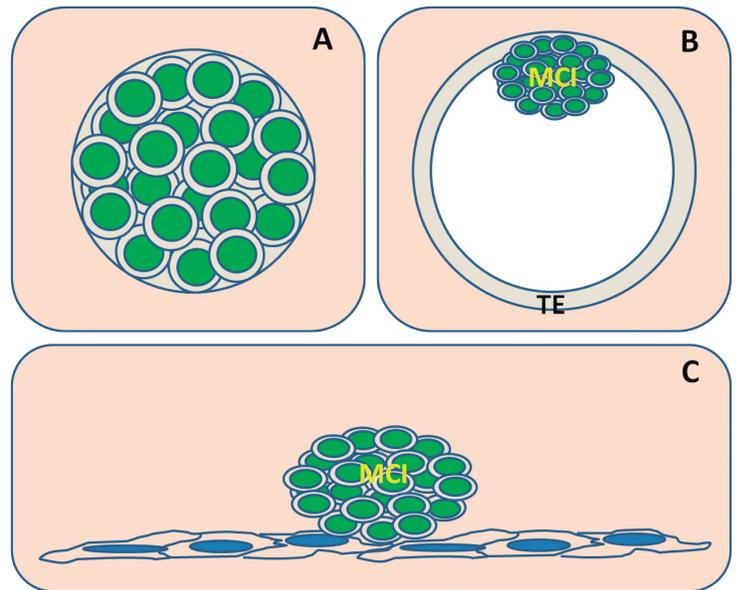


Figura 2
 A. Multiplicación del núcleo somático transferido con el genoma del paciente donador en el citoplasma del ovocito.
 B. Desarrollo hasta la etapa de blastocisto con la masa celular interna (MCI) y trofoectodermo (T).
 C. Colocación de células de la masa celular interna (MCI) sobre una capa alimentadora de fibroblastos de ratón. Al multiplicarse, las células de la MCI darán origen a las células troncales NT-ESCs con el genoma del paciente.

tentes sin usar embriones, cabe preguntar ¿Por qué insistir en desarrollar un protocolo tan complicado para lograr el mismo resultado? La respuesta es que después de siete años del reporte del grupo de Yamanaka (Takahashi et al. *Cell* **131**: 861-872, 2007), los avances hacia su aplicación en la medicina regenerativa han sido muy limitados, debido principalmente al riesgo de posibles alteraciones epigenéticas y la inestabilidad del genoma por la inserción de genes exógenos. Es de esperarse que la compleja reprogramación del núcleo de una célula somática sea mejor en condiciones naturales, aprovechando los diversos factores presentes en el ovocito. Sin embargo, queda todavía un largo camino para identificar cuáles son esos factores. Con lo cual se simplificaría la técnica evitando la dificultad de recurrir a mujeres voluntarias donadoras de ovocitos y problemas éticos de difícil solución.

El trasplante nuclear a ovocitos humanos reactiva dilema ético

La publicación de S. Mitalipov y colaboradores en la revista reavivó el interés de los medios y con ello un debate que se creía superado. Aunque el actual artículo en ningún momento menciona la palabra “clonación”, el empleo de ovocitos tomados de mujeres voluntarias para derivar células troncales humanas, ubica la actual contribución en lo que en su momento se llamó la “clonación terapéutica”. En tanto que el fin de la “clonación reproductiva” es el desarrollo de un individuo

cuyo genoma es similar al del adulto donador del núcleo, el de la “clonación terapéutica” es la derivación de líneas celulares ahora denominadas NT-ESCs.

La sensibilidad de algunos grupos conservadores por todo aquello que implique la manipulación del derecho a la vida de un ser humano, irremediamente conlleva al debate ideológico que pretende establecer límites al desarrollo científico. Cuando apareció el artículo de la oveja Dolly hace 15 años (Wilmut *op cit*, 1997), producto del desarrollo de un embrión construido a partir de un ovocito tomado del ovario de una oveja y el núcleo celular extraído del tejido de un animal adulto, cundió el temor de que manipulaciones biotecnológicas similares llevaran a la “clonación” de seres humanos con fines reproductivos. El debate ideológico fue de tal magnitud que llevó a varios países a revisar su legislación sobre los límites legales de la investigación con embriones humanos. Tuve la oportunidad de participar en un debate de la Organización de las Naciones Unidas (ONU) y ser testigo de la facilidad con la que los gobiernos en turno modifican su voto de acuerdo con los cambios del grupo en el poder. Los representantes de gobiernos conservadores se oponen a cualquier proyecto de investigación que implique el uso de embriones humanos, algunos como el de Costa Rica, llegan al extremo de prohibir la reproducción asistida.

Es indudable que un debate religioso con argumentos científicos carece de sentido

como lo sería un debate científico con argumentos religiosos. En mi opinión se trata de dos niveles diferentes del conocimiento humano. El conocimiento basado en la convicción religiosa de que el ser humano posee un alma cuya existencia inicia en el momento de la concepción. Por lo tanto, interrumpir su desarrollo con cualquier fin, equivale a un crimen que debe ser penalizado. Aunque la existencia del alma como entidad tangible está fuera del alcance de la ciencia, es un hecho su presencia en la mente de buena parte de la humanidad. De manera que, un acuerdo satisfactorio entre los que creen en el alma y los que no, resulta muy difícil o imposible. La reciente publicación es un ejemplo de tal dificultad. Al trasplantar al ovocito el núcleo somático de un adulto, se desarrollará un gemelo idéntico del donador aunque desfasado en el tiempo. Por la diferencia de edades podría ser su hijo aunque por la similitud genética sería su hermano. Es evidente que la clonación reproductiva en mamíferos es una forma artificial de reproducción que requiere la intervención del hombre. El clonar seres humanos conlleva además de las dificultades técnicas, enormes debates éticos y legales. Sin embargo, la clonación de células humanas con el fin de aliviar padecimientos hasta ahora incurables, ubica el debate ético a otro nivel. Para iniciar el debate cabe hacer la siguiente pregunta ¿Los ovocitos que se encuentran por millones en los ovarios de las mujeres son sagrados?

Biomédicas

realiza el 65 Encuentro de Ciencias, Artes y Humanidades

Sonia Olguin

Del 6 al 8 de mayo el Instituto de Investigaciones Biomédicas en colaboración con la Coordinación de la Investigación Científica realizó el 65 Encuentro de Ciencias, Artes y Humanidades. Durante la inauguración, la doctora Patricia Ostrosky, directora del IIB mencionó que el objetivo de este evento es impulsar la interacción de los miembros de la comunidad, y también dar cumplimiento a un fin sustancial de la UNAM que es extender los beneficios de la cultura.

La suma de la ciencia, las artes y las humanidades ha sido fundamental para nuestra Universidad, como se puede constatar en el discurso inaugural pronunciado por Justo Sierra, (entonces ministro de Instrucción Pública), cuyo principal objetivo dijo, “se sustentaría en la idea de lograr una educación que emane de la acción científica y cultural en pro del porvenir y unificación del país”.

De esta manera el 65 Encuentro de Ciencias, Artes y Humanidades ofreció a la comunidad universitaria, música, charlas científicas, teatro, pintura y artes visuales, iniciando con la conferencia “La Receta Cósmica: de qué está hecho el universo” impartida por el doctor Alberto Güijosa del Instituto de Investigaciones Nucleares, y posteriormente se presentó la obra teatral “Encuentro en el parque peligroso”.

El doctor Jesús Valdés del Instituto de Química dictó la charla científica “Un día sin química” y la comunidad disfrutó del son jarocho interpretado por el grupo “Chilaquiles Verdes” y de la música balcánica del famoso grupo Triciclo Circus Band.

“Metodologías cruzadas: el bioarte como paradigma del trabajo colaborativo” fue la charla con la que la maestra Ilana Boltvinik generó diversas reacciones en la comunidad.

Para cerrar el evento se llevó a cabo la mesa redonda “Ética en la Ciencia” coordinada por la doctora Patricia Ostrosky en la que participaron la doctora Juliana González de la Facultad de Filosofía y Letras y el doctor Luis Raúl González, abogado general de la UNAM. Posteriormente el grupo “Coral Negro” interpretó son cubano que hizo bailar a la comunidad biomédica.



Entrega de la estafeta del Encuentro a la doctora Silvia Nuñez del CISAN



Alejandro Zentella y Bertha Espinoza en representación de la comisión organizadora del Encuentro reciben la estafeta de manos de Alejandro Fernández, jefe de la Delegación Cuauhtémoc



Pintura de Anahi Hernández Galaviz del taller "La Colmena" de la ENAP



Asistentes en la exposición de artes visuales

Las autoridades del IIB entregaron la estafeta del Encuentro de Ciencia, Artes y Humanidades al Centro de Estudios Sobre América del Norte, dependencia que realizará el evento en sus instalaciones próximamente.

La realización del Encuentro de Ciencia, Arte y Humanidades permite que la UNAM muestre a los externos su riqueza en estas áreas y constituye una oportunidad para verse a sí misma, ya que por la gran cantidad de universitarios y de dependencias distribuidas a lo largo del país, es complicado conocer la diversidad de actividades realizadas en nuestra Máxima Casa de Estudios.

Adicionalmente, estos eventos crean un espacio de convivencia entre alumnos, trabajadores y académicos que fortalece la noción de pertenencia de dependencias como el Instituto de Investigaciones Biomédicas que hoy cuenta con dos sedes y diversas unidades periféricas y foráneas ubicadas fuera de Ciudad Universitaria.

El Encuentro estuvo organizado por una comisión conformada por Bertha Pérez de la Mora, Ericka Segura, Carlos Mier, Bertha Espinoza y Alejandro Zentella. [f](#)



Escena de la obra teatral "Encuentro en el parque peligroso"



Maestra Ilana Boltvinik



Estudiantes del IIB con el grupo Triciclo Circus Band



Doctor Alberto Guijosa



Grupo Coral Negro

La UNAM

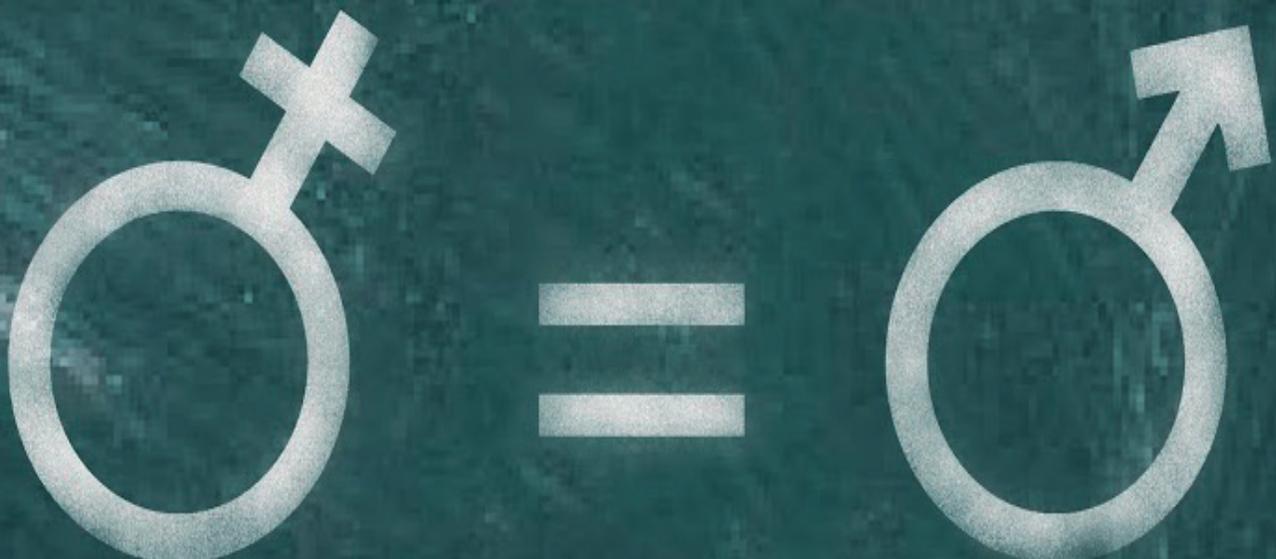
una de las primeras instituciones en emitir lineamientos de igualdad de género

Dra. Bertha Espinoza Gutiérrez
Consejera Universitaria
Integrante de la Comisión Especial
de Equidad de Género del
Consejo Universitario

El pasado 7 de marzo, el Rector José Narro dio a conocer los “Lineamientos generales para la igualdad de género en la UNAM” que son el resultado del trabajo intenso de varios años de la comisión especial de género integrada por 31 universitarias y universitarios de los diferentes sectores que conforman nuestra comunidad (estudiantes, trabajadores, maestros, técnicos académicos e investigadores) con el valioso apoyo del Programa Universitario de Equidad de Género de la UNAM (PUEG). Este documento se publicó en la *Gaceta UNAM* el mismo 7 de marzo es de observancia obligatoria en nuestra casa de estudios, y entró en vigor al día siguiente de su publicación. Es uno de los objetivos de la Comisión de Equidad de Género darlo a conocer y en lo posible estimular su análisis y discusión. Esta publicación pone a nuestra Universidad a la vanguardia de las instituciones del país en lo que se refiere a la igualdad de género. Este hecho es muy importante ya que en la UNAM las mujeres constituyen 58 por ciento de los titulados; 56 por ciento de alumnos becados; 52 por ciento de las personas que ingresaron a estudios de posgrado; 51 por ciento de la población escolar y 43 por ciento del personal académico.

La UNAM estableció estos lineamientos de vanguardia que garantizan las mismas oportunidades para los universitarios sin importar su género; estas disposiciones también ayudarán a combatir la violencia de género en los ámbitos académico y laboral.

En la primera parte del documento en la que se definen términos como acoso sexual, acoso laboral, discriminación de género, equidad de género, perspectiva de género etc. Es importante dejar claro que este instrumento no tiene como objetivo establecer cuotas sobre el número de mujeres en las distintas instancias. La política que establecen estos lineamientos tiene que ver con la perspectiva de género que como el documento define es la “visión científica, analítica y política sobre las mujeres y los hombres que tiende a eliminar las causas de la opresión de género como la desigualdad, la injusticia y la je-



rarquización de las personas basadas en el género”. Promueve la igualdad entre los géneros a través de la equidad, el adelanto y el bienestar de las mujeres; contribuye a construir una sociedad en donde las mujeres y los hombres tengan el mismo valor, la igualdad de derechos y oportunidades para acceder a los recursos económicos y a la representación política y social en los ámbitos de toma de decisiones.

El documento indica que las autoridades universitarias y las entidades y dependencias deberán concretar la igualdad de género al interior de la UNAM, a través de políticas institucionales que, en el corto, mediano y largo plazo aseguren la igualdad de oportunidades para la participación equitativa de ambos sexos en los distintos ámbitos universitarios.

El artículo 4°, por ejemplo habla sobre la prevención y eliminación de cualquier forma de discriminación que se ejerza contra algún integrante de la comunidad universitaria, por su condición de género o por su orientación y/o preferencia sexual.

Otro de los artículos establece que las diferentes dependencias elaborarán sistemas de información estadística desagregada por sexo, con indicadores cons-

truidos con perspectiva de género, tanto en la gestión administrativa como en la docencia e investigación, con el fin de conocer la situación de la igualdad de género en la UNAM; dar seguimiento y evaluar el impacto de las acciones y medidas implementadas para hacer efectivo este derecho.

También se indica la importancia de sensibilizar a la comunidad contra el uso del lenguaje sexista, así como de estereotipos sexistas en materiales educativos, libros, publicaciones y documentos elaborados por la Universidad.

Por último incluye un artículo relacionado con las denuncias y posibles sanciones relacionadas

con la violencia de género y la discriminación. Al respecto menciona que la oficina del Abogado General mediante la Unidad para la Atención y Seguimiento de Denuncias dentro de la UNAM sería la encargada de atender estos asuntos. Sin embargo, a este respecto la Comisión Especial de Equidad de Género sigue trabajando para integrar comisiones de equidad de género en cada dependencia, para que puedan acompañar y asesorar a los universitarios que consideren que sus derechos en este aspecto no han sido respetados.

La Comisión Especial de Equidad de Género del Consejo Universitario traba-

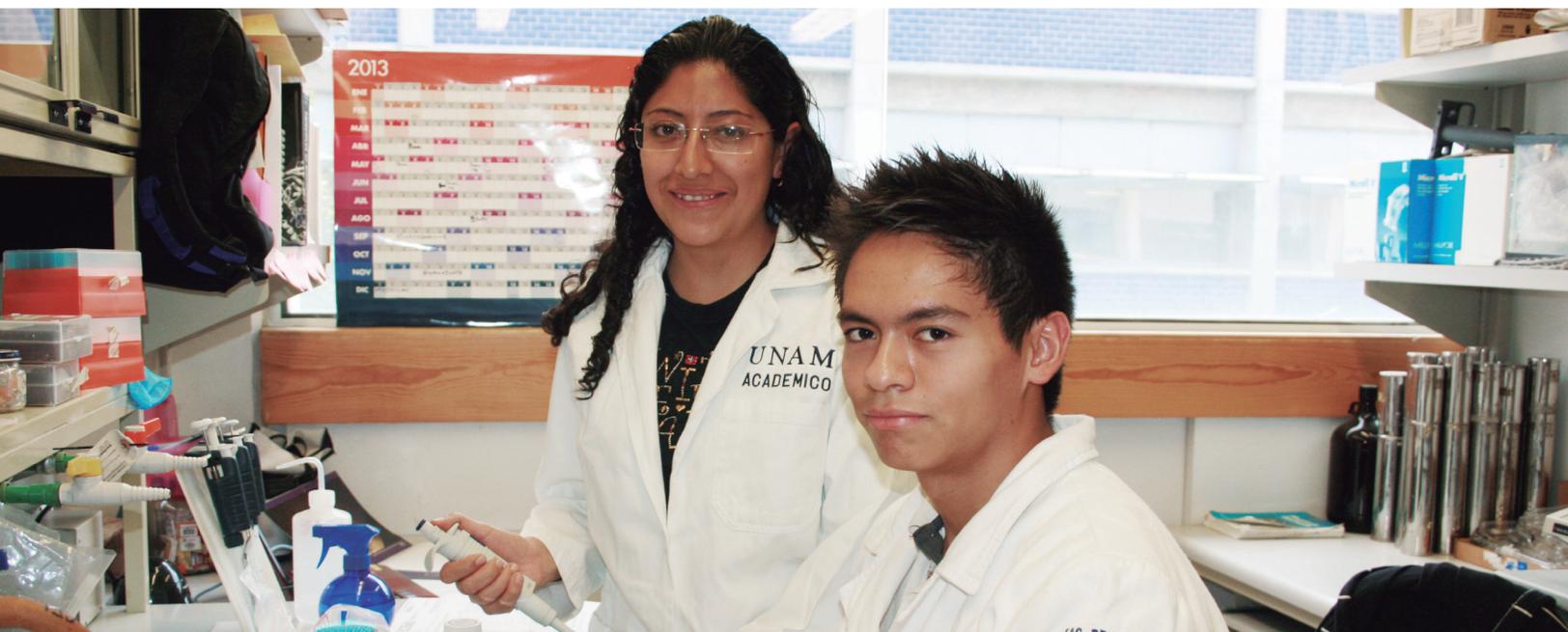
ja activamente y se reúne regularmente una vez al mes en pleno y en reuniones extraordinarias cuando así se considera conveniente. Consta de dos subcomisiones que son las de difusión y la de procedimientos que tienen reuniones aún más frecuentes. Es importante mencionar el gran apoyo que esta comisión ha recibido del PUEG que además nos hace partícipes de conferencias, reuniones y presentaciones de libros sobre los temas de igualdad y equidad.

Tras la elaboración y publicación de los lineamientos la Comisión tiene como objetivos difundirlos y diseñar mecanismos que hagan posible que dichos lineamientos se lleven a la práctica e impulsen la equidad de género en las diversas estructuras universitarias en conjunto con la comunidad. Como el mismo Rector mencionó durante la presentación de estos lineamientos en la Coordinación de Humanidades, éstos constituirán “un mecanismo que defienda los derechos de los universitarios.

Ojalá que ésta sea una modesta, pero significativa contribución a la tarea de buscar mayor justicia en la sociedad”.

Como integrante de dicha Comisión los invito a conocer este documento, analizarlo y ponerlo en práctica. Cualquier duda o comentario serán bien recibidos y llevados a la Comisión de Equidad de Género para su discusión. El documento se encuentra en la página principal de la Universidad, así como en la página de nuestro Instituto. [f](#)

El documento define la perspectiva de género como la “visión científica, analítica y política sobre las mujeres y los hombres que tiende a eliminar las causas de la opresión de género como la desigualdad, la injusticia y la jerarquización de las personas basadas en el género”



Cuarta reunión anual de los alumnos de la LIBB

Keninseb García



Los doctores Patricia Ostrosky y Alejandro Zentella en la inauguración del evento



Alumnos participantes en la reunión



Los doctores Alejandro Fernández, Julieta Rubio y Francisco Torres

Como parte de las actividades de apoyo a su formación académica, los alumnos de la Licenciatura en Investigación Biomédica Básica (LIBB) participaron en la 4ª Reunión Anual, en la que presentaron algunos de los proyectos de investigación en los que participan, llevaron a cabo una mesa de diálogo con tutores de las entidades participantes en la carrera, un concurso de historieta y actividades recreativas; además, realizaron dos conferencias magistrales.

En la inauguración del evento, la doctora Patricia Ostrosky, directora del Instituto de Investigaciones Biomédicas (IIB), habló de la pertinencia de realizar este tipo de reuniones, ya que permiten a los estudiantes conocer el trabajo que realizan otros investigadores e intercambiar ideas, al tiempo que definen la línea de investigación que les interesa desarrollar.

Sobre el evento organizado por los alumnos y la Coordinación de la LIBB comentó que “estas reuniones sirven para trabajar, pero también para interactuar, conocerse; cuando uno ve un proyecto de otra gente, se le ocurren ideas y colaboraciones”.

Por su parte, la doctora Marcia Hiriart, directora del Instituto de Fisiología Celular coincidió en destacar el valor de la reunión para la formación de los alumnos, pues señaló que a través de la discusión de los proyectos de investigación entre alumnos y profesores se puede despertar el interés por ahondar en una línea de investigación.

En la sesión de presentaciones orales de proyectos participaron los alumnos Eva Soto, Alejandro Rodríguez, Adrián Murillo, Luis Arturo Becerril, Adriana Neruda, Benjamín Vega, Itzel González y Ángela Ruiz. También se realizó una exposición de 26 carteles de estudiantes de la LIBB.

En la conferencia magistral titulada “La mosca y el humano, nicotina, dolor y Parkinson”, el doctor Enrique Reynaud Garza del Instituto de Biotecnología, habló de algunos

genes de *Drosophila melanogaster* identificados en su laboratorio, los cuales están involucrados en la percepción, recuperación y respuesta a estímulos nocivos y pueden ser homólogos de genes humanos.

Asimismo, la doctora Deborah Dultzin Kessler, del Instituto de Astronomía, en la conferencia “Los hoyos negros en los núcleos de las galaxias”, habló de los estudios que ella y sus colegas han realizado sobre galaxias activas —como la Vía Láctea— y los cuásares —que se cree que son núcleos de galaxias en formación— para conocer las condiciones físicas de los gases próximos a sus hoyos negros; también conversó sobre la actividad inducida por interacción gravitacional entre este tipo de galaxias.

También se realizó la mesa de diálogo “Evaluación del plan de estudios: retos a futuro”, en la que los alumnos conversaron con los doctores Julieta Rubio Lightbourn del IIB, Alejandro Fernández Velasco de la Facultad de Medicina y Francisco Torres Quiroz del IFC.

En esta actividad los alumnos y los tutores intercambiaron puntos de vista acerca del plan de estudios de la LIBB y opinaron sobre los aciertos y las debilidades del programa académico de la carrera.

Uno de los aspectos abordados durante la mesa, fue la posibilidad de modificar el orden en el que se imparten algunas materias teóricas de los primeros semestres, se sugirieron estrategias para fortalecer la formación experimental, se discutió la oferta de materias optativas y se habló sobre la pertinencia de incluir en el esquema de la carrera la figura del ayudante de profesor.

Como parte de las actividades recreativas, se realizó un concurso de historieta con tema libre; el ganador fue Erick Arroyo Pérez, elegido por los alumnos asistentes a la reunión.

Para finalizar la jornada, el doctor Antonio Peña Díaz del IFC dio un mensaje en el que llamó a los alumnos a hacer un ejercicio de introspección con la finalidad de identificar su área de interés profesional y reflexionar sobre su desempeño académico; pues reconoció que la LIBB es una carrera muy demandante en la que se requiere potenciar el empeño y las capacidades de los estudiantes. 



Doctor Antonio Peña

Radio UNAM informa también en Redes Sociales

¡La información universitaria y cultural!

Comentarios de especialistas e investigadores universitarios

Noticias



Cápsulas



Seriales



Reportajes



Y mucho más...

 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





Cómo la comida, el sexo y los viajes explican la diversidad

Keninseb García

Cuatro Ciénegas, un oasis de manantiales y pozas en medio del desierto coahuilense, que albergan una inusual diversidad de especies de microorganismos, está en peligro de extinguirse por la extracción de agua del subsuelo para actividades agrícolas y ganaderas. La doctora Valeria Souza, del Instituto de Ecología de la UNAM, encabeza un proyecto de conservación que incluye la educación ambiental de los niños y jóvenes, y la comercialización de recursos de la región con potencial biotecnológico.

En el Seminario organizado por el Colegio del Personal Académico del IIB, titulado “Cómo la comida, el sexo y los viajes explican la diversidad”, la investigadora del Laboratorio de Evolución Molecular y Experimental, señaló que el valle de Cuatro Ciénegas es el lugar con la menor cantidad de nutrientes, principalmente fósforo; no obstante es el sitio con mayor variedad de especies biológicas en todo el planeta y tan antiguo que puede ser un buen modelo para estudiar a la Tierra primitiva.

Desde la década de 1970, con la apertura al cultivo de alfalfa para alimentar al ganado de la industria local, se ha registrado una drástica disminución en el nivel del acuífero que encendió los focos de alarma en 2006 por la desecación acelerada de la laguna de Churince.

En 1999, la doctora Souza fue invitada por la National Aeronautics and Space Administration (NASA) a estudiar los genomas microbianos en los cuerpos de agua de Cuatro Ciénegas. Durante estos años, la investigadora y sus colaboradores han realizado estudios de genómica comparada, que han revelado la adaptación de una gran variedad de linajes marinos ancestrales y raros procesos de recombinación de genes; otros estudios de metagenómica han mostrado que los microbios que ahí viven, en hábitats con forma de pasteles de lodo —denominados tapetes microbianos—, realizan todos los ciclos biogeoquímicos de forma acoplada.

Como un oasis marciano

Los linajes de las especies de Cuatro Ciénegas son muy antiguos y tienen un origen marino, debido a que hace más de 200 millones de años este territorio era parte de la costa de Laurasia —una de las masas de tierra que formaban el supercontinente Pangea— y estaba poblado por comunidades microbianas, peces, caracoles y tortugas; pero hace 35 millones de años, cuando emergió el altiplano mexicano, el mar se quedó ahí atrapado por varias cadenas montañosas.

Cuatro Ciénegas es uno de los lugares donde pueden encontrarse unas comuni-

dades de microorganismos marinos llamados estromatolitos, que existen desde hace unos 3 mil 500 millones de años y fueron los primeros organismos en emitir oxígeno a la atmósfera de la Tierra primitiva. Estos estromatolitos y las primeras algas fijaron el CO₂ que estaba en la atmósfera y produjeron un evento de glaciación global gracias al cual el fósforo que estaba atrapado entre las rocas fue liberado. Al descongelarse el hielo de la superficie de la Tierra, esta agua se mezcló con el fósforo y modificó la composición del mar de ácido sulfhídrico, lo que favoreció la evolución de las formas de vida que existían entonces para dar origen a organismos más grandes.

Además, la superficie del suelo de Cuatro Ciénegas, como la del cráter Gale de Marte, está cubierta de yeso, debido a que la tierra y marte nacieron de forma similar y ambas tuvieron mar hace miles de millones de años. Por ello los científicos consideran que Cuatro Ciénegas podría ser un buen análogo del Planeta rojo para estudiar si en el pasado albergó alguna forma de vida.

El fósforo y la diversidad

Los trabajos de la doctora Souza y sus colaboradores sugieren que la extraordinaria diversidad biológica en Cuatro Ciénegas se debe a la falta de intercambio genético y de

migración efectiva, lo que ha hecho que las especies que ahí habitan queden aisladas de forma geográfica y reproductiva.

“Lo que más les gusta consumir a las bacterias de Cuatro Ciénegas como fuente de fósforo es ADN” y lo obtienen al depredar cualquier organismo que no forme parte de su comunidad, mencionó la doctora Souza.

Para hacer frente a la carencia de fósforo y asegurar su supervivencia, algunas familias bacterianas, de sitios como la Poza Roja, compiten entre sí mediante la producción de antibióticos o toxinas y la resistencia a éstos.

Explicó que, de acuerdo con el análisis del metagenoma de cuatro sitios del valle que tienen diferentes proporciones de nitrógeno y fósforo, los que no están muy limitados en este último, como la Poza Verde y la Azul, presentan una gran variedad de especies microbianas en proporciones similares; pero en el caso de los lugares limitados del nutriente, como la Poza Roja y el río Mezquites, también se observa diversidad de especies, pero con predominio de una de ellas.

“Todos los metagenomas son capaces de realizar todas las funciones que tienen que ver con el ciclo del nitrógeno, del carbono, del azufre y del fósforo; es muy notorio que cada uno de ellos está llegando a soluciones paralelas para el mismo problema (la falta de fósforo)”, agregó.

A causa de la falta de fósforo, los genomas microbianos tienden a ser pequeños, como el de *Bacillus coahuilensis* —el primero de Cuatro Ciénegas que se secuenció—, debido a que la replicación de cada uno de ellos implica consumo de fósforo. Además, los mecanismos de intercambio de genes —como la transformación, la conjugación y la traducción— se ven castigados cuando no hay fósforo suficiente. Por esta razón la doctora Souza propuso que si un gen entra al genoma, otro tiene que salir, “porque antes de probar si ese gen nuevo funciona se necesita replicar y traducir”.

Así —explicó la doctora Souza—, contrario a lo que ocurre con otras bacterias, las de Cuatro Ciénegas, que viven en un ambiente pobre en nutrientes, en pocas ocasiones llevan a cabo transferencia horizontal de genes; sólo lo hacen en situaciones de emergencia en las que la comunidad está en peligro de desaparecer. La diversidad de especies en el lugar se explica, en parte, porque aunque todas ellas son clonales, han desarrollado mecanismos para ocupar diferentes nichos ecológicos, pues “la competencia entre organismos iguales es mucho más dura que entre los que no lo son”.

Por otra parte, la doctora Souza detalló que el agua de Cuatro Ciénegas contiene mayor diversidad de especies que cualquier lago del planeta, e incluso las que habitan

diferentes cuerpos de agua de la región son diferentes entre sí, debido a la falta de migración de las especies, que ocasionan aislamiento por distancia y aislamiento geográfico.

Agregó que, por la antigüedad de las especies de Cuatro Ciénegas, “la diversidad se debe no sólo a que hay aislamiento geográfico y reproductivo, porque no hay comida sino a que han tenido mucho tiempo para diversificarse”.

Un ejemplo de sustentabilidad

Las pozas de Cuatro Ciénegas se formaron a partir del agua atrapada entre las rocas del subsuelo, pero “en Cuatro Ciénegas ya casi no llueve, además la gente comenzó a utilizar bombas para extraer el agua de las profundidades y se paró la recarga (del acuífero), afectando las pozas”, alertó la doctora Souza.

La investigadora considera necesario encontrar otra manera de extraer agua del subsuelo para los pobladores y convertir a Cuatro Ciénegas en un lugar que sea ejemplo de sustentabilidad.

Para cumplir con este objetivo, la doctora y sus colaboradores han enfocado el proyecto de conservación de Cuatro Ciénegas a trabajar con los niños y jóvenes de la localidad, porque el gobierno federal había destinado recursos para rescatar el valle en 2007, pero éstos no se han empleado bien a causa de la corrupción de las autoridades locales en todos los niveles. En la actualidad el nuevo gobierno parece tener otra actitud al respecto.

Entre las actividades que la doctora Souza y sus colaboradores han implementado están los cursos de arte y conservación dirigidos a niños de preescolar y primaria; por otra parte, con apoyo del empresario Carlos Slim y la empresa de productos lácteos LALA, se becó a 60 alumnos del CBTA 22 (Centro de Bachillerato Tecnológico Agropecuario) para que realicen visitas de campo y en 2012 ahí se inauguró el laboratorio de biología molecular y biotecnología; en él los estudiantes pueden extraer ADN de los pozos de sus casas, cultivarlo y secuenciarlo. “Estos niños ya ven el agua de manera diferente, la diversidad de manera diferente, porque tienen las herramientas para, literalmente, verla”, señaló la doctora Souza.

Una posibilidad entusiasmó a la doctora Souza: “poner a trabajar a estas bacterias haciendo biotecnología responsable (...), hacer un

instituto de biotecnología, donde se descubran cosas nuevas y que esas cosas se queden aquí para beneficio de las 10 mil personas que viven en Cuatro Ciénegas”, señaló.

Con base en el Protocolo de Nagoya sobre biodiversidad —que regula el acceso con fines de investigación a los recursos genéticos y la distribución equitativa de los beneficios económicos generados—, la propuesta de conservación sugiere comercializar genes de utilidad encontrados en la región; para ello, el grupo de la doctora Souza cuenta con un permiso de colecta de organismos por parte del gobierno mexicano. Hasta la fecha los científicos han identificado genes de unos 50 antibióticos nuevos y otros que hacen a los microorganismos resistentes a ellos.

Comentó que el doctor Luis Herrera Estrella, del Cinvestav Irapuato, probó la eficacia de un gen hallado en Cuatro Ciénegas que permite a las plantas desarrollarse a partir de fosfitos, únicamente, sin necesidad de emplear herbicidas, ya que pocas malezas pueden emplear esa forma de fósforo.

Indicó que el objetivo de este proyecto es que los recursos que se obtengan por las patentes puedan servir para financiar proyectos de conservación del agua, instalar invernaderos, escuelas y centros de salud. Para ello han establecido colaboraciones con investigadores del Cinvestav, el Instituto Mexicano del Petróleo y del Instituto de Investigaciones Biomédicas, entre otros.

Con todo esto, los investigadores esperan contribuir a que los pobladores den un uso diferente al agua de Cuatro Ciénegas, “tenemos que darle un valor agregado a esa agua que no lo tiene ahora. Necesitamos devolverles su paraíso a las futuras generaciones. De eso es de lo que se trata la ciencia”, concluyó la investigadora. 



El humedal del garabatal recuperándose
Foto: Valeria Souza.

Marcadores sociales: almacena, comenta, edita y comparte tus marcadores o enlaces favoritos en la red

Omar Rangel Rivera

Un marcador social (social bookmarking) es un servicio en línea que concentra las funciones de almacenar, comentar, editar y compartir enlaces de internet conocidos como “marcadores” o “favoritos”. El objetivo es tener siempre a la mano esos enlaces sin importar el lugar desde donde nos conectemos a Internet ni el dispositivo que usemos para ello.

Estos sistemas surgieron en la segunda mitad de los años noventa pero hasta el año 2003 se popularizaron los conceptos de *social bookmarking* y *tagging*, este último se refiere al proceso de organizar los marcadores de manera flexible desarrollando vocabularios comunes (formados por palabras claves que identifican un enlace y que se comparten entre los usuarios) conocidos como *folksonomías*.

Su popularidad sigue creciendo y la competencia ha hecho que el servicio de marcadores sociales integre otras funcionalidades como votos, comentarios, la posibilidad de importar o exportar marcadores, añadir notas, enviar enlaces por correo, notificaciones automáticas, crear grupos.

Algunos proveedores de estas aplicaciones son:

Delicious (delicious.com): *El más experimentado*. Podría decirse que de los marcadores sociales éste es el más confiable debido al tiempo que tiene en funcionamiento, aunque también es el que más se ha mantenido en las funciones básicas de este tipo de aplicaciones.

wonderpage (wonderpage.com): *El más amigable*. Es uno de los más recientes y tiene una interfaz de usuario muy gráfica que nos ofrece una vista en miniatura de cada uno de nuestros enlaces guardados. De esta manera se pretende facilitar y agilizar la búsqueda.

diigo (diigo.com): *El más versátil*. Sin duda el más atractivo, integra todas las funcionalidades y ventajas que puede tener una aplicación de este tipo y además interactúa prácticamente con cualquier dispositivo incluyendo tabletas y teléfonos inteligentes. Lo malo es que es versión beta (v5.0 hasta este momento), así que debemos tomar precauciones a la hora de probarlo.

En la educación, los marcadores sociales pueden ser una herramienta muy útil para organizar material de lectura de cursos o seminarios, además de exponer o inducir a los estudiantes a las nuevas ideas y al proceso de investigación documental.

La gran ventaja de estos sistemas sobre los buscadores web es que estos últimos realizan la clasificación y el marcaje a través de “robots”, basados en algoritmos automatizados, en cambio, los marcadores sociales utilizan los motores de búsqueda más populares y eficientes y se complementan con la participación de los usuarios que manualmente colaboran en la indización y marcación de palabras clave.

Actualmente existen más de 125 marcadores sociales entre apps, sitios, complementos para navegadores, etc. Entre ellos podemos elegir el que se adapte mejor a nuestras necesidades y nos permita mantener organizado y compartir nuestro catálogo de enlaces favoritos. 