



Diciembre
de 2018

Gaceta Biomédicas



Año 23 Número 12
ISSN 1607-6788

Órgano Informativo del Instituto de Investigaciones Biomédicas de la UNAM

Premio CANIFARMA 2018 para Alfonso Dueñas

Pág. 10



Juan Pedro Laclette,
Investigador Emérito de la UNAM

Pág. 8

Biomédicas en la Segunda Feria
Nacional de Investigación en MTI

Pág. 12



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 23, número 12. Certificado de Licitud de Título No. 10551. Certificado de Licitud de Contenido No. 8551. Certificado de Reserva de Derechos al Uso Exclusivo del título 04-2018-092408590700 expedido por el Instituto Nacional de Derechos de Autor. ISSN 1607-6788 Tiraje de 5 mil ejemplares en papel couché de 130g, impresión Offset. Este número se terminó de imprimir el 31 de diciembre de 2018 en los talleres de Impresionesresp, S. A. de C. V. Anastasio Bustamante No. 5, Col. Los Reyes, C. P. 08620. Delegación Iztacalco, Ciudad de México.

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

AÑO 23 NÚMERO 12 DICIEMBRE, 2018

3

SEGUNDO SIMPOSIO DE INVESTIGACIÓN CLÍNICA Y BÁSICA EN CÁNCER DE MAMA



6

¿PUEDE EL SISTEMA NERVIOSO DESVIAR LA CURVA DE NATRIURESIS DE PRESIÓN?



8

JUAN PEDRO LACLETTE, INVESTIGADOR EMÉRITO DE LA UNAM



10

PREMIO CANIFARMA 2018 PARA ALFONSO DUEÑAS



12

BIOMÉDICAS EN LA SEGUNDA FERIA NACIONAL DE INVESTIGACIÓN EN MEDICINA TRASLACIONAL E INNOVACIÓN



16

LA HUELLA DIGITAL EN NUESTRA VIDA CIBERNÉTICA



EN PORTADA



El doctor Alfonso Dueñas al momento de la premiación

Imagen: Sonia Olguin

Consulta ediciones anteriores usando nuestro código QR



O a través de este enlace: www.biomedicas.unam.mx/buscar_noticias/gaceta_biomedicas.html

Defensoría de los Derechos Universitarios

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

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

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

Segundo Simposio de Investigación Clínica y Básica en Cáncer de Mama

Keninseb García

Para propiciar la interacción entre investigadores y profesionales de la salud, el Programa de Investigación en Cáncer de Mama del Instituto de Investigaciones Biomédicas de la UNAM realizó el Segundo Simposio de Investigación Clínica y Básica en Cáncer de Mama en México, en el que se discutió sobre el impacto de este problema de salud, la investigación genómica y proteómica, el desarrollo de nuevas estrategias para su diagnóstico y tratamiento.

El grupo de científicos que integran el Programa de Investigación en Cáncer de Mama del Instituto de Investigaciones Biomédicas trabaja en la identificación y caracterización de los componentes genéticos, epigenéticos y ambientales que contribuyen al desarrollo del cáncer de mama en la población mexicana, así como en desarrollar proyectos de investigación traslacional.

Al simposio asistieron estudiantes de licenciatura, posgrado, investigadores y médicos de diferentes instituciones del país para identificar intereses comunes, y así establecer proyectos de investigación traslacional que permitan mejorar la calidad de vida de los pacientes.

En la ponencia inicial, el doctor César Hernández Méndez, del Centro de Cáncer del Centro Médico ABC, habló de la importancia de la investigación traslacional para prevenir, controlar y tratar este padecimiento y mencionó algunos ejemplos de medicina traslacional que se aplican en el tratamiento del cáncer de mama.

El investigador destacó que gracias al trabajo conjunto entre investigadores básicos y clínicos se han podido mejorar diversas técnicas moleculares, obtener una descripción más detallada del perfil de expresión de los receptores hormonales y realizar estudios

epidemiológicos que han demostrado la asociación entre los estrógenos y el cáncer de mama; lo cual ha permitido el desarrollo de fármacos con actividad antitumoral como el tamoxifeno, que comenzó a usarse en los años setenta y brindaba una supervivencia de seis meses; los inhibidores de aromataza que daban una supervivencia de entre 10 y 14 meses, y aparecieron en la década de 1990 el fulvestrant, que eleva esa cifra a 16 meses; actualmente, mediante la combinación de medicamentos se puede alcanzar una supervivencia de al menos 27 meses.

Para finalizar señaló que los esfuerzos de investigación individuales básicos y clínicos son esencialmente descriptivos, y consideró que por las peculiaridades de las pacientes con cáncer de mama en América Latina, como la edad más temprana a la que

se presenta la enfermedad, el sobrepeso y la obesidad o las dificultades para el acceso a la salud, aún se requieran mayor investigación para conocer con detalle las neoplasias y mejorar las formas de identificar, prevenir, controlar y tratar los tumores.

Por su parte, la doctora Leticia Rocha, del departamento de Biología Molecular y Biotecnología del Instituto de Investigaciones Biomédicas, explicó que el cáncer de mama triple negativo, que carece de expresión significativa de los marcadores HER2, ER y PR, representa 15 por ciento de los casos, tiene una sobrevida a 5 años significativamente menor a los otros tipos de cáncer, y no existe para él una terapia dirigida.

**El grupo de científicos trabaja
en la identificación y caracterización
los componentes genéticos, epigenéticos
y medioambientales
que contribuyen
al desarrollo de cáncer de mama
en la población mexicana**

Continúa pág. 4>



Los doctores Alejandro Zentella y Alfonso León, organizadores del evento.

Afirmó que para protegerse del desarrollo del cáncer, el organismo cuenta con un sistema de defensa que actúa a nivel molecular para detectar células que están acumulando mutaciones y eliminarlas por apoptosis; por otro lado está el sistema inmune, que es capaz de detectar y eliminar a las células desde fuera, a través de una respuesta mediada principalmente por los linfocitos T, que interactúan con las células presentadoras de los antígenos tumorales.

La doctora Rocha explicó que la respuesta mediada por Linfocitos se regula naturalmente por la interacción entre ligandos en las células presentadoras de antígenos y receptores como CTLA-4 en los linfocitos.

En el laboratorio de la investigadora se ha demostrado que las células de los tumores de glándula mamaria triple negativos expresan el receptor CTLA-4, ya sea en el citoplasma o en la membrana, y que cuando se une a su ligando natural induce la activación de sus propias vías de señalización, pero cuando se le inhibe, además de bloquear las vías, se induce un decremento de la proliferación celular y se estimula la producción de IL-2.

En su participación, la doctora Alejandra Armengol, del departamento de Hematología y Oncología del Instituto Nacional de Ciencias Médicas y Nutrición "Salvador Zubirán", señaló que el sobrepeso, la obesidad y el síndrome metabólico en las pacientes con cáncer de mama constituyen un factor de riesgo, pronóstico y predictivo adverso, por lo cual es necesario contar con herramientas que

permitan integrar diversos datos para predecir posibles desenlaces y el beneficio del tratamiento.

Aunque los paneles multigénicos y otras tecnologías que utilizan secuenciación de nueva generación han mostrado a nivel experimental cambios significativos en el cáncer de mama metastásico, en comparación con las vías metabólicas en las personas sanas, en estudios clínicos aún no se han probado su utilidad, por lo que la opción actual es tratar con más eficiencia los trastornos metabólicos que antes pasaban desapercibidos para médicos, oncólogos y pacientes.

Por su parte el doctor Mario Zurita Ortega, del departamento de Genética del Desarrollo y Fisiología Molecular del Instituto de Biotecnología de la UNAM, quien por varias décadas ha analizado el papel de los factores de transcripción y estabilidad del genoma usando como modelo a la mosca de la fruta *Drosophila melanogaster*, mostró los hallazgos que han obtenido en años recientes al estudiar el factor TFIIH en un modelo de oncogénesis, ya que se sabe que cuando una célula se convierte en cancerosa muchos de los oncogenes y otras moléculas que son importantes para mantener el fenotipo canceroso demandan de una alta actividad transcripcional.

En un modelo de oncogénesis con la línea celular derivada de epitelio de mama MCF10a Er-Src que expresa una proteína artificial en la que el dominio del receptor de estrógenos que une estradiol (ER) está fusionado a la

cinasa oncogénica del sarcoma de Rous (c-Src), el doctor Zurita y sus colaboradores probaron la actividad de la molécula triptolide, que proviene de la planta *Tripterygium wilfordii* e inhibe la actividad de la ATPasa de TFIIH, y de THZ1, que impide la actividad de la transcriptasa, y encontraron que los niveles de TFIIH se elevan en las células transformadas, las cuales son más sensibles al tratamiento; así mismo, observaron que muchos transcritos disminuían dramáticamente con el tratamiento con el triptolide, mientras otros se incrementaban, lo cual indica que hay una respuesta a nivel transcripcional.

El doctor Enrique Bargalló Rocha, jefe del departamento de Tumores Mamaros del Instituto Nacional de Cancerología, habló del panorama de la cirugía de mama en la era de la medicina personalizada, y afirmó que actualmente la resección del tumor sigue considerándose la piedra angular del tratamiento contra el cáncer de mama, porque es el procedimiento más efectivo y de menor costo económico.

Dijo que en esta era de la medicina personalizada contra el cáncer, el que pasa entre el diagnóstico y el momento en que se da atención a la enfermedad es importante, así como brindarla desde un enfoque multidisciplinario que implica el trabajo cooperativo de oncólogos médicos, radiooncólogos, cirujanos oncológicos y oncopatólogos (lo cual puede incrementar de cinco a diez años la esperanza de vida de las pacientes). Estos equipos de trabajo aumentan su eficiencia al contar con información biológica del tipo particular de tumor que afecta a cada paciente.

Por ello afirmó que, debido a que la mayoría de las pacientes son diagnosticadas por un cirujano o serán sometidas a cirugía en algún momento del tratamiento primario, el papel de la investigación quirúrgica no se reduce a estudios de procedimientos o técnicas, sino que incluye áreas mucho más relevantes para el paciente oncológico que puedan contribuir al diseño, conducción y el reporte exitosos de los proyectos de investigación.

En su participación, el doctor Luis Arias Romero, de la Facultad de Estudios Superiores Iztacala, habló de la identificación mediante técnicas ómicas de genes y proteínas reguladas por PAK1 en el cáncer de mama que sobreexpresa el receptor tipo 2 de la familia de recepto-

res del factor de crecimiento epidérmico (ErbB2/HER2) positivo y sus posibles implicaciones terapéuticas.

Explicó que los receptores de la familia EGFR participan en el desarrollo de distintos órganos y tejidos, y entre 20 y 30 por ciento de los carcinomas de mama sobreexpresan a ErbB2/HER2; agregó que las PAKs participan en procesos celulares relevantes para el desarrollo del cáncer como angiogénesis, diferenciación, sobrevivencia, transcripción, metabolismo y migración.

En un modelo genético de cáncer de mama, el grupo del doctor Arias encontró que PAK1 es importante para el crecimiento tumoral así como para la activación de las vías MAPK y AKT. También se encontró que PAK1 regula la expresión de genes involucrados en la reparación de daño al ADN, y que los efectos transformantes de PAK1 se deben a la regulación de múltiples rutas de señalización.

Finalmente, consideró que el uso de estrategias ómicas permite identificar redes de cinasa-sustrato y genes regulados por la cinasa que potencialmente pueden mejorar el diseño de terapias combinadas para el tratamiento del cáncer.

Por último, el doctor Alejandro Zentella presentó algunas de las colaboraciones que se han desarrollado en el marco del Programa. En la primera de ellas, indicó, el grupo del doctor Alfonso León Del Río encontró que cuando las células de cáncer de mama sobreexpresan a la proteína NHERF2, que es un coactivador asociado al receptor de estrógenos, no sólo son resistentes al tratamiento con tamoxifeno sino que además proliferan rápidamente, y con base en esta información se realizó un estudio retrospectivo en el que se revisaron los expedientes de más de 3 mil pacientes del Centro Médico ABC que tienen cáncer luminal A para tratar de establecer una correlación entre el nivel de expresión de la proteína, su localización dentro de la célula y la resistencia al tratamiento.

Además, los integrantes del programa han encontrado que los cultivos primarios derivados de células de cáncer de mama obtenidos de mujeres obesas proliferan mucho más rápidamente que los que provienen de mujeres con peso normal, y además observaron diferencias en la susceptibilidad a fármacos en cultivos en monocapas y en esferoides. Empleando un modelo animal, encon-



traron que existen diferencias importantes en las características de la enfermedad que se desarrolla en condiciones de peso normal o de obesidad.

Por otra parte, el doctor Zentella comentó que los grupos de la doctora Teresa Tusié, del departamento de Medicina Genómica y Toxicología Ambiental del Instituto de Investigaciones Biomédicas y de la Unidad de Medicina Genómica del Instituto Nacional de Ciencias Médicas y Nutrición, y el doctor Carlos Aguilar Salinas, de ese mismo Instituto, llevan a cabo un protocolo de investigación con pacientes con antecedentes genéticos en la Clínica de Cáncer de Mama del Centro Médico ABC, con el que además de identificar nuevas mutaciones, se busca poner a prueba la creación de una clínica de seguimiento y apoyo genético a las pacientes con antecedentes de cáncer de mama hereditario asociado a BRCA 1 o los otros 24 genes que participan en la reparación del DNA.

Para finalizar, el doctor Zentella mencionó que su grupo planea llevar a cabo un protocolo de investigación traslacional con pacientes del Centro Médico ABC desde el enfoque de la cronobiología, en el que se evalúe el beneficio terapéutico de dar a las pacientes quimioterapias en un horario diferente a las primeras horas del día, como se hace regularmente, cuando los niveles de cortisol son más elevados.

El investigador informó que el tratamiento actual también incluye dexametasona, que es un glucocorticoide que se usa para evitar el vómito y las náuseas ocasionadas por la quimioterapia. Debido a que su grupo encontró que los diferentes subtipos de cáncer de mama sobreexpresan el receptor de glucocorticoides NR3C1, consideran que adicionar un corticoide exógeno como la dexametasona, en un momento del día en el que los niveles de cortisol son elevados puede afectar la eficiencia de la quimioterapia. 

¿Puede el sistema nervioso desviar la curva de natriuresis de presión?

María Chávez Canales

Según la teoría Guytoniana, el acoplamiento de la regulación del volumen de fluido corporal total con la regulación de la presión arterial depende de la capacidad del riñón para excretar sal (natriuresis de presión)¹. Con ello, se logra un balance de sal ante la ingesta variable de este mineral. Un defecto en la capacidad excretora de sal resulta en el aumento de la presión arterial para permitir el balance de la ingesta con la excreción de sal y agua. En la hipertensión arterial, dicha adaptación requiere aumentar la presión arterial para lograr este balance.

Esta teoría se apoya en diversas evidencias genéticas que muestran que al afectar la reabsorción de sal por el riñón, se modifica la presión arterial. En las enfermedades hereditarias monogénicas que alteran crónicamente a la presión arterial, los genes afectados siempre inciden en los mecanismos de manejo renal de la sal. Estos genes pueden modificar la reabsorción de sal, ya sea al afectar a las proteínas involucradas en su manejo, como los transportadores o sus proteínas reguladoras o al afectar vías hormonales que cambian la función renal. Las enfermedades genéticas relacionadas con la hipertensión arterial se asocian con un aumento en la reabsorción de la sal; y viceversa, cuando la reabsorción renal de iones disminuye se asocia con hipotensión arterial.

En lo relativo a las evidencias experimentales, éstas muestran que cuando se intenta producir hipertensión arterial crónica en animales es necesario afectar a la natriuresis de presión. En experimentos en los que se intercambian riñones entre cepas de ratas normales y cepas de ratas genéticamente hipertensas, las ratas hipertensas a las cuales se les intercambiaron ambos riñones por uno proveniente de ratas normales, corrigen la hipertensión arterial. Así mismo, las ratas normales nefrectomizadas que reciben un riñón de ratas con hipertensión genética desarrollan hipertensión arterial^{2,3}. Estas evidencias muestran que el riñón es fundamental en la presión arterial, y que una vez desarrollada la hipertensión arterial, el riñón modifica la presión arterial incluso en un organismo que no padece hipertensión.

Aunado a esto, observaciones recientes en la hipertensión inducida por angiotensina II muestran claramente el papel preponderante del riñón. Dos trabajos mostraron que la eliminación del receptor AT1 de angiotensina o la enzima convertidora de angiotensina únicamente en el riñón previno el desarrollo de hipertensión arterial inducido por la angiotensina II, aunque la expresión de los receptores o la enzima estén presentes en los demás órganos^{4,5}.

Un análisis genómico realizado en más de tres mil personas de la cohorte de Framingham muestra otra evidencia del impacto de la reabsorción renal de sal sobre la presión

arterial a nivel poblacional⁶. El análisis de la secuencia de los genes de transportadores renales mostró que 1.5 por ciento de los individuos presentan mutaciones en un solo alelo de estos genes. Aunque un solo alelo funcional es suficiente para no producir enfermedad, la presión arterial de estos sujetos fue significativamente menor que la del resto de la población, con nula prevalencia de hipertensión arterial y de mortalidad cardiovascular. Algunos expertos sugieren que esto sería equivalente a consumir una dieta baja en sal durante toda la vida.

La hipertensión arterial esencial es una enfermedad que afecta alrededor de 30 por ciento de la población mundial y su prevalencia va en incremento. Actualmente existe una gran disponibilidad de medicamentos antihipertensivos que han ayudado a un gran número de pacientes a mantener niveles normales de presión arterial (menores a 135/85 mm Hg). Todos estos fármacos afectan la reabsorción renal de sal por distintos mecanismos. De acuerdo con las evidencias mencionadas, que sugieren que la hipertensión arterial sigue a la actividad renal, y si de una u otra manera el riñón es el blanco de todos los fármacos antihipertensivos, se esperaría un buen manejo de los pacientes. Sin embargo, alrededor de 30 por ciento de los adultos diagnosticados con hipertensión arterial son resistentes a estos tratamientos farmacológicos, incluso bajo la administración de más de tres fármacos antihipertensivos. Esto se ha denominado hipertensión resistente a los medicamentos y es un problema de salud mundial en aumento.

En modelos experimentales se ha observado que un aumento de la actividad renal simpática produce una mayor reabsorción tubular renal de sodio, una disminución de la excreción urinaria de sodio y se promueve la retención renal de sal. Así mismo, la denervación renal previno el desarrollo, atenuó la magnitud o retrasó el inicio de la hipertensión, lo que sugiere un papel importante de la actividad simpática en la capacidad excretora de sal requerida para el desarrollo de la hipertensión arterial crónica.

Estas evidencias experimentales promovieron el desarrollo de nuevas estrategias para el tratamiento de la hipertensión arterial. Estos tratamientos están basados en intervenciones quirúrgicas como la ablación simpática renal, que se ha utilizado como tratamiento de la hipertensión arterial resistente a fármacos. Los primeros estudios fueron controvertidos, porque no en todos se reportaron mejoras en la presión arterial, y en algunos casos en los que sí se observó mejora, el efecto sobre la presión arterial se revirtió con el tiempo. Estos trabajos recibieron fuertes críticas debido al uso complejo del catéter utilizado para hacer la ablación, el tipo de tratamiento farmacológico que los pacientes ya

recibían, la selección de los pacientes y la forma de medir la presión arterial. Recientemente se realizaron nuevos estudios en los que se subsanaron estas deficiencias^{7,8}. Los resultados mostraron una disminución en la presión arterial que los pacientes y que algunas otras patologías asociadas o aparentemente no-asociadas se corregían, como la falla cardíaca o la apnea del sueño. Se ha reportado que la denervación renal disminuye el tono simpático sistémico. Por todo esto, se espera que la denervación simpática renal sea un tratamiento prometedor para los pacientes con hipertensión arterial, insuficiencia cardíaca congestiva, enfermedad renal crónica y síndrome metabólico, eventos que intervienen en el mecanismo de la potenciación de la actividad nerviosa simpática⁹.

El sistema simpático renal consiste en una densa red de fibras eferentes post ganglionares que recorren la arteria renal incrustadas en la adventicia. Estos nervios filamentosos siguen los vasos sanguíneos y penetran las áreas corticales y yuxtamedulares para alcanzar las células tubulares renales, el aparato yuxtglomerular y a la vasculatura intrarrenal. Las fibras eferentes aumentan la producción de noradrenalina, promueven la retención de sal y agua, inducen la secreción de renina (mediada por los receptores β -1 adrenérgicos) y reducen el flujo sanguíneo renal por la vasoconstricción de las arteriolas renales (mediada por los receptores α -adrenérgicos)¹⁰. Estas acciones estimulan al sistema nervioso central para aumentar el tono simpático. En pacientes con hipertensión esencial, sin importar su peso corporal, la diseminación renal de norepinefrina es de dos a tres veces mayor que en individuos con la presión arterial normal.

Las fibras simpáticas renales aferentes tienen una red extensa en la pelvis renal y transmiten señales provenientes de dos tipos de receptores: los receptores mecanosensibles, que responden al aumento de la presión hidrostática, y los receptores quimiosensibles, que se activan por la hipoxia y

la isquemia renal. Las señales de estos receptores viajan a través de los ganglios de la raíz dorsal ipsilateral hacia el sistema nervioso central y llegan hasta el órgano de la *vascula terminalis* (OVLT), el órgano subfornical (SFO) y el núcleo paraventricular (PVN) en el hipotálamo¹¹. Esta estimulación del sistema aferente modifica la presión arterial por la liberación de vasopresina y la elevación de la resistencia vascular sistémica. Las fibras aferentes se comunican con el riñón para equilibrar la excreción de sal y agua. Existe evidencia de la regulación de transportadores renales de sal, como el cotransportador renal de sal sensible al diurético tiazida (NCC) por el sistema β -adrenérgico.

Estos resultados abren así nuevas preguntas de investigación sobre la fisiopatología de la hipertensión y la regulación de la reabsorción renal por el sistema simpático. Todas las evidencias muestran que la reabsorción renal de sal sí determina los valores de presión arterial, pero que su funcionamiento también depende de ejes neurales, que si son alterados producen hipertensión de difícil tratamiento. En nuestro laboratorio estamos interesados en estudiar el papel sobre la reabsorción renal de sal de las regiones hipotalámicas que integran la información del balance de la sal y el agua, y que tienen comunicación con el riñón, como los órganos circunventriculares del OVLT y el SFO. Para ello utilizamos modelos murinos en los que puede accederse al OVLT y el SFO y registrar el estado de transportadores renales de sal como el NCC, y medir la excreción renal de sal y agua. Una gran oportunidad para nuestra investigación es que el laboratorio se encuentra en la Unidad de Medicina Traslacional para el Estudio de Enfermedades Cardiovasculares dentro del Instituto de Cardiología "Ignacio Chávez", lo que nos permite tener una interacción cercana con las observaciones clínicas, y en un futuro, que las observaciones que hagamos en el laboratorio se lleven al terreno de la investigación clínica y traslacional. 

1. Guyton, A. Blood pressure control--special role of the kidneys and body fluids. *Science* **252**, 1813-1816 (1991).
2. Rettig, R. *et al.* Hypertension in rats induced by renal grafts from renovascular hypertensive donors. *Hypertension* **15**, 429-435 (1990).
3. Rettig, R. y Grisk, O. The kidney as a determinant of genetic hypertension: evidence from renal transplantation studies. *Hypertension* **46**, 463-468, (2005).
4. Crowley, S. *et al.* Angiotensin II causes hypertension and cardiac hypertrophy through its receptors in the kidney. *Proc Natl Acad Sci USA* **103**, 17985-17990, (2006).
5. Gonzalez-Villalobos, R. A. *et al.* The absence of intrarenal ACE protects against hypertension. *J Clin Invest* **123**, 2011-2023. (2013).
6. Ji, W. *et al.* Rare independent mutations in renal salt handling genes contribute to blood pressure variation. *Nat Gene* **40**, 592-599, (2008).
7. Azizi, M. *et al.* Endovascular ultrasound renal denervation to treat hypertension (RADIANCE-HTN SOLO): a multicentre, international, single-blind, randomised, sham-controlled trial. *Lancet*, 391, 2335-2345 (2018).
8. Kandzari, D. E. *et al.* Effect of renal denervation on blood pressure in the presence of antihypertensive drugs: 6-month efficacy and safety results from the SPYRAL HTN-ON MED proof-of-concept randomised trial. *Lancet*, 391,2346-2355 (2018).
9. Grisk, O. Renal denervation and hypertension - The need to investigate unintended effects and neural control of the human kidney. *Auton Neurosci: basic & clinical* **204**; 119-125, (2017).
10. Kopp, U. C. Role of renal sensory nerves in physiological and pathophysiological conditions. *Am J Physiol Regul Integr Comp Physiol* **308**, R79-95, (2015).
11. Sly, D. J., Colvill, L., McKinley, M. J. & Oldfield, B. J. Identification of neural projections from the forebrain to the kidney, using the virus pseudorabies. *J Auton Nerv Syst* **77**, 73-82, (1999).



Juan Pedro Laclette, Investigador Emérito de la UNAM

El pasado 15 de noviembre, el Consejo Universitario aprobó nombrar investigador emérito al doctor Juan Pedro Laclette, de quien destacaron sus aportaciones científicas y su labor docente de más de 40 años.

Laclette nació en Celaya, Guanajuato. Es doctor en Investigación Biomédica Básica por la Universidad Nacional Autónoma de México e inició su carrera docente en la UNAM, en la Facultad de Medicina en 1974. Se incorporó como Investigador asociado “B” de T.C. en el Instituto de Investigaciones Biomédicas en 1981. Fue Jefe del Departamento de Inmunología de 1991 a 1995 y Director del Instituto, nombrado por la Junta de Gobierno de la UNAM, durante dos períodos (1999-2007). Es Investigador Titular “C”, y Nivel

“D” del PRIDE, así como investigador nacional nivel III.

Aportes científicos

Durante los 44 años que ha laborado en la UNAM, Laclette ha realizado contribuciones sustantivas en el área de las enfermedades parasitarias; particularmente en la cisticercosis y la amebiasis en las que es un líder nacional e internacionalmente reconocido. Ha contribuido al mejor conocimiento de la taeniasis-cisticercosis, así como al desarrollo de herramientas para su diagnóstico, tratamiento y prevención.

Su grupo fue el primero en caracterizar el mecanismo de acción de fármacos que se utilizan en el tratamiento de la cisticercosis humana, así como en la clonación y

caracterización de genes de céstodos y en el uso de metodologías de DNA recombinante para el estudio de estos parásitos.

Fue coeditor del primer libro publicado por Academic Press en 1982, en el que se recopilaron y dieron a conocer los conocimientos actualizados acerca de la teniasis-cisticercosis; este libro continúa siendo un referente mundial sobre la enfermedad. Fue líder del megaproyecto universitario IMPULSA que caracterizó el genoma de la *Taenia solium* en un consorcio que reportó cuatro genomas de céstodos, a través de una publicación aparecida en la revista *Nature* en 2013, que ha recibido 283 citas en cuatro años y que inició la era posgenómica para los parásitos céstodos.

Sus contribuciones en ciencias genómicas incluyen los primeros secretomas, transcriptomas y proteomas para los cisticercos de *T. solium*. Fue miembro del Consejo Técnico que definió una norma técnica de cumplimiento obligatorio en el Sector Salud para la Vigilancia, Prevención y Control de la Cisticercosis en México en

1994, la cual impactó de manera importante en la reducción de la prevalencia de teniasis-cisticercosis en nuestro país, de tal forma que, ahora ya no se considera a esta enfermedad parasitaria un problema de salud.

Actualmente trabaja en el desarrollo de un método diagnóstico en sangre que permita definir la localización de los cisticercos en los tejidos del huésped humano y porcino, y continúa contribuyendo para aumentar el conocimiento del parásito, incluyendo el desarrollo de métodos para la introducción (transfección) de genes exógenos al cisticercos.

Desde hace 17 años estudia la amebiasis, enfermedad parasitaria también prevalente en nuestro país. El trabajo de su grupo permitió entender cómo la respuesta inmune del huésped contribuye al daño hepático en el absceso amebiano y la respuesta secretora a la protección contra la amebiasis intestinal. Han sido pioneros en la creación de un sistema para inducir el enquistamiento de los trofozoítos amebianos, que abre nuevas oportunidades para el diseño de fármacos amebicidas y estrategias para el control de la amebiasis. También han trabajado en el desarrollo de una vacuna oral contra la amebiasis, basada en la expresión de antígenos amebianos en baculovirus, que ha mostrado resultados muy prometedores.

Recientemente, han descrito una nueva estrategia de inmunidad innata contra la amebiasis, consistente en la formación de trampas extracelulares de DNA por los neutrófilos humanos.

En su tercera línea de investigación, ha establecido colaboraciones multidisciplinarias con otros científicos dentro y fuera de la UNAM. Por ejemplo, en sistemática y evolución molecular ha formado investigadores y entrenado personal técnico que actualmente trabajan en diversas dependencias de la UNAM. Ha contribuido a responder preguntas taxonómicas y evolutivas en diversos grupos de organismos, incluyendo parásitos helmintos, artrópodos, ácaros, aves, reptiles, entre otros. Ejemplos adicionales de su trabajo son los estudios en temas de toxicología de nanomateriales, cuyas publicaciones han sido altamente citadas y se han convertido en opciones terapéuticas de gran interés.

Como resultado de su trabajo científico tiene 111 artículos arbitrados en revistas de circulación internacional indizadas en el SCI, 12 capítulos de libros, además de seis libros editados y 25 publicaciones de divulgación científica en las áreas de biomedicina, parasitología y desarrollo científico.

Sus publicaciones han recibido 3406 citas en Google Scholar; 3149 citas en WOS; 2556 citas en Scopus por otros autores (a marzo de 2018).

Es miembro titular en la Academia Mexicana de Ciencias y la Academia Nacional de Medicina, y miembro honorario de las Academias de Ciencias de Guatemala y de República Dominicana, así como Visiting Professor of Medicine en la Escuela de Medicina de la Universidad Harvard y obtuvo el Premio Miguel Alemán en el Área de Salud. Ha recibido la Distinción al Mérito Académico que otorga la AAPAUNAM.

La docencia

El reconocimiento internacional a su trabajo lo evidencian las numerosas invitaciones a impartir conferencias en más de una docena de universidades en Latinoamérica, los Estados Unidos de Norteamérica, Europa y Asia. Ha sido conferencista invitado en más de cuarenta universidades, institutos tecnológicos e instituciones de investigación científica de la Ciudad de México y de los estados de la República. En los últimos diez años ha impartido aproximadamente 150 conferencias.

Ha sido profesor único, responsable o participante en más de 60 cursos semestrales de bachillerato, licenciatura y posgrado. Fue coordinador de la materia de Bioquímica en la FES Cuautitlán y en la Facultad de Ciencias, donde implantó reformas en los programas y métodos de evaluación. Ha impartido también numerosos cursos en el Posgrado, así como cursos de actualización en otras entidades de la UNAM y en otras instituciones de México y del extranjero.

Ha dirigido 32 tesis incluyendo 13 de doctorado (dos más están en proceso), 9 de maestría y 12 de licenciatura.

Lo académico administrativo

Una vertiente de su carrera también incluye cargos académico-administrativos como Coordinador del Posgrado en Ciencias Biomédicas por dos periodos (1996-1998 y 1998-1999), así como cargos de elección como vicepresidente de la Academia Mexicana de Ciencias (2004-2006), ocupando posteriormente la presidencia en el período 2006-2008. Fue también electo coordinador general del Foro Consultivo Científico y Tecnológico para el periodo 2008-2010 y reelecto para un segundo periodo (2010-2012). Fue electo Presidente de la Sociedad Mexicana de Parasitología para el periodo 2003-2005. Ha sido miembro de la Junta de Gobierno del Instituto Nacional de Pediatría de la Se-

cretaría de Salud y de la Junta de Gobierno del CONACyT. Fue designado coordinador de Estudios de Posgrado de la UNAM por el Rector José Narro Robles entre febrero de 2014 y enero de 2015.

Uno de los temas que ha impulsado en todos sus encargos académico-administrativos es el de la equidad de género en el trabajo científico. Como presidente de la AMC estableció en 2007 el premio L'Oréal-UNESCO-AMC para promover el desarrollo de mujeres científicas, tema que también ha impulsado a nivel hemisférico (ver adelante).

Como coordinador general del Foro Consultivo Científico y Tecnológico (FCCyT) se puede mencionar su participación en el cabildeo de tres reformas aprobadas de la Ley de Ciencia y Tecnología. La primera reforma para ampliar la participación de los organismos coordinadores empresariales en la mesa directiva del FCCyT; la segunda para adicionar el capítulo VII, referente a la promoción de la innovación dentro de la Ley de Ciencia y Tecnología, y la tercera reforma para que sea obligatorio definir una planeación a largo plazo (25 años) en las políticas de ciencia y tecnología y en el Programa Especial de Ciencia y Tecnología (PECITI). También promovió la definición de leyes de ciencia y tecnología en cinco estados de la República. Bajo su coordinación se realizaron los primeros estudios de indicadores de Ciencia, Tecnología e Innovación (CTI) que resultaron en diagnósticos individuales para cada una de las 32 entidades federativas del país; a partir de esos análisis se elaboró el Ranking Nacional de Ciencia Tecnología e Innovación.

Una segunda evidencia de su reconocimiento internacional es su elección como copresidente de la Red Interamericana de Academias de Ciencias (IANAS) para el período 2007-2010 en la Asamblea General de IANAS en Venezuela y reelecto para un segundo periodo 2010-2013 en la Asamblea General llevada a cabo en Canadá. Esta organización agrupa a todas las academias de ciencias del continente americano, incluyendo a los Estados Unidos de América y a Canadá. Durante su trabajo como copresidente de IANAS se establecieron dos nuevos programas: el Programa de Energía y el Programa de Mujeres en la Ciencia, que actualmente opera en 18 países para promover la equidad de género del trabajo científico en nuestro hemisferio. Al término de su encargo recibió un reconocimiento "por sus contribuciones sobresalientes como copresidente de IANAS", otorgado por los presidentes de las Academias de Ciencias del Continente Americano. 



Premio CANIFARMA 2018 para Alfonso Dueñas

Sonia Olguin

Los medicamentos contra el cáncer desarrollados hasta ahora tienen poca especificidad y efectos secundarios importantes, además de altos costos. El premio CANIFARMA 2018 en Investigación Básica le fue otorgado al doctor Alfonso Dueñas por su investigación encaminada a la búsqueda de medicamentos más eficientes desarrollados a partir de fármacos ya probados contra otras enfermedades.

En entrevista, el doctor Dueñas comentó que la ventaja de usar una combinación de medicamentos reposicionados es que ya se conoce su farmacología (toxicidad, farmacodinamia y farmacocinética), lo cual reduciría el tiempo de su llegada a la clínica y sobre todo su costo.

Explicó que la mayoría de los medicamentos contra el cáncer están dirigidos a bloquear los procesos de proliferación celular y la angiogénesis (generación de nuevos vasos sanguíneos) que son comunes e importantes para cualquier célula tumoral, por lo que tienen amplio espectro y baja especificidad; en cambio, el trabajo de investigación premiado evaluó una combinación de medicamentos metabólicos debido a que el fenotipo de los tumores exhibe un incremento de la glucólisis, la glutaminólisis y la lipogénesis (consumen mucha glucosa, mucha glutamina y sintetizan muchos ácidos grasos), y por ello es importante bloquear estos fenotipos simultáneamente, y al mismo tiempo inhibir el catabolismo del huésped (fase del metabolismo que es una reacción degradativa donde se libera energía) para impedir que los recursos del paciente sean llevados al tumor, y para ello se enfocó en fármacos reposicionados.

Para el estudio, el doctor Dueñas y su grupo utilizaron líneas de cáncer de colon humano y murino (SW80 y CT26WT) en las que se evaluaron seis medicamentos metabólicos, tres inhibidores del anabolismo tumoral (fase del metabolismo donde se consume energía para sintetizar las moléculas que el cuerpo necesita) y tres que inhiben el catabolismo del huésped. Los medicamentos son Orlistat, Ionidamina y DON, los cuales conformaron el esquema OLD (acrónimo de las iniciales de cada fármaco), así como la hormona del

crecimiento, insulina e indometacina (esquema GII), que reducen la inflamación crónica, aumentan la síntesis proteica, e inhiben la lipólisis con disminución de la insulinoresistencia, sin inducción del crecimiento tumoral.

El doctor Dueñas informó que los resultados obtenidos muestran que los fármacos reposicionados OLD son sinérgicos, y que OLD, GII y ambos inducen efectos antitumorales *in vitro*, así como *in vivo*, según lo demuestran los estudios en ratones, por los que los medicamentos fueron bien tolerados; inducen una respuesta Th1 y reducen la función mitocondrial y flexibilidad energética.

El investigador mencionó que aún falta demostrar *in vivo* los efectos del tratamiento sobre la respiración corporal y la composición tisular, así como determinar su efecto sobre el transcriptoma.

Concluyó que esta combinación de fármacos tiene un efecto inhibitorio tumoral porque bloquea el anabolismo tumoral, y están por demostrar que también inhiben el catabolismo del huésped en estudios realizados en animales completos; y lo más importante, dijo, es que el desarrollo clínico de estas moléculas es factible y prometedor.

Durante la ceremonia de premiación, el doctor José Narro secretario de Salud, mencionó que en la edición número 44 del Premio CANIFARMA los trabajos de investigación galardonados con el primer lugar de cada categoría están relacionados con los principales problemas de salud de México. Informó que el año pasado en nuestro país más de 80 mil personas murieron a causa del cáncer y se presentaron alrededor de 200 mil casos nuevos. Se refirió también a la diabetes, en donde se requieren fórmulas distintas para atacar el problema, con la participación de la población al cambiar su estilo de vida, porque es indispensable para la prevención. Además, dijo, en los últimos cinco años las defunciones por diabetes habían aumentado en 5 mil por año, pero de 2016 a 2017 se desaceleró el crecimiento en las defunciones; sin embargo, aún se diagnostica tardíamente a uno de cada cuatro diabéticos. Por ello, consideró que ambos son temas importantes que deben trabajarse mediante la investigación.

El doctor Guillermo Funes, presidente del Consejo directivo de CANIFARMA, informó que 30 por ciento de la investigación que se genera en el país es en el área de salud, la mayor cantidad de doctorados están en salud, y 22 por ciento de los artículos científicos que se publican también son en esta misma área. Además, calificó a la investigación y el desarrollo como el alma de la industria farmacéutica, debido a que "para que haya medicamentos y dispositivos médicos tenemos que hacer investigación, y la industria a pesar de tener departamentos de investigación, requiere vincularse con las instituciones de investigación y con la academia".

El doctor Jorge Vázquez dirigió un mensaje en representación del jurado en el que informó que se sometieron 41 trabajos de investigación básica, 15 de investigación tecnológica, y tres de investigación clínica, todos muy bien fundamentados. Consideró que la vinculación tiene que ser el resultado que se ofrezca a través de los Premios CANIFARMA, que más investigadores puedan aplicar los resultados que van obteniendo y le den sentido de utilidad, "y tengamos una industria nacional muy productiva que apoye al país en el sector clínico y de la salud".

El primer lugar en investigación clínica fue para el doctor Oscar Arrieta y colaboradores por el trabajo "Efecto de la combinación de metformina con inhibidores de la tirosinasa vs inhibidores de la tirosinasa en pacientes con cáncer de pulmón de células no pequeñas con EGFR mutado en un estudio clínico aleatorizado fase II". En la categoría de Investigación Tecnológica los ganadores fueron la maestra en diseño industrial Mónica Ávila y colaboradores por el diseño de un equipo médico auxiliar para evaluar el estado de tejidos con toma de termogramas plantares en pacientes diabéticos.

En el presídium estuvieron presentes también Julio Sánchez y Tépoz, comisionado para la Regulación de Riesgos Sanitarios de la Secretaría de Salud; la doctora Armida Zúñiga, representante de la Secretaría de Salud en el jurado del premio CANIFARMA; el doctor Abelardo Meneses, director del Instituto Nacional de Cancerología y el maestro Heriberto Pérez Montoya, del IPN. 



El doctor Alfonso Dueñas González nació en Puerto Vallarta, Jalisco, en 1964. Realizó sus estudios de licenciatura en la Facultad de Medicina de la Universidad de Guadalajara, en donde obtuvo, en 1988, el título de Médico Cirujano y Partero. Entre 1989 y 1992 cursó la especialización en Medicina Interna en el Instituto Nacional de Ciencias Médicas y Nutrición "Salvador Zubirán" y, posteriormente, se subespecializó en Oncología Médica en el Instituto Nacional de Cancerología (INCAN).

En 1995 realizó una estancia de investigación clínica en el Departamento de Oncología Médica del Hospital Universitario de Salamanca, España. En 1997 obtuvo el grado de Doctor en Medicina y Cirugía con la tesis: "Estudio de los genes p53, nm23, bcl-2 y el receptor estrogénico en cáncer de mama", por la cual se hizo acreedor a la mención *Apto cum laude*.

Un año después, llevó a cabo una estancia posdoctoral en la División de Investigación de Cáncer del Departamento de Biofísica Médica en el Sunnybrook Health Sciences Centre de la Universidad de Toronto.

Posteriormente, el doctor Dueñas regresó a México a través del Programa de Repatriación del CONACYT, como Jefe de la División de Investigación Básica en el Instituto Nacional de Cancerología, y en el año 2000, se incorporó al Instituto de Investigaciones Biomédicas (IIB) de la Universidad Nacional Autónoma de México (UNAM), en el Departamento de Genómica y Toxicología Ambiental.

El doctor Dueñas ha sido pionero en México en la investigación traslacional. En este sentido, su trabajo ha versado en la terapia epigenética del cáncer.

2ª FERIA NACIONAL DE INVESTIGACIÓN EN MEDICINA TRASLACIONAL E INNOVACIÓN

SALUD
SECRETARÍA DE SALUD



CONACYT



El doctor Enrique Cabrero Mendoza, Director General del Consejo Nacional de Ciencia y Tecnología (CONACYT), inauguró la 2ª FERIA Nacional de Investigación en Medicina Traslacional e Innovación

Biomédicas

en la Segunda FERIA Nacional de Investigación en Medicina Traslacional e Innovación

Sonia Olguin

Con el propósito de preservar y mejorar la salud humana, generando innovación y crecimiento económico al resolver problemas mediante un abordaje traslacional que incluya la comercialización de los desarrollos, el Consorcio Nacional de Investigación en Medicina Traslacional e Innovación (CONIMETI), conformado como una estrategia de colaboración entre la Secretaría de Salud (SSA), la Universidad Nacional Autónoma de México (UNAM) y el Consejo Nacional de Ciencia y Tecnología (CONACYT), organizó la FERIA Nacional de Investigación en Medicina Traslacional e Innovación 2018.

En la inauguración de este evento, dirigido a investigadores adscritos a los Institutos Nacionales de Salud y Hospitales de Alta Especialidad, instituciones de educación superior y centros de investigación, públicos o privados, así como a investigadores e inventores independientes, el doctor Guillermo Ruiz Palacios, titular de la Comisión Coordinadora de los Institutos Nacionales de Salud, subrayó la importancia de dar continuidad a estas ferias, en primer término, porque son indispensables para promover el desarrollo y la innovación de la investigación en medicina y en ciencias de la salud en nuestro país, y segundo porque han sido un éxito, ya que en la primera feria más de 10 por ciento de las investigaciones que se presentaron lograron su cometido de iniciar el proceso de transferencia de estas innovaciones hacia la industria.



La doctora Edda Sciotto al participar en la sesión de *Pitch*.

Mencionó que el proceso de la ciencia tiene tres componentes muy importantes, la creatividad, la innovación y la generación de riqueza. Agregó que “durante muchos años en México habíamos estado en la fase de la creatividad y nuestros investigadores se conformaban con tener un artículo en las mejores revistas del mundo pero, en años recientes, las investigaciones han madurado lo suficiente en nuestros centros universitarios de investigación, y los investigadores tienen ya este concepto integral de dar a nuestra sociedad algún beneficio, y está es el fin último que debe tener nuestra creatividad” elementos que caracterizan no sólo a la investigación médica traslacional, sino a la sociedad del conocimiento. Al trasladar conocimientos y dispositivos médicos a nuestra sociedad no sólo se le capacita a ésta para que procure su bienestar de forma activa, sino que se abren posibilidades para que la industria genere riqueza directa e indirecta fomentando el desarrollo del país.

El coordinador de la Investigación Científica de la UNAM, el doctor William Lee, mencionó que es importante que lo que se hace como investigación básica tenga una aplicación y un beneficio para la sociedad, y enfatizó la importancia de tener los mecanismos y marcos administrativos apropiados para ello.

Habló de la transición que vive el país y de las propuestas generales que se han hecho al gobierno federal en materia de ciencia, tecnología e innovación, pero dijo, que “es necesario que por áreas se hagan propuestas más concretas (medicina, salud, etc.) y que estemos como comunidad tras de esos objetivos.

El ingeniero Jean Savoie, secretario del Consejo de la Asociación INCIDE (organización no lucrativa del sector empresarial), mencionó que ahora hay un mayor interés por parte de las empresas en vincularse en proyectos de investigación, así como un mayor interés por parte de los investigadores en buscar empresas que estén dispuestas a apoyar para desarrollar estos proyectos y llevarlos al mercado.

El doctor Guillermo Funes, presidente de la Cámara Nacional de la Industria Farmacéutica (CANIFARMA), mencionó que en México la investigación todavía es financiada por el sector público; según datos del observatorio global de investigación y desarrollo en salud, de 2007 a 2016, el CONACyT fue el principal inversionista en la materia, en una proporción 8 veces mayor con respecto a las siguientes instancias que han participado, como los Institutos Nacionales de Salud, de la UNAM y del CINVESTAV, por lo que se requiere una mayor inversión privada, y por eso felicitó estas

iniciativas. Informó que a lo largo del sexenio más de cuatro mil setecientos millones de pesos se destinaron para la investigación en áreas biomédicas.

En las conclusiones del evento, el doctor Ruiz Palacios recalcó que no se debe olvidar que la relación entre la academia y la industria produce riqueza. La ciencia no puede generarse sin recursos, por lo que se requiere modificar la dirección de instituciones académicas y de investigación para tener este otro complemento. El motivo de la segunda feria, dijo, es inducir a los investigadores a repensar la manera como se hace investigación, no limitándola a una sola dimensión sino que abran su visión hacia el futuro y el progreso de nuestro país.

La participación de Biomédicas

Se realizaron dos sesiones de *Pitch* cuyo objetivo, de acuerdo con el CONIMETI, era “acercar a los investigadores a los modelos y conocimientos necesarios para trasladar un proyecto científico en beneficio social y económico, mediante su comercialización, presentando sus proyectos científicos como modelo ideal para conseguir fondos e inversión de particulares, promoviendo de esta forma la visión y el uso del enfoque

Continúa pág. 14>



traslacional en medicina para generar innovación”.

La doctora Edda Sciutto, del Departamento de Inmunología del Instituto presentó en la primera sesión de *Pitch* el proyecto “Péptido GK1, nuevo agente inmunoterapéutico contra el cáncer”. Explicó que la molécula GK1 es un péptido de 18 aminoácidos que su grupo identificó en cisticercos de *Taenia crassiceps* y después de muchos años de investigación mostraron su utilidad en la inmunoterapia contra tumores.

Las primeras evidencias las encontraron en un modelo experimental de melanoma murino en el que observaron que aún manteniendo el melanoma primario el péptido era capaz de aumentar la sobrevida en 40 por ciento. Posteriormente observaron en un modelo experimental de cáncer de mama murino, que la inmunización con GK1 era capaz de aumentar la sobrevida en una forma dosis-dependiente, aún manteniendo el tumor primario, reducir la tasa de crecimiento tumoral y reducir significativamente el número de metástasis pulmonares y el porcentaje de ratones que desarrollan macrometástasis.

Explicó que la capacidad del péptido GK1 para activar células presentadoras de antígenos, dendríticas y macrófagos estaría implicada en revertir

la inmunosupresión asociada con el desarrollo tumoral. “Tenemos evidencias experimentales de que GK1 puede potenciar la terapia de anti-PDL1; es decir, aumentar la eficiencia de un tratamiento de muy alto costo y quizás reducir el número de dosis de la terapia o reemplazarla” afirmó Sciutto.

En este proyecto ya han completado los estudios de la fase pre-clínica, y se ha comprobado la ausencia de toxicidad, de genotoxicidad y de pirogenicidad; y quedan por desarrollar los estudios de distribución. Los investigadores estiman que para completar los estudios pre-clínicos se requieren de seis meses adicionales y de aproximadamente un año para realizar estudios de fase 1. Ya se ha diseñado el estudio en pacientes que han sido resistentes a la primera línea de terapia y también para utilizar GK1 con la terapia de anti-PDL1 en diferentes dosis.

La doctora Sciutto informó que se ha presentado la solicitud de patente al IMPI, y la solicitud como PCT actualmente está en la etapa nacional para la que necesitan un socio industrial porque no están en condiciones de financiarla.

El doctor Gabriel Gutiérrez del Departamento de Biología Celular y Fisiología de Biomédicas presentó el proyec-

to “Quimera Test, medida preventiva de cáncer cervical y de próstata”, el cual fue ganador de la segunda sesión de *Pitch* de la categoría B de mayor avance junto con el proyecto “Estimulador magnético del nervio facial”.

Al presentar el proyecto, realizado por la empresa Hakken, de la cual es asesor, el doctor Gutiérrez informó que el cáncer cervicouterino y el cáncer prostático constituyen la primera y la segunda causa de muerte por cáncer en México en hombres y mujeres, respectivamente. Agregó que se han descrito 500 genes con mutaciones que están asociadas a las distintas manifestaciones del cáncer cervicouterino y 75 para el cáncer prostático. La segunda asociación importante con estos padecimientos, dijo, es la infección por VPH, ya que las estimaciones indican que cien por ciento de los carcinomas cervicouterinos se asocian con infecciones por VPH, y al menos 75 por ciento de los cánceres prostáticos pudieran tener una asociación con el mismo virus.

El doctor Gutiérrez consideró que uno de los obstáculos centrales para resolver este problema de salud es que los individuos desconocen que tienen factores que los predisponen a desarrollar este tipo de patologías; por ello, la empresa Hakken ha desarrollado el sistema

llamado *Quimera Test*[®], que permite la identificación simultánea de serotipos virales y de genes mutados en una sola prueba que es única en el mundo. Mencionó que esta prueba tiene la virtud de identificar en forma simultánea, la susceptibilidad genética y la presencia o ausencia de los virus (8 polimorfismos para próstata, 15 polimorfismos para cáncer cervicouterino, y 10 serotipos diferentes para virus del papiloma).

Otra ventaja que ofrece *Quimera Test*[®] es que no requiere de un muestreo invasivo, ya que puede realizarse con orina en el caso de la mujer, y con orina o hisopados en el caso del hombre. Enfatizó que la prueba es simultánea, de tal manera que permite entrega de resultados en 24 horas; en cambio, los productos que hay en el mercado tienen que hacer pruebas separadas para virus y genes de susceptibilidad, por lo que tardan cuatro semanas aproximadamente y su costo oscila entre 20 y 25 mil pesos, mientras que el costo de *Quimera Test*[®] es de aproximadamente 6 mil pesos y tiene versatilidad de presentación comercial (kit completo hombre-mujer, sólo para mujer u hombre), y también pueden desarrollarse paneles de tamizaje pediátrico para tener una identificación de genes de susceptibilidad en los niños para diseñar un programa de prevención mediante vacunación.

El doctor Gutiérrez consideró que la información que se genera con *Quimera Test*[®] permitiría instrumentar programas de tamizaje neonatal y vacunación de la población con mayor riesgo; monitoreo de poblaciones sexualmente activas; seguimiento de pacientes infectados libres de cáncer y diagnóstico temprano, por lo que ayudará a que la medicina de precisión personalizada sea enfocada hacia el rubro de prevención para transformar la manera como la medicina se ejecuta actualmente, que es con tendencia hacia la terapéutica.

Posteriormente, la doctora Gladis Frago, del Departamento de Inmunología del IIB participó en el panel Casos de Éxito presentados en la primera edición de la feria, los cuales llegaron a serlo a través de un acuerdo de colaboración o de alguna transferencia o comercialización de tecnología. La doctora Frago, junto con la doctora Myriam Cortes Fuentes, directora de Investigación y Desarrollo de Laboratorios Carnot habló de su experiencia de colaboración en el proyec-

to “Novedoso sistema de dosificación intranasal de metilprednisolona para el tratamiento de esclerosis múltiple”. La doctora Cortes mencionó que el proyecto surgió porque el grupo de la doctora Edda Sciutto detectó que el tratamiento de la esclerosis múltiple tiene áreas de oportunidad en las etapas recurrentes, ya que de manera normal la enfermedad se trata ingresando al paciente al hospital y administrando dosis muy altas de algún esteroide (fundamentalmente de metilprednisolona) que conllevan un gran número de eventos adversos. Explicó que las investigadoras Sciutto y Frago propusieron disminuir la dosis del medicamento y cambiar la vía de administración de intravenosa a nasal, con lo que se evita el paso hepático y se favorece la llegada del fármaco al sitio de acción.

Con esta nueva vía de administración, explicó la doctora Cortes, se obtiene una disminución de eventos adversos, un control más eficaz de la neuroinflamación, y se evita la hospitalización del paciente. Añadió que el modelo de vinculación que ellos utilizaron fue a través de un acuerdo de colaboración que se ha visto reflejado en la posibilidad de tener un proyecto candidato para ser presentado a los estímulos que CONACyT ofrece a través de un PEI y trabajaron bajo un convenio macro que tiene la UNAM con el Centro de Desarrollo de Laboratorios Carnot.

Explicó que Laboratorios Carnot apoyan en la estrategia regulatoria y propor-

cionan el análisis y el potencial del mercado, y en el desarrollo de la tecnología, pero la parte esencial del proyecto y los elementos de creatividad que el proyecto conlleva, así como la identificación de la necesidad no cubierta corresponde al grupo de investigadores. Aclaró que este proyecto no está supeditado a que los fondos de CONACyT se aprueben o no, porque la empresa continuará apoyando independientemente de los resultados.

Como problemas más serios de la colaboración, la doctora Cortes mencionó la burocracia en los trámites; el tratar de homologar los lenguajes es otro problema “porque donde las investigadoras ven un proyecto terminado, la empresa ve un proyecto que apenas comienza, de manera que la diferencia en las líneas del tiempo de cada uno es importante, porque al mostrar a las investigadoras toda la estrategia reguladora y clínica por las que su idea tenía que cursar para llegar al mercado, se mostraron realmente sorprendidas.

Por su parte, la doctora Gladis Frago coincidió en la dificultad de homologar los lenguajes y las líneas de tiempo; y reconoció que la primera feria fue un evento muy importante porque de otra manera no hubieran proyectado la posibilidad de asociarse con una empresa, por lo que ése fue un disparador muy importante para que se avanzara en ese sentido, lo cual fue posible gracias a que cuando llegaron a la feria sabían que tenían resultados muy prometedores. 



En el centro las doctoras Gladis Frago del IIB y Myriam Cortes Fuentes de Laboratorios Carnot al compartir su experiencia de vinculación.

La huella digital en nuestra vida cibernética

David Rico
Sección de Cómputo, IIB UNAM

Para muchos de nosotros, la huella digital probablemente está asociada con alguna parte de nuestro cuerpo que nos permite acceder a un sistema, como pudiera ser el reconocimiento facial o la huella dactilar como la nueva forma de desbloquear los teléfonos celulares, pero en el caso particular de esta columna lo abordaremos con otro enfoque.

El término "huella digital", en el contexto de la web, está ligado estrechamente con nuestro comportamiento en la red, y tan es así que debemos prestar atención a este término, porque existen páginas en internet que registran nuestra actividad. Para ejemplificar esto, citemos el siguiente caso: imaginemos que estamos navegando en alguna red social como Facebook, y en cierto momento abrimos una nueva pestaña del navegador porque vamos a comprar los regalos de Navidad en una plataforma de venta de artículos por internet. Entonces, en una pestaña tenemos abierta nuestra red social y en la otra buscamos los regalos; una vez que terminamos de explorar la página de artículos por internet, cerramos la pestaña del navegador en donde buscamos los regalos y regresamos a nuestra red social. Posteriormente seguimos interactuando en Facebook y de manera sorpresiva encontramos vínculos hacia las búsquedas que realizamos previamente en la otra pestaña.

El ejemplo anterior es sólo un ejemplo del rastro que dejamos en internet. La actividad en Facebook, los comentarios en blogs, y nuestra participación en foros de internet, entre otras cosas, constituyen lo que somos en el mundo digital.

¿Por qué es importante esto? Probablemente en este punto de la lectura estamos pensando solamente en jóvenes adultos, pero ¿qué pasa con los niños? La mayoría de ellos son muy curiosos desde pequeños, y a los tres años pueden hacer búsquedas por voz en toda la *suite* de aplicaciones de Google, como es YouTube o en el mismo buscador. Otro caso puede ser el mismo Netflix.

¿Qué medidas podemos adoptar en el uso de dispositivos que acceden a internet?

- Usar controles parentales. Para el caso de los niños resultará un control de acceso al contenido apropiado de acuerdo con su edad y sólo será cuestión de revisar si la plataforma

dispone de este mecanismo; Google y Netflix, por citar un par de ejemplos, sí lo tienen.

- Mejorar los hábitos de uso de nuestras redes sociales. Todos los datos de nuestra actividad en cualquier red social pueden rastrearse e incluso las empresas hoy en día investigan nuestros perfiles para tomar la mejor decisión en un proceso de contratación.

- Usar el navegador a nuestro favor. La mayoría de los navegadores actuales soportan la navegación anónima o privada, muy útil cuando estamos usando una computadora pública, porque no guarda datos de nuestra navegación; en caso de que no dispongamos de esta opción, será conveniente borrar los datos de navegación a través de la combinación de teclas Ctrl + Alt + Supr o Del y confirmar la eliminación de los datos.

Finalmente, debemos entender que nuestro comportamiento en internet está asociado con nuestra personalidad, y esto puede traducirse en datos que una empresa utilizará para los fines que le convenga. Entonces, en este sentido es altamente conveniente que hagamos conciencia del uso de la red, y de igual forma seamos factores influyentes para mejorar la formación de recursos humanos a través del buen uso de las tecnologías de información y comunicación. [f](#)

