



Noviembre
de 2018

Gaceta Biomédicas



Año 23 Número 11
ISSN 1607-6788

Órgano Informativo del Instituto de Investigaciones Biomédicas de la UNAM

PREMIO SALUD Y CERVEZA

Pág. 10



Fomento a la Investigación

Consejo de Investigación sobre Salud y Cerveza de México. A.C.

\$1,000,000.00

Ciudad de México, a 17 de octubre de 2018

Fomento a la investigación 2018

Páguese a la orden de: **Dra. Ivette Caldelas Sánchez**

La suma de: **Un millón de pesos**

Dr. David Kershenobich

Dr. Enrique Cabrero

Dr. Juan Ramón de la Fuente

Dra. Nayely Garibay

Curso Internacional
"Bases Biológicas de la Conducta"

Pág. 8

Reunión de Técnicos Académicos del IIB

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 11. 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 30 de noviembre 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 11 NOVIEMBRE, 2018

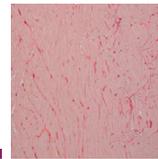
3

CÉLULAS PRESENTADORAS EN LA SALUD Y EN LA ENFERMEDAD



6

SÍNDROME CARDIORRENAL



8

CURSO INTERNACIONAL "BASES BIOLÓGICAS DE LA CONDUCTA"



10

PREMIO SALUD Y CERVEZA



12

REUNIÓN DE TÉCNICOS ACADÉMICOS DEL IIB



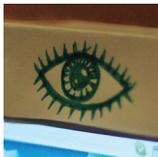
14

PRIMER CURSO INTERNACIONAL SOBRE CULTIVO DE CÉLULAS DE MAMÍFERO Y LA PRODUCCIÓN DE BIOFÁRMACOS



16

SEXTORSIÓN, UNA ESTAFA MÁS PELIGROSA DE LO QUE PARECE



EN PORTADA



Entrega del premio Salud y Cerveza a la doctora Ivette Caldelas

Imagen: FUNDACIÓN SALUD Y CERVEZA

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

Células presentadoras en la salud y en la enfermedad

Keninseb García

En el simposio titulado “Células presentadoras en la salud y en la enfermedad”, la doctora Gladis Fragoso, del departamento de Inmunología del Instituto de Investigaciones Biomédicas, habló del péptido GK-1, que fue descubierto hace unos años por sus colaboradores, el cual ha mostrado capacidad protectora en un modelo de cisticercosis murina causada por *Taenia crassiceps*, además de propiedades inmunomoduladoras, por lo que se ha propuesto su empleo como adyuvante de la vacuna de la influenza, y más recientemente se descubrió su capacidad antitumoral en modelos murinos de melanoma y cáncer de mama.

El péptido de apenas 18 aminoácidos, que forma parte de la proteína KETc7 de *Taenia crassiceps*, despertó el interés del grupo de las doctoras Gladis Fragoso y Edda Sciutto porque, a pesar de ser una molécula pequeña, era capaz de brindar protección contra la cisticercosis aun en ausencia de un adyuvante; incluso, cuando se administraba en su forma libre alcanzaba un porcentaje de protección mayor al que se obtenía con el péptido acoplado a albumina, además de que los esplenocitos de ratones inmunizados y estimulados con GK-1 expresaban altos niveles de interferón gamma (IFN- γ).

Por estas propiedades, los investigadores se propusieron averiguar si GK-1 podía actuar como un adyuvante; es decir, como una molécula con la capacidad de activar al sistema inmune innato mediante el reclutamiento y la activación de células presentadoras de antígeno para optimizar la función de las células de la respuesta adaptativa, haciéndola más rápida, intensa y de mayor duración.

Encontraron que cuando se administraba la vacuna contra la influenza acompañada del péptido GK-1 a ratones envejecidos, se incrementaban los niveles de anticuer-

Continúa pág. 4>



Los doctores Andres Castell y Gladis Fragoso durante la conferencia

pos, así como la respuesta inmune celular específica, y se reducía la inflamación local que induce la propia vacuna.

Posteriormente probaron la capacidad adyuvante del péptido acoplado a un fago filamentoso en ratones jóvenes que fueron inmunizados con dos de las vacunas comerciales contra influenza, y encontraron que GK-1 también incrementaba los niveles de anticuerpos específicos en el suero de los animales, por lo que podía funcionar como una molécula adyuvante.

Para averiguar por qué GK-1 podía modular la respuesta inmune, estudiaron el efecto del péptido en macrófagos y células dendríticas derivadas de la médula ósea, y encontraron que el péptido sintético incrementaba la expresión de moléculas de activación en células presentadoras de antígeno (macrófagos y células dendríticas) en las que inducía la liberación de mediadores proinflamatorios como IL-6, TNF- α e IFN- γ , así como de algunas quimiocinas.

Los integrantes del grupo de las doctoras Sciutto y Fragozo encontraron además que GK-1 se internalizaba en las células dendríticas desde las primeras horas de exposición, en un proceso mediado por endocitosis. Para explicar cómo ocurre la entrada del péptido a las células, la ponente señaló que en la respuesta innata los receptores tipo Toll (TLR) se internalizan vía endocitosis una vez que tienen contacto con su ligando, y en las vías de señalización de los TLR la proteína adaptadora MyD88 tiene un papel importante, porque sigue una vía que activa al factor NF- κ B, lo que permite la traslocación de las subunidades p50 y p65 al interior del núcleo y favorece la activación de genes proinflamatorios.

Con ayuda de un modelo de ratón deficiente en MyD88, comprobaron que GK-1 utiliza una vía dependiente de MyD88 para activar NF- κ B y otros factores que van por la vía de las MAP cinasas.

Sin embargo, las investigadoras consideraron que el sistema de células dendríticas o macrófagos derivados de la médula ósea no representaba adecuadamente lo que sucede cuando las células maduran *in vivo*, y decidieron evaluar el efecto de GK-1 en macrófagos peritoneales. Observaron que en las primeras horas el péptido inducía la expresión de varios genes relacionados con la respuesta inmune inflamatoria, pero alrededor de las 18 horas esta respuesta comenzaba a apagarse, lo cual sugiere que estaba

ocurriendo una respuesta inmunomoduladora.

Finalmente, estudiaron cuál era el efecto a nivel funcional del contacto con GK-1 en el macrófago, y encontraron que la estimulación con el péptido incrementaba la capacidad fagocítica de los macrófagos, así como la expresión de mediadores pro-inflamatorios a tiempos tempranos después de la estimulación (4 horas), respuesta que se reducía después de las 72 horas de estimulación, resultados que señalan su capacidad inmunomoduladora.

Además de estos resultados, que muestran la capacidad adyuvante de GK-1 para la vacuna de influenza, el grupo de las investigadoras también ha observado la capacidad antitumoral del péptido en modelos murinos de melanoma y cáncer de mama, pues al ser administrado se incrementa la supervivencia de los animales al tiempo que disminuye el tamaño del tumor y el número de focos metastásicos (macrometástasis) hacia el pulmón.

La ausencia de STAT1 compromete el reclutamiento de macrófagos alternativamente activados en la infección por *Taenia crassiceps*

En su participación en el simposio, organizado por el Instituto de Investigaciones Biomédicas y las Facultades de Medicina y de Medicina Veterinaria y Zootecnia, el doctor Luis Ignacio Terrazas Valdés, de la Unidad de Investigación en Biomedicina de la Facultad de Estudios Superiores Iztacala, explicó que los helmintos, como *Taenia crassiceps* o *Taenia solium*, constituyen un grupo de organismos altamente diversos en cuanto a su morfología, estructuras accesorias, formas de alimentación y etapas del ciclo de vida; así mismo, pueden generar una diversidad de enfermedades y localizarse en una gran variedad de nichos en sus hospederos.

Pero a pesar de esa gran diversidad, dijo, todos los helmintos producen una respuesta inmune predominantemente del tipo Th2 y el reclutamiento de varias células reguladoras, así como de células dendríticas inmaduras o tolerogénicas.

El grupo del doctor Terrazas estudia la regulación de la respuesta inmune en un modelo animal de infección con el helminto *T. crassiceps*, en el que han observado que luego de infectar a los ratones se desarrolla una respuesta tipo Th1, dominada por la producción de IFN- γ e IL-2, y una baja carga parasitaria, pero conforme avanza la infección, dicha respuesta

comienza a decaer y predomina la tipo Th2, que se asocia a un incremento en la carga parasitaria.

También encontraron que en las infecciones crónicas por *T. crassiceps* se reclutan poblaciones de macrófagos alternativamente activados, que son principalmente proinflamatorios, inhiben la respuesta proliferativa de células T y expresan moléculas como la arginasa, el receptor de manosa y de IL-4 α , así como PDL1 y PDL2.

Los investigadores demostraron que los macrófagos alternativamente activados obtenidos de infecciones con *T. crassiceps* eran capaces de suprimir hasta 90 por ciento de la actividad proliferativa de las células T previamente activadas; también observaron que ese efecto era dependiente de la molécula PDL1 y sobre todo de PDL2.

Interesados en estudiar los mecanismos de resistencia o susceptibilidad a la infección con el parásito, los integrantes del grupo del doctor Terrazas encontraron que la respuesta de tipo Th1 estaba asociada con la resistencia en la cepa de ratones C57BL/6, mientras que la Th2 se relacionaba con la susceptibilidad en ratones BALBc.

Por otra parte, encontraron que la vía de señalización de JAK-STAT estaba involucrada en los fenómenos de susceptibilidad y resistencia, porque cuando analizaron el papel de las moléculas STAT6 y STAT4 de esta vía encontraron que los animales de la cepa susceptible a la infección y deficientes de STAT6 se volvían resistentes, mientras que los de la cepa resistente pero deficientes de STAT4 desarrollaban altas cargas parasitarias similares a las de uno de la cepa susceptible.

A partir de esto se interesaron en examinar, en la resistencia a la infección, el papel de STAT1, que es otra molécula de esta vía y tiene una función importante en la señalización de IFN- γ , pero en la infección por *T. crassiceps* se sabe que no hay IFN- γ , porque hay una respuesta dominante de tipo Th2.

Observaron que STAT1 no se fosforilaba cuando estimulaban con IFN- γ a macrófagos obtenidos de la cavidad peritoneal de animales no infectados de la cepa susceptible, mientras que los macrófagos de animales infectados de la resistente respondían al estímulo con una alta fosforilación de STAT1; es decir, que la infección experimental con *T. crassiceps* inhibe, de alguna mane-

ra, la fosforilación de STAT1, que es una molécula asociada con la protección en esta infección.

Sin embargo, cuando estudiaron animales deficientes de STAT1 encontraron que, al contrario de lo que se esperaba, presentaban una menor carga parasitaria a pesar de que no había señalización de IFN- γ ; para averiguar por qué ocurría esto, midieron la cantidad de macrófagos alternativamente activados en la cavidad peritoneal que eran inducidos por la infección y encontraron que se reclutaba un porcentaje menor de ellos y que no se expresaban todas las moléculas que son características de esta población celular.

Los investigadores consideraron que al analizar las poblaciones de monocitos que se reclutaban al inicio de la infección, las cuales se convierten posteriormente en macrófagos en los tejidos, podrían encontrar una posible explicación a este fenómeno, ya que se conocen dos poblaciones de monocitos: los Ly6C^{hi}, que dan lugar a monocitos inflamatorios, y los Ly6C^{lo}, asociados con macrófagos alternativamente activados.

A diferencia de los animales *wild type* o los de la cepa susceptible, encontraron que en los deficientes de STAT1 no se reclutaban los monocitos Ly6C^{hi} y presentaban una baja capacidad supresora. De acuerdo con el investigador, esto indicaba que la presencia de los monocitos inflamatorios recién reclutados por la infección con *T. crassiceps* impide que se elimine el cisticerco, y que la molécula STAT1 es completamente requerida para la acumulación de dichos monocitos y para que se diferencien hacia macrófagos alternativamente activados o M2.

Estrategias de activación de células dendríticas presentadoras de antígenos para inmunoterapia antitumoral

Por su parte, el doctor Andrés Castell, del departamento de Biología Celular y Tisular de la Facultad de Medicina de la UNAM, mostró varios trabajos que se han realizado en su laboratorio para determinar el tipo de células presentadoras de antígenos que son más adecuadas para desarrollar terapias inmunológicas, los adyuvantes que pueden utilizarse y las maneras como pueden administrarse los antígenos tumorales para activar dichas células.

El ponente señaló que desde hace unos años se han desarrollado terapias inmunológicas contra diferentes tipos de tumores a partir de la activación

de células presentadoras de antígenos; también se están llevando a cabo ensayos clínicos, e incluso hay una terapia de este tipo aprobada por la Administración de Medicamentos y Alimentos de los Estados Unidos (FDA, por sus siglas en inglés).

Destacó que, contrario a lo que se pensaba, se ha descubierto que la función de las células dendríticas no consiste únicamente en la presentación de antígenos a los linfocitos T específicos para inducir la activación de la respuesta inmune, sino que también pueden inducir tolerancia o simplemente transportar antígenos al ganglio y pasarlos a otras células dendríticas para ser presentados.

El investigador indicó que las funciones de las células dendríticas dependen del modo como sean activadas, de su estado de maduración y de los antígenos que captan; estos factores influyen en la eficacia de las terapias inmunológicas, así como la condición de los pacientes y de las dosis que se les administre.

El grupo del doctor Castell se preguntó cuál de los diferentes tipos de células presentadoras de antígenos sería el más adecuado para inducir una respuesta inmune antitumoral, y para averiguarlo desarrollaron un modelo experimental en el que se indujeron tumores en ratones transgénicos inyectándoles células de la línea B16-F10 de melanoma, y posteriormente obtuvieron células dendríticas de la epidermis (o células de Langerhans) y médula ósea de estos animales, las cuales fueron estimuladas con antígeno específico de melanoma MAGE y GM-CSF.

En seguida, las células fueron trasplantadas en animales *wild type*, y se encontró que alrededor de uno por ciento de ellas eran capaces de captar antígenos y migrar a los ganglios linfáticos, lo cual coincidía con lo que se ha reportando en estudios previos.

Después midieron la capacidad tanto de las células dendríticas de la médula ósea como las de Langerhans para inducir la síntesis de IFN- γ por linfocitos T CD8+, así como para inducir lisis en células de melanoma, y encontraron que ambos tipos producían respuestas similares, sin embargo, la cantidad de las células epiteliales que se requerían para obtener dicha respuesta era menor, lo cual sugería que las células de Langerhans podrían ser más efectivas que las derivadas de la médula ósea.

Además, encontraron que el tamaño del tumor disminuía de manera impor-

tante y se incrementaba la sobrevida en los ratones con melanoma después de recibir un trasplante de células de Langerhans. Pero a pesar de la mayor efectividad que presentaban las células de la epidermis, el procedimiento para obtener una buena cantidad de ellas era muy laborioso y requería varios animales, lo cual hacía poco viable la posibilidad de trasladar este esquema de inmunoterapia a la clínica, y decidieron continuar los siguientes estudios utilizando células dendríticas derivadas de la médula ósea, que podían obtenerse en mayor cantidad.

Posteriormente establecieron una colaboración con el grupo de las doctoras Edda Sciutto y Gladis Frago para probar las propiedades del péptido GK-1 como inmunoestimulante de las células dendríticas de la médula ósea en la inmunoterapia contra el melanoma murino, y comprobaron que el péptido junto con los antígenos tumorales era capaz de activar las células dendríticas, porque inducía un incremento en la secreción de CD86 e IL-12.

Cuando administraron una dosis de la proteína GK-1 combinada con antígenos tumorales y TNF- α durante tres semanas, notaron que se incrementaba alrededor de 40 por ciento la tasa de sobrevida y disminuía significativamente el tamaño de los tumores de los animales; además observaron que el tratamiento incrementaba los niveles de linfocitos CD8 e inducía la producción de IFN y en los ganglios linfáticos.

El grupo del doctor Castell también ha probado la eficacia de triterpenos obtenidos de la corteza del árbol *Amphipterygium adstringens* como posibles adyuvantes en la terapias con células dendríticas, y ha observado que se mejora la respuesta antitumoral, reduciendo el tamaño de los tumores e incrementando la sobrevida de los animales.

Finalmente, en cuanto a la forma de presentar los antígenos tumorales para activar las células dendríticas, el grupo del doctor Castell ha probado la capacidad de exosomas derivados de células dendríticas para transferir antígenos de manera eficiente de una célula a otra; microsferas de quitosano cargadas con lisados tumorales, CpG, GM-CSF y CLEC-9, así como andamios elaborados de hidrogeles de ácido hialurónico acoplados con inmunomoduladores, los cuales han mostrado activar eficientemente este tipo de células. 

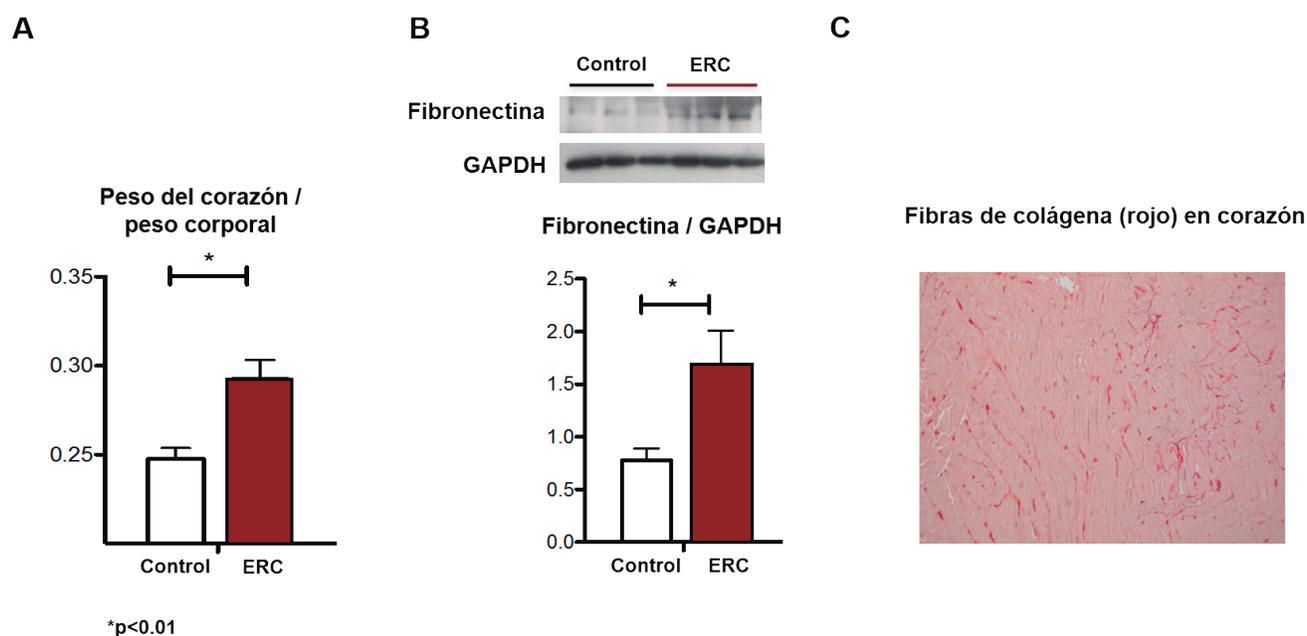
Síndrome cardiorrenal

Jonatan Barrera Chimal
Departamento de Medicina Genómica y Toxicología Ambiental

Un gran número de pacientes son hospitalizados con cierto grado de disfunción renal y cardíaca. En general, las alteraciones primarias en alguno de estos dos órganos conducen al desarrollo de disfunción o de lesión en el otro. Estas interacciones representan una entidad clínica conocida como síndrome cardiorrenal (SCR). En particular, en el laboratorio de Fisiología Cardiovascular y Trasplante Renal de la Unidad Periférica del IIB en el Instituto Nacional de Cardiología Ignacio Chávez nos hemos interesado en estudiar el síndrome cardiorrenal tipo IV, en el cual la enfermedad renal crónica (ERC) contribuye al desarrollo de disfunción cardíaca. Este síndrome representa un problema de salud pública con una frecuencia cada vez mayor, lo cual es preocupante debido al alto costo que implica para los sistemas de salud. La frecuencia del SCR tipo IV es elevada, y esto se refleja en que más de 50 por ciento de las muertes en pacientes con ERC se deben a enfermedad cardiovascular.¹ En la práctica clínica, la ERC se ha asociado con el desarrollo de alteraciones cardíacas como fibrosis, aumento del riesgo de isquemia, hipertrofia ventricular izquierda, disfunción diastólica, inflamación crónica y disfunción endotelial caracterizada por reducción en la síntesis de óxido nítrico.^{2,3} Sin embargo, los mecanismos celulares y moleculares que conducen a estas alteraciones no son del todo claros, y tampoco lo es la temporalidad con la que estas alteraciones ocurren. El conocer a fondo cuáles son las vías de señalización involucradas en la comunicación entre el corazón y el riñón puede facilitar el desarrollo de estrategias farmacológicas específicas para el tratamiento de las alteraciones en ambos órganos.

Diversos laboratorios alrededor del mundo han desarrollado modelos experimentales para estudiar la fisiopatología del SCR tipo IV y los posibles conectores responsables de la comunicación fisiopatológica entre el riñón y el corazón; sin embargo, una de las principales limitantes de estos modelos es que combinan estrategias para inducir disfunción renal y cardíaca de forma simultánea, lo cual genera confusión dado que muchos de los efectos producidos no se pueden atribuir a los conectores cardiorrenales sino al daño directo que se induce en ambos órganos.⁴ En nuestro laboratorio utilizamos un modelo de ERC en la rata, que consiste en inducir un episodio de isquemia renal bilateral de 45 min, permitir la reperfusión y dar seguimiento a los animales durante un periodo de cinco meses. Hemos caracterizado que un solo episodio de isquemia/reperfusión (IR) es suficiente para que los animales desarrollen ERC. Las alteraciones renales que ocurren han sido ampliamente estudiadas en el laboratorio de la doctora Norma Bobadilla.^{5,6} En el contexto del síndrome cardiorrenal este modelo resulta particularmente interesante, ya que el órgano que se ve afectado por el fenómeno de isquemia/reperfusión es exclusivamente el riñón. Por lo tanto, las alteraciones cardiovasculares que se desarrollen surgen como consecuencia de una alteración renal primaria. En el laboratorio nos preguntamos si en este modelo de ERC podemos encontrar alteraciones cardiovasculares similares a las que padecen los pacientes con ERC. Hemos encontrado que las ratas que desarrollan ERC presentan alteraciones cardiovasculares como hipertrofia cardíaca, aumento del grosor de la pared ventricular izquierda y aumento en la expresión de fibronectina y del péptido natriurético cerebral, marcadores de fibrosis y disfunción del miocardio, respectivamente.⁷ Debido a que las alteraciones encontradas a nivel cardíaco asemejan lo que ocurre en los pacientes con ERC, este modelo resulta útil para estudiar cuáles pueden ser los mecanismos moleculares que conectan la enfermedad renal con el desarrollo de alteraciones cardiovasculares. En este sentido, hemos encontrado que en los corazones de ratas con ERC, se interrumpe la vía de señalización que permite activar la sintasa de óxido nítrico endotelial, generan-

do una baja biodisponibilidad de óxido nítrico y contribuyendo al desarrollo de disfunción endotelial.⁷ Estos hallazgos forman parte de la tesis de Isabel Amador, estudiante de la licenciatura en Biología en la Facultad de Ciencias, UNAM. A un año de distancia de la inauguración de la Unidad, actualmente nos encontramos caracterizando la contribución de la disfunción endotelial al desarrollo de alteraciones cardiovasculares en la ERC mediante la administración de precursores de la síntesis de NO y el estudio de su efecto sobre la estructura y función cardíaca. Este modelo de ERC y posterior desarrollo de alteraciones cardiovasculares nos permitirá explorar mecanismos fisiopatológicos que participan en la comunicación riñón-corazón, detectando así posibles blancos terapéuticos para detener o revertir el daño y la eventual disfunción de ambos órganos.¹



Alteraciones cardíacas en ratas con enfermedad renal crónica (ERC). A) Se observa hipertrofia cardíaca determinada por un incremento en la relación peso del corazón / peso corporal. B) Incremento en la expresión de fibronectina, como marcador de fibrosis en el corazón de ratas con ERC. C) Los corazones de ratas con ERC presentan aumento en la deposición de fibras de colágena (en rojo).

Referencias

1. Kumar S, Bogle R, Banerjee D. Why do young people with chronic kidney disease die early? *World J Nephrol* 6:143-55, 2014
2. Clementi A. et al. Cardiorenal syndrome type 4: management. *Blood Purif* 36:200-9, 2013
3. Reddy YS et al. Nitric oxide status in patients with chronic kidney disease. *Indian J Nephrol* 25:287-91, 2015
4. Szymanski MK et al. Animal models of cardiorenal syndrome: a review. *Heart Fail Rev* 17:411-420, 2012
5. Barrera-Chimal J et al. Spironolactone prevents chronic kidney disease caused by ischemic acute kidney injury. *Kidney Int* 83:93-103, 2013
6. Barrera-Chimal J et al. Delayed spironolactone administration prevents the transition from acute kidney injury to chronic kidney disease through improving renal inflammation. *Nephrol Dial Transplant*, En prensa, 2018
7. Amador Martínez Yadira Isabel. Caracterización de alteraciones cardíacas en un modelo de enfermedad renal crónica inducida por lesión renal aguda. Tesis de Licenciatura, Facultad de Ciencias, UNAM, 2017.

Curso Internacional "Bases Biológicas de la Conducta"

Sonia Olguin



De izquierda a derecha: Constantino Macías, Samantha Viñas, Luis González, Elia Ortiz y Margarita Martínez.

En el marco de la conmemoración de los 25 años de la creación del Centro Tlaxcala de Biología de la Conducta (CTBC) del Instituto de Investigaciones Biomédicas en la Universidad Autónoma de Tlaxcala, se realizó la vigésimo tercera edición del Curso Internacional "Bases Biológicas de la Conducta".

Con la participación de estudiantes y profesores de 23 instituciones de educación superior de México y diversos países, "el curso Bases Biológicas de la Conducta, se desarrollará en un ambiente selecto que permitirá mayor interacción de los asistentes", informó la doctora Margarita Martínez, organizadora del evento y responsable del CTBC. "Los fundadores y organizadores no hemos querido que esta actividad se convierta en un congreso; queremos un foro que busque una comprensión integral de lo que es la conducta animal y humana, y la posibilidad de abordar nuevos temas, establecer colaboraciones, poner a prueba algunas ideas e hipótesis, desafiar el estatus de los

maestros y fomentar la frescura que da la interacción multi y pluridisciplinaria, que nosotros descubrimos ya hace varios años", agregó.

El programa del curso estuvo conformado por la cátedra magistral impartida por la reconocida investigadora Nina Wedell de la University of Exeter del Reino Unido; hubo siete clases de temas diversos dictadas por reconocidos investigadores de México, España y Estados Unidos; siete talleres con temas que van desde la divulgación científica y el análisis de fotografías y videos hasta la farmacología de la conducta y cómo el sueño influye en la conducta. También se realizó un simposio sobre responsabilidad social, en el que se discutieron temas de compromiso social, equidad, ética y de derechos humanos.

Se presentaron 69 trabajos en cartel y los nuevos biólogos de la conducta ofrecieron 10 presentaciones orales; así como la presentación de un libro de la Oxford University Press elaborado por investigadores que asisten

a este foro. También tuvieron lugar presentaciones divertidas en "La Ciencia en un Minuto" y se presentó un módulo especial apoyado por la Sociedad de Biología Evolutiva Europea para incentivar la participación de las niñas y los niños de Tlaxcala en actividades de promoción de la actividad científica.

Así, durante cinco días, alrededor de 80 profesores naturalistas, ecólogos, fisiólogos, psicólogos y veterinarios contribuyeron al libre intercambio de ideas, a la búsqueda de proyectos comunes, y a fomentar la sana irreverencia al estatus, agrupados en un tema de enorme complejidad: la expresión de comportamientos naturales y sociales, individuales y de grupo.

La doctora Martínez consideró que la ciencia y su enseñanza en el área biológica en Tlaxcala y en México no serían las mismas sin este emblemático curso, que se ha replicado en otros países. De hecho, dijo, "sin este curso el Centro de Investigaciones Fisiológicas no habría pasado a ser el Centro Tlaxcala de



Biología de la Conducta, ni habría surgido la materia de biología de la conducta que impartimos en la UNAM por más de veinte años, ni el curso de fisiología del comportamiento animal que ofrecemos a nivel de posgrado en esa misma casa de estudios, y no existirían la Maestría ni el Doctorado de Ciencias Biológicas de la UAT. Tampoco la Estación Científica ‘La Malinche’ estaría procurando la conservación de los recursos locales, y la Unidad de Atención Integral a la Mujer probablemente no contaría con el programa llamado “Niñas con Ciencia”, ni los 5 jóvenes investigadores de las Cátedras CONACyT, estarían inyectando entusiasmo y esperanza al CTBC”.

Agradeció el apoyo de los funcionarios de la UAT y de los doctores Patricia Ostrosky y Constantino Macías de los Institutos de Investigaciones Biomédicas y de Ecología de la UNAM; de las Academias Mexicana de Ciencias y de Investigación en Reproducción, así como el esfuerzo de los integrantes del CTBC para la realización del curso.

Por su parte, la doctora Elia Ortiz Ortiz, coordinadora de la división de Ciencias Biológicas de la UAT, reconoció que un alto porcentaje de la investigación que se hace en la Autónoma de Tlaxcala se desarrolla en el CTBC. Entre los logros de este Centro reconoció la permanencia de la Maestría en el Programa Nacional de Posgrados de Calidad del CONACyT, y la labor que desarrollan los maestros a nivel nacional e internacional. Calificó al curso como una experiencia de alta calidad que sólo las grandes universidades ofrecen. “Estamos muy orgullosos de ustedes, los vemos como los hermanos mayores, de quienes quisiéramos aprender”, apuntó.

Posteriormente, el doctor Constantino Macías García, director del Instituto de Ecología de la UNAM, mencionó que el curso número 23 de Bases Biológicas de la Conducta es una experiencia académica que ha tenido una masiva productividad, no sólo en términos de artículos sino de alumnos graduados,

de visitantes que han venido del extranjero y de alumnos que han ido al extranjero. Este curso, dijo, se ha convertido en un logro de intercambio de conocimientos a nivel internacional, en el que participan académicos de diversos países como España, Estados Unidos, Francia, Alemania y Australia y el Reino Unido.

Destacó que las mujeres históricamente han contribuido a la ciencia; de hecho, dijo, uno de los primeros premios Nobel fue otorgado a una mujer, “y también han contribuido a este curso, el cual se sostiene de la labor de varias mujeres, y en esta ocasión tenemos una mayoría de profesoras”.

El doctor Luis Armando González Plasencia, rector de la UAT, al hacer la declaratoria inaugural del curso, felicitó a la doctora Margarita Martínez y al personal del CTBC por sus 25 años y resaltó la importancia de las investigaciones realizadas en el Centro, el cual contribuye a la descentralización de la ciencia en el país. [f](#)

Premio Salud y Cerveza

Sonia Olguin

Las doctoras Ivette Caldelas, del Instituto de Investigaciones Biomédicas de la UNAM, y Vanesa Fuchs, del Instituto Politécnico Nacional, fueron galardonadas con el Premio Salud y Cerveza 2018. El doctor Juan Ramón de la Fuente, presidente del Consejo de Investigación sobre Salud y Cerveza, aplaudió este proyecto en el que, dijo, se suman los esfuerzos del sector público y el sector privado para impulsar a los jóvenes investigadores, promover y alentar la creatividad y ayudar a consolidar grupos de investigación en instituciones públicas y privadas.

Agradeció la confianza que han tenido los cerveceros de México en la academia para indagar en la compleja relación que existe entre la cerveza y sus consecuencias en la salud; sus mecanismos de acción a nivel celular y subcelular, así como las consecuencias del consumo de este producto en la conducta.

Mencionó que desde el principio se configuró un comité científico de muy alto nivel, del que forman parte como vocales los doctores Patricia Ostrosky, Nayeli Garibay, Julio Sotelo y David Kersheno-bich; el comité revisa las convocatorias y acuerda con la directora general de Cerveceros de México, Maribel Quiroga, la forma de garantizar un proceso riguroso; posteriormente reciben las propuestas de universidades y del Sector Salud de la Ciudad de México y otras entidades del país; además discuten y analizan los proyectos de manera libre y rigurosa; “en este esfuerzo han ayudado el Instituto Aspen y el despacho de Luis de la Calle, y en los últimos dos años se ha contado también con el Consejo Nacional de Ciencia y Tecnología”.

Consideró que “ésta es la forma de avanzar en materia de ciencia y de investigación, de cultura y salud en países como el nuestro; tenemos que, reconociendo nuestras naturales diferencias, encontrar nuestros puntos de convergencia, y de manera metódica transparente ver los caminos que nos permitan generar sinergias y ayudarnos de manera recíproca”

Maribel Quiroga, informó que en los últimos cinco años se han destinado 10 millones de pesos a través del Consejo de Salud y Cerveza para dar viabilidad a proyectos de investigación con el objetivo impulsar la innovación y el conocimiento en nuestro país. Informó que durante este lapso se han evaluado 62 proyectos de investigación provenientes de diversos estados de la república y se ha reconocido y financiado a diez de ellos.

El doctor Enrique Cabrero, director General de CONACyT, consideró importante lo que ocurre en este certamen, en este círculo virtuoso “el conocimiento se convierte en un valor agregado que deviene en un beneficio económico para produc-



tores, comercializadores y trabajadores, lo que deriva en crecimiento, competitividad y bienestar social del país; por ello el Consejo de Investigación sobre Salud y Cerveza ha sido un valioso motivador de esta necesaria vinculación con la industria, priorizando la investigación científica”.

Subrayó que en la economía del conocimiento se irán quedando marginados los países que no sean capaces de generar conocimiento científico importante, fundamental, y derivar de ello desarrollo tecnológico y capacidades de innovación que impacten en el sector productivo y lo ayuden a crecer y consolidarse. “Tenemos todavía una ventana de oportunidad; nuestros cálculos en el CONACYT indican que si México en los próximos 15 años no logra realmente convertirse en una potencia media en materia de generación de conocimiento, desarrollo tecnológico e innovación, vamos a estar en problemas. Pero tenemos hoy todas las condiciones para que, con la infraestructura científica que tenemos, el enorme capital humano altamente capacitado, y con una estrategia de vinculación del sector productivo con las instituciones de investigación, enseñanza y desarrollo, seguramente todavía lo podamos extender”.

La doctora Nayeli Garibay hizo una reflexión sobre el papel relevante que asume la mujer en la sociedad actual; “aun cuando la maternidad y el rol que desempeñan en la crianza de los hijos es prioritaria, su presencia es cada vez más relevante en las áreas profesionales, docentes, políticas y directivas”. Al presentar el trabajo ganador, comentó que a lo largo de cinco años que lleva el premio se abordaron tópicos diversos acerca de los efectos benéficos de la cerveza en la salud; sobre el trabajo de la doctora Caldelas, titulado “Impacto del consumo de lúpulo en la reducción de los síntomas vasomotores, neuro-psicológicos y metabólicos asociados al climaterio”, mencionó que además de proponer un diseño metodológico adecuado, ha abordado un tema de interés actual que sin duda preserva la importancia de analizar las condiciones de salud física y emocional de las mujeres en todas las etapas de su vida, incluido el climaterio.

Es la 5ta edición del premio donde la industria cervecera apoya a la ciencia

Por su parte, el doctor Julio Sotelo hizo mención del trabajo presentado por la doctora Vanesa Fuchs, del Instituto Politécnico Nacional y del Hospital General, el cual estudiará la posibilidad de utilizar derivados de la cerveza sin alcohol para tratar de revertir los fenómenos asociados con la disgeusia, que es un patrón cotidiano en muchos pacientes con enfermedades crónicas severas, en este caso se abocará a un grupo de enfermas jóvenes de cáncer de mama quienes durante sus tratamientos presentan disgeusia y desnutrición.

El lúpulo y el climaterio

El climaterio tiene una serie de signos y síntomas que van desde la fragmentación del sueño, bochornos, depresión, disminución de algunas hormonas e incremento de otras como el cortisol (asociado con niveles de ansiedad); dado que la primera opción terapéutica para tratar los síntomas, la terapia de reemplazo hormonal con hormonas sintéticas, tiene efectos secundarios importantes y está asociada con el desarrollo del cáncer de mama y el costo/beneficio es muy discutible, la doctora Ivette Caldelas propone que el consumo de lúpulo puede usarse para disminuir los síntomas vasomotores, neuropsicológicos y fisiológicos de la menopausia.

El lúpulo es el componente que da a la cerveza su olor y sabor característico; es alto en flavonoides, es decir, en estrógenos pero de origen natural, los cuales no tienen efectos secundarios debido a que actúan en otros receptores a estrógenos que no se asocian con el desarrollo de cáncer de mama, y por ello resulta una alternativa interesante para tratar a mujeres con signos y síntomas de la menopausia.

En entrevista, la doctora Caldelas hizo hincapié en que es importante que la mujer se atienda para tratar de controlar todos estos cambios que son propios de la edad, ya que si bien la menopausia es un proceso fisiológico, si no es vigilado y cuidado, puede generar problemas de salud a largo plazo como la osteoporosis, la obesidad, el síndrome metabólico, problemas cardiovasculares e incluso una mayor incidencia de la enfermedad de Alzheimer, debido a los cambios me-

tabólicos que ocurren en esta etapa, en donde se favorece la acumulación de lípidos. “Ahora las mujeres vivimos más, y vamos a pasar más tiempo de nuestra vida en la etapa de climaterio y menopausia; entonces, también es una cuestión de salud a largo plazo para reducir la prevalencia de estas enfermedades”.

La doctora Caldelas explicó que en otros países, sobre todo de Europa, ya se comienza a proponer el uso del lúpulo en la terapia de reemplazo hormonal; por lo que en el proyecto galardonado se propone hacer un estudio en el que se va a administrar lúpulo en grageas durante 60 días consecutivos a mujeres (durante el climaterio y durante las primeras etapas de la menopausia, que es cuando se presentan mayores síntomas), y se van a monitorear diferentes variables metabólicas, la regulación del ciclo sueño vigilia, endócrinas (niveles hormonales) y también el estado anímico. Mencionó que en el proyecto participarán especialistas en diferentes áreas, que se encargarán de analizar los algoritmos del ciclo sueño-vigilia, hacer las evaluaciones psicológicas con pruebas para medir niveles de depresión y ansiedad, así como a realizar un monitoreo de aspectos metabólicos y endócrinos.

Como mensaje final, señaló que “es importante que las mujeres desde muy jóvenes aprendamos que ésta es una cuestión fisiológica con la que vamos a vivir muchos años y que podemos prevenir para evitar el desarrollo de enfermedades crónicas a largo plazo”. 



Reunión de Técnicos Académicos del IIB

Sonia Olguin



Se conminó a los técnicos académicos a reflexionar sobre el sentido de pertenencia a Biomédicas



La bienvenida a la Segunda Reunión de Técnicos Académicos estuvo a cargo de la doctora Patricia Ostrosky, quien consideró importante conocer los servicios que presta el Instituto a través de sus unidades institucionales para su mejor aprovechamiento.

El doctor Juan Pedro Laclette, por su parte, sostuvo una charla con los técnicos en la que exaltó el orgullo de pertenecer a Biomédicas por el legado que han dejado nuestros antecesores y por su aportación en la formación de recursos humanos, pues gradúa a un gran porcentaje de alumnos de doctorado y maestría incluso mayor al de algunas facultades, además del impacto que genera en el sector salud por la colaboración con los Institutos Nacionales de Salud.

Mencionó que la característica que distingue a Biomédicas de otros institutos es que tiene diversas unidades, por lo que 20 por ciento del personal del Instituto se encuentra en las Unidades Periféricas y Foráneas.

Habló de la ampliación de la Unidad Periférica en el Instituto Nacional de Cancerología con la colaboración del doctor Alejandro Mohar, quien sería posteriormente su director, resultando de este hecho un aumento en la producción de ambos institutos.

También se refirió a la Unidad Periférica de Tlaxcala, la cual, dijo, es una de las más productivas de la Universidad de Tlaxcala, que además brinda apoyo social en la Unidad de Atención Integral a las Mujeres y tiene la estación científica de La Malinche.

Recordó los Institutos que se generaron a partir de Biomédicas, como el de Neurobiología, Biotecnología y el Centro de Investigación sobre Fijación de Nitrógeno ahora Centro de Ciencias Genómicas; mencionó que también tiene impacto en las Facultades de Estudios Superiores.

Agregó que Biomédicas tiene el mejor reglamento de manejo y uso de animales de laboratorio y tuvo un papel influyente en dar un aspecto ético al uso de animales, además de que participó en la elaboración de la norma técnica.

Abordó los problemas económicos y políticos que enfrentan el país, la UNAM y Biomédicas, y en especial la ciencia, derivados de los rápidos avances tecnológicos, la incertidumbre política y las carencias económicas, por lo que dijo la unidad es la única forma de enfrentarlos.

Conminó a los técnicos académicos a reflexionar sobre el sentido de pertenencia a Biomédicas, y algunos asistentes participaron contando sus experiencias de ingreso, el por qué de su decisión de quedarse en este Instituto, y algunas anécdotas de personajes memora-

bles como Lino Díaz, Guillermo Alfaro y Francisco Alonso de Florida.

Posteriormente, la doctora Roxana Olguin, presentó el Laboratorio Nacional de Citometría de Flujo y mencionó que ya han cumplido con la totalidad de trámites y evaluaciones para la obtención de la certificación ISO9001:2015.

El biólogo Omar Collazo presentó el Laboratorio Nacional de Recursos Genómicos el cual se estableció en 2016 con la colaboración de los Institutos de Fisiología Celular, INCMNYS y la Universidad Autónoma de Nuevo León, dijo, que su misión es poner al alcance de la comunidad científica del país el recurso de criopreservación de embriones de ratón y colaborar en la planeación y generación de nuevos modelos biológicos para la investigación biomédica. Informó que han montado una técnica de fertilización *in vitro* y de vitrificación de embriones que brinda ventajas sobre la congelación lenta, pues se reduce al mínimo el daño que pudiera sufrir el embrión.

Por su parte, la médica veterinaria Rubí Zavala mencionó que la misión de la Unidad de Modelos Biológicos es fomentar el cuidado y uso responsable de los modelos biológicos en la investigación biomédica y apoyar los programas de calidad e internacionalización del Instituto de Investigaciones Biomédicas, creando conciencia sobre las responsabilidades de los investigadores en el uso de modelos biológicos en cada uno de sus estudios con sentimiento humano y sentido social. Mostró las diferentes áreas de la Unidad y las diversas actividades a las que están destinadas cada una de ellas.

Posteriormente, el biólogo Rafael Cervantes presentó la Unidad de Análisis de Imágenes y la infraestructura con la que cuenta para la digitalización y análisis de imágenes capturadas mediante luz visible, luz ultravioleta, autorradiografía, quimioluminiscencia y fluorescencia.

Además, los técnicos académicos Ivonne Mora, Miguel Tapia, Patricia Padilla y Patricia de la Torre, responsables de las Unidades de Metabolómica y Proteómica, Microscopía y HPLC, así como el Laboratorio de Secuenciación Genómica de la Biodiversidad y de la Salud, respectivamente, presentaron la misión de cada una de ellas, los servicios que ofrecen y la infraestructura que tienen a disposición de la comunidad. 





Primer curso internacional sobre cultivo de células de mamífero y la producción de biofármacos

Con el objetivo de incentivar el conocimiento sobre biofarmacéuticos producidos en células de mamífero, y ampliar el conocimiento de los procesos biotecnológicos en México, se realizó el "1er Curso internacional teórico y práctico sobre cultivo de células de mamífero y la producción de biofármacos", en el Instituto de Investigaciones Biomédicas.

El comité organizador, formado por los doctores Adriana Valdez, Mauricio Trujillo, los maestros en Ciencias Carlos Giroshi Bando y Ramsés Gamboa Suasnavart, del IIB, así como por la doctora Angélica Vargas y la técnica académica Lorena López, diseñaron un curso teórico y práctico dirigido tanto a estudiantes como a personal de la industria interesados, buscando impactar en el conocimiento del desarrollo y la producción de productos biotecnológicos.

Los participantes tuvieron la oportunidad de asistir a las clases impartidas por el doctor Michael Butler, director científico del National Institute of Bioprocessing Research and Training (NIBRT) de Dublín, quien explicó desde los fundamentos del cultivo de células de mamífero recombinantes y los principios de los bioprocesos hasta los eventos que pueden modificar la calidad de las proteínas que

se producen, particularmente en su glicosilación. Desde luego, también detalló los diferentes cambios que pueden provocarse, como la eficacia biológica y los efectos en la clínica. Además, el doctor Butler describió los requerimientos esenciales de los medios de cultivo, con los que se puede manipular la calidad de las proteínas, modificando los perfiles de glicanos. A su vez, destacó la importancia de los materiales de fabricación de los biofármacos.

Por otro lado, el doctor Mauricio Trujillo y su estudiante Ramsés Gamboa abordaron los conceptos básicos de estrés hidrodinámico, los efectos del cambio en la transferencia de masa y los fenómenos de transporte sobre la calidad del producto.

Durante el segundo día de trabajo del grupo, la doctora Claudia Altamirano, de la Pontificia Universidad Católica de Valparaíso en Chile, instruyó a los participantes acerca de diferentes estrategias de cultivo celular y de alimentación. La doctora subrayó la importancia de la comprensión del metabolismo celular para intensificar la producción de proteínas en células mamíferas, sin comprometer los costos de los procesos. Además, hizo notar la importancia de la combinación de estrategias de alimentación en combinación con modificaciones genéticas para mejorar las tasas de productividad, con la idea de evitar procesos apoptóticos y variaciones en la calidad de la proteína recombinante producida. Las clases teóricas de la doctora Adriana Valdez, del Instituto de Investigaciones Biomédicas, abarcaron desde el manejo del cultivo celular hasta el uso de nuevas tecnologías como las denominadas “ómicas” o de alto rendimiento, que se están utilizando en la caracterización de bioprocesos y la producción de biofármacos en células animales recombinantes.

En conjunto, las doctoras Adriana Valdez y Angélica Vargas, y la estudiante de maestría Alejandra Barrón, entrenaron en el laboratorio a los participantes, enseñándoles desde los fundamentos del cultivo celular hasta el uso de pequeños biorreactores.

El doctor Matt McRae presentó alternativas en cuanto al análisis de viabilidad, metabolitos y otros parámetros como pH y osmolaridad que pueden medirse en línea durante los bioprocesos, lo que permite un mejor conocimiento del bioproceso y por lo tanto un mejor control de parámetros que ayudan a mejorar las productividades y rendimientos. Por su parte, el doctor Edgar Pérez presentó los conceptos sobre el uso de la electroforesis capilar para la identificación de isoformas y glicofomas de los biofármacos.

En el tercer día, las clases teóricas estuvieron a cargo de doctores pertenecientes al Instituto de Biotecnología de la UNAM. El doctor Norberto Cruz describió con profundidad diferentes metodologías relacionadas con la purificación de proteínas recombinantes, particularmente sobre la recuperación de anticuerpos monoclonales recombinantes. Además, presentó un caso de estudio sobre la implementación de un método para la recuperación de una proteína terapéutica. Por su parte, la doctora Laura Palomares impartió una interesante clase acerca de cómo las condiciones de cultivo pueden afectar la calidad de las proteínas que se producen. Para finalizar la parte teórica, el doctor Ricardo Castro describió de forma precisa una serie de métodos analíticos que se usan para la identificación de los biofármacos.

Con las clases prácticas impartidas por especialistas en el cultivo celular, los participantes tuvieron oportunidad de aprender conceptos básicos de cultivo de células, los medios de cultivos usados, el cultivo en frascos agitados y el cultivo en biorreactores con condiciones controladas. Los participantes pudieron inocular y tomar muestras de biorreactores de vidrio de 250 ml, 1 y 2 L, realizar la manipulación de biorreactores desechables, así como la medición en línea de distintos parámetros. De igual forma, con especialistas de diferentes compañías como Sartorius, Merck, Applikon, Nova y Becton Dickson realizaron la cuantificación celular, ultrafiltración, determinación de viabilidad celular, cuantificación de metabolitos y clarificación de un cultivo por diferentes métodos, para finalizar con la purificación de un anticuerpo monoclonal.

Así fue como durante tres días profesores de Irlanda, Chile y México, en conjunto con participantes internacionales de Cuba, Perú, Colombia y el país sede, incentivaron el conocimiento en el campo de los biofármacos, que sin duda redituará en la mejora de los procesos productivos. 

Sextorsión, una estafa más peligrosa de lo que parece

Omar Rangel Rivera
Sección de Cómputo, IIB UNAM

En fechas recientes se disparó la incidencia de un tipo de extorsión cibernética a través del correo electrónico, y aunque para un usuario informado el mensaje pudiera parecer irrisorio, este tipo de estafa tiene mucho potencial para hacer daño a personas y organizaciones por igual.

¿Qué es la sextorsión?

Es un tipo de estafa que ha tenido gran evolución en los últimos años a través de internet. Consiste en extorsionar a los usuarios, amenazándolos con revelar material gráfico explícito o información sobre su intimidad obtenida a través de un supuesto 'hacked'. Originalmente se trataba de un ataque dirigido, realizado a través de un procedimiento manual, donde el delincuente intimidaba y hostigaba al usuario hasta obtener lo que buscaba, generalmente contenidos digitales, dinero o incluso favores sexuales.

El giro que ha dado recientemente este tipo de extorsión es la automatización del envío de mensajes de correo, con un mensaje donde el atacante asegura haber *hackeado* el equipo del usuario e instalado *malware* que le ha permitido robar imágenes o información comprometedoras de índole sexual; además, pide una suma no muy alta de dinero en *bitcoins*, por lo que si un usuario cae en el chantaje le es sencillo pagar. El mensaje en sí, aunque amenazador, es muy común y poco creíble para un usuario familiarizado con técnicas como el *phishing*; por eso, en algunas versiones del mensaje se incluye una contraseña que muchos usuarios reconocen haber utilizado en algún tiempo o quizás la continúan usando; esto resulta impactante para el usuario, y así han conseguido que la cuenta bancaria implicada haya recabado en tan solo unos meses varios miles de dólares.

¿De dónde salieron las contraseñas usadas en esta estafa?

El hecho de que el usuario reconozca la contraseña enviada en un correo donde le informan que su cuenta o computadora ha sido

hackeada en sí es alarmante. Hasta donde se tiene registro de esta estafa, ninguna cuenta ha sido intervenida como lo describe el mensaje, los autores de esta oleada de correos han recurrido a bases de datos públicas de servicios como MySpace, Yahoo! Mail, Hotmail y muchos otros sistemas que han sufrido ataques fructuosos a sus sistemas en el pasado, de ahí que los usuarios reconozcan contraseñas que usaron hasta diez años atrás.

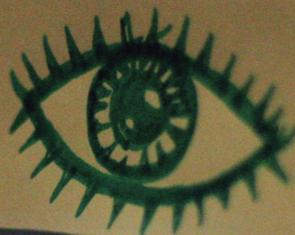
La sextorsión también representa un riesgo muy alto para las organizaciones. Un empleado que ha sido víctima de este fraude puede ser chantajeado para revelar información confidencial de la organización, proporcionar acceso a sistemas o incluso a instalaciones, vulnerando incluso la seguridad física del resto del personal.

¿Cómo protegerse de la sextorsión?

Éstas son medidas sencillas para prevenir ser víctima de este tipo de estafa:

- Nunca envíe imágenes comprometedoras de sí mismo a nadie, sin importar quiénes sean, o quiénes digan que son; si lo hace conscientemente, proteja su identidad.
- No abra archivos adjuntos de personas que no conozca, y en general tome precaución de los archivos adjuntos, incluso provenientes de aquellos que conoce.
- Apague [o cubra] cualquier cámara web cuando no las utilice.
- Dude de cualquier intento de extorsión que reciba por correo electrónico, y por muy penoso que parezca, consulte a un experto. 

Ante la sospecha de cualquier tipo de extorsión cibernética, denuncie por vía telefónica a la Línea Nacional Ciudadana *5533 del Consejo Ciudadano de la Ciudad de México.



Existe un tipo de malware llamado troyano de acceso remoto (o RAT) para secuestrar cámaras web, lo cual permite al hacker ver y grabar a sus víctimas, conocidas como "esclavos".
Imagen: [https://commons.wikimedia.org/wiki/File:Spy_\(3464579332\).jpg](https://commons.wikimedia.org/wiki/File:Spy_(3464579332).jpg)