



# Gaceta Biomédicas



AGOSTO  
DE 2013

Órgano Informativo del Instituto de Investigaciones Biomédicas de la UNAM

Año 18 Número 8  
ISSN 1607-6788



## El Instituto Científico Pfizer otorga a Eduardo García Zepeda el estímulo “Fondo de Investigación 2013”

Pág. 3

Estudio de la metilación  
en el VPH

Pág. 5

Células progenitoras de la  
línea germinal en el ovario  
adulto de murciélagos

Pág. 8

Proponen usar el virus TrV  
para el control de Chagas

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 18, 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 2013 en los talleres de Editores Buena Onda, S. A. de C.V. Suiza 14, Col. Portales, Delegación Benito Juárez CP. 03570, México, D.F.

Información disponible en:

[http://www.biomedicas.unam.mx/buscar\\_noticias/gaceta\\_biomedicas.html](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](mailto:gaceta@biomedicas.unam.mx)

Las opiniones expresadas en los artículos son responsabilidad de los autores y no reflejan necesariamente el punto de vista de la institución. Prohibida la reproducción total o parcial del contenido por cualquier medio impreso o electrónico, sin previa autorización. Ni el Instituto ni la Gaceta Biomédicas recomiendan ni avalan los productos, medicamentos y marcas mencionados.

# Contenido

AGOSTO, 2013

El Instituto Científico Pfizer otorga a Eduardo García Zepeda el estímulo "Fondo de Investigación 2013"

3

Estudio de la metilación en el VPH

5

Células progenitoras de la línea germinal en el ovario adulto de murciélagos

8

Accesolab otorga becas a alumnos de la LIBB

10

Proponen usar el virus TrV para el control de la enfermedad de Chagas

12

Premia la Sociedad Mexicana de Biotecnología y Bioingeniería A.C. a tres estudiantes del IIB

14

Red Biomédica Prey, una herramienta para la localización de equipos móviles y portátiles

16

Consulta ediciones anteriores usando nuestro código QR:



O a través de este enlace:

[www.biomedicas.unam.mx/buscar\\_noticias/gaceta\\_biomedicas.html](http://www.biomedicas.unam.mx/buscar_noticias/gaceta_biomedicas.html)

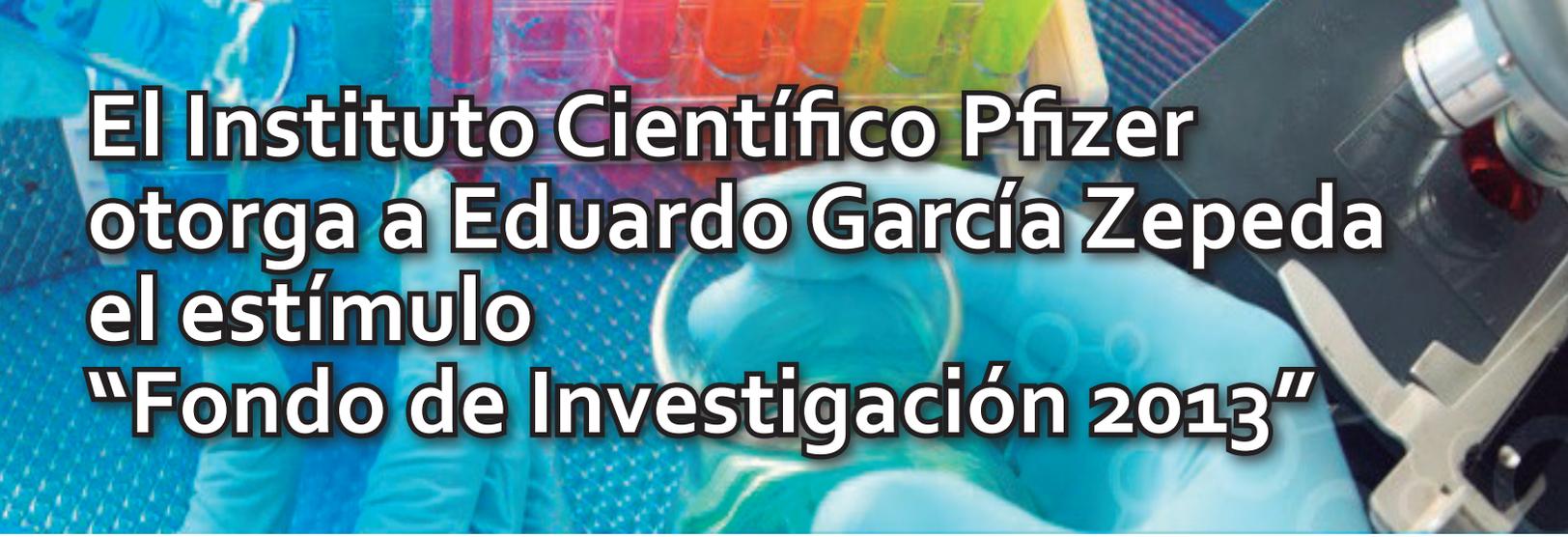


## DEFENSORÍA DE LOS DERECHOS UNIVERSITARIOS

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  
[ddu@servidor.unam.mx](mailto:ddu@servidor.unam.mx)



# El Instituto Científico Pfizer otorga a Eduardo García Zepeda el estímulo “Fondo de Investigación 2013”

Keninseb García Rojo

El proyecto de investigación del grupo del doctor Eduardo García Zepeda, del departamento de Inmunología del Instituto de Investigaciones Biomédicas, titulado “Análisis del perfil genético inflamatorio y del infiltrado celular en el microambiente tumoral asociado a la progresión del cáncer de mama” fue premiado en la categoría de investigación básica del Fondo de Investigación 2013 que otorga el Instituto Científico Pfizer.

En la categoría de investigación clínica, el jurado premió el proyecto “Efecto de la metformina sobre la variabilidad y el control glucémico en pacientes con intolerancia a la glucosa”, del grupo de la doctora Esperanza Martínez Abundis, del Instituto de Terapéutica Experimental y Clínica de la Universidad de Guadalajara; mientras que el premio en la categoría de investigación epidemiológica se declaró desierto.

Aldo Rees, presidente y director general de Pfizer México, dijo que la investigación biomédica mexicana ha hecho importantes contribuciones al mundo para el conocimiento de diversas enfermedades infecciosas y parasitarias, por lo cual consideró que “ahora que el perfil de padecimientos ha cambiado, seguramente los médicos y científicos mexicanos contribuirán con su saber y talento a ampliar el conocimiento científico en temas como la diabetes, los padecimientos cardiovasculares y el cáncer”.

Señaló que la compañía sabe “de la importancia de apoyar a los científicos mexicanos y por eso estamos aquí, para reconocer su labor y ser su principal aliado en esa misión”.

Por ello, Juan Carlos Molina, titular del Instituto Científico Pfizer dijo que desde 2004 la compañía Pfizer México, a través de este Instituto, lanza una convocatoria anual para apoyar proyectos de investigación independientes en tres categorías: básica, clínica y epidemiológica, con la finalidad de impulsar la investigación científica en el área de salud para generar conocimiento de frontera y contribuir a mejorar la calidad de la formación en los médicos de nuestro país, explicó.

Comentó que en esta convocatoria participaron más de 90 proyectos y hasta la fecha, los fondos que otorga el Instituto Científico Pfizer han beneficiado “a cerca de 40 proyectos de investigación mexicanos, de los cuales han resultado al menos 30 artículos científicos publicados en prestigiosas revistas internacionales, además de tesis de licenciatura, maestría y doctorado”.

## **Microambiente tumoral del cáncer de mama**

Mediante este proyecto, el grupo del doctor Eduardo García Zepeda estudiará el papel regulador de la respuesta inmune inflamatoria en el desarrollo y progresión del cáncer de mama, ya que este conocimiento puede ser de utilidad para diseñar herramientas terapéuticas que complementen a los tratamientos que se aplican en la actualidad, explicó el investigador en entrevista para *Gaceta Biomédicas*.

Continúa pág. 4 >

Mencionó que la inflamación es un proceso asociado con el cáncer de mama en el que se producen proteínas como las citocinas y quimiocinas; la inflamación puede inducir el crecimiento y la proliferación de las células, así como la expresión de receptores en la célula cancerosa, lo que podría permitir a este tipo de células extravasarse y dirigirse específicamente a otros órganos. Agregó que algunas terapias contra este padecimiento incluyen la administración de antiinflamatorios que sólo combaten el problema de forma general, y en algunos casos, pueden provocar efectos colaterales adversos.

Por ello, el grupo del doctor García Zepeda está interesado en realizar un trabajo más específico para bloquear mediante fármacos la expresión de los genes responsables de producir inflamación aguda, con base en el perfil genético de las pacientes mexicanas asociado al proceso inflamatorio. “Lo que queremos es analizar diferencialmente la expresión de genes en los diferentes estadios del cáncer, tratando de identificar cuáles pueden ser blancos importantes y entonces proponer tratamientos contra eso que está expresado, pero no solamente es el gen, necesitamos identificar a la proteína y luego analizar su función en el proceso”, detalló.

“Proponemos algo adicional que ayude a disminuir el proceso inflamatorio que es, creemos, uno de los pasos fundamentales para el desarrollo del cáncer de mama e inducir el proceso de metástasis”, comentó.

El investigador mencionó que gracias a una colaboración con el doctor Arnaldo Farías, de la Unidad de Servicios Oncológicos del Hospital 20 de Noviembre del ISSSTE, se reunirán muestras de pacientes en diferentes etapas de cáncer y se clasificarán de acuerdo con el estadio y el tipo correspondiente, mediante un análisis histológico.

Posteriormente se identificará qué moléculas expresan las células cancerosas mediante técnicas inmunohistoquímicas, así como la expresión de genes asociados con el proceso inflamatorio mediante microarreglos de ADN.

Después de identificar los genes y las moléculas de interés, se desarrollará otra etapa del trabajo en la que se obtendrán cultivos celulares a partir de las muestras de las pacientes y se inducirán



**El grupo del doctor Eduardo García Zepeda estudiará el papel regulador de la respuesta inmune inflamatoria en el desarrollo y progresión del cáncer de mama**

tumores en ratones inmunodeficientes para realizar pruebas con diferentes moléculas antagonistas que bloquean la interacción receptor-ligando. “Vamos a ver si en el laboratorio, con líneas celulares o ratones transgénicos, podemos modificar la expresión de estos genes y potencialmente su función”, explicó.

El doctor García Zepeda comentó que en su laboratorio ya se ha realizado este procedimiento para estudiar cáncer de colon, y han observado que disminuye

la proliferación local y la inflamación, por lo que consideran que es posible obtener resultados similares en cáncer de mama.

Finalmente, comentó que espera que los resultados de este trabajo de investigación básica puedan servir como base para mejorar el tratamiento de los pacientes, con el fin de reducir la inflamación, contener el cáncer y eliminarlo mediante la administración de otros fármacos. [f](#)

# Estudio de la metilación en el VPH

Sonia Olguin García

Silvia C. Galván y Alejandro García Carrancá, del Departamento de Biología Molecular y Biotecnología del IIB, en colaboración con otros integrantes de su grupo de investigación y del equipo del doctor Rogelio Alcántara, de la Facultad de Ingeniería, analizaron los sitios de metilación de 92 tipos del virus del papiloma humano (VPH) para tener un panorama de su distribución. El objetivo inicial fue proponer una hipótesis sobre el control epigenético del VPH, en el contexto de las células infectadas.

La epigenética se define como el estudio de las alteraciones del genoma que son heredables durante la división celular y que no involucran cambios en las secuencias de ADN. La metilación ha cobrado importancia porque es uno de los principales mecanismos de control epigenético.

En entrevista para *Gaceta Biomédicas*, Silvia C. Galván explicó que los virus que

infectan a las células animales desempeñan un papel central en la modulación de sus procesos epigenéticos. Por ello, el conocimiento de los efectos de las infecciones virales en el control epigenético de las células animales hospederas permitirá una mejor comprensión de la interacción entre éstas y los virus.

Los virus de ADN, dijo, utilizan tanto factores de transcripción como reguladores epigenéticos de la célula hospedera, de tal manera que afectan la forma en que se expresan los genes celulares y virales. Al mismo tiempo, las células animales también emplean factores de transcripción y reguladores epigenéticos, para eliminar las infecciones virales, de tal manera que los mecanismos epigenéticos están implicados en las interacciones entre los virus y las células.

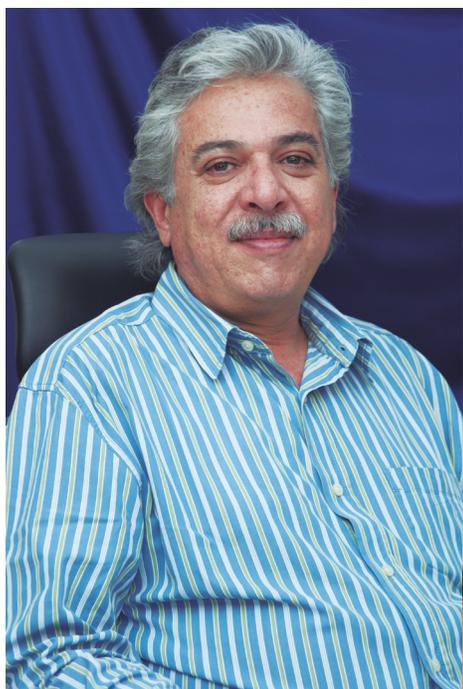
Algunos virus utilizan mecanismos epigenéticos para evadir la respues-

ta inmune, lo que les permite sobrevivir y propagarse dentro de la célula, sin embargo, aún no se conoce mucho al respecto.

Por otra parte, se conoce que los virus asociados con el cáncer a menudo desajustan los mecanismos epigenéticos celulares, silenciando genes supresores de tumores o activando oncogenes celulares, por ello, los investigadores están interesados en estudiar la epigenética del VPH, causante del cáncer cervicouterino.

Hasta el momento, la metilación se ha estudiado en forma aleatoria y parcial, analizando sólo zonas aisladas del genoma; por tal motivo, este grupo de investigación utilizó la herramienta computacional PISMA, diseñada *ex profeso* en colaboración con el grupo del doctor Alcántara, la cual permite analizar la dis-

Continúa pág. 6 >



Alejandro García Carrancá



Silvia Galván



Félix Recillas

Fotos: Sonia Olguin

Foto: DiCYT

tribución de los sitios de metilación en secuencias de ADN de hasta 10 mil pares de bases.

La interfase gráfica PISMA presenta visualmente la distribución de los sitios de metilación (citosina unida a una guanina, CpG) y permite identificar zonas con diferente densidad de estos sitios.

El grupo de investigación de la Unidad Periférica del IIB en el Instituto Nacional de Cancerología encontró diferencias en la distribución de los sitios de metilación entre los VPH que preferencialmente infectan mucosas y los que preferencialmente infectan piel.

También encontraron diferencias en la

distribución de los sitios de metilación entre los VPH mucosos, de bajo riesgo y los de alto riesgo. Estos últimos constituyen el agente etiológico del cáncer cervicouterino.

Con esta información, los investigadores proponen que los mecanismos de regulación pueden afectar de manera diferencial a los distintos tipos de virus, dado que tiene diferencias en la distribución de los sitios de metilación en varias regiones del genoma viral; un hallazgo interesante fue la gran cantidad de sitios CpG en la región E4, lo que sugiere que ésta es fundamental en la relación del VPH con la célula infectada.

Los VPH, explicó Silvia Galván, tienen ocho marcos de lectura abierta (ORF), que son E1, E2, E4, E5, E6 y E7, L1 y L2. Las E se expresan tempranamente en el ciclo viral, y las L se expresan en la fase tardía.

Los marcos L expresan proteínas que conforman la cápside que envuelve al ADN; E1 y E2 son genes que codifican las proteínas involucradas en la transcripción y en la replicación virales.

Los marcos E5, E6 y E7 codifican las oncoproteínas (proteínas involucradas con los procesos cancerosos). En cuanto a E4, dijo, codifica una proteína muy pequeña.

La región codificadora E4 es peculiar porque se ubica en la ORF E2, y además se expresa a lo largo de todo el ciclo viral. Por su secuencia teórica, la proteína E4 tiene una conformación que parece inestable, y se sabe que se une a la citoqueratina y a las mitocondrias.

La doctora Galván señaló que normalmente los virus tienen carencia de sitios CpG, lo que se explica porque cuando hay cambios de metilación y desmetilación ocurre un proceso químico que es la desaminación; ésta provoca que se elimine un grupo amino y entonces la citosina se cambia a uracilo (y este es un nucleótido de ARN, no de ADN, por lo que no puede permanecer así); con el mecanismo

de reparación, el uracilo se cambia a timina; entonces la citosina original cambia a timina. En todos los genomas de ADN los sitios de metilación se consideran evolutivamente inestables o más susceptibles de mutación.

Se ha hecho un cálculo de la pérdida de los sitios CpG en el genoma humano en diferentes regiones y se encuentran sólo de 5 a 30 por ciento de los sitios esperados; en los VPH también se pierden los sitios pero se encuentran de 30 al 50 por ciento de los esperados, es decir, los virus tienen mayor proporción de

estos sitios que el humano. Las diferentes regiones del genoma viral, excepto E4, tienen proporciones similares de sitios CpG.

La ORF E4 tiene más sitios CpG que el resto, y a pesar de que E4 está contenida en E2, esto no afecta la proporción de los sitios CpG de esta última. La hipótesis que plantea el grupo de investigación es que en E4 no hay metilación, por la gran cantidad de sitios CpG; puede ser una región muy protegida, ya que se expresa a lo largo de todo el ciclo viral.

### Número especial en *Frontiers*

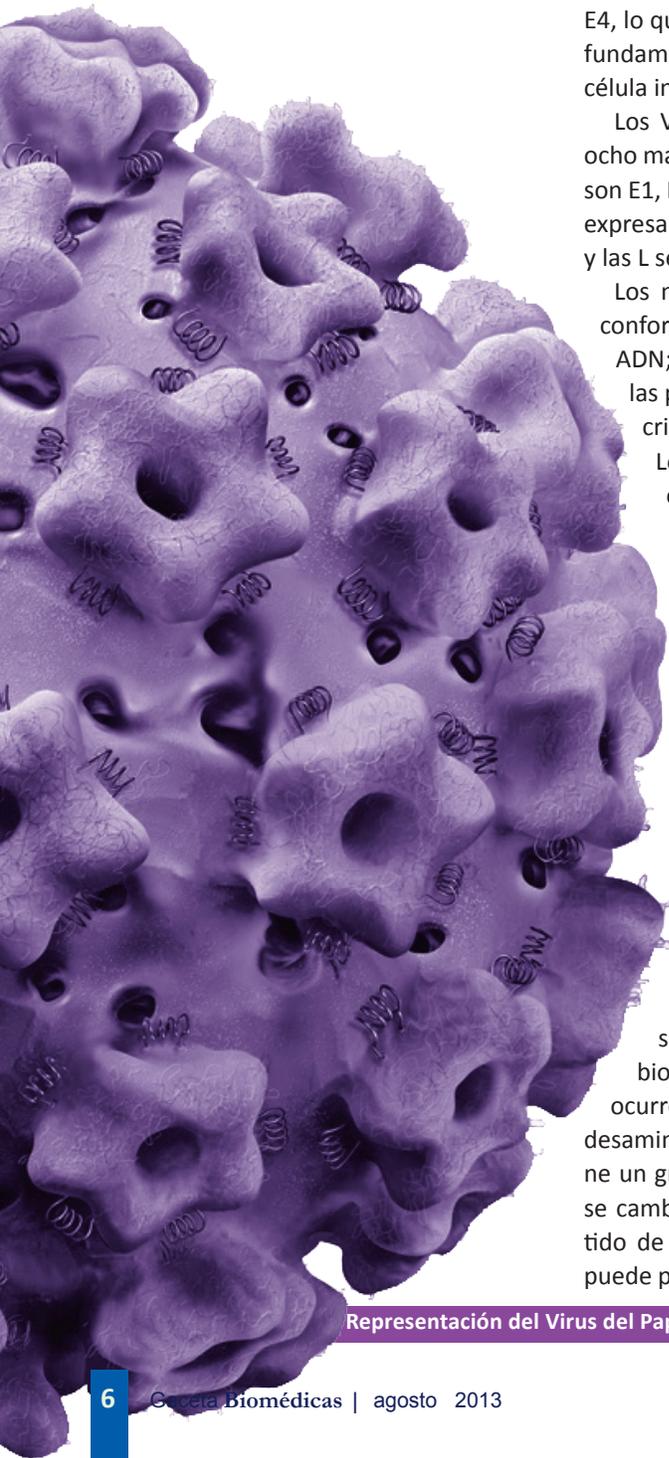
Derivada de esta publicación sobre los sitios de metilación del VPH, Silvia C. Galván recibió una invitación de la revista *Frontiers* para participar como Editora Huésped, de un número especial sobre un tema de su interés.

En colaboración con los doctores Alejandro García Carrancá y Félix Recillas, como coeditores, la doctora Galván editó un número especial sobre los mecanismos epigenéticos y las infecciones virales.

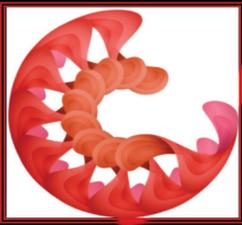
Esta edición especial está conformada por 10 artículos con una temática versátil que incluye los tres procesos fundamentales que determinan la herencia epigenética: las modificaciones de la cromatina, las modificaciones del DNA y los RNA de interferencia (RNAi).

“Es un privilegio para mí colaborar con *Frontiers*, y más ahora que es parte de *Nature*, ya que son revistas de gran prestigio”, concluyó Silvia C. Galván. 

**Derivada de la publicación sobre los sitios de metilación del VPH, Silvia C. Galván recibió una invitación de la revista *Frontiers* para participar como Editora Huésped**



Representación del Virus del Papiloma Humano



## **Grupo Mexicano de Investigación en Células Troncales y Medicina Regenerativa**

### **PRIMER CONGRESO NACIONAL CELULAS TRONCALES Y MEDICINA REGENERATIVA**

**18-20 de septiembre de 2013. Auditorio Raoul Fournier Villada  
Facultad de Medicina. Universidad Nacional Autónoma de México.**

#### **Simposios y presentaciones en cartel:**

**Células Troncales Pluripotentes, Células Troncales Neurales, Células Troncales y Microambiente, Células Troncales Hematopoyéticas, Células Troncales y Cáncer, Regeneración de Órganos y Tejidos, Ingeniería de Tejidos y Medicina Regenerativa, Bioética y Legislación.**

#### **Profesores invitados:**

**Alejandro García  
Anayansi Molina  
Antonieta Chávez  
Antonio Alvarado  
Armando Mansilla  
Atlántida Raya  
Cristina Velasquillo  
David Gómez  
Diana Escalante  
Edelmiro Santiago  
Edgar Krotzsch  
Efrén Montaña  
Eugenia Flores  
Fabián Díaz**

**Federico Castro-Muñozledo  
Gabriel Gutiérrez  
Graciela Gudiño  
Héctor Mayani  
Horacio Merchant  
Iván Velasco  
Jesús Chimal-Monroy  
Jesús Santa-Olalla  
Jorge Melendez  
Juan José Montesinos  
Julieta Rojo  
Julio Cáceres  
Karlen Gazarían  
Lizeth Fuentes**

**Luis Covarrubias  
Mahendra Rao  
Marco Antonio Velasco  
María Cristina Islas  
María de Jesús Medina  
Marina Macías  
Martha Robles  
Mónica Lamas  
Oscar González  
Ricardo Tapia  
Rodrigo Cuervo  
Rosana Pelayo  
Rubén Lisker  
Xavier López Karpovitch**

**Presentaciones en cartel  
Informes y envío de resúmenes al correo  
celulastroncales@gmail.com antes del 30 de agosto.**



**Registro:  
Antes del 30 de agosto:  
Estudiantes \$250  
Profesionales \$500  
A partir del 1 de septiembre  
Estudiantes \$350  
Profesionales \$700**

Informes e inscripciones: 56276959; celulastroncales@gmail.com  
<http://www-lab.biomedicas.unam.mx/congmict/index.html>

# Células progenitoras de la línea germinal en el ovario adulto de murciélagos



Norma Moreno Mendoza, Rocío Antonio Rubio y Tania Porras Gómez  
Departamento de Biología Celular y Fisiología del IIB

El orden *Rodentia* (ratones y ratas) es el modelo más común para estudiar los mecanismos de autorrenovación de ovocitos (neo-ovogénesis), debido al corto tiempo de gestación, el gran número de su progenie y al conocimiento genético que se tiene de ellos. Sin embargo, aunque el conocimiento adquirido en este orden es de gran valor, es importante considerar que los roedores presentan toda una serie de adaptaciones reproductivas y de desarrollo. Es decir, que es imposible obtener un cuadro completo del desarrollo sexual de los mamíferos estudiando una o dos especies dentro de un solo orden.

Entre los mamíferos, los murciélagos son el segundo orden más diverso en cuanto a especies se refiere (sólo después de *Rodentia*), y en la actualidad los especialistas coinciden en afirmar que existen más de mil especies alrededor del mundo. En México contamos con una gran riqueza de quiróptero-fauna, hay 140 especies, agrupadas en ocho familias, siendo la familia *Phyllostomidae* la de mayor biodiversidad (55 spp). Esta familia no tiene un patrón de reproducción típico debido a la notable variedad de gremios tróficos, así como a las adaptaciones morfológicas e incluso a las novedosas conductas reproductivas que presentan sus miembros. Al igual que todos los mamíferos, los murciélagos poseen pelo y sus crías nacen vivas de la madre tras un periodo de gestación variable, dependiendo de la especie y se alimentan con leche materna en las primeras etapas de su desarrollo. A diferencia de otros mamíferos de tamaño pequeño, los murciélagos tienen un periodo

de gestación relativamente largo, que oscila entre 50 días y 11 meses.

Considerando las características morfofuncionales del tracto reproductor de algunos murciélagos filostómidos, y las similitudes que éstos presentan con los humanos y con los roedores, tales como la presencia de un útero simple y de ciclos estrales y menstruales, en términos comparativos representa un buen modelo de estudio. Además, dentro del filo de los mamíferos, los quirópteros exhiben una amplia variedad de características en el ovario que son inusuales. La línea germinal es especificada en etapas embrionarias y de acuerdo con el dogma de la biología reproductiva propuesto por Zuckerman<sup>5</sup> en 1951, pareciera que el número de células germinales que se diferencian a ovocitos queda determinado antes del nacimiento. Sin embargo, recientemente se ha establecido en humanos<sup>1</sup>, prosimios<sup>2</sup> y roedores<sup>3</sup> que células germinales primordiales indiferenciadas pueden permanecer en el ovario adulto y contribuir al desarrollo folicular. Sin embargo, en otros mamíferos este hecho no es claro, y la interrogante sobre la neo-ovogénesis en el ovario adulto de los mamíferos permanece controvertida.

Este tipo de trabajos en especies silvestres es escaso; por lo tanto, en el laboratorio estamos estudiando la morfología ovárica con la finalidad de determinar la presencia de células progenitoras de la línea germinal en tres especies de murciélagos filostómidos (*Artibeus jamaicensis*, *Glossophaga soricina* y *Sturnira lillium*). Para esto, hemos analizado las características morfológicas de los ovarios, la expresión de marcadores

específicos (VASA, Fragilis) de células germinales primordiales, células progenitoras (c-Kit, Oct4, Stella) y detectado la actividad proliferativa en estos tipos celulares (H3).

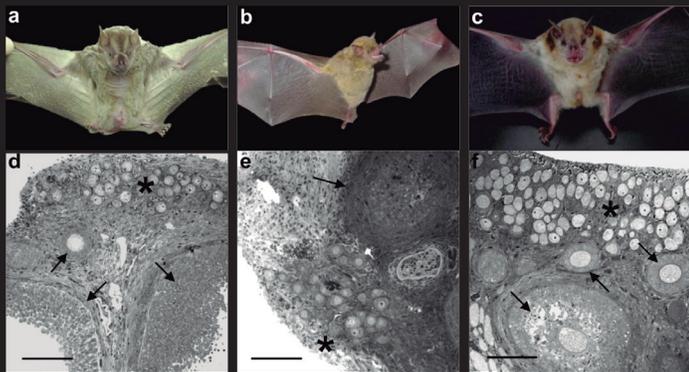
Actualmente hemos establecido que la morfología de los ovarios de las tres especies de murciélagos es similar. Se observó un ovario polarizado con folículos en diferentes estadios del desarrollo y grupos de células corticales morfológicamente similares a células germinales primordiales. Por análisis inmunohistoquímico encontramos que estas células corticales expresan las proteínas de los genes VASA y Fragilis, lo que las define como células germinales primordiales. Además, la mayoría de estas células también expresan c-Kit, Oct4 y Stella, lo que sugiere que se trata de células que mantienen un estado de pluripotencialidad y además algunas de ellas son activas mitóticamente, lo que refuerza el hecho de que se trata de células progenitoras que contribuyen a la renovación de nuevos folículos en el ovario adulto de estos quirópteros. Por su posición en el ovario y su afinidad con los marcadores específicos de línea germinal, pluripotencialidad y proliferación, las denominamos células germinales corticales adultas (CGCA). Con base en estos hallazgos, hemos sugerido que las CGCA pueden representar células progenitoras de la línea germinal que mantienen la renovación de ovocitos y por tanto de los folículos. Como consecuencia, en el ovario adulto de estas tres especies de murciélagos filostómidos podría estarse llevando a cabo un mecanismo de autorrenovación de la línea germinal, lo que apoya la existencia de un mecanismo de neo-ovogénesis sugerido en otros mamíferos<sup>4</sup>. 



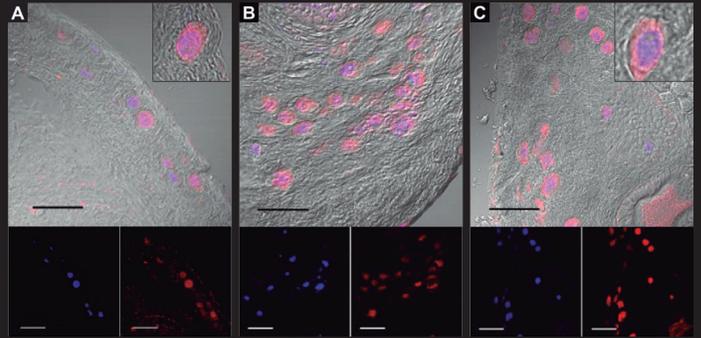
**En México contamos con  
una gran riqueza de quiropteroфаuna;  
hay 140 especies,  
agrupadas en ocho familias**

**Referencias.**

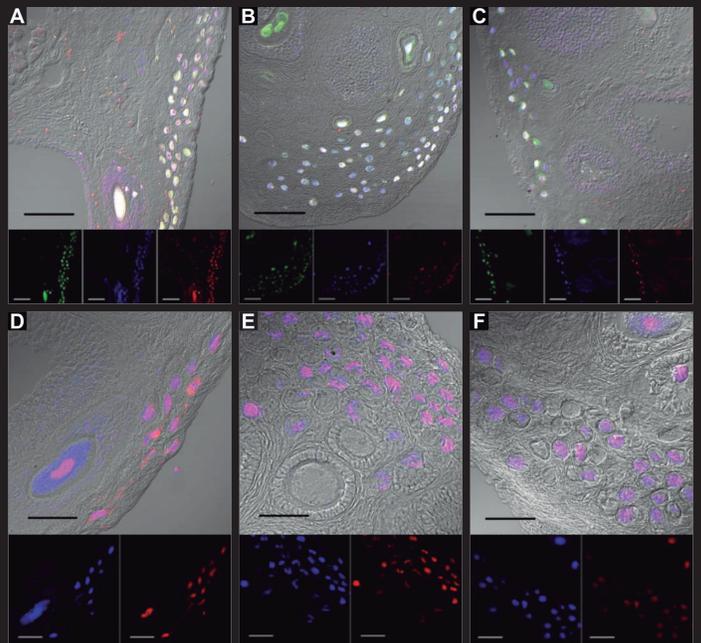
1. Bukovsky, A., Caudle, M. R., Gupta, S. K., Svetlikova, M., Selleck-White, R., Ayala, A. M., and Dominguez R. (2008). Mammalian neo-oogenesis and expression of meiosis-specific protein SCP3 in adult human and monkey ovaries. *Cell Cycle*. 7:5, 683-686.
2. Duke, K.L. (1967). Ovogenetic activity of the fetal-type in the ovary of the adult slow loris, *Nycticebus cougang*. *Folia Primatol* (Basel). 7, 150-154.
3. Johnson, J., Canning, J., Kaneko, T., Pru, J., and Tilly, J. (2004). Germ stem cells and follicular renewal in the postnatal mammalian ovary. *Nature*. 42, 145-150.
4. R Antonio-Rubio, Tania J Porras-Gómez, Norma Moreno-Mendoza. Identification of cortical germ cells in adult ovaries from three phyllostomid bats: *Artibeus jamaicensis*, *Glossophaga soricina* and *Sturnira lilium*. *Reproduction, Fertility and Development* 25: 825-836, 2013.
5. Zuckerman S. The number of oocytes in the mature ovary. *Rec Prog Horm Res* 1951; 6:63-108. 18.



**Figura 1**  
Especies de murciélagos empleados como modelo de estudio: (a) *Artibeus jamaicensis*, (b) *Glossophaga soricina* y (c) *Sturnira lilium*. Se muestran cortes histológicos representativos de los ovarios de cada una de las especies: (d) ovario de *A. jamaicensis*, (e) *G. soricina* y (f) *S. lilium*. Se muestra la región cortical del ovario donde pueden observarse folículos en diferentes estadios del desarrollo (flechas) y grupos de células germinales corticales adultas (asterisco).



**Figura 2**  
Imágenes de inmunofluorescencias que muestran la región cortical de los ovarios de *A. jamaicensis* (panel izquierdo), *G. soricina* (panel central) y *S. lilium* (panel derecho). Se muestra la distribución de las proteínas VASA (verde), OCT4 (azul) y c-KIT (rojo) en la región cortical de los ovarios (A-C). Barra = 100 μm. Fragilis (azul) y c-KIT (rojo) colocalizan en células de la región cortical de los ovarios (D-F). Barra = 50 μm.



**Figura 3**  
Imágenes de inmunofluorescencias que muestran la región cortical de los ovarios. Se observa la localización de H3 (azul) y VASA (rojo) en las CGCA (A-C). H3 se localizó en el núcleo y VASA en el citoplasma de las mismas células. La detección de las proteínas analizadas fue similar en las tres especies de murciélagos filostómidos. Barra = 50 μm.

# Accesolab otorga becas a alumnos de la LIBB

Keninseb García Rojo

La compañía Accesolab otorgó becas a los alumnos de la Licenciatura en Investigación Biomédica Básica (LIBB) Alejandro Jiménez Sánchez y Roberto Jareth Vázquez Núñez para asistir a congresos internacionales donde presentarán sus trabajos de investigación, en el marco de su Programa de Apoyo a la Investigación puesto en marcha en el Instituto de Investigaciones Biomédicas (IIB).

El doctor Alejandro Zentella, coordinador de la LIBB destacó que el apoyo otorgado por Accesolab es un hecho inédito, pues hasta fecha reciente “era poco común que alguna empresa privada, grande o pequeña, apoyara la formación de los jóvenes en esta universidad. Hoy me da mucho gusto que la iniciativa de Apoyo a la Investigación que ofrece Accesolab forme parte de una serie de significativos apoyos para el desarrollo de la investigación en México”.

El coordinador de la LIBB dijo que la participación de los alumnos de licenciatura en congresos internacionales es restringida, pero dado que el programa de la LIBB está enfocado a la investigación científica desde los primeros semestres, los alumnos son capaces de “generar material de alta calidad que pueda ser presentado en congresos nacionales e internacionales”.

Asimismo, el doctor Zentella destacó que la presentación de resultados en congresos es una etapas clave en el proceso de comunicación de los avances científicos, y consideró que “lo más importante es que uno va a escuchar la opinión de otras personas, su crítica, sus sugerencias, y que la idea es expuesta por primera vez en un ambiente que no es necesariamente amistoso, como en el propio laboratorio”.

Al hablar de este programa de becas, el coordinador de la LIBB dijo que luego de conformar un jurado, el cual definió sus normas operativas, se abrió la convocatoria a alumnos de segundo y tercer año de la licenciatura. Para elegir a los ganadores del primero y segundo lugar en la categoría de congresos internacionales, el jurado evaluó la calidad de los trabajos, la novedad de los hallazgos y el tipo de congreso al que planeaba asistir cada alumno.

Por su parte, el licenciado Adrián Wolf, director comercial de Accesolab, destacó la calidad de los trabajos merecedores del apoyo, los resultados, así como la forma de presentarlos; dijo que para la compañía es un orgullo apoyar investigaciones de alto nivel realizadas por jóvenes investigadores mexicanos.

El licenciado Wolf confió en que la experiencia será de gran utilidad para los alumnos, tanto en el ámbito personal como en el profesional, y que también representará beneficios para el resto de la comunidad de IIB.

## **Stem Cell Factor como potenciador molecular de metástasis de cáncer de próstata**

Con la beca otorgada por Accesolab, el alumno Alejandro Jiménez Sánchez asistirá en noviembre próximo a la *13th International Conference on Cancer-Induced Bone Disease*, en la ciudad de Miami, a presentar el trabajo titulado “Evaluación del *Stem Cell Factor* (SCF) como un potenciador molecular de metástasis de cáncer de próstata”, que realiza en el laboratorio de la doctora Leticia Rocha Zavaleta, del IIB.

Al hablar de su proyecto, Alejandro Jiménez dijo que el interés del grupo de la doctora Rocha por estudiar el cáncer de próstata se debe a que “es el segundo tipo tumoral más diagnosticado en hombres, y es el sexto tipo tumoral con mayor índice de mortalidad en el mundo. En 2008, fue el tipo tumoral más diagnosticado y con mayor mortalidad en México”.

Explicó que la metástasis es un proceso patológico en el que la célula empieza a proliferar de manera descontrolada, invade tejidos aledaños, llega a los vasos sanguíneos y sale hacia un sitio lejano, donde vuelve a proliferar y formar nuevas colonias.

Señaló que en el cáncer de próstata ocurre “un fenómeno muy particular que no se da en todos los tipos celulares, y es que 90 por ciento de las metástasis de cáncer de próstata se desarrollan en la médula ósea”, por lo que los integrantes del grupo de la doctora Rocha se interesaron en estudiar qué ocurre en la médula ósea que permite que se desarrolle el proceso de la metástasis.

Por su parte, la doctora Leticia Rocha señaló que “la metástasis es la última etapa del desarrollo del cáncer, y es la causante de los decesos por la enfermedad. Ésa es la importancia de los trabajos que Alejandro está realizando y la importancia del congreso al que va a asistir”.

En su trabajo, Alejandro Jiménez se enfocó en evaluar uno de los factores que regulan el proceso de hematopoyesis, el SCF, y su receptor c-Kit, como potenciador de cáncer de próstata, dado que “la activación de c-Kit por su ligando SCF, promueve la proliferación, la evasión de la apoptosis, la angiogénesis sostenida y la migración de algunos tipos de células tumorales”, explicó.

En este trabajo emplearon dos líneas celulares humanas de cáncer de próstata, obtenidas de una metástasis en el cerebro (DU145) y una metástasis en la médula ósea (PC3), para determinar si estas células expresan el receptor c-Kit y en qué proporción.

Encontró que, pese a que sólo una baja proporción de células expresan el receptor, la proliferación se ve aumentada en las células DU145 hasta en 50 por ciento, y en 20 por ciento en las células PC3. También analizó la capacidad de dichas células para formar colonias, y encontró que el número de colonias que produjeron es significativamente mayor que cuando no hay SCF.

Por otra parte, al evaluar si el SCF es capaz de proteger a las células de la muerte por falta de nutrientes, por medio de ensayos de supervivencia a 12 días de incubación, encontró que el factor no protege a las células. Asimismo, contó el número de células que pueden migrar después de 24 horas de incubación con SCF y encontró que en las células DU145 y PC3 hay un incremento en la migración.

A partir de estos resultados, Alejandro Jiménez concluyó que menos de 2 por ciento de células PC3 y DU145 expresan el receptor c-Kit y que el SCF estimula la proliferación, la formación de colonias y la migración; sin embargo, no protege de la muerte por falta de nutrientes a ambos tipos celulares. Para terminar dijo que estos resultados indican que el factor podría ser un potenciador de la metástasis de cáncer de próstata a la médula ósea.

Por su parte, la doctora Rocha señaló que la médula ósea “produce factores que se mueven en el organismo a través de la sangre y de la linfa; por lo tanto, tienen una probabilidad muy grande de llegar a donde están las masas tumorales e inducir una atracción de esas células tumorales”. Alejandro Jiménez hablará de uno de estos factores en una sesión dedicada al microambiente de la médula ósea.

La investigadora del IIB indicó que los conceptos médicos referentes al cáncer cambian rápidamente, por lo que confió en que gracias a la participación de Alejandro en el congreso,

podrá obtener conocimientos para entender el fenómeno de forma global.

### **El cambio conformacional terciario de la glucosamina 6-fosfato desaminasa determina el componente cuaternario de la transición alostérica**

En la cuarta reunión de la *Latin American Protein Society*, que se celebrará en octubre en Puerto Varas, Chile, Roberto Jareth Vázquez presentará el trabajo “El cambio conformacional terciario de la glucosamina 6-fosfato desaminasa de *Escherichia coli* determina el componente cuaternario de la transición alostérica”, que realizó en el laboratorio del doctor Mario Calcagno de la Facultad de Medicina.

Roberto Vázquez explicó que diversas funciones en las células, como la catálisis y la transducción de señales, son posibles gracias al movimiento de las proteínas, el cual se produce cuando éstas son activadas por un ligando u otro factor. En el laboratorio del doctor Calcagno se estudian dos fenómenos relacionados con el movimiento de las proteínas: la alostería y la cooperatividad.

El alumno informó que cuando un ligando se une a una proteína en uno de sus sitios activos, se induce un cambio conformacional que altera las propiedades de otro sitio en la proteína, diferente al que se unió el primer ligando; es decir, se trata de un efecto a distancia, conocido como alostería.

Los ligandos, conocidos como efectores, pueden inducir dos tipos de cambios conformacionales en la proteína: de menor afinidad por el sustrato (T) y de mayor afinidad (R). “En el caso de las proteínas que están formadas por más de una subunidad —es decir, que son oligoméricas—, la alostería da como resultado el fenómeno de la cooperatividad”, explicó el alumno.

Dijo que la proteína que se emplea como modelo de estudio en el grupo del doctor Mario Calcagno, en el Laboratorio de Fisiología y Bioquímica e Ingeniería de Proteínas de la Facultad de Medicina, es la glucosamina 6-fosfato desaminasa de *E. coli*, un hexámero (formado por seis subunidades) que cataliza la reacción de isomerización y desaminación de la glucosamina 6-P y la convierte en fructosa 6-P y amonio. Esta enzima tiene seis sitios activos a los que se une la glucosamina 6-P, y seis sitios alostéricos a los que se une la N-acetilglucosamina 6-P, que la lleva al estado conformacional R, de alta afinidad por el sustrato.

Lo anterior se debe a que, según el modelo de Monod-Wyman-Changeux, antes de que llegue un ligando hay un equilibrio entre

las conformaciones de baja y alta afinidad (T y R, respectivamente); “conforme va llegando el ligando, se une a las conformaciones de alta afinidad y eso desplaza el equilibrio; es decir, poco a poco se va enriqueciendo la fracción de proteínas con conformaciones de alta afinidad”, explicó Roberto Vázquez.

El alumno del doctor Calcagno llevó a cabo este trabajo para saber si existen los estados conformacionales terciarios y cómo ocurren los cambios estructurales en ellos, empleando técnicas para medir la intensidad de la fluorescencia de la proteína y encapsulándola en geles de sílice, para mantenerla catalíticamente activa y bloquear el cambio conformacional cuaternario.

Observó que la proteína mutante en solución emite una señal propia de una estructura cuaternaria, y al nanoencapsularla identificó la misma señal, pero de muy baja intensidad. Al observarla con detalle descubrió que la proteína presenta un estado terciario en el que no hay ligando, pero cuando se le añade pasa a un estado diferente, por lo que el grupo del doctor Calcagno propuso que ambos estados —a los que denominaron “t” y “r”— pueden estar pasando de una de las conformaciones a la otra y viceversa, debido a que la transición para llegar al conformero R se lleva a cabo a diferentes velocidades.

Por otra parte, midió cómo se apaga la fluorescencia de la proteína al añadir el ligando alostérico, y al quitarlo para regresarla a su estado original. Encontró que en el conformero T —de baja afinidad cuaternaria—, el proceso para pasar del estado “t” al estado “r” se realiza con lentitud; mientras que al quitar el ligando para regresar al estado original, el proceso ocurre más rápido que el anterior en dos órdenes de magnitud.

Ocurre lo contrario en el conformero opuesto, pues al añadir el ligando en el conformero R para inducir la transición al otro estado, el proceso ocurre de forma rápida, y al quitarlo, el proceso ocurre dos órdenes de magnitud más lento. “Eso nos habla de la estabilidad de los conformeros terciarios dentro de la estruc-

tura cuaternaria”, señaló el alumno.

Posteriormente, Roberto estudió el mecanismo por el cual ocurre el fenómeno de transición de un estado a otro, al añadir a la proteína diferentes concentraciones de ligando para inducir el cambio conformacional. Al analizar los datos se obtuvo una curva hiperbólica que, de acuerdo con el modelo que se ajusta a ella, indica que cuando se añade “el activador, se forma un complejo proteína-activador, y posteriormente se lleva a cabo la transición conformacional”, explicó.

Roberto señaló que los resultados obtenidos indican que los cambios estructurales terciarios en esta proteína pueden ocurrir a partir de dos escenarios posibles: “uno en el cual hay un equilibrio preexistente, según el modelo de Monod, en el que los conformeros T y R están en equilibrio, y cuando se añade al ligando simplemente se pegan al conformero R y desplaza el equilibrio”.

En el otro escenario, al conformero T se le une el ligando, lo que provoca el cambio hacia el estado conformacional R, como indica la curva hiperbólica obtenida al analizar los datos.

En su oportunidad, el doctor Mario Calcagno comentó que en el tema de la fisicoquímica de las proteínas hay varias corrientes que han planteado explicaciones opuestas, por lo que consideró que el trabajo de Roberto puede resultar polémico, porque los resultados que presentará en el congreso plantean la existencia de un mecanismo de ajuste inducido a nivel terciario, acoplado a una conformación cuaternaria.

Al igual que la doctora Rocha, destacó el apoyo que Accesolab brindará a los alumnos para asistir a los congresos, pues dijo que la variedad de disciplinas que se abordan en este tipo de foros pueden resultar útiles para que los jóvenes definan su área de interés en la investigación: “no es seguro que se van a dedicar a lo que están haciendo ahora; pueden tener muchas experiencias e ir a un lugar en donde verán presentaciones de personas destacadas a nivel internacional sobre otros temas, no solamente del nuestro, y eso es importante”, señaló. 

**El doctor Alejandro Zentella, coordinador de la LIBB destacó que el apoyo otorgado por Accesolab es un hecho inédito, pues hasta fecha reciente “era poco común que alguna empresa privada, apoyara la formación de los jóvenes en esta universidad**



Alumnos becados, sus tutores y el coordinador de la LIBB con la familia Wolf

# Proponen usar el virus TrV para el control de la enfermedad de Chagas



Sonia Olguin García

Diego Guérin, investigador de la Universidad del País Vasco, considera que el Triatoma virus (TrV), que afecta a los insectos triatominos, puede usarse como un agente biológico de control para la enfermedad de Chagas, causada por el parásito *Trypanosoma cruzi*, ya que es particularmente tóxico para las chinches transmisoras de la enfermedad. Éste es un proyecto pionero porque hay muchos insecticidas basados en baculovirus pero hasta el momento no se había hecho con dicistrovirus, que es el tipo al que pertenece TrV.

El investigador mencionó que, de acuerdo con informes de la OMS de 2010, la enfermedad de Chagas está presente en 21 países de Latinoamérica, afecta a entre 8 y 11 millones de personas y es causa de 15 mil muertes por año en esta región. Se estima que 100 millones de personas están en riesgo de contraer este padecimiento, el cual está en tercer lugar de importancia entre las enfermedades llamadas desatendidas, después de la malaria y de la esquistosomiasis.

En cuanto al costo del tratamiento para un paciente con enfermedad de Chagas en Latinoamérica, informó que de acuerdo con un estimado de 2008 realizado en Colombia, éste cuesta aproximadamente mil dólares al año, y consideró que es una cantidad enorme en comparación con el dinero destinado al control vectorial, para el cual se gasta en promedio un dólar por habitante al año.

El especialista mencionó que las autoridades sanitarias de varios países de Europa y Asia, así como de Estados Unidos y Japón, están preocupados porque la transmisión de la enfermedad de Chagas se ha incrementado debido las corrientes migratorias y se ha transformado en un problema sanitario y la seguridad pública no está preparada para la atención de los enfermos. Además, se ha detectado que hay *T. cruzi* activo en chinches de cama, de las que hay una invasión en toda Europa, por lo que la posibilidad de que haya más vectores para el padecimiento está latente, y debe buscarse una forma de control.

Comentó que hasta el momento las técnicas para interrumpir la transmisión vectorial de la enfermedad de Chagas se centran en el rociado de insecticidas químicos, con lo que solamente se controla a los insectos que están en los domicilios y sus alrededores, pero no a los silvestres. Otro problema de esta estrategia, dijo, es que no es selectiva y elimina a los

enemigos naturales de los triatominos, con lo cual también se eliminan las especies que controlan naturalmente la proliferación de las chinches.

Por lo anterior, el doctor Diego Guérin propone usar al TrV para el control biológico de este padecimiento, ya que es un virus perteneciente a la familia *Dicistroviridae*, que afecta a los artrópodos y entre ellos a los triatominos. El TrV dijo, es ingerido por el insecto cuando se alimenta, porque tiene hábitos de coprofagia y canibalismo.

Con el fin de generar conocimientos sobre las características del TrV, su distribución en Latinoamérica, así como sus efectos en otros insectos (la mortalidad que produce, cómo disminuye o dificulta la capacidad de los insectos infectados para tener progenie y otros efectos subletales importantes), el doctor Diego Guérin formó el consorcio "Red Iberoamericana para el Estudio del Control Biológico con TrV de Triatominos Transmisores de la Enfermedad de Chagas", el cual fue financiado durante 4 años por el Programa Iberoamericano de Ciencia y Tecnología (CYTED), organismo internacional que apoya iniciativas tecnológicas de los países iberoamericanos. En él participan especialistas en diversas áreas, como médicos sanitarios, entomólogos, físicos, biólogos moleculares, matemáticos, etc. Actualmente conforman el consorcio treinta y cinco grupos de investigación y algunas instituciones hospitalarias de Estados Unidos, Francia, Portugal, España y de trece países de Latinoamérica, entre ellos México, ya que las condiciones de la enfermedad de Chagas y la transmisión vectorial son diferentes en cada país y se requiere estudiar sus particularidades.

Mencionó que, como parte de los trabajos de la Red, el virus ya se probó en *Triatoma infestans* en condiciones de laboratorio, y los resultados indican que el TrV tiene efectos patológicos letales y subletales en el insecto, como alta mortalidad, dificulta el desarrollo de los insectos y reduce su fertilidad. Ahora estudiarán qué causa en otras especies como *T. pallidipennis* o *T. dimidiata* que son propias de México y Centroamérica, ya que es posible que tengan una susceptibilidad diferente al virus que las chinches de Argentina.

También están estudiando si en condiciones naturales el virus se encuentra en otros países aparte de Argentina y Brasil; se considera posible que también se encuentre en Bolivia por su proximidad con Argentina.

Por otra parte, dado que se pretende utilizar un insecticida con TrV, mencionó que es

## Diego Guérin mencionó que informes de la OMS de 2010 indican que la enfermedad de Chagas es causa de 15 mil muertes por año en Latinoamérica



necesario confirmar que éste no es infectivo para los humanos, por lo que están analizando el suero de enfermos de Chagas que obviamente han estado expuestos a la picadura de la chinche y por tanto a las heces de la misma, en las que el virus está infectivo. Compararon sueros de personas procedentes de Brasil, Cuba, Argentina, México, y Bolivia con suero de personas de Portugal que nunca habían venido a Latinoamérica. Los estudios mostraron que los individuos de Portugal eran negativos al virus, mientras que los sueros de Argentina, Bolivia y México tenían un gran número de positivos, por lo que concluyeron que los enfermos de Chagas de esos países han estado en contacto con el TrV. Como se esperaba, no se ha detectado síntoma alguno en estos pacientes que indiquen que el virus produce algún daño en los humanos, y estudios inmunológicos más específicos de esos sueros demuestran que el virus no es capaz de producir infección.

Otros estudios en línea con los mencionados previamente, también inocularon ratones BALB/c con el virus y observaron que no desarrollan ningún síntoma, lo que sugiere que el TrV tampoco es infectivo en ellos; ahora consideran importante estudiar el efecto de TrV en perros y gatos, ya que estos animales también se infectan con *T. cruzi*.

### México, integrante de la Red

En el consorcio participan la doctora Bertha Espinoza, del departamento de Inmunología del IIB, y la doctora Paz María Salazar de la Facultad de Medicina. El laboratorio de la doctora Espinoza es reconocido como de Referencia para determinar la presencia de TrV en chinches de México mediante la técnica

PCR. Su grupo también estudia la respuesta inmune de las chinches a la infección por este virus, ya que algunas evidencias indican que el TrV compete con el parásito *T. cruzi* y por eso no se han encontrado ambos en un mismo insecto.

El investigador considera que si se logra demostrar esta competencia, se potenciaría la capacidad del virus para ser un control biológico, ya que aquellas chinches que están infectadas con el virus no serían capaces de transmitir la enfermedad de Chagas.

Informó que la doctora Bertha Espinoza también ha participado en los estudios serológicos de enfermos de Chagas en México y su análisis para determinar si los pacientes han estado en contacto con el TrV.

El doctor Diego Guérin mencionó que su grupo en España descifró la estructura atómica de TrV, porque puede aportar información valiosa para comprender el ciclo de la infección y su similitud con otros virus de humanos. La han comparado con la de otros virus con los que tiene semejanza y han observado funciones compartidas como el reconocimiento celular, el desensamblaje y el ensamblaje.

Dentro de los trabajos de la red, se desarrollaron también técnicas de detección directa de TrV (ELISA y RT-PCR) a partir de las heces de los insectos y encontraron al virus en colonias de *T. infestans*, y otras especies características de Brasil. En total hay 14 especies de triatominos susceptibles al virus TrV y varias de ellas habitan regiones muy distantes de Latinoamérica, incluyendo especies nativas de México. 



Representación de *T. cruzi*

# Premia la Sociedad Mexicana de Biotecnología y Bioingeniería A.C. a tres estudiantes del IIB

En el marco del XV Congreso Nacional de Biotecnología y Bioingeniería y del 12º Simposio Internacional sobre la Genética de Microorganismos Industriales (SMBB/GIM-2013), se realizó la entrega del Premio “Sergio Sánchez Esquivel 2013” a los mejores protocolos de tesis en Biotecnología y del “Premio Alfredo Sánchez Marroquín 2013” a las mejores tesis en Biotecnología”.

El objetivo de la Sociedad Mexicana de Biotecnología y Bioingeniería (SMBB) al auspiciar congresos nacionales es proporcionar foros abiertos para el debate crítico sobre el desarrollo y la innovación de tecnologías que involucran el manejo de material biológico para la producción de bienes y servicios. Los temas de mayor interés están relacionados con la manipulación genética y explotación industrial de los microorganismos, así como el análisis de las nuevas tendencias y avances de la biotecnología aplicada a sectores como el agroalimentario, farmacéutico, biocombustibles ambientales, nanomateriales y biopolímeros.

El Congreso Nacional de Biotecnología y Bioingeniería es también el foro idóneo para distinguir a estudiantes e investigadores por su trabajo y trayectoria. La evaluación de los trabajos propuestos para los premios es responsabilidad de una comisión que renueva sus miembros cada dos años y en esta ocasión está integrada por los doctores Laura Palomares Aguilera, Susana Saval Bohórquez, Jaime Ortega López, Mario Rodríguez



Doctora Romina Rodríguez Sanoja y la Maestra en Ciencias Silvia Armenta Jaime

Monroy y José Adelfo Escalante Lozada.

El premio “Sergio Sánchez Esquivel” a los mejores protocolos de tesis se estableció para estimular a estudiantes mexicanos durante la realización de su tesis, y es patrocinado por Applikon Biotechnology Inc.; con él se apoya a los estudiantes que inician el trabajo experimental de su tesis en cualquiera de las áreas de la biotecnología o bioingeniería.

En la categoría de Doctorado se entregó éste premio a la maestra en ciencias Silvia Armenta Jaime, estudiante del grupo de la doctora Romina Rodríguez Sanoja, por el proyecto titulado “Evolución de la especificidad y capacidad de adsorción de un dominio de fijación al almidón”. Los dominios de fijación al almidón están presentes en diversas enzimas: sin embargo, poco se conoce acerca de las condiciones estructurales que determinan la especificidad y afinidad por sus sustratos. Por lo anterior, esta investigación está dirigida a entender los requerimientos estructurales del sitio de unión de un módulo de unión a carbohidratos (CBM26) de la  $\alpha$ -amilasa de *Lactobacillus amylovorus*, mediante la construcción y selección de una biblioteca combinatorial que permita evaluar el potencial de diversificación de este dominio. Esto tiene la finalidad de obtener proteínas cuyo dominio de fijación presente una afinidad o selectividad mejorada por el almidón insoluble, ya que este tipo de interacción tiene importantes aplicaciones biotecnológicas como sistema de purificación de proteínas, y biomédicas, como acarreador de antígenos.

Se entregó una Mención Honorífica de este premio en la categoría de Licenciatura a Yanet Luna Palacios, estudiante de la doctora Norma Adriana Valdez Cruz, por el proyecto titulado: “Caracterización cinética de la cepa de *E. coli* productora de la  $\alpha$ -neurotoxina recombinante de la ser-

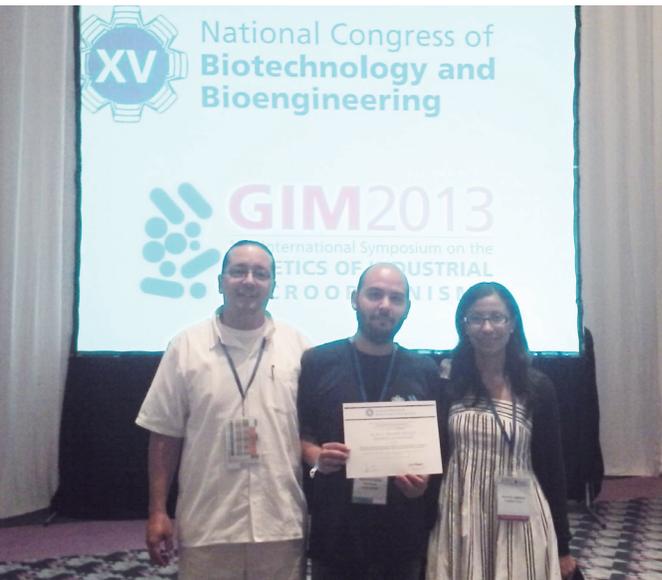
piente *Micrurus laticollaris*, bajo diferentes temperaturas”. Ante la necesidad de desarrollar antivenenos contra la picadura de *Micrurus laticollaris*, se ha estudiado la producción de la  $\alpha$ -neurotoxina producida de manera recombinante en *E. coli* para obtener mayor cantidad de dicha proteína sin necesidad de recurrir al espécimen y así, facilitar la separación del inmunógeno del resto de componentes del veneno de la serpiente conocida como coralillo. Sin embargo, se ha visto la tendencia de dicha proteína a la formación de cuerpos de inclusión con poca actividad inmunogénica. En este proyecto se pretende mejorar la producción de la  $\alpha$ -neurotoxina soluble en *E. coli* BL21 (DE3) Gold, mediante modificaciones en las condiciones de cultivo como la disminución de la temperatura y el uso de medios ricos que puedan favorecer la biosíntesis y la estructuración de la proteína. La hipótesis en ese sentido es que la disminución de la temperatura y el uso de medios de cultivo ricos en extracto de levadura aumentan el rendimiento de la  $\alpha$ -neurotoxina soluble, producida en cultivos sumergidos de *E. coli* BL21 (DE3) Gold, ya que la velocidad de biosíntesis disminuye y las chaperonas asociadas pueden estructurar la proteína obteniéndose un inmunógeno activo.

Por otra parte, en 1999 la SMBB instituyó el “Premio Alfredo Sánchez Marroquín” a las mejores tesis en biotecnología para reconocer y estimular el esfuerzo de estudiantes formados en instituciones mexicanas en carreras o posgrados afines a estas áreas. También se decidió honrar a uno de los pioneros de la biotecnología en México, acordando que el premio llevara el nombre del doctor Sánchez Marroquín, quien fue un destacado profesor e investigador científico por más de seis décadas. El premio cuenta con el patrocinio de Yakult S.A.

La Mención Honorífica en la categoría de Tesis de Maestría fue entregado al maestro en ciencias Ramsés Adolfo Gamboa Suasnavart, estudiante del doctor Mauricio A. Trujillo Roldán, con la tesis titulada “Efecto del oxígeno disuelto sobre el patrón de glicosilación de la proteína APA 45/47 kDa de *Mycobacterium tuberculosis* en *Streptomyces lividans*”. La glicoproteína APA de 45/47 kDa es un antígeno secretado por *Mycobacterium tuberculosis*, de la que se ha reportado un alto nivel inmunogénico asociado a su patrón de glicosilación, y es un candidato para generar una nueva vacuna y kit diagnóstico para la tuberculosis. En esta tesis se evaluó el efecto de las condiciones de cultivo, en especial el diseño del matraz agitado y el oxígeno disuelto en biorreactores, en la producción y glicosilación de la proteína APA producida de manera recombinante en *S. lividans*, actinobacteria filamentosa, de la cual se ha reportado la capacidad de realizar modificaciones postraduccionales, como O-manosilaciones. En conjunto, los resultados sugieren que las condiciones de cultivo (sea en matraces o en biorreactor) en las que existe limitación de oxígeno, modifican el estado metabólico de la bacteria, llevando a cambios en la productividad y en el perfil de O-manosilación de la proteína recombinante APA, lo que seguramente conlleva modificaciones en la capacidad inmunogénica de esta bacteria.

El otorgamiento de un premio y dos menciones honoríficas, dan clara muestra de la calidad de la investigación biotecnológica que se hace en este Instituto. 

El otorgamiento de un premio y dos menciones honoríficas, dan clara muestra de la calidad de la investigación biotecnológica que se hace en este Instituto. 



El doctor Mauricio A. Trujillo-Roldán, el M. en C. Ramsés Gamboa-Suasnavart y la doctora Norma Adriana Valdez Cruz



Los doctores Gerardo Saucedo (presidente de la SMBB), Cristobal Aguilar (presidente del Congreso Nacional de la SMBB), Sergio Sánchez (Presidente del GIM), Yanet Luna y la doctora Norma Adriana Valdez.



# Prey, una herramienta para la localización de equipos móviles y portátiles

David Rico

Uno de los aspectos más sorprendentes de la tecnología de cómputo y la telefonía es la velocidad con la que estos dispositivos evolucionan en diseño y funcionalidad gracias al uso de la miniaturización, que consiste básicamente en disminuir el tamaño de los componentes electrónicos para aumentar la velocidad y portabilidad de los equipos de cómputo, tabletas electrónicas y teléfonos inteligentes.

En un inicio aparecieron las laptops dirigidas principalmente a los ejecutivos o personas que viajaban y requerían un equipo de cómputo que pudieran llevar consigo; el principal inconveniente de los primeros equipos era que ocupaba un espacio considerable. Posteriormente surgieron las netbooks, enfocadas a resolver el problema de las laptops, aun cuando lo que se ganaba espacio se perdía en velocidad de su funcionamiento. Actualmente la tecnología ha avanzado de tal manera que han aparecido pequeñas computadoras llamadas tabletas, y teléfonos inteligentes que realizan las funciones básicas de un equipo de cómputo y conservan la funcionalidad de la telefonía celular.

A raíz de la tendencia tecnológica hacia el uso generalizado de equipos portátiles, uno de los principales problemas que se presentan hoy es la recuperación de éstos ante un robo o extravío; anteriormente, cuando se perdía una computadora portátil era prácticamente imposible localizarla y recuperarla. En la actualidad se desarrollan aplicaciones que permiten ubicar un equipo portátil por medio de satélites GPS a través de una conexión a internet activa.

Aunque en el mercado existen múltiples aplicaciones que permiten rastrear un equipo, Prey destaca por su compatibilidad con cualquier tipo de computadora, tableta y teléfono inteligente. Además:

- Emite reportes con la localización geográfica mediante GPS.
- Usa una cámara para identificar al ladrón y/o el lugar donde se encuentra el equipo.

- Permite el uso de capturas de pantalla para monitorear la actividad de uso.

Para usar Prey e incrementar la posibilidad de recuperar un equipo portátil o móvil debe realizarse el siguiente procedimiento:

1. **Instalación.** En caso de un equipo con sistema operativo Android o iOS (iphone), éste puede instalarse desde el repositorio de aplicaciones del equipo móvil; para computadoras es necesario descargarlo de la página oficial <http://preyproject.com/>.

2. **Configuración.** Para poder configurar la aplicación se debe indicar una dirección de correo electrónico y una contraseña que nos permita acceder al servicio. Una vez ingresados los datos anteriores, debe dirigirse a <https://panel.preyproject.com/login> e iniciar sesión con los mismos; enseguida aparecerá un panel con los dispositivos monitoreados en donde es posible cambiar las opciones de monitoreo de cada dispositivo; por ejemplo, emitir una alarma y/o un mensaje de alerta, registrar en qué red inalámbrica se encuentra conectado el equipo, bloquear el equipo hasta que se ingrese una contraseña personalizada y obtener un listado de los programas que se están ejecutando, entre otras cosas.

3. **Reporte de robo o extravío.** Es necesario reportar el robo o extravío en la página de Prey a la brevedad posible; para ello hay que iniciar sesión en <https://panel.preyproject.com/login>, seleccionar el dispositivo robado o extraviado, marcar la opción "missing" y guardar los cambios. En cuanto la página tenga contacto con el dispositivo se realizarán las acciones indicadas.

Debe tenerse en cuenta que si bien las aplicaciones de rastreo de equipos móviles y portátiles incrementan la posibilidad de recuperarlos, es indispensable que éstos se encuentren conectados a una red inalámbrica para que sea posible la comunicación entre la página de Prey y el dispositivo extraviado.

Para mayor información al respecto, diríjase a la Sección de Cómputo del Instituto de Investigaciones Biomédicas. 