



DICIEMBRE
DE 2015

Gaceta Biomédicas

Órgano Informativo del Instituto de Investigaciones Biomédicas de la UNAM



Año 20 Número 12
ISSN 1607-6788



Gloria Soldevila recibe el Premio de Investigación Médica Dr. Jorge Rosenkranz 2015

Pág. 3

■ **Cómo el sida
cambió todo**

Pág. 6

■ **Reunión Construyendo el futuro.
Encuentros de Ciencia 2015**

Pág. 14



UNIVERSIDAD NACIONAL
AUTÓNOMA DE
MÉXICO

Rector

Dr. Enrique Luis Graue Wiechers

Secretario General

Dr. Leonardo Lomelí Vanegas

Secretario Administrativo

Ing. Leopoldo Silva Gutiérrez

Coordinador de
la Investigación Científica

Dr. William Lee Alardín

Directora del IIB

Dra. Patricia Ostrosky Shejet



Directora y Editora

Lic. Sonia Olguin García

Editor Científico

Dr. Edmundo Lamoyi Velázquez

Corrector de Estilo

Juan Francisco Rodríguez

Reportera

Keninseb García Rojo

Gaceta Biomédicas, Órgano Informativo del Instituto de Investigaciones Biomédicas de la UNAM. Es una publicación mensual, realizada por el Departamento de Prensa y Difusión del IIB. Editores: Sonia Olguin y Edmundo Lamoyi. Oficinas: Segundo piso del Edificio de Servicios a la Investigación y la Docencia del IIB, Tercer Circuito Exterior Universitario, C.U. Teléfono y fax: 5622-8901. Año 20, número 12. 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 29 de diciembre de 2015 en los talleres de Navegantes de la Comunicación, S. A. de C. V. Pascual Ortiz Rubio 40. Col. San Simón Ticumac, Delegación Benito Juárez CP. 03660, México, D.F.

Información disponible en:

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

Cualquier comentario o información, dirigirse a: Sonia Olguin, jefa del Departamento de Prensa y Difusión, correo electrónico:

gaceta@biomedicas.unam.mx

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

Contenido

DICIEMBRE, 2015

Gloria Soldevila recibe el Premio de Investigación Médica Dr. Jorge Rosenkranz 2015

3

Cómo el sida cambió todo

6

Biomédicas presente en el Primer Simposio Internacional sobre "Actualidades de la Enfermedad de Chagas"

10

Los estrógenos y la regeneración de los músculos del piso pélvico

12

Reunión Construyendo el futuro. Encuentros de Ciencia 2015

14

**Red Biomédica
Redes sociales en internet
como herramienta para la educación**

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)



En portada

La doctora Gloria Soldevila y sus colaboradores al recibir el premio de manos del doctor José Ignacio Campillo, presidente ejecutivo de FUNSALUD y la doctora Cecilia Polanco, directora Médica de Roche México.

Defensoría de los Derechos Universitarios

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

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

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



Gloria Soldevila recibe el Premio de Investigación Médica Dr. Jorge Rosenkranz 2015

Keninseb García Rojo

Roche México y la Fundación Mexicana para la Salud otorgaron el Premio de Investigación Médica "Dr. Jorge Rosenkranz 2015", en la categoría de Biotecnología, al trabajo titulado "Establecimiento de un protocolo para expansión y generación de células T reguladoras con función supresora estable y potencial terapéutico en trasplante", encabezado por la doctora Gloria Soldevila Melgarejo, del departamento de Inmunología del Instituto de Investigaciones Biomédicas.

Asimismo, el premio, que se otorga desde hace 31 años como un estímulo para los investigadores mexicanos, fue concedido en el área básica a la doctora Lorenza González Mariscal, del Centro de Investigación y Estudios Avanzados del Instituto Politécnico Nacional, por el trabajo "El silenciamiento de ZO-2 induce hipertrofia renal a través de un mecanismo dependiente del ciclo celular y mediante la activación de YAP y de la ruta de señalización mTOR".

En el área clínica fue premiado el doctor Fernando Larrea Gallo, del Instituto Nacional de Ciencias Médicas y Nutrición "Salvador Zubirán", por el trabajo titulado "Efectos de la administración postovulatoria de un modulador selectivo de receptores de pro-

[Continúa en la página 4 >](#)

gesterona sobre la expresión del genoma del endometrio humano durante la ventana de implantación”. El área epidemiológica se declaró desierta.

El trabajo encabezado por la doctora Gloria Soldevila se basó en el establecimiento de un protocolo para expandir y convertir células T reguladoras para su uso potencial en el trasplante renal; su investigación mostró que es posible expandir células T reguladoras naturales a partir de individuos sanos y generar células reguladoras a partir de células vírgenes y, al hacerlo, éstas conservan su función supresora estable, lo cual es de suma importancia para ofrecer una terapia con menos efectos colaterales a fin de asegurar la tolerancia al injerto en pacientes que han sido trasplantados.

Por otra parte, el trabajo de la doctora Lorenza González Mariscal se enfocó en el estudio de la proteína ZO-2, que forma parte de una estructura que se encuentra en las células epiteliales denominada unión estrecha; su grupo descubrió que una de las funciones de dicha molécula es regular el tamaño de la célula. Ahora su grupo está interesado en regular la apertura y el cierre de las unidades estrechas para permitir el paso de fármacos a través de la ruta paracelular, así como en estudiar la interacción de estas proteínas con virus de cáncer cérvico uterino y su expresión en el cáncer de mama.

La investigación que se desarrolla en el laboratorio del doctor Fernando Larrea se enfoca en comprender los mecanismos involucrados en un fenómeno fundamental para la vida, denominado conceptus, que consiste en la unión de un ovocito con el espermatozoide en las trompas de Falopio para su implantación en el endometrio.

En el trabajo merecedor del premio, el doctor Larrea y sus colaboradores caracterizaron los efectos genómicos del Ulipristal como modulador selectivo del receptor

de progesterona en el endometrio humano y encontraron perfiles de expresión diferencial que revelan la presencia de genes con potencial aplicación para el diagnóstico de patología endometrial como causa de infertilidad.

La doctora Ana Cecilia Polanco, directora médica de Roche México, resaltó que Roche y la Fundación Mexicana para la Salud (FUNSALUD) refuerzan el compromiso de respaldar el avance médico para contribuir a mejorar la calidad de vida de los pacientes mexicanos a través del premio “Dr. Jorge Rosenkranz”.

Indicó que a lo largo de 31 ediciones se ha reconocido a más de 120 investigadores mexicanos de talla internacional. Comentó que en la edición de este año, participaron 61 trabajos que fueron evaluados por pares a lo largo de diferentes rondas.

Por su parte, el licenciado José Ignacio Campillo, presidente ejecutivo de FUNSALUD, destacó que “un premio de esta naturaleza es el reflejo de una sociedad que premia el conocimiento, la verdad y el esfuerzo”.

En su oportunidad, el doctor José Mustre de León, director general del CINVESTAV, destacó que reconocimientos como éste son de gran importancia porque resaltan el valor social del trabajo científico que se realiza en nuestro país.

Resaltó el apoyo del Consejo Nacional de Ciencia y Tecnología (CONACYT), sin el cual —dijo— no sería posible realizar muchos de los trabajos premiados; asimismo reconoció la participación de las instituciones a las que pertenecen los investigadores premiados.

En su participación, las doctoras Patricia Ostrosky, directora del Instituto de Investigaciones Biomédicas, y Julia Tagüeña, directora adjunta de Desarrollo Científico del CONACYT, coincidieron en la necesidad de que los miembros del sector industrial, como Roche, den impulso a la investigación científica, pues dijeron que la inversión privada es indispensable para que un país se desarrolle en la sociedad del conocimiento.

Además destacaron el aporte de Roche a la salud de la población mexicana a través de productos y servicios, como la píldora anticonceptiva, el hallazgo de las hormonas esteroideas y el desarrollo de las aplicaciones clínicas de la cortisona.

Finalmente, la doctora Gloria Soberón, del Instituto de Investigaciones Biomédicas y secretaria adjunta de la Academia Nacional de Medicina, celebró que los representantes de la industria farmacéutica establezcan sinergias con el sector académico y gubernamental para potenciar las capacidades de la investigación científica.

Estos hallazgos abren la puerta a una futura terapia personalizada que va a ser menos deletérea para el paciente

Durante la ceremonia, el arqueólogo Eduardo Matos Moctezuma dictó la ponencia magistral en la cual mostró una serie de imágenes de códices y otros objetos arqueológicos en las que se muestra la concepción cíclica que se tenía sobre la vida y la muerte en el México prehispánico.

El integrante de El Colegio Nacional mencionó que para los pueblos prehispánicos la dualidad vida-muerte era equiparable a los ciclos de la naturaleza, pues ellos observaban que había una temporada de lluvia en la que todo florecía, el maíz daba fruto, y otra temporada de secas en la que todo moría.

“Sin embargo, de esa muerte venía otra vez la temporada de lluvias, la fertilidad... Era una concepción cíclica: vida-muerte-vida-muerte que iba rotándose en esa forma”, explicó el arqueólogo que ha dirigido el proyecto de excavación en el Templo Mayor desde 1978.

Expansión y conversión de células T reguladoras con potencial terapéutico en pacientes trasplantados

Al hablar de su investigación, la doctora Soldevila mencionó que la aceptación de trasplantes ha mejorado en los últimos años gracias al uso de fármacos inmunosupresores, los cuales evitan que el órgano recibido sea rechazado a corto plazo.

Sin embargo, dijo que a largo plazo la mayoría de los pacientes presentan un fenómeno llamado rechazo crónico, debido a la presencia de factores inmunológicos como las células T alorreactivas, que son capaces de reconocer específicamente los antígenos del injerto; por otra parte, los inmunosupresores son poco específicos y pueden ocasionar efectos secundarios en los pacientes.

Por ello, junto con sus colaboradores se propuso diseñar una terapia que induzca tolerancia alo-específica mediante el uso de células T reguladoras, las cuales suprimen el sistema inmune y permiten alcanzar una homeostasis inmunológica.

Explicó que hay dos tipos de células T reguladoras: las que provienen directamente del timo y salen a la periferia como células supresoras, llamadas tímicas o naturales, y las que salen como linfocitos T vírgenes, pero se convierten en células T reguladoras en la periferia ante la presencia de citocinas inmunosupresoras como el TGF β , y del ácido retinoico, los cuales estabilizan la expresión de

Foxp3, que es el factor de transcripción maestro que permite la función supresora de las células.

Indicó que hay varias moléculas de superficie que caracterizan a las células T reguladoras; de acuerdo con eso, las células naturales presentan el fenotipo CD4⁺ CD25⁺ Foxp3⁺ y las vírgenes el CD4⁺ CD25⁻ Foxp3⁻; sin embargo, ambos tipos tienen un papel fundamental en la regulación de células que pueden ser patogénicas, participan en la respuesta a enfermedades autoinmunes, alergias y enfermedades inflamatorias, así como en regular la respuesta contra procesos como el desarrollo del cáncer y el rechazo a trasplantes.

De acuerdo con la investigadora, las células T reguladoras representan un porcentaje muy bajo (entre 5 y 10 por ciento) del total de células T que tienen fenotipo CD4⁺, por lo que es necesario desarrollar estrategias para generar más células a partir de las que existen o para generarlas a partir de células reguladoras vírgenes.

Su estrategia consiste, por una parte, en aislar células T reguladoras naturales de la sangre periférica, expandirlas e infundirlas para que puedan suprimir a las células alorreactivas que intentan rechazar el injerto a largo plazo y, por

otra, en extraer células vírgenes, inducir su diferenciación a células T reguladoras en condiciones de cultivo específicas e infundirlas para mantener la tolerancia y reducir la terapia inmunosupresora generalizada, que desencadena problemas a largo plazo.

Luego de ser purificadas, las células son incubadas (4 semanas las naturales y 11 días las vírgenes) y se verifica que mantengan su fenotipo supresor, lo cual es importante, porque se sabe que si son activadas de manera exacerbada las células reguladoras pueden perder su función y afectar a los pacientes.

La doctora Soldevila y sus colaboradores lograron expandir las células T reguladoras aisladas con un inmunomodulador llamado rapamicina, así como obtener células T reguladoras a partir de células vírgenes cultivadas con un coctel de TGF β , rapamicina y/o ácido retinoico. Observaron que tanto las células que fueron expandidas como las inducidas mantenían su fenotipo y su función supresora estable.

“Estos hallazgos abren la puerta a una futura terapia personalizada que será menos deletérea para el paciente, con menos efectos colaterales, y creemos que esto va a coadyuvar con la terapia inmunosupresora generalizada”, finalizó. 



Cómo el sida cambió todo

Dra. Carmen Soler Claudín
Instituto de Investigaciones Biomédicas

El sida se encuentra en la agenda política de todos los países. Se considera una amenaza a la seguridad mundial y, por primera vez en la historia, en 1994 se propuso un programa conjunto de instancias de las Naciones Unidas para planear y ejecutar acciones colaborativas en respuesta a la epidemia; se creó ONUSIDA, que empezó a funcionar en enero de 1996 con seis agencias dependientes de la ONU (para 2012 ya tenía 12), entre las cuales destacan las que se ocupan de la salud, la educación, el trabajo, las finanzas, el desarrollo, y cuestiones de género. En el año 2001, también por primera vez, la Asamblea General de las Naciones Unidas celebró una sesión especial sobre un problema de salud, el

VIH-sida, donde se emitió una declaración conjunta de los países para enfrentar la epidemia; posteriormente se emitieron dos resoluciones del Consejo de Seguridad y tres declaraciones de política de las Naciones Unidas respecto a este tema.

En un informe sobre los Objetivos de Desarrollo del Milenio (How AIDS Changed Everything. MDG6: 15 Years, 15 Lessons of Hope from the AIDS Response, UNAIDS 2015), ONUSIDA presenta un interesante análisis de lo que ha pasado en los últimos 15 años, donde destaca que en este periodo (2001 a 2015) se redujeron las nuevas infecciones por VIH de 3.1 millones a 2 millones anualmente, o sea en 35 por ciento; así mismo, las muertes anuales por este padecimiento disminuyeron de 2 a 1.2 millones, una reducción de 42 por ciento desde 2004, cuando se registró el valor

más alto. También se menciona que el conocimiento entre los jóvenes sobre VIH ha aumentado de 25 a 35 por ciento; y si bien esto representa un avance, también nos indica que todavía entre 75 y 65 por ciento de los jóvenes no tienen la información necesaria para protegerse.

Al revisar qué ha pasado en América Latina, encontramos en el reporte que entre los países incluidos, diez disminuyeron la tasa de nuevas infecciones en más de 20 por ciento (Colombia, República Dominicana, El Salvador, Guatemala, Honduras, México, Nicaragua, Panamá, Uruguay y Venezuela); otros tres se mantuvieron casi igual (Argentina, Costa Rica y Ecuador) y dos reportan aumentos en el número de nuevas infecciones por más de 20 por ciento (Bolivia y Chile). Estos datos deben tomarse con cierta cautela, ya que no todos los países usan la misma metodología para calcular el número de infectados, y la experiencia nos indica que los reportes no siempre reflejan lo que realmente está pasando. Curiosamente, dos países con buenos programas de combate al VIH, Cuba y Brasil, no están incluidos en el informe.

Se estima que aproximadamente 87,000 personas se infectaron con VIH en América Latina durante 2004, y aunque la tasa de nuevas infecciones en la región disminuyó

Número estimado de adultos y niños que viven con el VIH | 2014



Total: 36,9 millones [34,3 millones – 41,4 millones]



en 17 por ciento entre 2000 y 2014, no ha habido cambio en las cifras los últimos cinco años. Por número, más o menos la mitad de las nuevas infecciones de la región se presentan en Brasil.

Al referirse al diagnóstico y tratamiento, encontramos que la mitad de la población mundial sabe su estado de infección por haberse realizado una prueba; que aumentó el número de personas que reciben tratamiento antirretroviral, de 1 millón en 2001 a 15 millones en 2015, y que disminuyó el número de pastillas que tienen que tomarse para tratar esta infección de ocho a sólo una pastilla diaria.

Otro éxito ha sido la prevención de la transmisión del VIH de madre a bebé, y la cantidad de niños que se infectaron en este periodo disminuyó en más de la mitad, de 530 mil a 220 mil. Ya se reporta un país, Cuba, como el único libre de infecciones en niños en el año 2015.

Se observa que los avances en prevención son menores que los obtenidos en atención y tratamiento y, aunque el sida cambió la manera como hablamos de sexo, los programas educativos de salud sexual y reproductiva para jóvenes son todavía escasos y el trabajo con grupos vulnerables no es suficiente.

En el libro mencionado también se hace un recuento histórico interesante, considerando quinquenios:

1981 a 1985:

Misterio y confusión

Se detectó una nueva enfermedad, principalmente en hombres homosexuales. Originalmente se le llamó GRID por las siglas en inglés de inmunodeficiencia relacionada con los *gay*; poco después se presentó neumonía por neumocistis en usuarios de drogas, seguido de sintomatologías parecidas en hemofílicos y haitianos, y al encontrarla en un niño politransfundido se asoció con la sangre. En 1982 se le llamó sida. A finales de ese año 14 países lo habían reportado.

En 1983, Luc Montagnier, en el Instituto Pasteur en Francia aisló un virus al que llamó LAV (virus asociado a linfadenopatía). A finales de ese año se había reportado en 33 países, entre ellos 15 europeos y 7 de América Latina.

Se iniciaron los primeros esfuerzos en la prevención. Empezó el pánico, el miedo y la confusión.

En 1985 se usó la primera prueba de diagnóstico por detección de anticuerpos,

y para finales de ese año 51 países reportaron en total 20,303 casos de sida. La discriminación en escuelas y en el trabajo se generalizó y las personas que presentaban esta enfermedad eran totalmente relegadas, incluso se negaba su entierro.

1986 a 1990:

Pánico y protestas

En 1986 se organizaron marchas en memoria de los fallecidos por esta enfermedad, presentándose una reunión multitudinaria en San Francisco; en este año se realizaron pruebas clínicas con la Zidovudina (AZT), el primer antirretroviral registrado en Estados Unidos en 1987, y que era el tratamiento más caro de la historia para cualquier enfermedad; costaba aproximadamente 10 mil dólares al año.

En términos de prevención se establecen los primeros programas de intercambio de agujas y se estableció la consejería en el diagnóstico proponiendo por primera vez que la atención se basara en la persona y no en la infección. También se inició la promoción masiva del uso de condones de látex.

Por primera vez, R. Reagan, entonces presidente de los Estados Unidos, mencionó la enfermedad y la consideró “el enemigo público número 1”; se prohibió la entrada a los EE. UU. de personas infectadas por VIH, prohibición que se mantuvo hasta 22 años después.

La OMS (Organización Mundial de la Salud) lanzó su estrategia global en 1986 y en 1987 estableció un Programa Global de sida, precursor de ONUSIDA.

En 1988 se estableció el 1º de diciembre como el Día Mundial de Lucha contra el sida.

A finales de la década de 1980 había 8 millones de personas viviendo con VIH o muertas por su causa.

1991 a 1995:

Muerte y oscuridad

Este periodo se caracteriza porque, al no

haber tratamiento, las muertes van en aumento creciente y no existían propuestas efectivas para confrontar la pandemia. Para fines del periodo el número de afectados llegó a casi 24 millones. En este periodo se inició el compromiso de la ONU para atacar este problema.

1996 a 2000:

Esperanza e incertidumbre

En la Conferencia Internacional de sida de 1996 se presentó el descubrimiento de la llamada Terapia Antirretroviral Altamente Efectiva (TARA) que, con el uso de una combinación de medicamentos administrados permanentemente, convertía al sida de una enfermedad necesariamente mortal a una infección crónica. Sin embargo, el precio de las medicinas debido a los derechos de patentes era inalcanzable para la mayoría de la población afectada.

Se inició un largo periodo de movilización de la sociedad civil para garantizar el acceso de toda la población a estos medicamentos.

2001 a 2005:

Compromiso y movilización

Con la creación de ONUSIDA y la integración de la Sociedad Civil en la toma de decisiones, se consolidó la respuesta mundial ante esta enfermedad. La Declaración de DOHA, que permite a los países usar “licencias compulsivas” para producir y usar medicamentos genéricos para atender a sus poblaciones, empezó a hacer realidad la posibilidad de que las personas tuvieran acceso a los medicamentos necesarios para salvar su vida. India establece la producción de genéricos y hasta ahora produce 85 por ciento de los medicamentos genéricos que se emplean en el mundo. En 2003, Brasil empezó a producir antirretrovirales y redujo el costo promedio del tratamiento para su población de 2,500 a 275 dólares al año. En algunos países de

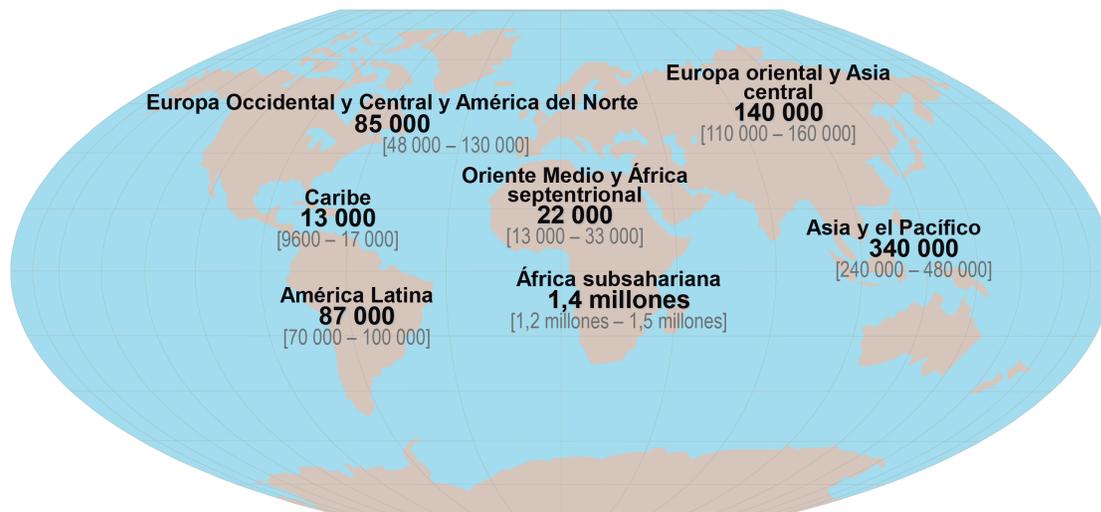
[Continúa en la página 8 >](#)

Estimaciones mundiales sobre adultos y niños | 2014

Personas que viven con el VIH	36,9 millones [34,3 millones – 41,4 millones]
Nuevas infecciones por el VIH en 2014	2,0 millones [1,9 millones – 2,2 millones]
Muertes a causa del sida en 2014	1,2 millones [980,000 – 1,6 millones]



Número estimado de adultos y niños que contrajeron la infección por el VIH | 2014



Total: 2,0 millones [1,9 millones – 2,2 millones]



América, limitados por sus tratados internacionales que defienden los derechos de patentes, el costo del tratamiento antirretroviral sigue siendo sumamente elevado.

Se empezaron a detectar disminuciones en los números de personas afectadas sobre todo en los países desarrollados y en países africanos y asiáticos que realizaron esfuerzos intensos para el control de la epidemia.

En 2002 se demostró el papel positivo de la circuncisión masculina en la prevención.

2006 a 2010:

Definición de Acceso Universal a tratamiento y prevención

En este periodo se consolidaron las acciones coordinadas por ONUSIDA en todo el mundo, se plantearon metas concretas en la lucha contra la enfermedad, tanto en aspectos de atención y tratamiento como de prevención. Se definieron 10 objetivos de alta prioridad a lograr en 2015, para garantizar el acceso universal a la prevención, el tratamiento, la atención y el apoyo.

2011 a 2015:

Medición del impacto de las acciones emprendidas

En junio de 2011, la Asamblea General de

las Naciones Unidas adoptó la declaración política: “Incrementando los esfuerzos para eliminar el VIH/SIDA”, con énfasis en la necesidad de medir el impacto de los Objetivos de Desarrollo del Milenio (ODM).

Por primera vez a ese nivel político se utilizó lenguaje explícito para referirse a las poblaciones vulnerables y se mencionan a los/las trabajadores sexuales, homosexuales y otros hombres que tienen sexo con hombres, y a usuarios de drogas intravenosas.

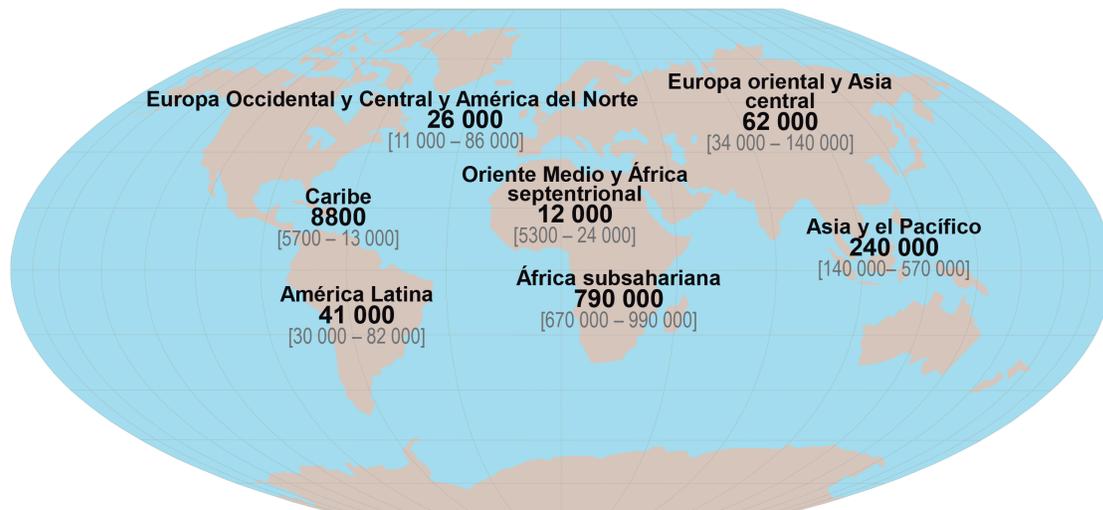
Por ejemplo, se demostró que la meta de alcanzar a 15 millones de personas con tratamiento antirretroviral fijada para fines de 2015 se alcanzó y excedió meses antes de lo planeado. Así mismo, que disminuyó el número de nuevas infecciones.

En 2011 se publicó el hallazgo, con estudios controlados, del impacto de los ARV como instrumento de prevención.

¿Cuáles son las 15 lecciones de esperanza?

- 1. Liderazgo político.** Transformó compromisos en acciones y acciones en resultados.
- 2. Gestoría.** Se demandaron respuestas, recursos y voz. Se impuso la rendición de cuentas.

Número estimado de muertes de adultos y niños a causa del sida | 2014



Total: 1,2 millones [980,000 – 1,6 millones]



3. Financiamiento. Se invirtió lo necesario. Se escaló de millones a miles de millones de dólares.

4. Respuesta por los países. Creó necesidades de mejores servicios de salud y forzó la innovación de los mismos.

5. Colaboración. Creó uniones de diferentes sectores.

6. Sociedad civil. Demandó acceso, protección y derechos humanos.

7. Tratamiento. Se demostró que, aun en países pobres, el acceso es posible.

8. Prevención. No hay soluciones mágicas. Debe haber opciones y acceso a servicios acordes con los diferentes estilos de vida.

9. Justicia social y legal. La justicia social se alcanza cuando se cumple con los derechos de salud, educación y trabajo. Cuando los sistemas de salud, los empresarios y las propias comunidades tratan con respeto a las personas con VIH las nuevas infecciones y las muertes por sida disminuyen.

10. Seguridad y humanismo. Integración del VIH a los planes de respuesta a desastres.

11. Mujeres y niñas. Los derechos de las mujeres y la equidad de género deben tener prioridad y ser parte integral de la respuesta.

12. Poblaciones clave. Reconocer y oír a los homosexuales (gays), hombres que

tienen sexo con otros hombres (HSH), trabajadores/as sexuales (TS) y usuarios de drogas intravenosas (UDI).

13. Niños y jóvenes. Se puede eliminar la infección en niños y mantener a sus madres con vida. Los jóvenes tienen el potencial de transformar la respuesta de la epidemia.

14. Ciencia. Trabajando con las comunidades se han encontrado soluciones innovadoras. Debe continuarse en la búsqueda de una cura y una vacuna.

15. Datos. Lo que se mide, se hace. En pocas palabras, el progreso en la respuesta es monumental, pero siguen existiendo preocupaciones: brechas en el acceso al diagnóstico y tratamiento; el estigma y la discriminación continúan, y en algunos casos se ha tornado más marcados, y el sector educativo debe involucrarse más.

Para fines de 2020 se plantea la meta del 90-90-90:

Se pretende que 90 por ciento de las personas viviendo con VIH conozcan su estado de infección; que 90 por ciento de las personas que conozcan su estado de infección estén en tratamiento, y que 90 por ciento de las personas que estén en tratamiento estén controladas virológicamente. 

Biomédicas presente en el Primer Simposio Internacional sobre “Actualidades de la Enfermedad de Chagas”

M. en C. Ignacio Martínez^{1*}, Joselín Díaz Valdez^{2*}, Luis Adrian de Jesús González^{2*} 1 Técnico Académico Titular B; 2 Pasantes de la Licenciatura en Biología, Facultad de Ciencias, UNAM. * Departamento de Inmunología, Instituto de Investigaciones Biomédicas, UNAM.

La Enfermedad de Chagas o tripanosomiasis americana es un problema de salud pública en diferentes países de América. Si bien durante mucho tiempo se consideró una enfermedad endémica del continente americano (de ahí su nombre), recientemente esta parasitosis ha cobrado relevancia en países de Europa y Asia, debido principalmente a la movilidad de personas infectadas desde América hacia el Viejo Mundo.

Trypanosoma cruzi, el parásito causante de este padecimiento, es transmitido a los humanos por diferentes insectos del género *Triatoma*, que al alimentarse defecan sobre la piel y transmiten así la infección. Este agente infeccioso también puede transmitirse por vía transplacentaria, por transfusiones de sangre u órganos infectados y por alimentos contaminados con las heces del insecto vector (transmisión oral).

Se sabe que la mayoría de quienes adquieren la infección permanecerán asintomáticos (sin manifestaciones clínicas) durante toda su vida. Sólo aproximadamente 30 por ciento de ellos desarrollarán las manifestaciones clínicas de la enfermedad, las cuales son principalmente afecciones cardíacas, y en ocasiones trastornos digestivos.

A pesar de que ha pasado más de un siglo desde su descubrimiento, aún hay retos importantes en el control del vector transmisor de la Enfermedad de Chagas, la epidemiología de la enfermedad, el estudio de la genética y biología de *T. cruzi*, el diagnóstico de la infección, entre otros aspectos.

Con la finalidad de revisar algunos de los avances en las áreas señaladas, se llevó a cabo los días 19 y 20 de octubre de 2015 el Primer Simposio Internacional sobre “Actualidades de la Enfermedad de Chagas” en la ciudad de Toluca, Estado de México. Este evento fue organizado por la Facultad de Medicina Veterinaria y Zootecnia de la Universidad Autónoma del Estado de México. Durante las sesiones de trabajo, los ponentes revisaron temas de actualidad en esta parasitosis, como la distribución de los vectores transmisores, factores climáticos asociados con su distribución, la epidemiología de la infección en humanos y algunas opciones terapéuticas.

En este evento, el Instituto de Investigaciones Biomédicas de la UNAM estuvo representado por la doctora Bertha Espinoza, investigadora titular del Departamento de Inmunología, quien presentó una ponencia en el auditorio “José Yurrieta”. Asimismo, se presentaron un par de carteles con trabajos representativos de los alumnos de su laboratorio.

Genética y biología de cepas mexicanas de *T. cruzi*

La doctora Bertha Espinoza presentó la conferencia “Caracterización genética y biológica de cepas mexicanas de *Trypanosoma cruzi* y los diferentes DTUs”. En su presentación mencionó que a lo largo del tiempo las cepas de *T. cruzi* se han caracterizado con diferentes marcadores bioquímicos y genéticos. Con los datos obtenidos se ha podido agrupar los diferentes aislados en seis grupos genéticos, cuya nomenclatura ha variado a lo largo de los años y que actualmente agrupa al parásito en seis unidades discretas de tipificación (DTUs por sus siglas en inglés) denominadas TcI, TcII, TcIII, TcIV, TcV y TcVI. Se sabe que en México TcI es la más abundante, y la más reportada en aislados humanos



y de vectores. Sin embargo, las otras DTUs también están presentes en algunos vectores y reservorios silvestres, y aún es poco lo que se sabe sobre sus características genéticas y biológicas.

Por otra parte, la doctora Espinoza describió que incluso dentro de un mismo grupo genético, los parásitos pueden exhibir características biológicas muy diferentes, y citó como ejemplo dos cepas mexicanas de *T. cruzi* del grupo genético TcI, de las cuales una es letal cuando es inoculada en un modelo murino, mientras que la otra es inocua.

Otras observaciones muestran que cepas del mismo grupo genético pueden tener diferentes sensibilidades a los fármacos usados para el tratamiento, diferente capacidad para evolucionar de la forma no infectiva a la infectiva y diferente capacidad para entrar y multiplicarse en células de mamífero cultivadas *in vitro*.

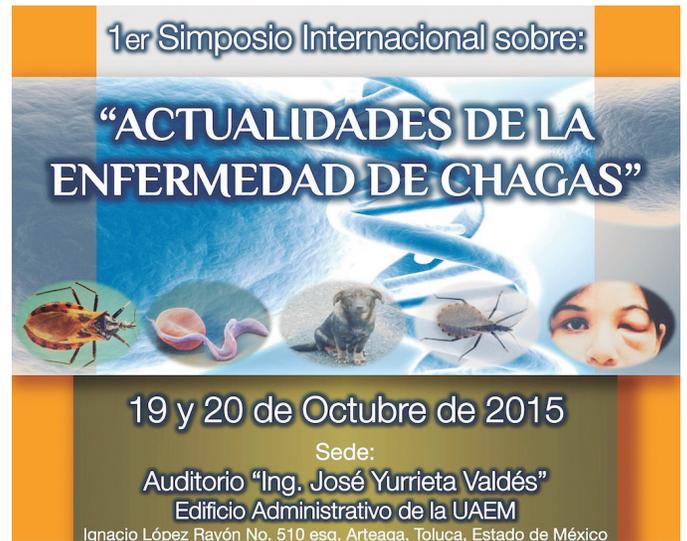
Actualmente, las líneas de investigación en su laboratorio se encaminan a la caracterización biológica de algunas cepas mexicanas de *T. cruzi* pertenecientes al DTU TcVI, aisladas en México a partir de mamíferos silvestres, particularmente marsupiales.

1er Simposio Internacional sobre:

“ACTUALIDADES DE LA ENFERMEDAD DE CHAGAS”

19 y 20 de Octubre de 2015

Sede:
Auditorio “Ing. José Yurrieta Valdés”
Edificio Administrativo de la UAEM
Ignacio López Rayón No. 510 esq. Artega, Toluca, Estado de México



Triatomas infectados con *T. cruzi* en Los Tuxtlas, Veracruz

Como trabajo en cartel se presentaron los resultados de un estudio de colaboración entre el grupo de investigación del doctor Víctor Sánchez Cordero, del Instituto de Biología de la UNAM, y la doctora Bertha Espinoza. En éste se mostró la prevalencia de infección con *T. cruzi* en vectores de la reserva de la biosfera Los Tuxtlas, en Veracruz. Los resultados señalan que durante los años 2011 a 2013 el promedio de infección en los vectores colectados fue de 56 por ciento. Interesantemente, se encontró que algunos vectores están infectados con TcI y algunos están infectados con otros DTUs, lo cual puede tener repercusiones epidemiológicas en la zona. Estos resultados son de suma importancia para tener un panorama más completo de la presencia de los linajes de *T. cruzi* presentes en México.

Mejoramiento del diagnóstico de la infección

En diversas conferencias se hizo referencia a la importancia del diagnóstico oportuno de la infección con *T. cruzi* y el impacto que esto tiene, tanto para los pacientes como para los sistemas de salud.

En el grupo de trabajo de la doctora Espinoza se estandarizaron dos métodos de diagnóstico desde 2002, que se han empleado a lo largo de los años, con excelentes resultados al ser comparados con centros de referencia nacionales e internacionales. No obstante, en los últimos años diversos alumnos han desarrollado tesis de licenciatura y posgrado probando diferentes estrategias para hacer aún más sensible y específico dicho diagnóstico.

En este contexto, el grupo de investigación de la doctora Espinoza presentó un cartel en el cual se explora la posibilidad de usar antígeno obtenido del estadio tripomastigote (forma infectiva) de *T. cruzi*, en lugar del extracto proteico de epimastigotes (forma no infectiva del parásito), que es el más empleado para el diagnóstico. La propuesta de este trabajo es que las proteínas encontradas en este extracto de parásito podrían ser útiles en el diagnóstico de las muestras que quedan en el límite de detección con los antígenos empleados actualmente. En esta primera etapa se mostraron resultados de la evaluación de diferentes extractos proteicos de *T. cruzi*, comparando sus características para determinar cuál es más prometedor para mejorar el diagnóstico de la infección.

Al final de su presentación la doctora Espinoza señaló que el desarrollo de estos proyectos es posible gracias al apoyo recibido por parte de la Dirección General de Apoyo al Personal Académico de la UNAM (proyecto IN201591). 



La presentación completa de la doctora Bertha Espinoza en formato MP3 puede escucharse y descargarse desde la plataforma Ivoox en la siguiente dirección: http://www.ivoox.com/lcb-1x01-genetica-cepas-mexicanas-trypanosoma-audios-mp3_rf_9422450_1.html

Los estrógenos y la regeneración de los músculos del piso pélvico

Francisco Castelán
Centro Tlaxcala de Biología de la Conducta, Universidad Autónoma de Tlaxcala

El piso pélvico, compuesto por vísceras pélvicas, músculos esqueléticos, nervios y ligamentos, es imprescindible para comprender la fisiología del aparato urogenital en los vertebrados. Particularmente en mamíferos, la actividad refleja de la musculatura estriada participa en procesos de excreción y reproducción. En hembras de mamíferos, la organización anatómica de esta musculatura está sometida a continuos procesos de remodelación debido a la experiencia reproductiva, incluyendo las fluctuaciones hormonales que derivan de ésta.

Músculos del piso pélvico y terapia de reemplazo hormonal

Los músculos del piso pélvico se dividen en pélvicos y perineales de acuerdo con la posición anatómica que exhiben. Los pélvicos están dentro de la cavidad pélvica e interactúan con ligamentos y los huesos íleo, isquion, pubis y sacro para formar una estructura en forma de cuenco o tazón. A este grupo pertenecen los músculos iliococcígeo, pubococcígeo y puborrectal que constituyen el complejo levator ani, entre otros. Los músculos perineales se localizan fuera de la cavidad pélvica, debajo de los músculos pélvicos y la membrana perineal por lo que su localización es más superficial. La actividad de los músculos pélvicos y perineales es un componente relevante para el reflejo de micción.

En la mujer, la posición anatómica de ambos grupos de músculos los hace vulnerables a rupturas de miofibras y deneraciones debido a la distensión que reciben durante el parto. Estas alteraciones también afectan fascias y ligamentos del

piso pélvico. El número de partos, consecuentemente, se considera uno de los principales factores de riesgo para padecer algún trastorno del piso pélvico, particularmente el prolapso de órganos pélvicos y la incontinencia urinaria de esfuerzo. En años recientes, la gestación y la menopausia han motivado un interés creciente por conocer la relevancia que las acciones hormonales tienen en la organización y función de los músculos del piso pélvico.

La expresión de receptores de estrógenos en distintos componentes del piso pélvico femenino, particularmente en los músculos estriados, apoyan la terapia de reemplazo basada en estrógenos como tratamiento para trastornos pélvicos como la incontinencia urinaria de esfuerzo. Sin embargo, esta última es controvertida debido a diseños experimentales inapropiados y posiblemente, a la falta de conocimiento básico generado en modelos animales.

La coneja como sujeto experimental

En la coneja doméstica (*Oryctolagus cuniculus*), dos de los músculos estriados involucrados en la fisiología de la micción y la reproducción son el músculo bulboesponjoso y el pubococcígeo. El bulboesponjoso participa en la expulsión, mientras que el pubococcígeo lo hace en la continencia de orina. A pesar de las diferencias en la organización del aparato urogenital inferior entre la mujer y la coneja, y entre la musculatura pélvica y perineal de una especie bípeda y otra cuadrúpeda, la similitud entre la actividad refleja de músculos pélvicos, perineales y vísceras pélvicas en ambas especies ha

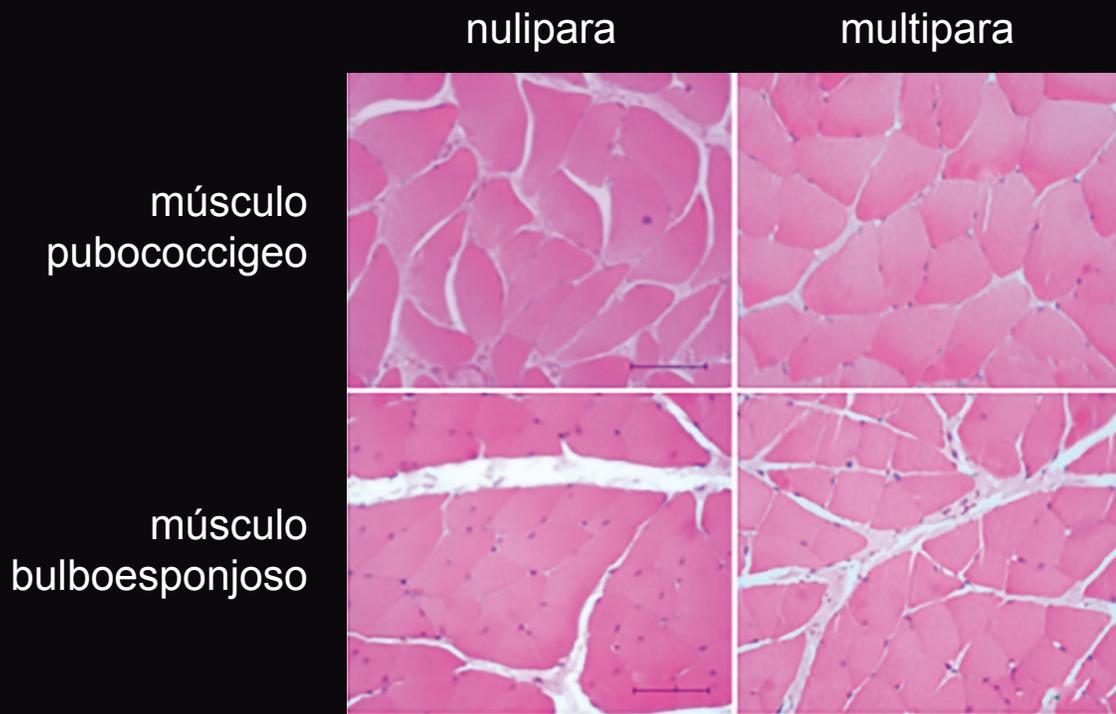
permitido modelar en la coneja algunos eventos relevantes para la comprensión de la fisiopatología subyacente a la incontinencia urinaria de esfuerzo.

La multiparidad (cuatro partos consecutivos y sucesivos) desorganiza la actividad electromiográfica de los músculos pubococcígeo y bulboesponjoso, al mismo tiempo que se modifica la función vesical durante la micción. Aunque estos hallazgos sugieren alteraciones en la inervación que reciben músculos y vísceras debido a distensiones excesivas, la multiparidad también reduce la fuerza de contracción en los músculos pubococcígeo y bulboesponjoso. En este contexto, encontramos pertinente evaluar la posible relación entre las alteraciones musculares y las fluctuaciones de estrógenos circulantes debido a la experiencia reproductiva.

Como punto de partida demostramos la expresión de los subtipos alfa y beta del receptor de estrógenos en el tejido conectivo y en las miofibras de los músculos pubococcígeo y bulboesponjoso de la coneja. Aunado a lo anterior, encontramos que la multiparidad provoca alteraciones morfométricas relacionadas con un incremento en la expresión de ambos subtipos de receptores en el músculo pubococcígeo pero no en el bulboesponjoso. Dado que estos hallazgos ocurren simultáneamente a la supresión de la elevación del estradiol sérico al final de la gestación, hemos propuesto que alteraciones en la señalización estrogénica podrían afectar eventos relevantes para la fisiología del músculo pubococcígeo, entre ellos los relacionados con el daño y la regeneración muscular. Ciertamente,

Características histológicas de los músculos pubococcigeo y bulboesponjoso de la coneja

Cortes transversales de 7µm de espesor teñidos con hematoxilina y eosina; barra, 50µm



la señalización estrogénica es requerida para la regeneración, como apoyan experimentos realizados en músculos de las extremidades por otros autores.

Más adelante buscamos indicadores de daño y regeneración muscular. A partir de éstos encontramos que la multiparidad tiene un efecto diferencial en los músculos pubococcigeo y bulboesponjoso. Mientras en el pubococcigeo el daño muscular (cuantificado mediante la actividad del enzima beta-glucuronidasa) aparece en el periodo post-parto de la coneja múltipara, en el bulboesponjoso parece ocurrir durante la gestación. Concomitantemente, la expresión de marcadores de regeneración mediada por células satélite (Pax7, MyoD, miogenina y desmina) sugiere una recuperación más rápida del músculo bulboesponjoso. Estos resultados apoyan una asociación entre la sensibilidad estrogénica y el daño/regeneración de músculos del piso pélvico, aunque la composición del tipo de fibra también podría influir en la cinética de daño y regeneración muscular. Ciertamente, el músculo pubococcigeo de conejas nulíparas está constituido principalmente

por fibras de metabolismo oxidativo, en su mayoría por fibras lentas (tipo I), mientras que el bulboesponjoso tiene un metabolismo predominantemente glucolítico con una mayor proporción de fibras de tipo IIa (intermedias) y IIx (rápidas).

Estos hallazgos permiten proponer que las acciones endocrinas ejercidas por los estrógenos en la fibra muscular son relevantes para los eventos subyacentes al daño y recuperación de los músculos pubococcigeo y bulboesponjoso. Dado que el número de partos influye negativamente en la concentración de estradiol durante la gestación, es posible sugerir que la recuperación de ambos músculos diferirá de la observada en primigrávidas y primíparas. Resultados de nuestro grupo apoyan esta última propuesta. Aunado a lo anterior, es pertinente determinar con precisión la sensibilidad estrogénica de éstos y otros músculos del piso pélvico. Ésto permitiría una mejor estimación del éxito que la terapia de reemplazo hormonal basada en estrógenos tendría en pacientes que padezcan trastornos del piso pélvico asociados con daño de músculo del piso pélvico. 

Referencias

- Martínez-Gómez M, Corona-Quintanilla DL, Cruz-Gómez Y, Zempoalteca R, Rodríguez-Antolín J, Castelán F (2012). The role of pelvic and perineal muscles in reproductive and excretory functions. In Steele C (ed): Applications of EMG in Clinical and Sports Medicine. Rijeka. Intech. pp. 269-88.
- López-García K, Cuevas E, Corona-Quintanilla DL, Jiménez I, Martínez-Gómez M, Castelán F. Effect of multiparity on morphometry and oestrogen receptor expression of pelvic- and perineal striated muscles in rabbits: is serum oestradiol relevant? Eur J Obstet Gynecol Reprod Biol 2013; 169:113-20.
- López-García K, Cuevas E, Sánchez-García O, Pacheco P, Martínez-Gómez I, Castelán F. Differential damage and repair responses of pubococcygeus and bulbospongiosus muscles in multiparous rabbits. NeuroUrol Urodyn 2014, en prensa; doi: 10.1002/nau.22702.

Reunión Constru Encuentros de



Dr. Mauricio A. Trujillo y Dra. N. Adriana Valdez. Departamento de Biología Molecular y Biotecnología del IIB

Con la finalidad de generar un espacio de comunicación entre jóvenes científicos e investigadores de alto renombre en nuestro país, la Academia Mexicana de Ciencias (AMC), el Consejo Consultivo de Ciencias (CCC) de la Presidencia de la República y el Consejo Nacional de Ciencia y Tecnología (Conacyt) organizaron la reunión “Construyendo el Futuro. Encuentros de Ciencia” entre el 19 y el 22 de noviembre en la ciudad de Mérida, Yucatán.

Al encuentro acudieron integrantes de El Colegio Nacional, ganadores del Premio Nacional de Ciencias y Artes, así como de los Premios de Investigación de la Academia, Premios Weizmann, Becas L’Oréal, Reconocimiento Distinción Universidad

Nacional para Jóvenes Académicos e investigadores del Programa Cátedras del Conacyt.

En esta reunión de trabajo y convivencia, los investigadores consolidados presentaron un breve resumen de su quehacer científico en sesiones plenarias de 20 minutos. Posteriormente, en tres salas divididas por áreas (astronomía-física-matemáticas; geociencias-ingeniería y tecnología; y biología-medicina-química), los 44 jóvenes investigadores invitados presentaron sus líneas de investigación en sesiones simultáneas de cinco minutos, y también expusieron carteles que resumían el trabajo de cada joven investigador.

En estas sesiones plenarias, el doctor Francisco Bolívar Zapata tituló su conferencia “Biotecnología: organismos transgénicos, sus grandes beneficios y la ausencia de daño”. Mientras tanto, el doctor Alfonso Larqué Saavedra, presentó los

mayores ejemplos de procesos biotecnológicos en culturas prehispánicas. La doctora Herminia Pasantes, cuyo campo de investigación comprende la bioquímica y la neurobiología, habló del trabajo que ha realizado sobre el papel de la taurina en el cuerpo humano, mientras que el doctor Carlos Arias presentó una recopilación de los reportes sobre virus emergentes.

El doctor Pablo Rudomín presentó una breve recopilación de su trasegar científico con referencia a la plasticidad y activación neuronal, específicamente enfocadas a la reestructuración neuronal. En el mismo tema de neurociencias, el doctor Ranulfo Romo tituló su conferencia “Representación cerebral de la experiencia”. Por su parte, el doctor Julio Sotelo habló de la esclerosis múltiple y los tumores cerebrales. Finalmente, el doctor Alejandro Madrigal habló (en dos ocasiones) sobre las complicaciones de trasplantes hema-

Construyendo el Futuro de la Ciencia 2015



tológicos y trasplantes de médula ósea de donantes no relacionados.

Por otra parte, el doctor Jorge Flores Valdés, Coordinador General del CCC, presentó un perfil histórico del desarrollo del modelo científico y apoyo a la ciencia en México, y el doctor Jaime Urrutia Fucugauchi (presidente de la Academia Mexicana de Ciencias y miembro de la Junta de Gobierno de la UNAM) explicó de manera amena los eventos que sucedieron en el momento de la formación del cráter Chicxulub en Yucatán, originado por el impacto de un asteroide que cayó en esa zona del planeta hace 65 millones de años, destruyendo la cadena de vida de 75 por ciento de las especies vegetales y animales, entre ellos los dinosaurios. Mientras tanto, la doctora Susana Lizano Soberón platicó sobre la formación de discos protoplanetarios en transición. Otros investigadores consolidados que presentaron sus

trabajos durante el encuentro fueron los doctores Luis Felipe Rodríguez, Pablo Laguna, José Luis Morán López, Adolfo Sánchez Valenzuela y Lorenzo Martínez Gómez.

Una actividad adicional al encuentro fue la visita del Parque Científico Tecnológico de Yucatán (donde la UNAM acaba de inaugurar la Unidad de Ciencias y Tecnología de la UNAM en Yucatán). Esta visita fue guiada por el doctor Raúl Godoy Montañez, titular de la Secretaría de Investigación, Innovación y Educación Superior. La unidad de la UNAM incorporará subsedes de la Facultad de Ciencias, la Facultad de Química y el Instituto de Ingeniería, así como del Instituto de Investigaciones en Matemáticas Aplicadas y en Sistemas (IIMAS).



Las actividades que más enriquecieron este primer "Encuentro de Ciencia" fueron aquellas en las que se compartieron las experiencias de vida y ciencia de los investigadores consolidados a nosotros los jóvenes investigadores. Estas actividades se presentaron durante los desayunos, comidas y cenas, siempre en un ambiente cálido, sin la presión de correos electrónicos, proyectos o artículos, en lo que parecían conversaciones de viejos amigos compartiendo charlas, buenos recuerdos, anécdotas y emociones. [i](#)

Redes sociales en internet como herramienta para la educación

David Rico

Las redes sociales en internet son espacios virtuales que ofrecen principalmente la posibilidad de interactuar con personas de todo el mundo. Están diseñadas además para encontrar personas con gustos y preferencias en común, mantener contacto con familiares, al igual que localizar personas cercanas a nosotros.

Actualmente las redes sociales no se limitan a lo anterior. Hoy en día las empresas las utilizan para tener un contacto más cercano con clientes y organizar multitudes para un fin específico, así como para que nosotros podamos buscar trabajo, entre otros fines.

Para seguir hablando de redes sociales en internet es necesario preguntarse de dónde viene el concepto de redes sociales. Unos de los antecedentes de éstas están en la teoría de los *seis grados de separación*, propuesta en 1929 por Frigyes Karinthy. Esta hipótesis asegura que es posible contactar a una persona de cualquier parte del mundo a través de hasta cinco intermediarios, siendo un total de siete el número máximo de individuos que intervienen en el proceso, considerando al primero y al último.

En cuanto a la parte técnica, los lineamientos para compartir contenidos a través de sitios web han cambiado; en un principio las páginas eran muy simples, con un diseño muy sencillo y la interacción de los usuarios con las páginas web no era buena. Actualmente el diseño de las páginas de internet incorpora una nueva visión, mejor conocida como web 2.0; ésta especifica los nuevos criterios que han de cumplir las páginas web para mejorar la interacción con los internautas.

Para que un sitio sea considerado de vanguardia debe cumplir con los siguientes principios: facilitar el proceso para compartir la información; el diseño debe centrarse en el usuario y permitir la colaboración de usuarios y la interoperabilidad entre dispositivos portátiles y equipos de escritorio.

Considerando que el número de usuarios de las redes sociales crece día con día y sobre todo que ofrecen espacios virtuales para la interacción de las personas, resultan una

gran alternativa para la educación, pues el uso de éstas en el ámbito educativo facilita la publicación de información académica; entre otras ventajas a este respecto, las redes sociales sirven como medio alternativo de comunicación; la comunicación en ellas es muy eficiente; permiten la colaboración en espacios virtuales; gracias a ellas es posible encontrar expertos de todo el mundo en temas afines, y ayudan a la comunicación entre profesores y alumnos.

Actualmente la red social de mayor uso en internet es Facebook. Para aplicarla la educación podemos crear grupos y fomentar el trabajo colaborativo con los alumnos, crear eventos para dar seguimiento a las actividades o compartir la ubicación de algún seminario. Twitter es otra red social que nos permite enviar mensajes cortos, y podríamos usarla como mampara de anuncios de alguna asignatura, compartir enlaces complementarios con objeto de estudio, utilizarlo como un medio para establecer un debate para compartir videos en tiempo real mediante una nueva aplicación llamada Periscope; esta nueva aplicación se encuentra disponible para teléfonos inteligentes iPhone al igual que para Android, y nos permite compartir un seminario o algún evento que estemos presenciando con nuestros contactos en tiempo real.

A pesar de que las redes sociales no están diseñadas para la educación, pueden servir como herramientas auxiliares en el ámbito educativo. Seguramente seguirán evolucionando las funcionalidades de las redes sociales, y quizá en un futuro permitan la interacción con plataformas de educación en línea.

Para finalizar, sólo resta recomendar las siguientes ligas de internet, para mejorar la experiencia y hacer buen uso de las redes social:

Facebook: <https://es-la.facebook.com/help/379220725465972>

Twitter: <https://twitter.com/ayuda>

