



Premio **Scopus/CONACyT** **2009** para Rudolf Buijs

Elsevier, líder en la publicación de artículos científicos, tecnológicos y médicos, otorgó por tercera ocasión una distinción a científicos que trabajan en México, por la mayor cantidad de artículos publicados, así como por el número de citas a sus trabajos de investigación en los últimos cinco años.

Los galardonados en esta ocasión, considerados los científicos más destacados de los últimos cinco años, fueron los doctores Annie Pardo Semo, Octavio Novaro Peñaloza, Paola D'Alessio Vessuri, Rudolf M. Buijs, Janine Ramsey Willoquet, Humberto Terrones Maldonado, Jorge Albores Saavedra y Tessy María López Goerne.

Esta distinción otorgada por Elsevier, en coordinación con el Consejo Nacional de Ciencia y Tecnología (CONACYT), selecciona a los científicos más prolíficos del país, utilizando la herramienta Scopus que tiene conexión a más de cuatro mil editoriales y 386 millones de páginas de internet especializadas en ciencia, tecnología y medicina. La información obtenida se filtra tomando en cuenta el número de artículos publicados y el número de citas a nivel mundial en un período de cinco años. De ahí se seleccionan los investigadores con afiliación a institutos de enseñanza superior y centros de investigación mexicanos, para finalmente elegir a ocho ganadores.

Durante la ceremonia de entrega del reconocimiento, el director regional de ventas de Elsevier, el maestro Rafael Díaz Infante, consideró imprescindible que países como México inviertan en la ciencia



Joep Verheggen y Rudolf Buijs durante la ceremonia.

Foto: Pável Álvarez

para no depender de otros. Señaló que nuestro país tiene potencial, ya que cuenta con centros de investigación y desarrollo con las más altas especificaciones y el elemento más importante, los mejores investigadores.

En su intervención, el consultor internacional de investigación de Elsevier, Joep Verheggen, señaló el rápido incremento del impacto de la ciencia mexicana, ya que de 1996 a 2007 aumentó el número de publicaciones de cuatro mil a más de ocho mil; las citas de 10 a 90 mil y los artículos en colaboración con científicos de otros países de 35 a 40 por ciento.

Habló también de la migración de la divulgación científica de la impresión al formato electrónico y el dramático aumento en el acceso a la información científica, el cual tuvo un impacto profundo y generó, entre otras cosas, un incremento en la producción de artículos científicos y la aparición de la bibliometría, las clasificaciones, la evaluación y el análisis cuantitativo de la investigación, lo que sin duda beneficia en primer lugar a los comités encargados de evaluar a los científicos. Mencionó que en comparación con la era de impresión, los

... continúa en la página 4

**UNIVERSIDAD NACIONAL
AUTÓNOMA DE MÉXICO**

Dr. José Narro Robles
Rector

Dr. Sergio M. Alcocer
Martínez de Castro
Secretario General

Mtro. Juan José Pérez Castañeda
Secretario Administrativo

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

Dra. Gloria Soberón Chávez
Directora del IIBm




GACETA BIOMÉDICAS

Sonia Olguin
Directora y Editora

Edmundo Lamoyi
Editor Científico

Pável Álvarez
Reportero

Sonia Licóna
Diseño

Gaceta Biomédicas, Órgano Informativo del Instituto de Investigaciones Biomédicas de la UNAM. Es una publicación mensual, realizada por el Departamento de Prensa y Difusión del IIBm. Editores: Sonia Olguin y Edmundo Lamoyi. Oficinas: Segundo piso del Edificio de Servicios a la Investigación y la Docencia del IIBm, Tercer Circuito Exterior Universitario, C.U. Teléfono y fax: 5622-8901. Año 14, número 10. Certificado de Licitud de Título No. 10551. Certificado de Licitud de Contenido No. 8551. Certificado de Reserva de Derechos al Uso Exclusivo 04-2002-073119143000-102 expedido por la Dirección General de Derechos de Autor. ISSN 1607-6788 en trámite. Tiraje de 5 mil ejemplares en papel bond blanco de 90g, impresión Offset. Este número se terminó de imprimir el 31 de octubre de 2009 en los talleres de Editorial Color S. A. de C. V. Naranjo No. 96 bis, planta baja, Col. Santa María la Rivera, Delegación Cuauhtémoc, CP 06400, México, D.F. Información disponible en: www.biomedicas.unam.mx/noticias_gaceta.htm. Responsable de la edición electrónica: Laura Cáceres. Cualquier comentario o información, dirigirse a: Sonia Olguin, jefa del Departamento de Prensa y Difusión, correo electrónico: gaceta@biomedicas.unam.mx. Las opiniones expresadas en los artículos son responsabilidad de los autores y no reflejan necesariamente el punto de vista de la institución. Prohibida la reproducción total o parcial del contenido por cualquier medio impreso o electrónico, sin previa autorización. 

COMUNIDAD BIOMÉDICA

El Congreso de Carteles del Instituto

En 2009 se cumplieron 15 años del Congreso de Carteles del Instituto por lo que quisiera hacer un recuento del éxito del mismo.

Recordando al doctor Lino Díaz de León, quien fue Secretario de Programas de la Dirección en los inicios de estos congresos, precisó que el objetivo de esta exposición es “difundir ampliamente la investigación que se realiza en este Instituto, así como mover hacia la reflexión y la autocrítica, en el sentido de mejorar nuestro trabajo”. La intención era en ese entonces, y es actualmente, realizar una reunión equivalente a un congreso nacional en el que participen los integrantes de este instituto: investigadores, técnicos, académicos y estudiantes de los tres niveles: licenciatura, maestría y doctorado. Los carteles, mencionó, reflejan el avance de los diversos proyectos, por lo tanto, cada año son diferentes.

Este Congreso le permitió a la Dirección, identificar proyectos que podían ser incluidos en el Programa de Estancias Cortas en el extranjero para su conclusión. A este respecto, en ese mismo año, 1996, se financiaron dos estancias cortas en Inglaterra, una en Suecia y otra en Estados Unidos. Esta es una modalidad que no debe dejarse en el olvido y que se debería retomar con los apoyos del Programa de Apoyos para la Superación del Personal Académico (PASPA).

En 1998, al Congreso se le asignó el nombre del Dr. Lino Díaz de León, uno de sus más entusiastas impulsores; este entusiasmo ha continuado y cada año se han presentado más de 120 carteles, cuya calidad ha ido aumentando en función del tiempo, razón por la cual, los comités de evaluación externos han manifestado la dificultad para designar a los ganadores, debido a la alta calidad de los trabajos, a la buena presentación de los carteles y a los excelentes análisis de los resultados.

En 2008, los estímulos económicos para los realizadores de los mejores carteles de licenciatura y posgrado los otorgó la empresa Accesorios para Laboratorio y se han entregado también premios en especie a los triunfadores de cada departamento.

Este año se realizó el XV Congreso en las instalaciones del Instituto. Considero que la explanada ubicada arriba del auditorio es el marco perfecto para la exposición de los carteles.

Espero que el año próximo continuemos con este entusiasmo y con la máxima calidad en la presentación de los carteles, ya que ésta es la única oportunidad que tenemos al año para ver los trabajos de los demás, aprender del estudiante de al lado, y de ver qué técnicas están utilizando otros departamentos.

Esperaremos el XVI Congreso con el mayor interés. 

María Elena Flores
Secretaría Académica

CONTENIDO

- | | | | |
|---|---|----|---|
| 1 | Premio Scopus/CONACyT 2009 para Rudolf Buijs
Sonia Olguin | 9 | Telómeros y telomerasa
Marco Andonegui y Luis A. Herrera |
| 2 | Comunidad Biomédica
El Congreso de Carteles del Instituto
María Elena Flores | 10 | La enfermedad de Chagas a cien años
de su descubrimiento
Sonia Olguin |
| 5 | Silanes
¿Monitorear la glucosa sin dolor?
Nueva opción para los diabéticos
Jimena Iglesias | 14 | Presentan <i>La divulgación de la ciencia a
través de formas narrativas</i> obra de Aquiles
Negrete Yankelevich
Pável Álvarez |
| 6 | Premio "Dr. Ramiro Montemayor Martínez"
al grupo de Jorge Morales
Sonia Olguin | 16 | Red Biomédica
La amenaza del <i>malware</i> por Windows
Messenger
David Rico |
| 8 | Premio Nobel en Fisiología o Medicina para
los descubridores de los telómeros y
la telomerasa
Sonia Olguin | | |



ADVANCING LIFE SCIENCE TOGETHER™



Hemos sumado la experiencia de Chemicon®, Linco® y Upstate® para fortalecer nuestro portafolio de productos y tecnologías en Biociencias, así como la asistencia técnica para su área de especialidad.

BIOLOGÍA CELULAR
SEÑALIZACIÓN CELULAR
DESCUBRIMIENTO DE FÁRMACOS
INMUNODETECCIÓN
AGUA PARA LABORATORIO
MARCADORES BIOLÓGICOS
INVESTIGACIÓN EN CÉLULAS MADRE

upstate · CHEMICON · Linco

LA EXPERIENCIA DE UPSTATE®, CHEMICON® Y LINCO®
ES AHORA PARTE DE MILLIPORE

MILLIPORE, S.A. DE C.V.

Tel/Fax (55) 5576 9688

Fax Pedidos 5359 4387

www.millipore.com/mx

Los Premiados

Nombre	Afiliación	Área de Investigación	Número Total de Artículos	Número de citas en los últimos 5 años
Janine Ramsey Willoquet	Instituto Nacional de Salud Pública	Análisis Espacial en Riesgos de Salud y Enfermedades Transmitidas por Vector	175	4,256
Humberto Terrones Maldonado	Instituto Potosino de Investigación Científica y Tecnológica	Física de Nanomateriales	147	3,805
Rudolf M. Buijs	Instituto de Investigaciones Biomédicas, UNAM	Ciencias de la Vida, Especialidad en Neurociencias	214	3,739
Jorge Albores Saavedra	Instituto Nacional de Ciencias Médicas y Nutrición "Salvador Zubirán"	Medicina y Patología Humana: Neoplasias Malignas Humanas	180	2,525
Annie Pardo Semo	Facultad de Ciencias, UNAM	Medicina y Patología Humana: Área Biomédica	97	2,426
Paola D'Alessio Vessuri	Centro de Radioastronomía y Astrofísica, UNAM	Astronomía y Astrofísica	70	2,002
Tessy María López Goerne	Universidad Autónoma Metropolitana	Nanotecnología Aplicada a la Medicina	196	1,396
Octavio Novaro Peñaloza	Instituto de Física, UNAM	Física, Ciencias de la Tierra	117	796

científicos ahora leen 25 por ciento más artículos por año y consultan casi el doble de revistas.

El doctor José Antonio de la Peña, director científico y académico del CONACYT, comentó que, de acuerdo con los datos de Scopus, se sabe que la ciencia mexicana ha crecido 200 por ciento desde 1981, crecimiento que es menor al de China pero de mayor calidad, ya que según las tablas de producción científica, este país ha triplicado su producción científica de 1970 a la fecha, mientras que Latinoamérica la ha duplicado, sin embargo, el número de citas de este continente también se ha duplicado y el de China aún no llega a estos niveles, es decir, la calidad medida por las citas es siempre mayor.

Subrayó que la colaboración que tienen los científicos latinoamericanos es mucho mayor que la de los chinos. Latinoamérica está produciendo en coautoría con otros países 40 por ciento de los artículos y México el 42 por ciento, mientras que sólo el 15 por ciento de la producción de China es de este tipo.

Comentó que México en este momento es el séptimo país en el mundo en crecimiento anual del volumen de producción científ-

fica, arriba de Brasil que es el noveno lugar, y consideró que, de acuerdo con estos indicadores, la ciencia mexicana está creciendo a pasos firmes.


Informó que el CONACYT compró bases de datos de Scopus para uso de los evaluadores de los comités que trabajan en el Consejo, ya que consideran que es un indicador más que puede utilizarse aunque sea irremplazable la evaluación de los pares, pero creemos que los indicadores son importantes. Además se

pretende unificar las compras mexicanas de revistas, no sólo con Elsevier sino con las editoras del mundo para que puedan tener acceso no sólo las instituciones grandes como la UNAM, la Universidad Autónoma Metropolitana (UAM), el Centro de Investigaciones y Estudios Avanzados (CINVESTAV), sino también las instituciones pequeñas que no tienen suficientes recursos para comprar las bases de datos, por ello se pretende abrir el sistema nacional de revistas electrónicas.

Rudolf Buijs

Se incorporó en septiembre de 2006 al Instituto de Investigaciones Biomédicas de la UNAM como investigador titular C del Departamento de Biología Celular y Fisiología. Ha publicado más de 200 artículos en revistas internacionales como *Lancet*, *Nature*, *Nature Reviews Neuroscience* y *Journal of Clinical Investigation*.

Se ha desempeñado como investigador en el Instituto de los Países Bajos para la Investigación del Cerebro, en Ámsterdam, del cual también fue director asociado y líder del grupo "Mecanismos de Integración Hipotalámicos". Además, fue investigador y profesor titular en el Loeb Research Institute en Ottawa, y profesor de neurobiología en la Universidad de Ámsterdam.

En sus artículos el doctor Buijs ha desarrollado temas como la interacción del cerebro con el cuerpo; las consecuencias de las alteraciones del reloj biológico, los ritmos circadianos, así como la relación entre el sistema nervioso central y el inmune. También ha desarrollado investigación sobre las perturbaciones en la homeostasis glucosa-insulina como se presenta en la diabetes, entre otras líneas de investigación.  **Sonia Olguin**



¿Monitorear la glucosa sin dolor?

Nueva opción para los diabéticos

Jimena Iglesias Chiesa
Coordinadora de Estudios Clínicos Farmacológicos, Laboratorios Silanes.

En México, casi todos conocemos a alguien con diabetes o padecemos la enfermedad. El público en general conoce cada vez más sobre sus implicaciones y lo que significa, y muchas veces están bien enterados de todos los aspectos que abarca su tratamiento: desde la dieta y el ejercicio, los medicamentos, hasta la medición de los niveles de glucosa por medio de los famosos glucómetros.

Los médicos lo hacen sonar fácil, insisten continuamente en la importancia de automedirse los niveles de glucosa hasta tres veces al día, y a pesar de que los pacientes que padecen diabetes estén comprometidos con su tratamiento, cuando llega el momento de picar una vez más las yemas de los dedos que parecen coladeras, suelen pensarlo dos veces, más aún cuando se trata de niños.

Pero esta práctica se verá cada vez más en desuso cuando el mercado de los sistemas de monitoreo continuo de glucosa se perfeccione. ¿De qué se tratan estos sistemas? Básicamente tienen tres componentes: un pequeño sensor que se implanta debajo de la piel del abdomen y queda conectado a un transmisor del tamaño de una moneda de cinco pesos, el cual envía por vía inalámbrica los datos de la glucosa a un monitor muy parecido a los radiolocalizadores de antaño, que el paciente puede portar cómodamente en su cinturón.

Estos sistemas detectan los niveles de glucosa cada cinco minutos y los envían al monitor para que el paciente tenga conocimiento de ellos en el momento en que lo desee. Los más modernos, conocidos como sistemas de monitoreo continuo de glucosa en tiempo real, manejan hasta tres tipos de alarma que indican al paciente cuando detectan niveles demasiado altos o bajos de glucosa, cuando estos niveles cambian o cuando están bajando o subiendo desde cinco, 10, 15 o 20 minutos antes de que lleguen a los límites programados. Esto permite a los diabéticos (sobre todo a aquellos que padecen diabetes tipo 1), llevar un control mucho más estricto que aquel que se puede lograr con los glucómetros convencionales. De esta manera, cuando un paciente ingiere alimentos que le ocasionen una elevación importante de su glucosa, puede ajustar la cantidad de insulina a inyectarse; o si por el contrario, realiza demasiado ejercicio y sus niveles de glucosa están bajando más de la cuenta, sabrá que es el momento de tomar algún jugo que lo regrese a los niveles adecuados.

Más importante aún es que las hipoglucemias (que suelen darse en la madrugada, pasan desapercibidas por el paciente debido a que se encuentra dormido), pueden controlarse mejor por medio de las alarmas de estos dispositivos, que despiertan al paciente, evitando los graves riesgos que las bajas de glucosa representan.

Estos dispositivos no impiden que el paciente tenga una vida normal, ya que el transmisor es impermeable y le permite nadar o bañarse sin problemas.

Suena bien ¿no? Pero tristemente no todo es color de rosa, los sistemas de monitoreo continuo de glucosa aún están siendo estudiados para evaluar su verdadera eficacia y actualmente su uso está enfocado a pacientes con diabetes que tengan algún otro factor de riesgo como puede ser embarazo, infección, etcétera, quienes lo utilizan por períodos cortos de tiempo para ajustar sus tratamientos.

En un estudio reciente publicado en la revista *Diabetes Care*, se pone en evidencia que este tipo de sistemas representan un beneficio importante en los pacientes mayores de 25 años, pero en los niños que los usaron no se observaron mejoras significativas en el control de su enfermedad. Probablemente haría falta enfocarse en la educación de los pacientes más jóvenes con respecto a su enfermedad para lograr los objetivos de control.

A la vista de toda la investigación que se está llevando a cabo con estos sistemas, y el gran acervo de tecnología que se está utilizando en ellos, podemos estar casi seguros de que en un futuro no muy lejano cada vez más pacientes con diabetes se verán beneficiados con su utilización.

Premio “Dr. Ramiro Montemayor Martínez”

al grupo de Jorge Morales

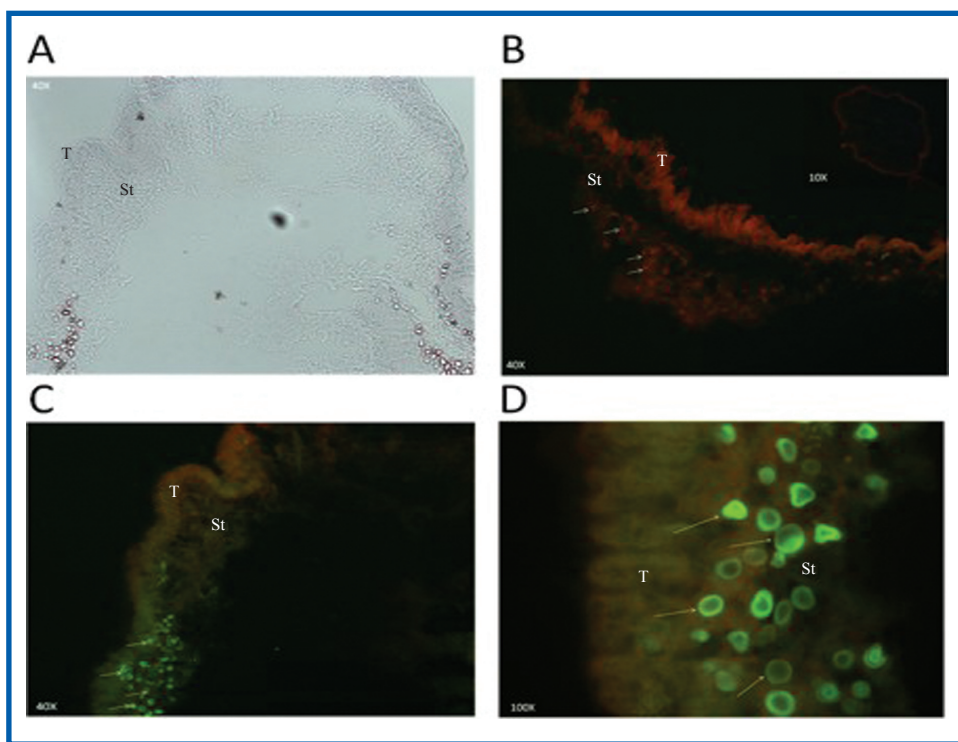
En el marco del XXV Congreso Nacional de Investigación Biomédica, realizado en Monterrey, Nuevo León, del 1 al 3 de octubre, se otorgó el Premio “Dr. Ramiro Montemayor Martínez” al mejor trabajo de Investigación Biomédica en Ciencias Básicas, a Jorge Morales Montor, del Departamento de Inmunología del Instituto de Investigacio-

nes Biomédicas, por el trabajo “A new MAPK kinase protein involved in estradiol-stimulated reproduction of the helminth parasite *Taenia crassiceps*”, del que es autor corresponsal y son coautores Galileo Escobedo, Gloria Soldevila, Guadalupe Ortega, Jesús Ramsés Chávez, Rocío Fonseca, Karen Nava, Claudia Hallal y Pedro Ostoa.

Cabe señalar que por segunda ocasión consecutiva el grupo de Morales Montor ha sido reconocido con esta distinción, ya que en el XXIV Congreso celebrado hace dos años, el trabajo titulado “Progesterone induces scolex evagination of the human parasite *Taenia solium*: evolutionary implications to the host-parasite relationship” también fue premiado.

El artículo ganador fue elegido de entre más de 500 trabajos participantes, por un jurado integrado por reconocidos investigadores del área a nivel nacional. El premio otorgado consiste en un reconocimiento y un estímulo de 30 mil pesos. Para participar en este premio, los trabajos deben estar terminados y en vías de publicación, por lo que éste se encuentra en prensa en la revista indizada *Journal of Biomedicine and Biotechnology*.

Previamente, los autores reportaron que el 17β -estradiol (E_2) induce un incremento en la reproducción del cisticerco de *Taenia crassiceps* in vitro. La expresión del receptor nuclear de estrógenos subtipo α (ER- α) en el parásito y la inhibición de la respuesta proliferativa mediante el uso de tamoxifeno, sugieren un mecanismo genómico mediado por un receptor nuclear clásico (RNC) a través del cual el E_2 aumenta la capacidad reproductiva del cisticerco. Sin embargo, se han descrito también para las hormonas esteroideas mecanismos de acción rápida que no involucran un RNC. Por lo tanto, y debido a que el efecto del tamoxifeno nunca fue del 100 por ciento en la inhibición de la reproducción, el grupo del doctor Morales decidió estudiar en el cisticerco un mecanismo alternativo, no genómico, basado en cascadas de señalización como el mediado por los segundos mensajeros LYN, SYK y ERK. De esta forma, detectaron en el parásito la



Localización de ERK en *Taenia crassiceps* por inmunohistoquímica.

(A) Sección transversal de un cisticerco de *T. crassiceps* en donde se observa tegumento, células subtegumentales y no teñidas. (B) Sección transversal del parásito incubado con FITC- conjugado de cabra y anticuerpos de conejo como tinción de control. Las células que no reaccionan se muestran en rojo a 10 y 40X. No se observó detección inespecífica de ERK-I durante los experimentos. (C) Detección específica de ERK (verde fluorescente) localizado en las células del tejido subtegumental del parásito 40X. (D) Aumento de 100X muestra en detalle la expresión de ERK en *T. crassiceps* exclusivamente en células de tejido subtegumental. T= tegumento; St=Subtegumento.


expresión de estos mensajeros por medio de RT-PCR, misma que fue fuertemente potenciada con tratamiento estrogénico.

En el mismo sentido, constataron en el parásito mediante *western blot* la presencia de la cascada de señalización proteica mediada por LYN, SYK, y ERK, blancos de genisteína, picetanol e inhibidor de ERK, respectivamente. Complementariamente, el tratamiento con E₂ incrementó específicamente la fosforilación de LYN y ERK en tres y 8.5 veces con respecto al grupo control, mientras que el tratamiento con los distintos inhibidores la mantuvo aún por debajo del nivel basal.

Por otro lado, por citometría de flujo, utilizando un marcador específico para células

parasitarias, como lo es la paramiosina, los autores demostraron la expresión de LYN y ERK en las células de *T. crassiceps*. Mediante la técnica de microscopía confocal, demostraron la localización de LYN y ERK en la zona subtegumentaria del parásito, cerca del polo germinal.

Finalmente, haciendo uso de técnicas de vanguardia como la proteómica, lograron aislar por punto isoeléctrico y peso molecular a estas proteínas de señalización intracelular en el parásito, mismas que actualmente están en proceso de secuenciación. Los resultados anteriores demostraron que estas proteínas son de origen parasitario y no hay contaminación por células del hospedero.

Esto sugiere que la cascada de segundos mensajeros mediada por LYN y ERK participa activamente en la reproducción del cisticerco de *T. crassiceps*, generando señales al interior de las células del parásito. Estos resultados demuestran que el cisticerco de *T. crassiceps* posee mecanismos alternativos, genómicos y no genómicos, que aseguran su reproducción y sobrevivencia en un hospedero inmunocompetente, hallazgo que abre una interesante ventana en el estudio de la relación hospedero-parásito a niveles moleculares y fisiológicos, y para el diseño de drogas antiparasitarias que afecten exclusivamente al patógeno sin dañar al hospedero. 

Sonia Olguin



DEFENSORÍA DE LOS DERECHOS UNIVERSITARIOS

ACADÉMICOS Y ESTUDIANTES:

La defensoría hace valer sus derechos

Emergencias 24 horas, al teléfono **55-28-74-81**

Lunes a viernes de 9:00 a 14:00 y de 17:00 a 19:00 hrs.

Edificio "D" nivel rampa, frente a Universum,

Circuito Exterior, CU, estacionamiento 4

Teléfonos: 56226220 al 22, fax: 50065070

ddu@servidor.unam.mx

Premio Nobel en Fisiología o Medicina para los descubridores de los telómeros y la telomerasa

Este año, el jurado del Premio Nobel del Instituto Karolinska decidió otorgar el Premio Nobel en Fisiología o Medicina, conjuntamente a Elizabeth H. Blackburn, de la Universidad de California en San Francisco (UCSF); Carol W. Greider de Johns Hopkins University School of Medicine, y Jack W. Szostak de Harvard Medical School, del Massachusetts General Hospital y del Howard Hughes Medical Institute, por haber resuelto cómo los cromosomas pueden copiarse de forma completa durante la división celular y la forma en que son protegidos de la degradación.

Los descubrimientos de Blackburn, Greider y Szostak han permitido una mayor comprensión de la célula, de los mecanismos de ciertas enfermedades, y estimularon el desarrollo de nuevas estrategias terapéuticas al revelar que los cromosomas están protegidos

durante la división celular por sus extremos llamados telómeros y por identificar a la telomerasa, enzima que participa en la formación, mantenimiento y renovación de los telómeros.

Los descubrimientos

Al estudiar los cromosomas de *Tetrahymena*, un organismo unicelular ciliado, Elizabeth Blackburn identificó una secuencia de ADN que se repetía varias veces en los extremos de los cromosomas (CCCCAA), cuya función se desconocía.

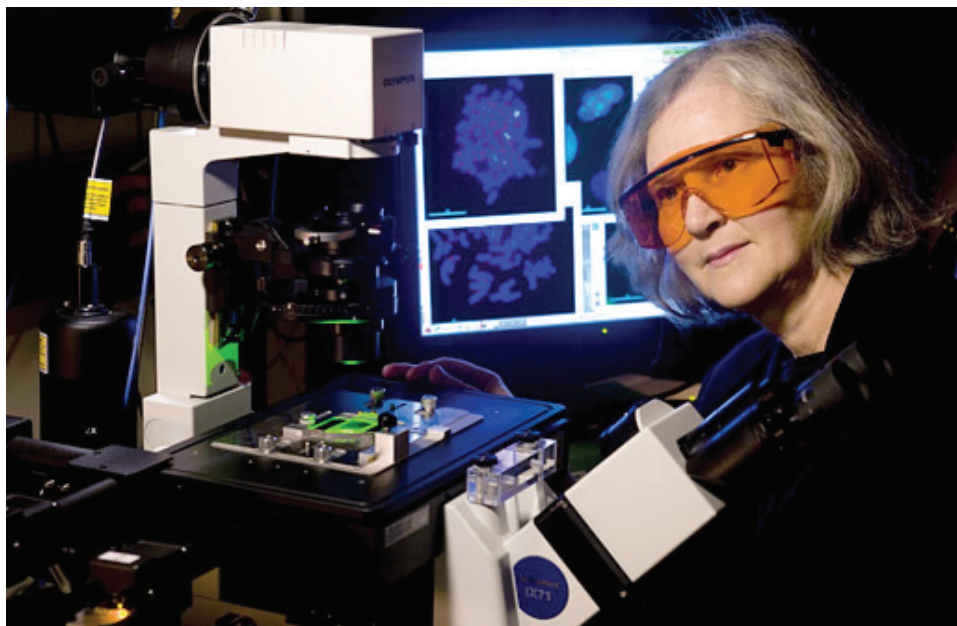
Al mismo tiempo, Jack Szostak había hecho la observación de que una molécula de ADN lineal, un tipo de minicromosoma, se degradaba rápidamente cuando se introducía en células de levadura. Blackburn presentó sus resultados en una conferencia en 1980, los cuales capturaron

el interés de Jack Szostak. Él y Blackburn posteriormente realizaron un experimento conjunto, Blackburn aisló la secuencia CCCCAA del ADN de *Tetrahymena* y Szostak la unió con el minicromosoma y los introdujo en células de levadura. Los resultados mostraron que la secuencia de ADN de los telómeros protegía al minicromosoma de la degradación. Se descubrió así la existencia de un mecanismo biológico fundamental y más tarde, se hizo evidente que esta secuencia está presente en la mayoría de plantas y animales.

Cuando Carol Greider era estudiante de posgrado de Blackburn, empezó a investigar si la formación del ADN de los telómeros podría deberse a una enzima desconocida. En 1984, Greider descubrió la actividad enzimática en un extracto celular. Posteriormente Greider y Blackburn nombraron a la enzima telomerasa, la purificaron y demostraron que estaba formada por ARN y proteína y que el ARN contenía la secuencia CCCCAA.

Posteriormente los científicos investigaron el papel de los telómeros en la célula. El grupo de Szostak identificó células de levadura con mutaciones que causarían una reducción gradual de los telómeros. Estas células crecieron poco y finalmente dejaron de dividirse. Blackburn y sus colaboradores hicieron mutaciones en el ARN de la telomerasa y observaron efectos similares en *Tetrahymena*. En ambos casos, esto condujo a un envejecimiento celular prematuro. En contraste, los telómeros funcionales previenen el daño cromosómico y retrasan la senescencia celular.

Más tarde, el grupo de Greider puso de manifiesto que el envejecimiento de las células humanas también se retrasa por la telomerasa. La investigación en esta área ha sido intensa y ahora se sabe que la secuencia de



Elizabeth Blackburn en su laboratorio, Departamento de Bioquímica y Biofísica, UCSF.

Foto: Micheline Pelletier

Telómeros y Telomerasa

Marco A. Andonegui

Luis A. Herrera

Unidad de Investigación Biomédica en Cáncer,

Instituto de Investigaciones Biomédicas-Instituto Nacional de Cancerología

Todos los seres humanos envejecemos, sin embargo, no se conoce a ciencia cierta el por qué de este fenómeno. Nuestras células poseen el material genético en estructuras denominadas cromosomas. Cuando una célula se divide debe duplicar sus cromosomas, al hacerlo, pierde inevitablemente una parte de la región terminal de cada cromosoma, dicha región se conoce como telómero. Cuando las células se dividen constantemente, pierden en cada división una parte del telómero, hasta que esta región desaparece. Un cromosoma sin telómeros pierde su estabilidad y puede provocar un tipo de envejecimiento celular conocido como senescencia o incluso la muerte celular. La pérdida de telómeros se ha asociado al envejecimiento de los organismos incluso el ser humano, al

provocar que sus células lleguen a ser senescentes o mueran.

La disminución del telómero puede ser evitada por la acción de la enzima telomerasa que agrega un fragmento al telómero evitando su erosión. La función de esta enzima es importantísima en diferentes aspectos, como la disminución de su actividad puede provocar un envejecimiento prematuro de las células y por ende del organismo que las posea. Por ejemplo, en los experimentos de clonación animal donde se desarrolla un individuo completo a partir de una sola célula de un organismo adulto, se observó que el animal clonado envejecía más rápidamente que los individuos normales, esto puede ser debido a que la célula que se utilizó para la clonación poseía ya un teló-

mero acortado, es decir, la célula tenía ya cierto nivel de envejecimiento. La telomerasa sólo se encuentra en ciertas células que deben dividirse constantemente durante la vida de un individuo, pero las células cancerosas pueden producir dicha enzima y de esta manera dividirse indefinidamente, evitando el envejecimiento y la muerte celular.

El Premio Nobel en Fisiología o Medicina de este año fue otorgado a tres investigadores que hicieron descubrimientos clave en la regulación de los telómeros por la enzima telomerasa, lo que nos ayuda a entender un poco más el proceso del envejecimiento y de la forma en que una célula puede llegar a producir una enfermedad mortal como el cáncer.



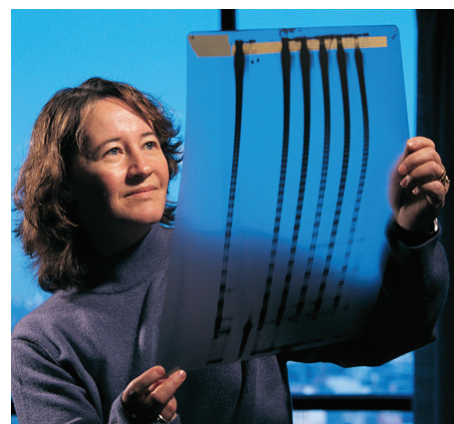
Jack Szostak con los miembros de su laboratorio en el Hospital General de Massachusetts.

Foto: Derwin Hyde Copyright © Massachusetts General Hospital 2009

ADN en los telómeros atrae a proteínas que forman una capa protectora alrededor de los extremos frágiles de las cadenas de ADN.

La mayoría de las células normales no se dividen con frecuencia, por lo tanto sus cromosomas no están en riesgo de acortarse y no requieren una actividad alta de la telomerasa. En contraste, las células cancerosas tienen la capacidad de dividirse infinitamente y al mismo tiempo preservar sus telómeros. Una explicación a este hecho es que las células cancerosas suelen tener mayor actividad de la telomerasa, por lo tanto se propuso que el cáncer puede ser tratado inactivándola. Varios estudios se están realizando en este ámbito, incluidos los ensayos clínicos que evalúan las vacunas dirigidas contra las células con actividad elevada de la telomerasa.

Por el contrario, algunas enfermedades hereditarias son causadas por defectos de la telomerasa, incluidos ciertos tipos de anemia aplásica congénita, en la que las divisiones celulares insuficientes en las células madre



Carol Greider. Foto: Johns Hopkins University

de la médula ósea conducen a la anemia grave. Ciertas enfermedades hereditarias de la piel y los pulmones también son causadas por defectos en esta enzima. ¹

Sonia Olguin

*Con información de The Nobel Prize
<http://nobelprize.org/>

LA ENFERMEDAD DE CHAGAS A cien años de su descubrimiento

Del 6 al 9 de octubre tuvo lugar la Reunión Internacional del Centenario del Descubrimiento de la Enfermedad de Chagas, México, cuyos objetivos principales fueron establecer vínculos intergrupales e interinstitucionales en beneficio del conocimiento de este padecimiento y conocer su situación actual.

Teniendo como sede la Facultad de Medicina de la UNAM, se conmemoró el descubrimiento realizado por el médico brasileño Carlos Chagas, el 23 de abril de 1909, del parásito denominado más tarde *Trypanosoma cruzi*. La aportación del científico fue triple, ya que describió una nueva enfermedad, identificó al agente causal y reconoció la sintomatología en el huésped humano.

El doctor Joao Carlos Pinto Dias, del Ministerio de Salud de Brasil, hizo un recuento

de las aportaciones de Carlos Chagas, quien además de sus descubrimientos, llamó la atención de las autoridades sobre el asunto de las viviendas infestadas del vector y de la importancia social de la enfermedad.

El ponente informó que la cumbre endémica de la Enfermedad de Chagas se dio entre 1940 y 1970, cuando se llegó a una incidencia de más de 200 mil casos anuales y una mortalidad elevada. Mencionó que los programas de control iniciaron hasta 1960 y las iniciativas gubernamentales hasta 1991.

Pinto Dias consideró que los retos para el control de la enfermedad son ahora la sustentabilidad de los programas nacionales de vigilancia que dependen principalmente de la voluntad política; el control definitivo de los bancos de sangre, el desarrollo de mejores

fármacos para el tratamiento específico, el control de brotes de transmisión oral, y el desarrollo de marcadores de cura y evolución de la enfermedad crónica.

Informó que México recibió una donación de 200 mil comprimidos de medicamento antichagásico nifurtimox, gestionado por la Organización Panamericana de la Salud (OPS), con los cuales se tratarán a los pacientes diagnosticados en el último año.

Enfermedad desatendida

Durante su conferencia "La Enfermedad de Chagas, el panorama en Latinoamérica", el doctor Roberto Salvatella, asesor regional de la Enfermedad de Chagas en América Latina por la OPS, consideró que el objetivo que debe orientar a los especialistas en Latinoamérica es convertir a la Enfermedad de Chagas en una zoonosis silvestre que esporádicamente y accidentalmente se transmita al hombre.

Mencionó que la Enfermedad de Chagas como enfermedad desatendida tiene algunas particularidades como las siguientes: las poblaciones infectadas y en riesgo son poblaciones marginadas; es una enfermedad mayoritariamente de América Latina, lo que trae desventaja para la negociación de muchas cosas como los recursos de cooperación técnica para investigación y el desarrollo; es una zoonosis que no impacta en los ciclos productivos agropecuarios, lo que dificulta el avance de las acciones, además no solicita la atención de la investigación tecnológica, ni de la industria farmacéutica; su nivel de impacto no está presente o perceptible en las grandes áreas urbanas; es una infección crónica de prolongada latencia y difícilmente evaluable por las comunidades que la padecen. Su desarrollo crónico hace



Integrantes del presidium durante la inauguración.

Foto: Sonia Olguin

que pase inadvertida en una lista de prioridades mucho más apremiantes para el habitante rural.

Además tiene una incidencia evaluada de una manera mínima y existe poco conocimiento sobre nuevos tratamientos, por lo que es urgente reformular el diagnóstico y el tratamiento oportuno, adecuado y accesible.

Como aspectos positivos mencionó que cuenta con una masa crítica de personas en los países afectados, la cual desarrolla el tema y tiene una actitud de compromiso que ha hecho posible que se den grandes pasos en la prevención, control y atención de esta enfermedad. Las altas prevalencias en muchos lugares le dan prioridad y la distribución regional también puede ser importante, “si tuviéramos una enfermedad de distribución focalizada se tendrían menos oportunidades de hacer una abogacía efectiva”.

Esta enfermedad, dijo, además cuenta con el suceso de la cooperación técnica entre países bajo la forma subregional, “esa masa crítica de técnicos y científicos han logrado ser el estímulo para que los países se asocien al esquema de cooperación horizontal, la cual ha apuntalado los logros de prevención y control en las iniciativas subregionales; además, posee herramientas de prevención y control aceptablemente eficaces”.

En cuanto a los logros, dijo que muchos países han interrumpido la transmisión vectorial, el cual no es un logro estático y es necesario continuar trabajando sobre ello para que se mantenga, pero existe aún una agenda inconclusa y a medida que se trabaja van surgiendo los nuevos desafíos, como es el caso de que la Enfermedad de Chagas puede ser transmitida por alimentos.

Con relación al tema de la transmisión transfusional de *Trypanosoma cruzi*, consideró que se ha avanzado mucho, ya que en 2007 había 14 de los 21 países endémicos que ya tenían un tamizaje universal. En el 2008 se sumaron Panamá y Chile, y en el año siguiente se llegó a 18 países con Perú y Guayana, así que sólo restarían tres países.

Existe la necesidad de insertar el diagnóstico y el tratamiento de esta enfermedad en los sistemas de salud, lo que implica diseñar las estrategias necesarias, la operatividad y obviamente la asignación de presupuesto para la

serología, parasitología y todo lo necesario.

Finalizó realizando una invitación a los científicos para establecer una cooperación técnica, a fin de mejorar la formación de los recursos humanos que son un elemento primordial para la atención, prevención y control de la Enfermedad de Chagas.

La situación de México

Juan Ignacio Arredondo del Centro Nacional de Vigilancia Epidemiológica y Control de Enfermedades (CENAVECE), en representación de la Secretaría de Salud, habló sobre la prevención y control de la Enfermedad de Chagas en México y señaló que la reducción en las últimas décadas y la suspensión definitiva del uso del DDT desde hace una década han tenido como efecto adverso la redomiciliación acelerada de los insectos vectores triatóminos y la reaparición de la enfermedad en diversas áreas del país.

Reconoció que la enfermedad mantiene un subregistro, sin embargo, resaltó que gracias a las acciones realizadas por las instituciones de salud, educativas y de investigación, el Centro Nacional de la Transfusión Sanguínea, los laboratorios estatales de salud pública y la industria farmacéutica, se han logrado detectar más casos en los últimos tres años que en los diez años previos, sin embargo, dijo, es necesario fortalecer el programa con recursos adicionales, tanto por parte del gobierno federal como por parte de financiamientos como el del Fondo Fiduciario para enfermedades desatendidas de la OPS, el cual esperamos esté disponible para el año próximo.

La Iniciativa México

En su intervención la doctora Paz María Salazar, investigadora de la Facultad de Medicina informó que en México la Enfermedad de Chagas es un problema de salud pública que afecta a 11 estados.

En su ponencia titulada “La Iniciativa México”, mencionó que debido a las condiciones climáticas y topográficas del país, existe una enorme población de vectores, por lo cual se tiene una problemática diferente, ya que mientras en Centro y Sudamérica sus iniciativas son para el control de uno o dos triatóminos, México tiene un

registro de 31 vectores, trece de los cuales están implicados en la transmisión al humano.

Mencionó varias especies importantes por estar ampliamente distribuidas en el país: *Triatoma barberi* y *T. dimidata*, seis del complejo *Phyllosoma*, *T. mexicana*, *T. gers-taeckeri*, y *Dipetalogaster maxima* y *Rhodnius prolixus*; esta variedad de vectores complica su control.

La doctora Salazar Schettino mencionó que aún cuando se ha trabajado en algunos puntos de “La Iniciativa México” propuesta a la Organización Mundial de la Salud en el año 2000, es necesario incrementar la coordinación entre las instituciones de educación e investigación con las instituciones de salud para cumplir con los objetivos de la iniciativa que son :

- Delimitar mediante mapeo de todo el país, cuáles y cuántas especies de triatóminos están infectados naturalmente, si son intradomiciliarios y qué hábitos tienen.
- Eliminar las especies estrictamente domiciliarias por medio de insecticidas y mejoramiento de la vivienda.
- Realizar estudio seroepidemiológico de la población considerada de mayor riesgo para tratamiento medicamentoso.
- Establecer el tamizaje obligatorio en bancos de sangre para la eliminación de la transmisión por transfusión.
- Realizar estudio serológico en mujeres embarazadas de alto riesgo y control materno-infantil en madres positivas.
- Definir la morbilidad y mortalidad.
- Establecer la interrelación con las iniciativas de los países del cono sur, de los andinos y de los centroamericanos para tomar las experiencias que sean factibles y de utilidad para “La Iniciativa México”.

La Trans-sialidasa

Por otra parte, el Instituto de Investigaciones Biomédicas apoyó el viaje de los doctores Susana Leguizamón de la Universidad de Buenos Aires y el doctor Oscar Campetella de Argentina, quienes además de participar en la reunión internacional, dictaron un seminario para la comunidad Biomédica.

La doctora Leguizamón, habló sobre el papel de la trans-sialidasa (TS) como factor de virulencia y su impacto en la infección experimental. Explicó que el ácido siálico está involucrado en distintos eventos biológicos como las integraciones intercelulares célula-molécula y la patogénesis microbiana, entre otras.

Como el parásito no sintetiza ácido siálico de *novo*, debe adquirirlo de alguna manera porque posee moléculas sializadas y lo hace a través de la TS que es una enzima que se expresa en la superficie del tripomastigote, la cual permite la adquisición de ácido siálico de los glicoconjugados del huésped.

La TS es una enzima que tiene dos regiones, una globular de 70 kilodaltones (kDa) donde reside la actividad enzimática y otra altamente antigénica conocida como SAPA, responsable de la permanencia en sangre de la proteína y a la cual se le dio una aplicación en el diagnóstico de la fase aguda. A través de su distribución sistémica por el torrente sanguíneo, la enzima actúa a distancia del sitio de infección sobre las células del sistema inmune, informó.

La investigadora explicó que la enzima es capaz de mediar dos actividades: como sialidasa cataliza la hidrólisis del residuo, como TS cataliza su transferencia. Las mutantes Tyr342His en la TS retienen la capacidad de reconocer y unirse al sustrato.

Mencionó que la sialidasa parece ser relevante sólo durante la etapa aguda de la infección cuando la enzima está presente en alta concentración e induce alteraciones hematológicas marcadas como la eritropenia o plaquetopenia), mientras que la actividad de la trans-sialidasa induce apoptosis en el sistema inmune aún cuando está presente en cantidades ínfimas y lleva a la sialización de la superficie de los linfocitos. Como lectina parecería estar asociada con la activación de los linfocitos T *in vitro*, además dijo, la administración de un anticuerpo neutralizante previene las alteraciones histológicas observadas en los órganos inmunes durante la infección.

Por su parte, el doctor Oscar Competella, dictó el seminario "La Trans-sialidasa en la patogenia de la infección experimental por

Trypanosoma cruzi" en el que explicó que mediante la movilización de ácido siálico, la TS participa en la inducción de algunas de las alteraciones generadas en la fase aguda de la infección murina como la trombocitopenia, debido a que el contenido de ácido siálico es fundamental para el mantenimiento de la vida media de las plaquetas en circulación y la TS, mediante la depleción de ácido siálico favorece su eliminación.

Presentó un análisis del linaje parasitario que permite correlacionar el genotipo de *T. cruzi*, los niveles de TS circulante en la fase aguda de la Enfermedad de Chagas, la inducción de daño en el timo y la evolución de la infección, empleando un grupo de cepas de *T. cruzi* que inducen infección letal o crónica en el ratón. Los resultados de este análisis indican que las cepas letales pertenecen a *T. cruzi* II y las crónicas a *T. cruzi* I. Añadió que la expresión de TS (producción y liberación al medio) en el estadio infectivo de cepas letales es significativamente superior al de las crónicas.

Las aportaciones de Biomédicas

Durante la Reunión Internacional del Centenario de la Enfermedad de Chagas, la doctora Bertha Espinoza, investigadora del Departamento de Inmunología del Instituto de Investigaciones Biomédicas, presentó los avances del trabajo realizado por su grupo en colaboración con el banco de sangre más grande de México y el segundo más grande en Latinoamérica en su ponencia "Pruebas Confirmatorias de Chagas en donadores del Banco de Sangre del Centro Médico Nacional La Raza del IMSS".

La doctora Espinoza informó que en México aún no se han definido las zonas endémicas para la Enfermedad de Chagas, ya que los reportes de serología positiva en México se han dado en todo el país, incluso en la parte norte, debido a la movilidad de la población a los centros de mayor actividad económica. Explicó que si se quieren definir los estados endémicos tomando en cuenta la presencia de los vectores, es aún más difícil porque éstos se encuentran en el 80 por ciento del territorio nacional.

Este grupo de investigación realizó y

reportó la estandarización de dos técnicas para detectar la infección, que son un ensayo de Elisa y un *western blot*, para los cuales utilizan extractos antigénicos de *T. cruzi* que han aislado en el país, ya que cuentan con un cepario conformado por más de 100 cepas.

La investigadora informó que estos dos ensayos ya fueron aplicados en campo en el estado de Morelos, en donde mostraron un alto grado de sensibilidad y lograron hacer una correlación de estas pruebas serológicamente positivas con alteraciones cardiológicas.

En este año se publicó un artículo en el que se demostró que estas pruebas y las desarrolladas en el Instituto Nacional de Cardiología "Ignacio Chávez" tienen altos índices de concordancia con pruebas de Centros Internacionales de Brasil y Honduras que son considerados como centros de referencia.

La doctora Espinoza explicó que la prueba de Elisa que hacen en el Laboratorio de Estudios sobre Tripanosomiasis a su cargo, la realizan "con extractos producidos en nuestro laboratorio y discrimina claramente entre poblaciones control negativas, individuos que no presentaban ningún síntoma e individuos que tienen ya una cardiopatía chagásica.

Con estas dos pruebas que estandarizaron, la doctora y su grupo iniciaron la realización



Bertha Espinoza.

Foto: Pável Álvarez

de pruebas confirmatorias para el Banco de Sangre del Centro Médico Nacional *La Raza*. Informó que este banco analiza cien mil unidades de sangre al año y es la fuente de sangre segura para muchos hospitales de la zona norte de la Ciudad de México y de regiones cercanas a ella. Aunque está localizado en una zona que por ningún motivo podría considerarse endémica (no hay reportes de la presencia del vector), atiende a personas originarias de todo el país debido a que en México hay una gran movilidad de la población a los centros con mayor actividad económica, como lo es el Distrito Federal. La mayoría de los donadores que acuden a este banco provienen del estado de Veracruz, que está considerado como endémico para la Enfermedad de Chagas, así como del Estado de México que en su parte sur también es zona endémica y tiene alta seropositividad.

En el Banco de Sangre del Centro Médico *La Raza* desde hace un año, realizan tamizaje para Chagas utilizando la prueba de Elisa comercial llamada Chagatest y de enero a diciembre analizaron 87 mil 58 unidades de sangre de las cuales 180 fueron positivas a las pruebas que ellos aplican, es decir, tuvieron 0.002 por ciento de seropositividad.

La doctora Espinoza aplicó las dos pruebas desarrolladas en su laboratorio para confirmar en esas unidades reactivas si realmente se trataba de la Enfermedad de Chagas, para lo cual realizó un estudio de enero de 2008 a agosto del presente año y analizó sólo a 75 individuos de los 180 casos positivos debido a que es complicado darles seguimiento a los que no son derechohabientes del IMSS porque es necesario hacerles diversos análisis y pruebas de laboratorio. De estos 75 individuos seroreactivos a las pruebas comerciales del hospital, el grupo de la investigadora confirmó con sus dos pruebas sólo 71 positivas.

Con este estudio pudieron ver que aunque las reacciones positivas que encontraron en algunos casos fueran bajas, el individuo ya empieza a tener alteraciones cuando se revisa clínicamente. El mismo resultado se encontró cuando se utilizó la técnica de *western blot*. Un aspecto que llamó la atención de la investigadora fue la edad de los donadores positivos para la Enfermedad de Chagas, ya que casi la

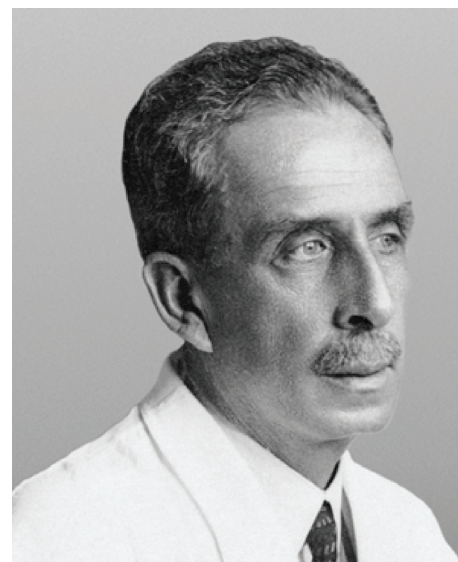
mitad es gente joven de entre 20 y 40 años, a los cuales se les realizaron pruebas de laboratorio y clínicas y se confirmó que ya presentan alguna manifestación clínica de la enfermedad, como el crecimiento del ventrículo izquierdo, cardiomegalias y las clásicas reportadas en la literatura.

Además, como estos individuos no habían sido detectados como positivos, más de la mitad había donado sangre de dos a cuatro veces; un porcentaje pequeño lo había hecho cinco veces o más y sólo un poco más del tercio donó sangre sólo una vez.

Posteriormente el mismo grupo de investigación presentó la ponencia "Heterogeneidad Genética de Cepas Mexicanas de *T. cruzi*. Implicaciones Biológicas" donde expusieron su contribución en este sentido, la cual consistió en definir que la mayoría de las cepas mexicanas de *T. cruzi* pertenecen al tipo I y que las de tipo II son escasas. La doctora Espinoza comentó que recientemente en la literatura están surgiendo datos que hablan de la probabilidad de que haya más *T. cruzi* tipo II en México de lo que se pensaba.

También presentaron avances del estudio de dos cepas que presentan diferentes capacidades de infección y virulencia como son la cepa Querétaro, aislada de heces de *Triatoma barberi* del estado de Querétaro y la cepa *Ninoa*. La primera provoca un 100 por ciento de mortalidad en modelo murino, mientras que la segunda no induce mortalidad. Los resultados de estudios de proteínas por electroforesis bidimensional y secuenciación de proteínas para explicar las diferencias de estas dos cepas, mostraron que los patrones de proteínas totales y los de proteínas de superficie tienen marcadas diferencias.

La Reunión Internacional del Centenario del Descubrimiento de la Enfermedad de Chagas, contó con la participación de instituciones de salud, educación superior e investigación de Brasil, Uruguay, Guatemala, Inglaterra, Suiza, Chile, Francia, España, Bolivia y Estados Unidos, y fue organizado por los doctores Paz María Salazar y Bertha Espinoza, de la Facultad de Medicina y el Instituto de Investigaciones Biomédicas de la UNAM, respectivamente; Julieta Rojo del Centro Nacional de la Transfusión Sanguínea;



Carlos Ribeiro Chagas (1878-1934).
Foto: <http://www.scielo.br/>

Graciela Peña del Centro Nacional de Vigilancia Epidemiológica y Control de Enfermedades y Pedro Reyes del Instituto Nacional de Cardiología "Ignacio Chávez" de la Secretaría de Salud.

Durante la ceremonia de inauguración de esta reunión conmemorativa, el comité organizador, representado por la doctora Paz María Salazar, realizó un homenaje al doctor Jorge Tay Zavala por sus múltiples aportaciones y por ser el principal promotor del estudio de la Enfermedad de Chagas en el país.

La ceremonia de inauguración fue presidida por Manuel de la Lata, director general de la Coordinación de los Hospitales Regionales y de Alta Especialidad de la Secretaría de Salud; Gloria Soberón, directora del Instituto de Investigaciones Biomédicas; Rosalinda Guevara, secretaria general de la Facultad de Medicina; Jorge Tay Zavala, jefe del Laboratorio de Parasitología del Departamento de Microbiología y Parasitología de la Facultad de Medicina; Juan Ignacio Arredondo, director de enfermedades por vector del Centro Nacional de Vigilancia Epidemiológica y Control de Enfermedades (CENAVECE), en representación del doctor Miguel Ángel Lezana, director general de dicho centro. ¶

Sonia Olguin

Presentan

La divulgación de la ciencia a través de formas narrativas

obra de Aquiles Negrete Yankelevich

El doctor Aquiles Negrete Yankelevich, integrante del Sistema Nacional de Investigadores (SNI) y autor de diversos artículos de divulgación científica en libros, revistas nacionales e internacionales, indicó que el propósito de su libro *La divulgación de la ciencia a través de formas narrativas*, coedición de la Dirección General de Divulgación de la Ciencia (DGDC) y el Centro de Investigaciones Interdisciplinarias en Ciencias y Humanidades (CEIICH), es hacer énfasis en la importancia de explorar las posibilidades de la divulgación de la ciencia mediante formas narrativas. Particularmente el doctor Negrete Yankelevich compara dos formas de representación en que la ciencia puede ser transmitida: la paradigmática y la narrativa.

En el apartado “La comunicación de la ciencia”, el autor sitúa la divulgación científica

en el contexto de la ciencia, la tecnología y la sociedad contemporánea (CTS). En este capítulo analiza la relación de la ciencia con su público, la importancia de una sociedad alfabetizada en temas científicos, los modelos predominantes de comunicación de la ciencia y la importancia de la divulgación científica a través de medios culturales que incluyen narrativa (televisión, radio, cine, novela, cuento, teatro, multimedios, etcétera).

Dentro de “La educación básica de la ciencia”, el autor expone algunas recomendaciones que provienen de la literatura sobre educación en ciencia y que versan sobre el conocimiento que se debe transmitir, los recursos que se deben emplear en el salón de clases, el método de enseñanza, así como el proceso de aprendizaje y comprensión, todos ellos necesarios para acercar la ciencia a los niños y jóvenes.

En el capítulo “La narrativa en la divulgación de la ciencia en México”, presenta un breve inventario de obras narrativas que han incluido temas científicos como elemento central y autores mexicanos que han incurrido en la divulgación de la ciencia a través de cuentos, novelas, obras de teatro, historietas ilustradas o multimedios. En este apartado cita algunos trabajos en narrativa entre los que se encuentran obras de Bruno Estañol como *La conjetura de Euler* (2005), en donde se evoca la figura del matemático Leonard Euler a quien se debe, entre otras cosas, la noción de función matemática. Igualmente la obra de Pedro Bosch Giral, quien es autor de *La zeolita: una piedra que hierve* (1988) y otras narrativas con contenido científico.

Dentro de “Evaluación de la comunicación científica a través de narrativa y evidencia empírica”, el doctor Negrete Yankelevich presenta un método, de su creación, para medir la memoria del conocimiento aprendido por un grupo de personas a quienes se les

ha presentado información científica en forma de narración, en comparación con otro grupo control al que se le presentan textos con información científica factual o paradigmática; este método, al que se le denomina RIRC (por sus siglas en inglés de las palabras *retell, identify, remember y contextualise*), analiza cuatro tareas de memoria que reflejan diferentes niveles de comprensión: recuento, identificación, recuerdo y contextualización. El objetivo del método es evaluar la eficiencia para comunicar información científica de diferentes formatos de representación escrita utilizando la memoria y el aprendizaje como medidas de desempeño.

Al comentar sobre *La divulgación de la ciencia a través de formas narrativas*, Ana María Sánchez Mora, maestra en literatura comparada y coordinadora de la Colección “Divulgación para Divulgadores”, calificó la obra del doctor Negrete Yankelevich, como interesante en el ámbito de la interdisciplina; disciplina que marca una pauta, desde hace algunos años, para el análisis de la divulgación escrita. Esta última forma de divulgación está constituida por la unión de dos disciplinas (ciencia y narrativa) que por mucho tiempo han sido consideradas como mundos separados.

Además de ser ameno, afirmó Sánchez Mora, el autor hace un breve recuento de las obras actuales mexicanas que tienen corte científico literario. Habla de géneros, rescata autores, por lo que “el libro ha venido a llenar un espacio muy importante para los divulgadores”, resaltó.

Por su parte, Pedro Bosch Giral, divulgador de la ciencia e investigador del Instituto de Investigaciones en Materiales (IIM) de la UNAM, señaló que *La divulgación de la ciencia a través de formas narrativas* no es un libro de texto, ni una enciclopedia, ni un poemario, ni un formulario, sino es, en el sentido más noble del término, una obra sobre la divulga-

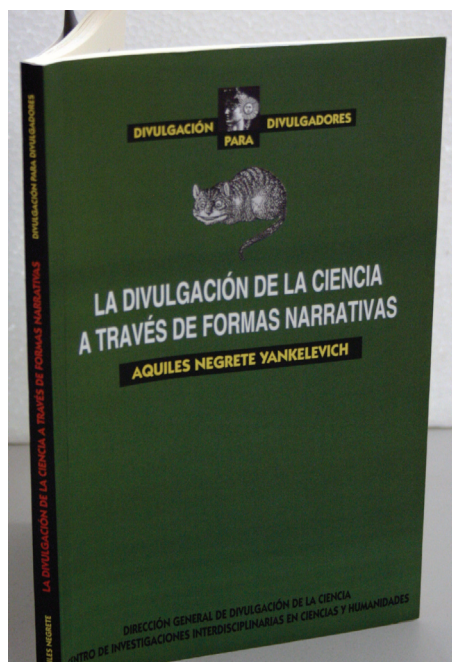


Foto: Sonia Licona

ción científica. Expresó que el libro explica con sumo cuidado cómo armarse para salir a conquistar el público, en cierto sentido a la evangelización científica. “La obra presenta una visión sintética de un tema vasto y discutible, y actual como pocos en un país de iletrados; se trata de un libro excelente, legible y muy interesante”, expresó.

El doctor Bosch Giral concluyó, citando al autor, que “es indispensable generar un discurso cotidiano que presente los avances de la ciencia” y parafraseando a Saramago: “hay que conseguir que la ciencia tenga el

gusto que tiene el pan, no es para todas las horas, pero se echa en falta si no se tiene todos los días”, citó el coautor de *El carbono: cuentos orientales*.

Negrete Yankelevich cerró la ronda de comentarios al mencionar que *La divulgación de la ciencia a través de formas narrativas* fue el producto de 10 años de trabajo y que en la promoción de la obra para ser publicada fue asistido por la maestra Ana María Sánchez.

Mencionó que entre los comentarios que ha recibido con respecto a la obra, el más sorprendente es que algunos lectores han encontrado

a la obra útil también como libro de texto, “aun cuando no fue escrito para ese fin”, aseguró.

Finalmente, el autor señaló que el publicar un libro “le hace a uno ganar muchos amigos pero, sorprendentemente, también enemigos. Un libro es un fetiche emocional, ya que puede producir una variedad de respuestas en el público, algunas positivas otras negativas, lo cual puede ser visto como una forma de éxito, pues sugiere que el lector no permaneció indiferente frente al texto, terror último de todo escritor.”

Pável Álvarez



INSTITUTO DE INVESTIGACIONES BIOMÉDICAS

CONVOCA A PARTICIPAR

PARA OCUPAR UNA PLAZA DE INVESTIGADOR TITULAR A DE TC, EN EL ÁREA DE CÉLULAS TRONCALES.

En el marco del convenio firmado por el Instituto Nacional de Perinatología y el Instituto de Investigaciones Biomédicas, se pretende fortalecer la Unidad de Investigación Sobre Células Troncales Humanas y su Potencial Terapéutico.

Los candidatos a participar en esta convocatoria deberán cumplir con los siguientes requisitos:

- 1.- Tener título de Doctor o los conocimientos y experiencia equivalentes.
- 2.- Haber trabajado cuando menos cuatro años en labores de investigación, incluyendo 10 publicaciones originales en la materia o área de su especialidad.
- 3.- Haber demostrado capacidad para formar personal especializado en su disciplina (preferentemente).

Para participar, los aspirantes deberán enviar a convocatoriatroncales@biomedicas.unam.mx los siguientes documentos:

- 1.- Solicitud para ser considerado para esta Convocatoria, la cual deberá ser dirigida a la Comisión Evaluadora del Instituto de Investigaciones Biomédicas.
- 2.- Proyecto de investigación por escrito en el área de células troncales humanas.
- 3.- Plan de trabajo para un año.
- 4.- *Curriculum vitae* completo acompañado de documentos probatorios.
- 5.- Dos cartas de recomendación.

Aquellos investigadores que sean seleccionados, serán invitados a impartir un seminario en el Instituto de Investigaciones Biomédicas, como parte del proceso de selección.

Las solicitudes de los aspirantes se recibirán hasta el 8 de enero de 2010.

“POR MI RAZA HABLARÁ EL ESPÍRITU”
Ciudad Universitaria, a 19 de noviembre de 2009
La Comisión Evaluadora

La amenaza del *malware* por Windows Messenger

Como virus de correo electrónico, los virus de *messenger* son programas malintencionados que están diseñados para propagarse a través de mensajería instantánea. La computadora se contagia, en la mayoría de los casos, cuando una persona hace clic en un enlace o abre un archivo infectado por medio de un mensaje instantáneo procedente de un contacto.

Al abrir uno de estos archivos, la computadora puede infectarse con un virus y debido a este, el equipo puede ralentizar, dejar de responder, o no notar ningún cambio en absoluto, sin embargo, el virus puede haber instalado un programa encubierto en el equipo que podría dañar el *software*, o archivos importantes e incluir programas espía, para rastrear información almacenada en el equipo.

Una computadora infectada por un virus puede seguir propagando la infección por medio del envío de copias del virus a la lista de contactos de mensajería instantánea, es decir, la colección de contactos de mensajería instantánea son el objetivo de esta amenaza.

Cuatro pasos para evitar los virus de mensajería instantánea

1. Tener actualizado el cliente de Microsoft Messenger. Usar la versión actualizada de la aplicación puede evitar que el usuario sea víctima de fallos de seguridad en ella.

2. Mantener al día las actualizaciones de Windows. Visitar frecuentemente el sitio Windows Update y verificar que el equipo cuente con las actualizaciones de alta prioridad de Microsoft.

3. Usar un antivirus actualizado y configurar Windows Messenger para analizar la transferencia de archivos. El antivirus puede ayudar a detectar y remover ar-

chivos infectados antes de que infecten el sistema operativo.

Para MSN Messenger, 7.0, 7.5 y Windows Live Messenger el procedimiento es el siguiente:

- En el menú Herramientas, hacer clic en Opciones
- Dirigirse a la sección Transferencia de Archivos, a continuación seleccionar la casilla Rastreo de los archivos en busca de virus.
- Hacer clic en Examinar y seleccionar el archivo ejecutable asociado con el antivirus.

4. Ser cuidadoso con las imágenes y *links* distribuidos por mensajería instantánea. No seguir ligas ni descargar archivos de contactos desconocidos, en caso contrario asegurarse de que el contacto ha enviado la liga o el archivo en cuestión.

Una vez implementadas las cuatro medidas anteriores incrementará la seguridad en el equipo, sin embargo, dichas medidas no implican una seguridad total, ya que la seguridad radica principalmente en fortalecer los hábitos de los usuarios. ¹

David Rico
Departamento de Cómputo

