



ABRIL
DE 2015

Gaceta

Biomédicas



Órgano Informativo del Instituto de Investigaciones Biomédicas de la UNAM

Año 20 Número 4
ISSN 1607-6788

Segundo periodo de Patricia Ostrosky al frente del IIB

Pág. 3

■ **El cerebro cambiante**

Pág. 8

■ **El divisoma bacteriano**

Pág. 14



UNIVERSIDAD NACIONAL
AUTÓNOMA DE
MÉXICO

Rector

Dr. José Narro Robles

Secretario General

Dr. Eduardo Bárzana García

Secretario Administrativo

Ing. Leopoldo Silva Gutiérrez

Coordinador de

la Investigación Científica

Dr. Carlos Arámburo de la Hoz

Directora del IIB

Dra. Patricia Ostrosky Shejet



Gaceta
Biomédicas

Directora y Editora

Lic. Sonia Olguin García

Editor Científico

Dr. Edmundo Lamoyi Velázquez

Corrector de Estilo

Juan Francisco Rodríguez

Reportera

Keninseb García Rojo

Gaceta Biomédicas, Órgano Informativo del Instituto de Investigaciones Biomédicas de la UNAM. Es una publicación mensual, realizada por el Departamento de Prensa y Difusión del IIB. Editores: Sonia Olguin y Edmundo Lamoyi. Oficinas: Segundo piso del Edificio de Servicios a la Investigación y la Docencia del IIB, Tercer Circuito Exterior Universitario, C.U. Teléfono y fax: 5622-8901. Año 20, número 4. Certificado de Licitud de Título No. 10551. Certificado de Licitud de Contenido No. 8551. Certificado de Reserva de Derechos al Uso Exclusivo 04-2002-073119143000-102 expedido por la Dirección General de Derechos de Autor. ISSN 1607-6788 en trámite. Tiraje de 5 mil ejemplares en papel couché de 130g, impresión Offset. Este número se terminó de imprimir el 25 de abril de 2015 en los talleres de Navegantes de la Comunicación, S. A. de C. V. Pascual Ortiz Rubio 40. Col. San Simón Ticumac, Delegación Benito Juárez CP. 03660, México, D.F.

Información disponible en:

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

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

gaceta@biomedicas.unam.mx

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

Contenido

ABRIL, 2015

Segundo periodo
de Patricia Ostrosky
al frente del IIB

3

El cerebro cambiante

8

El divisoma bacteriano

14

Diferencias Intratipo
del VPH

6

Homenaje
al doctor Carlos Guzmán
en la Academia Nacional
de Medicina

12

Red Biomédicas
Preparándonos para no recibir
más extorsiones telefónicas

14

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 periodo de Patricia Ostrosky al frente del IIB

Sonia Olguin García

La Junta de Gobierno en su sesión ordinaria del 23 de marzo designó a la doctora Martha Patricia Ostrosky Shejet directora del Instituto de Investigaciones Biomédicas (IIB) para el período 2015-2019.

En la ceremonia de toma de posesión de la doctora Ostrosky Shejet, el coordinador de la Investigación Científica de la UNAM, doctor Carlos Arámburo, agradeció a los “distinguidos académicos que formaron parte de la terna que se entrevistó con la Junta de Gobierno, los doctores Miguel Morales y Alejandro Zentella, así como a los doctores Rafael Camacho, María Elena Flores, Gabriel Gutiérrez y Gloria Soberón quienes también participaron en el periodo de auscultación”.

El doctor Carlos Arámburo expresó el apoyo de la Coordinación de la Investigación Científica, de la Rectoría y de la administración central para llevar a cabo los proyectos que impulsen y fortalezcan al IIB, y exhortó a la comunidad a sumar esfuerzos alrededor de la directora para propiciar el desarrollo de proyectos que favorezcan el reforzamiento del Instituto, aprovechar sus fortalezas y enfrentar unidos los desafíos que se presenten.

[Continúa página 4 >](#)



Dra. Patricia Ostrosky
Foto: Sonia Olguin



Dr. Carlos Arámburo
Foto: Sonia Olguin

Mencionó que la comunidad biomédica “ha hecho esfuerzos importantes para cumplir con la misión que se ha propuesto, que es desarrollar la biomedicina moderna en la UNAM a través de la investigación de excelencia y de frontera, formar personal especializado en esta multidisciplinaria y contribuir e impactar sobre el progreso de la tecnología biológica en nuestro país, en colaboración con el sector industrial en los campos de la salud y el farmacéutico, entre otros”.

de dichas áreas, dijo, es importante y en algunas de ellas representa un claro liderazgo no sólo en México sino también en el extranjero.

Recordó que este Instituto “ha contribuido también al desarrollo científico universitario y nacional, pues en su seno se han gestado otras entidades académicas que han venido a reforzar las capacidades de investigación en nuestra institución y en otras del país; dentro de ellas por supuesto, se encuentran los actuales Centro de Ciencias Genómicas, Instituto de Biotecnología e Instituto de Neurobiología. También aquí nació un novedoso programa de formación de recursos humanos: el de licenciatura, maestría y doctorado en Investigación Biomédica Básica, hace más de cuarenta años que ha sido un referente para la creación de otros nuevos programas en la UNAM”.

Agregó que una de las grandes fortalezas de esta entidad la constituye la diversidad temática, conceptual, metodológica e instrumental que posee; pero al mismo tiempo, el gran reto es “cómo propiciar una mayor interacción entre los diversos grupos de trabajo para abordar problemas científicos más ambiciosos y de mayor envergadura, y que de manera paralela incidan en nuevos desarrollos y en proyectos que estimulen la innovación y que contribuyan más ampliamente a la solución de problemas específicos.”

Informó que Biomédicas posee una de las comunidades más grandes y complejas del Subsistema de la Investigación Científica, tanto por su estructura como por la diversidad de funciones que desempeña; “esta complejidad se manifiesta por ejemplo en la distribución de los diversos grupos de investigación en varias ubicaciones: dos sedes en Ciudad Universitaria, seis sedes en unidades periféricas

La doctora Patricia Ostrosky comentó que el Instituto de Investigaciones Biomédicas requiere una administración que en los próximos 4 años sea capaz de fomentar una vida académica basada en programas de investigación

Consideró un reto importante para el IIB el “mantener la capacidad de participación en el diseño e instrumentación de políticas públicas en el ámbito de la biomedicina, coadyuvando así a mantener el liderazgo que la UNAM ha tenido al respecto”.

Reconoció que “los logros del Instituto en áreas relacionadas con la biología celular y la biología molecular, con la fisiología del sistema nervioso, con la inmunología y la parasitología, con la biotecnología y la microbiología, con la medicina genómica y la toxicología ambiental, son tangibles y cuentan con reconocimiento tanto en nuestro país como a nivel internacional”; su producción primaria en el desarrollo

en instituciones del Sector Salud, y dos unidades foráneas, en Xalapa y en Tlaxcala, en colaboración con sendas universidades estatales". Ello, dijo, además de un desafío para mantener cohesionada e integrada a la comunidad también es una gran fortaleza, pues promueve una intensa vinculación de los académicos de Biomédicas con médicos y pacientes, lo que ofrece una oportunidad única para fomentar la interacción multidisciplinaria y el desarrollo del llamado enfoque traslacional de las ciencias biomédicas.

El doctor Carlos Arámburo reconoció y agradeció la labor y la entrega de la doctora Patricia Ostrosky, y consideró que bajo su conducción se obtuvieron avances concretos en diversos ámbitos de la investigación, la docencia, la vinculación, la difusión y la creación de infraestructura, que ciertamente fortalecieron a este Instituto y promovieron su desarrollo.

También solicitó a la doctora Ostrosky tomar en cuenta diversos planteamientos realizados por la comunidad durante el proceso de auscultación para sumarlos a su nuevo plan de trabajo.

Finalmente conminó a investigadores, técnicos, estudiantes y trabajadores administrativos a sumar sus esfuerzos a los de la doctora Ostrosky para asumir con responsabilidad y unidad la tarea de continuar fortaleciendo y engrandeciendo a este Instituto durante los próximos cuatro años.

Por su parte, la doctora Ostrosky agradeció la presencia y el apoyo de la comunidad y comunicó su interés por retomar algunos puntos de los planes de trabajo que los doctores Alejandro Zentella y Miguel Morales propusieron al formar parte de la terna para la dirección porque "creo que hay muchas ideas que voy a aprovechar", comentó.

Se comprometió a trabajar con los miembros de la comunidad y a mejorar la comunicación, para lo cual pidió se acerquen para encontrar otros medios más allá del Consejo Interno y las reuniones de grupos.

Agradeció el apoyo de su equipo de trabajo, así como de los miembros de las secretarías administrativa, académica, técnica y de enseñanza y expresó su deseo de que los siguientes sean "cuatro años de trabajo en conjunto para que sigamos orgullosos de Biomédicas".

El plan de trabajo

Durante la presentación de los candidatos a la dirección del IIB, la doctora Patricia

Ostrosky mencionó que su plan de trabajo está basado principalmente en los lineamientos del CTIC y en los sistemas de evaluación actuales, y por ello consideró importante fomentar programas de colaboración con el fin de lograr un mayor impacto en la salud de los mexicanos.

Los cinco aspectos abordados en su plan de trabajo, dijo, son la investigación, la docencia, el financiamiento, la infraestructura y equipamiento, y la vinculación y el crecimiento.

Consideró a la investigación como la misión más importante del IIB, por lo que propone consolidar los Programas de Investigación y crear nuevos, así como buscar mayor apoyo fuera de la institución dado el recorte presupuestal a la UNAM.

En cuanto a docencia, dijo, "necesitamos modernizar la licenciatura pero también mejorar la impartición de cursos que sean importantes para los programas de posgrado de los que somos sede", para lo cual propuso constituir un consejo docente que se involucre seriamente en ello y se hagan modificaciones significativas en la docencia.

En lo referente al financiamiento, consideró necesario obtener mayores recursos para investigación, a través de la participación en diversas convocatorias internacionales como la de la Organización Mundial de la Salud y la Organización de las Naciones Unidas para la Alimentación y la Agricultura; de los National Institutes of Health, así como de otras organizaciones de los Estados Unidos y la Unión Europea, además de fomentar el trabajo y la colaboración con la industria, para mejorar los ingresos del Instituto. "Buscar fondos es la única manera en la que vamos a poder desarrollar proyectos colaborativos", afirmó.

El IIB, dijo, cuenta con diez unidades de servicios que requieren un coordinador empoderado para hacerlas más efectivas y que por medio de los servicios que brinden logren ser autosuficientes e incluso incrementen los ingresos extraordinarios.

Comentó que el Instituto de Investigaciones Biomédicas requiere una administración que en los próximos cuatro años sea capaz de fomentar una vida académica basada en Programas de Investigación que ayuden a incrementar la cohesión entre los diversos grupos de investigación del IIB, ubicados tanto en Ciudad Universitaria como en los Institutos Nacionales de Salud y también en las universidades estatales; creo que tenemos que fomentar más nuestra relación con las unidades estatales" afirmó.

Se deberá, dijo, incentivar la participación de todos los investigadores en la docencia, en programas de pre y posgrado.

Mencionó que "una labor sustancial es incrementar la vinculación de las labores de investigación con la industria y con las sociedad en nuestro país; de esta manera se podrán obtener recursos económicos externos necesarios para las tareas de investigación y docencia de nuestro Instituto".

Los investigadores deben estar bien informados para tomar decisiones que posibiliten su desarrollo, por lo que propuso que las decisiones institucionales deben realizarse de forma colegiada, siempre con buena comunicación y transparencia, a través de los órganos existentes.

Finalmente, la directora del IIB consideró fundamental que los miembros de la comunidad realicen labor institucional, ya que hoy en día éste es un requisito indispensable para ser investigador titular C. 



Diferencias Intratipo del VPH

Sonia Olguin García

Las diferencias intratipo del virus del papiloma humano (VPH) tienen un efecto distinto en la actividad de las proteínas virales involucradas en procesos virales y celulares, mencionó la doctora Marcela Lizano en el seminario “Los efectos biológicos de la interacción de las proteínas de expresión temprana del VPH con proteínas celulares”, organizado por el Colegio del Personal Académico.

La investigadora de la Unidad de Investigación Biomédica en Cáncer del Instituto de Investigaciones Biomédicas (IIB) en el Instituto Nacional de Cancerología (INCan) informó que el VPH está asociado con el cáncer cervicouterino. Se conocen más de 160 tipos de VPH que se han caracterizado de acuerdo con la similitud en su genoma, y se clasifican como de bajo y alto riesgo; los primeros se encuentran en verrugas y lesiones premalignas, y los de alto riesgo son los que infectan la región ano-genital; dentro de esta categoría, los más abundantes y de mayor riesgo son los tipos 16 y 18, que se encuentran en 70 por ciento de los cánceres.

Explicó que la mayoría de las infecciones por VPH son eliminadas en menos de dos años, y solo el 1 por ciento de éstas progresan a cáncer. La persistencia de la infección es el factor de riesgo más importante y se desconoce qué la induce. Se ha postulado que se debe al tipo viral, variaciones intratipo, alguna predisposición genética, y respuesta inmune del hospedero.

Las variantes intratipo, dijo, son pequeñas variaciones de los tipos ya conocidos (diferencias de entre 2 y 5 por ciento en su secuencia genómica, por lo que no se definen como un tipo nuevo); algunos estudios epidemiológicos postulan que para el tipo 16 hay variantes que se asociaban con un comportamiento biológico menos agresivo.

Al analizar distintos estadios (desde citologías normales, lesiones de bajo grado y hasta cáncer), el grupo de la doctora Marcela Lizano encontró asociaciones interesantes del VPH 18; por ejemplo, la variante del tipo africano se encuentra en mayor proporción en lesiones premalignas, por lo que se interesaron en estudiar si tendría un comportamiento biológico distinto a las otras variantes, que pudiera explicar por qué algunas mujeres desarrollan más rápidamente un cáncer que otras, a pesar de haber sido infectadas con el mismo tipo viral.

Específicamente investigaron si las diferencias intratipo en la región larga de control y en los genes E1 y E2, reguladores de la transcripción viral, podrían tener un efecto distinto a nivel de expresión o replicación del genoma del virus.

Diversos estudios realizados por la doctora Marcela Lizano y su grupo mostraron que los cambios en la región larga de control hacen que la variante africana tenga una actividad transcripcional menor, es decir, que tenga un comportamiento biológico menos agresivo.

Agregó que en el trabajo de doctorado del estudiante Erick de la Cruz transfectaron líneas celulares con proteínas E6 provenientes de diferentes variantes y observaron un procesamiento diferencial del gen E6 completo hacia la forma pequeña E6*. Esto se repetía en todas las transfecciones con la variante africana; es decir, había menor cantidad de E6 completo y mayor cantidad de E6*.

Resaltó que E6* está presente en todos los tumores, pero los de la variante africana presentan una mayor proporción de este transcrito y



Dra. Marcela Lizano

Foto: Sonia Olguin

prácticamente no hay E6 completo. A nivel celular, esto es importante porque E6 se une a p53, que es una proteína supresora de tumores y promueve su degradación; consecuentemente, donde hay más E6 hay menos p53 y viceversa. Esto sugeriría que la variante africana de VPH, al tener menos producto E6 completo, tiene un efecto menos dañino en la célula que el que tiene gran cantidad del producto completo.

Posteriormente, la doctora Lizano estudió cuál es el efecto de las variaciones intratipo en las interacciones de la proteína E6 (con la proteína andamio hDlg, que estabiliza a PTEN, supresor de la vía de AKT y PI3K), así como sus consecuencias en la proliferación celular. En la tesis doctoral de Adriana Contreras comprobaron que las variantes de E6 modulaban diferencialmente los niveles de proteína hDlg; la cual está disminuida con las variantes asiática-amerindia y europea, mientras que con la africana hay mayor cantidad. Como consecuencia, donde hay menos hDlg hay menor cantidad de PTEN que es un gen supresor de la vía AKT, y esto repercute en los siguientes elementos de la vía como PI3K, que se encuentra menos activa a menores niveles de E6 y va aumentado donde hay mayor cantidad de ésta. Lo anterior confirma que hay un efecto diferencial de la variante africana y que es posible que a menor cantidad de E6 el efecto sobre hDlg, PTEN, PKB y PI3K, se encuentre disminuido. En contraste, con las variantes europea y asiática-amerindia, que presentan mayores niveles de E6, se promueve una mayor proliferación.

En cuanto a la tumorigénesis, la doctora Lizano Soberón explicó que al inocular estas células en ratones desnudos se observó que con las variantes más agresivas hay un crecimiento más rápido y se generan tumores de mayor tamaño, lo que sugiere que la variante africana genera menos producto E6 completo y hace un efecto menos agresivo.

Posteriormente, el grupo de investigación se interesó en dilucidar si el producto E6* también tiene un efecto a nivel celular, ya que se le ha asociado con el abatimiento de E6 completo

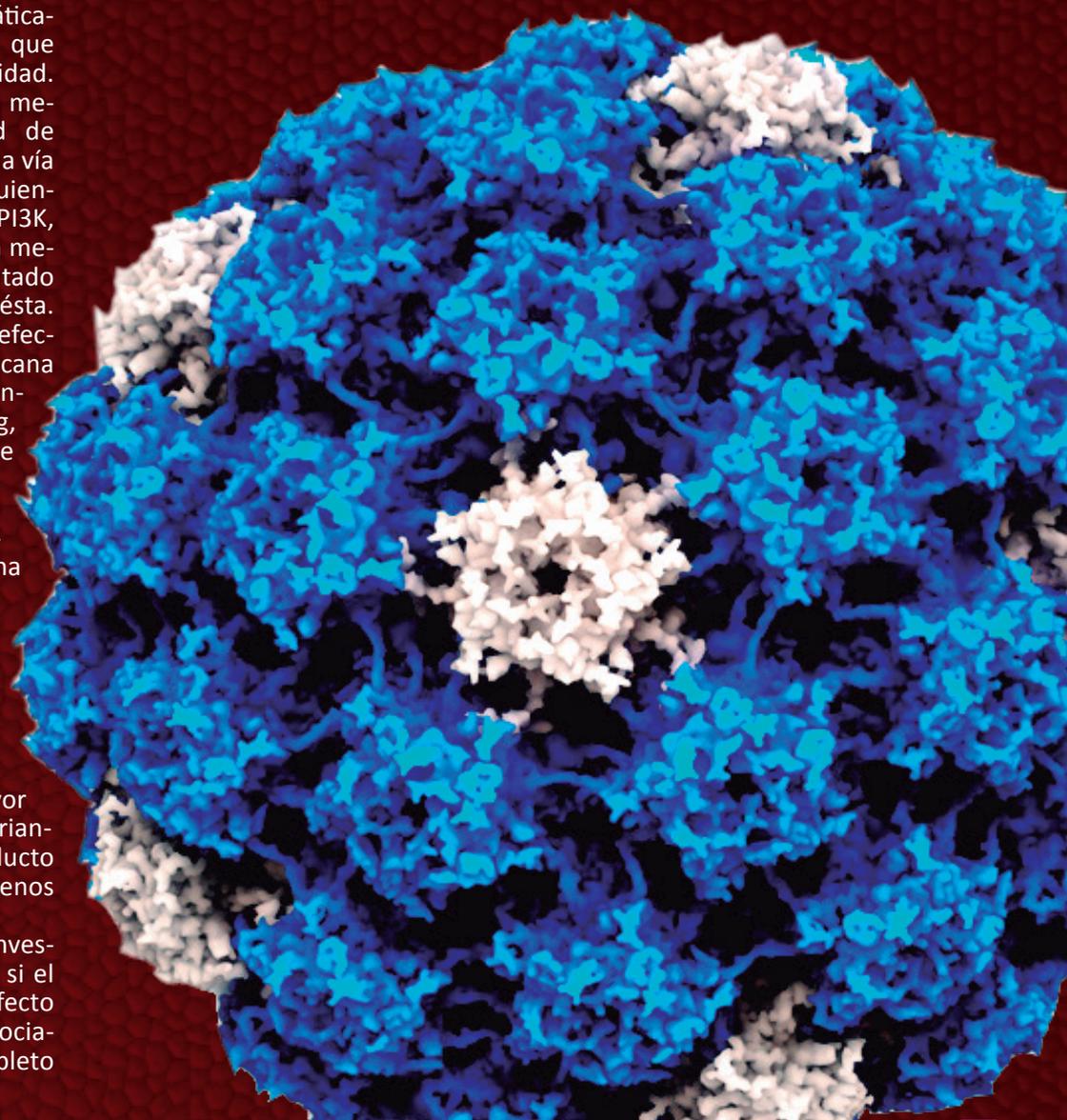
y algunos autores lo han asociado con apoptosis.

La ponente habló sobre el trabajo doctoral de Joaquín Manzo Merino en el que estudiaron algunas interacciones de E6* específicas y otras de E6 con proteínas involucradas en el tráfico vesicular, la formación del retrómero, como FHL2 y en apoptosis, como la procaspasa 8.

En un análisis *in vitro* observaron que si hay interacción de E6 y E6* con la procaspasa 8, promoviendo la traslocación de la forma activa de la caspasa 8 al núcleo. Éste fue un hallazgo interesante que realizó el grupo de investigación porque algunos trabajos de otros grupos mencionan que para que exista una replicación del virus completa tiene que haber corte con caspasa de la proteína viral E1.

Otra de las interacciones de gran significancia de E6 es con la proteína

FHL2 que tiene una implicación en cáncer, y algunos autores mencionan que puede ser un oncogén; otros sugieren que es un gen supresor, pero depende de su localización; en el citoplasma interacciona con proteínas de adhesión, proteínas de membrana e interviene en señalización.

Tanto con VPH16 como con VPH18 y en menor medida con VPH de bajo riesgo, E6 está abatiendo los niveles de FHL2 y cambia su localización, lo que cobra importancia cuando se asocia con fibras de estrés, que han sido implicadas en migración y adhesión, y con la señalización de integrinas, porque E6 podría estar abatiendo esta señalización y dar un efecto a nivel de migración y en tumorigénesis. La doctora Lizano Soberón mencionó que es necesario hacer otros ensayos para definir cuál es el efecto biológico de esta interacción. 

El cerebro

Keninseb García Rojo

Por segundo año consecutivo, el Instituto de Investigaciones Biomédicas se unió a la celebración de la Semana Internacional del Cerebro a través del coloquio “El cerebro cambiante”, organizado por las doctoras Clorinda Arias y Angélica Zepeda. En el coloquio se abordaron varios aspectos de la plasticidad neuronal y se organizaron visitas guiadas a varios laboratorios de investigación.

La doctora Angélica Zepeda comentó que la Semana Internacional del Cerebro es una campaña que se realiza cada año a nivel mundial para difundir la importancia del estudio de las neurociencias y crear conciencia sobre el cuidado que requiere el cerebro.

Además, es una oportunidad para despertar vocaciones entre los jóvenes, cuya labor de investigación es fundamental en los laboratorios, mencionó el doctor Rafael Camacho, secretario de Enseñanza del IIB, al inaugurar el coloquio.



Doctora Herminia Pasantes

Drogas, adicciones y neuroplasticidad

Las drogas alteran el proceso de comunicación entre las neuronas, porque ejercen un efecto similar, o incluso más potente, que el de neurotransmisores como la dopamina, serotonina y norepinefrina, explicó la doctora Herminia Pasantes, del Instituto de Fisiología Celular.

La investigadora emérita del IFC mencionó que las emociones y las sensaciones se basan en la comunicación de las neuronas a través de neurotransmisores que secreta la neurona que envía el mensaje y se conectan con moléculas receptoras que están en la neurona que lo recibe; dicha comunicación es específica, como si se tratara de una llave (neurotransmisor) que entra en una cerradura (receptor).

Apuntó que la comunicación entre ambas moléculas no puede ser permanente y los neurotransmisores son retirados del

sitio de comunicación por otras moléculas llamadas transportadores.

Explicó que drogas como la cocaína y las anfetaminas bloquean la remoción de la dopamina del espacio de comunicación, lo que resulta en la acumulación del neurotransmisor dando lugar a una señal amplificada en la neurona receptora; así, se prolonga la conversación con las neuronas y se produce un efecto de euforia. Por otra parte, las drogas psicodélicas, como la psilocibina, la mezcalina y el LSD, actúan como agonistas potentes del receptor a serotonina e impiden la unión con su ligando, provocando alucinaciones. Esto ocurre por que el sistema serotoninérgico participa en el control perceptual y conductual.

Existen otras drogas, como la morfina y la marihuana, que no actúan directamente sobre la comunicación que requiere de dopamina, serotonina o norepinefrina, sino sobre las neuronas inhibitoras que controlan a las células que usan dichos neurotransmisores; esto hace que se liberen más neurotransmisores y se experimente una sensación de felicidad.

La investigadora del IFC dijo que las drogas actúan sobre el circuito de la recompensa, que va del área tegmental ventral y que manda conexiones al núcleo accumbens y a la corteza media prefrontal; en los adictos a las drogas se ha observado que hay menos síntesis de dopamina en esta zona, así como una disminución de los receptores y de los neurotransmisores, lo que hace que la comunicación entre neuronas esté disminuida en ausencia de la droga.

cambiante

Explicó que cuando no se consumen drogas, la sensación de felicidad proviene de los estímulos del entorno, pero cuando se usan drogas dichas sensaciones proceden de los estímulos externos más los de la sustancia, los cuales proveen un efecto más fuerte y por más tiempo.

Añadió que cuando la droga se metaboliza o deja de consumirse, la comunicación entre las neuronas se vuelve menos funcional porque hay menor síntesis de neurotransmisores. Esto hace que se desarrolle tolerancia a las drogas, porque cada vez es necesario consumir más para conseguir el mismo efecto que antes.

De acuerdo con la doctora Pasantes, la adicción afecta a las neuronas que usan ácido glutámico, neurotransmisor relacionado con la memoria. Este tipo de neuronas aprende rápidamente a reconocer el efecto de la droga, lo que refuerza las conexiones de las células que usan el ácido glutámico y se hace indispensable para la persona consumir la sustancia, porque ya no hay lugar para otro tipo de estímulos placenteros.

Finalmente, consideró que las diferencias en la adicción a las drogas que se observan entre los individuos podrían estar relacionadas con los mecanismos de reforzamiento del aprendizaje y la memoria mediados por el ácido glutámico.

La plasticidad de las redes neuronales

En su participación, el doctor José Bargas, también investigador adscrito al IFC, mencionó que aunque se sabe cómo funciona la sinapsis y se ha profundizado en el conocimiento sobre diversos aspectos de la fisiología neuronal, aún no se ha podido entender, por ejemplo, cómo funcionan 100 de éstas células juntas.

El investigador consideró que el problema que enfrentan las neurociencias, y en el que se ha interesado su grupo de investigación, consiste en entender cómo funcionan los circuitos a pequeña escala (entre 30 y 50 neuronas) y en poder seguirlos mientras están activos, así como en definir parámetros cuantitativos para determinar diferentes clases de circuitos y buscar reglas de funcionamiento.

El doctor Bargas mencionó que las neuronas emiten señales eléctricas que viajan por el axón de la célula hasta el espacio sináptico para comunicarse con otra neurona. El impulso eléctrico que las neuronas producen puede visualizarse a través de una señal brillante que emiten cuando se les inyectan quelantes que atrapan los iones de calcio que pasan por la membrana celular cuando la neurona se activa.

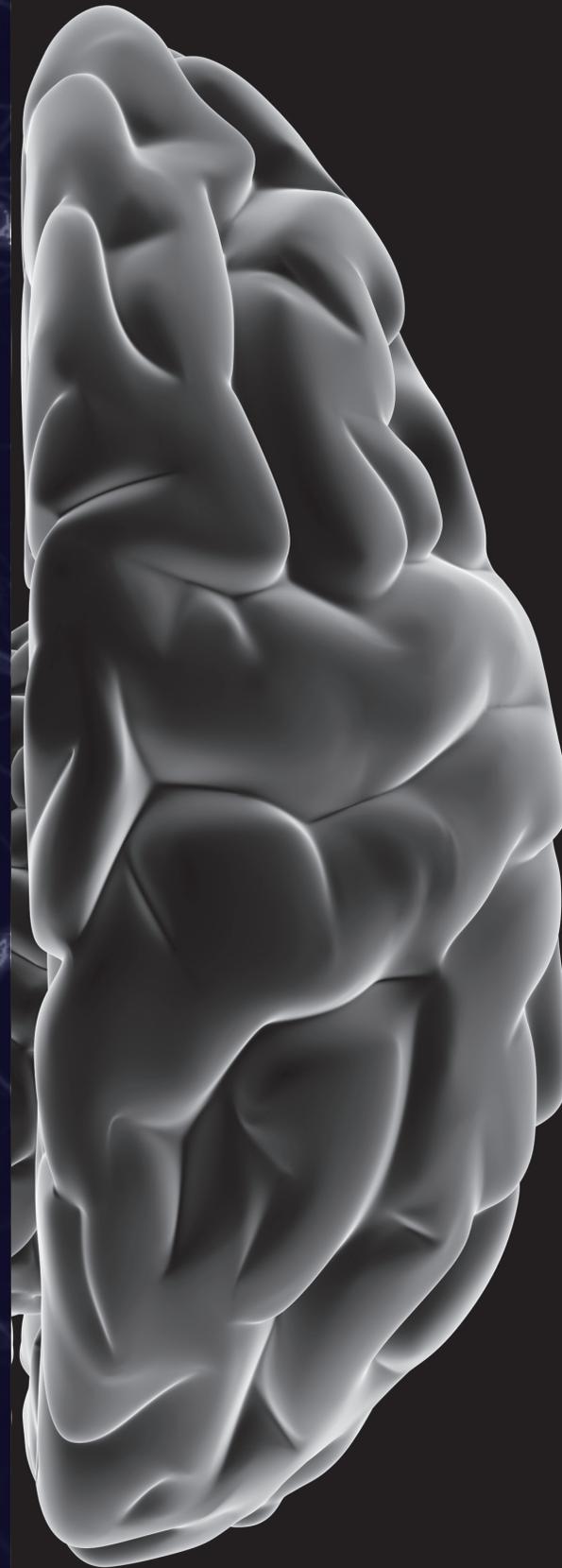
La comunicación, o sinapsis, entre una neurona y otra puede aumentar su fuerza (potenciación) o disminuirla (depresión), y cuando lo hacen por un periodo largo se llama potenciación o depresión de largo plazo. Estos procesos ocurren todo el tiempo en el cerebro y se cree que el aumento en la fuerza de una sinapsis puede ser la base de la memoria.

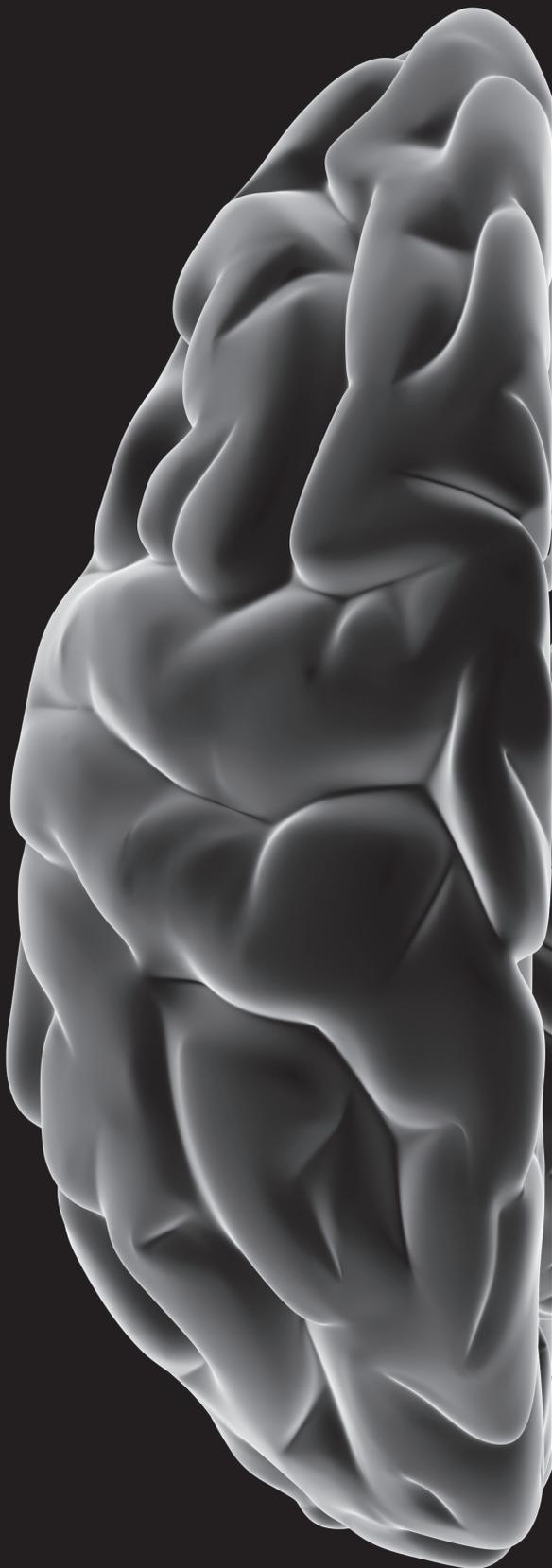
El investigador mencionó que las sinapsis pueden conectarse, potenciarse, deprimirse o eliminarse y este fenómeno completo se llama plasticidad sináptica de largo plazo; como resultado de él algunas neuronas quedan mejor conectadas, forman grupos y disparan señales eléctricas juntas.

Explicó que el reforzamiento y debilitamiento de sinapsis particulares, cambian los pesos sinápticos del circuito formado



Doctor José Bargas





por todas las neuronas que están conectadas y se establecen trayectorias preferentes para que fluya la actividad eléctrica, de manera que las sinapsis que están debilitadas se excluyen de la trayectoria y las sinapsis que están reforzadas se incluyen en ella. A través de este mecanismo, de ir cambiando pesos sinápticos, se van formando microcircuitos.

El ponente mencionó que para explicar el funcionamiento de los circuitos se ha propuesto que hay grupos de neuronas que trabajan juntas, los cuales forman microcircuitos o ensambles que contienen tanto neuronas de proyección como interneuronas. También se ha dicho que las interneuronas son similares en todos los núcleos del cerebro, pero varían en porcentaje, y que los microcircuitos pueden ser interactivos y asociarse o disociarse.

Cada uno de estos circuitos constituye la base material de la percepción, las representaciones mentales, las memorias y los movimientos, añadió.

Algunos científicos han propuesto que nacemos con circuitos innatos —como los de la respiración o el reflejo de prensión—, que están formados por grupos de neuronas que se activan de manera simultánea o correlacionada; dicha actividad pasa de un grupo a otro formando secuencias. Por otra parte, según la teoría de los ensambles neuronales hay otros circuitos que se adquieren a través de la experiencia o el aprendizaje.

En su laboratorio, él y sus colaboradores diseñaron un método para analizar los circuitos, que contiene herramientas que brindan las coordenadas exactas de todas las neuronas que se encienden durante un experimento, registran cuándo una neurona dispara e identifican cuáles de ellas lo hacen juntas.

Observaron que los grupos de neuronas que alternan la actividad no están juntos, y no es posible que haya contacto físico directo entre ellas; además notaron que los grupos de neuronas se sincronizan, presentan recurrencia, alternancia y una secuencia, para dar lugar a un circuito reverberante.

Dijo que algunas patologías como la epilepsia, el síndrome obsesivo-compulsivo o la enfermedad de Parkinson son resultado de la falta de secuencia entre los grupos de neuronas o de hipersincronía de los circuitos.

Explicó que durante el aprendizaje los circuitos se reorganizan porque las neuronas se están reconectando constantemente; algunas de ellas son eliminadas y reclutadas en otros circuitos para formar las secuencias, y que este proceso se realiza todo el tiempo gracias a la plasticidad sináptica de largo plazo, que refuerza unas sinapsis y evita otras.



Doctora Angélica Zepeda

Reorganización cerebral y recuperación de funciones

Por su parte, la doctora Angélica Zepeda, del Departamento de Medicina Genómica y Toxicología Ambiental, explicó que la corteza cerebral contiene la representación sensorial del cuerpo y que ésta estructura controla tanto las sensaciones, como la percepción y el movimiento, así como funciones cognitivas.

La ponente dijo que el cerebro humano posee alrededor de 86 mil millones de neuronas y que entre ellas se forman alrededor de 43 billones de conexiones, las cuales pueden modificarse tanto en forma como en función.

Las neuronas que corresponden a las funciones sensoriales y motoras se organizan en minicolumnas, las cuales se repiten continuamente en el cerebro, lo que da lugar a la sobrerrepresentación, que es

uno de los elementos fundamentales del fenómeno de la plasticidad cerebral para la recuperación de funciones alteradas por daño.

Entre las causas de daño cerebral, la investigadora mencionó los accidentes cerebrovasculares, traumatismos, infecciones y la formación de tumores o los traumatismos craneoencefálicos.

Sobre las posibilidades de recuperar las funciones perdidas, apuntó que es más factible la reorganización cerebral cuando se trata de un daño paulatino que cuando

se produce de forma aguda; también influye la extensión de la región lesionada, su ubicación y la edad de la persona.

Explicó que la plasticidad nerviosa es una propiedad de las células del sistema nervioso central que refleja su capacidad para responder de forma dinámica al ambiente y a la experiencia mediante la modificación de los circuitos que forman.

La ponente indicó que después de un proceso de daño, las neuronas afectadas pueden morir o quedar desconectadas. Cuando mueren, las neuronas remanentes de zonas aledañas al daño sufren una serie de modificaciones morfológicas y bioquímicas que les permiten comunicarse con otras neuronas y reestablecer la función del circuito alterado.

Al inicio del daño, se observa degeneración de las conexiones de las neuronas afectadas, pero unas semanas después puede observarse un rebrote dendrítico o axónico en las neuronas sobrevivientes, lo cual ocurre como resultado de la liberación de factores neurotróficos para indicar a otras neuronas que necesitan conexiones..

Agregó que a nivel bioquímico las células también pueden sufrir modificaciones en cuanto a los niveles de los neurotransmisores que secretan y también de los receptores que expresan, que permiten que la región que estaba desconectada se vuelva más excitable, sea porque o aumenta la excitación o porque disminuye la inhibición.

Por otra parte, recientemente se propuso que el nacimiento de nuevas neuronas en la etapa adulta —que son fundamentales para los procesos de aprendizaje y memoria— podría ser un mecanismo de neuroreparación natural.

Como parte de la investigación que se ha desarrollado en el laboratorio de la Dra. Arias, la Dra. Zepeda reportó que después de un evento de daño cerebral, hay un aumento significativo de neuronas jóvenes en una zona neurogénica (donde nacen neuronas a lo largo de toda la vida), fenómeno que podría estar relacionado con la recuperación de alguna función perdida.

Ahora, la Dra. Zepeda está interesada en saber cuándo y en qué cantidad las neuronas jóvenes son capaces de activarse para fungir como posibles mediadores de la neuroreparación.

La plasticidad cerebral en la apreciación del arte

En la última charla del coloquio, el doctor José Eduardo San Esteban, neurólogo del Hospital ABC y exdirector del Programa Universitario de Investigación en Salud, destacó que la apreciación del arte es un evento visual y cerebral, en el que la luz es procesada en el ojo y en la corteza cerebral para producir imágenes que adquieren un significado a partir del conocimiento de cada individuo.

La luz es un pequeño fragmento del espectro electromagnético que puede percibir el ojo mediante fotorreceptores para tres longitudes de onda, y al integrarlas se registra la gama de colores en la corteza occipital, indicó el doctor San Esteban.

Añadió que los estímulos visuales se reciben en la corteza occipital, mientras que el significado se produce en el lóbulo parietal y en el temporal, los cuales le indican al cerebro dónde está el objeto y qué cosa es, respectivamente.

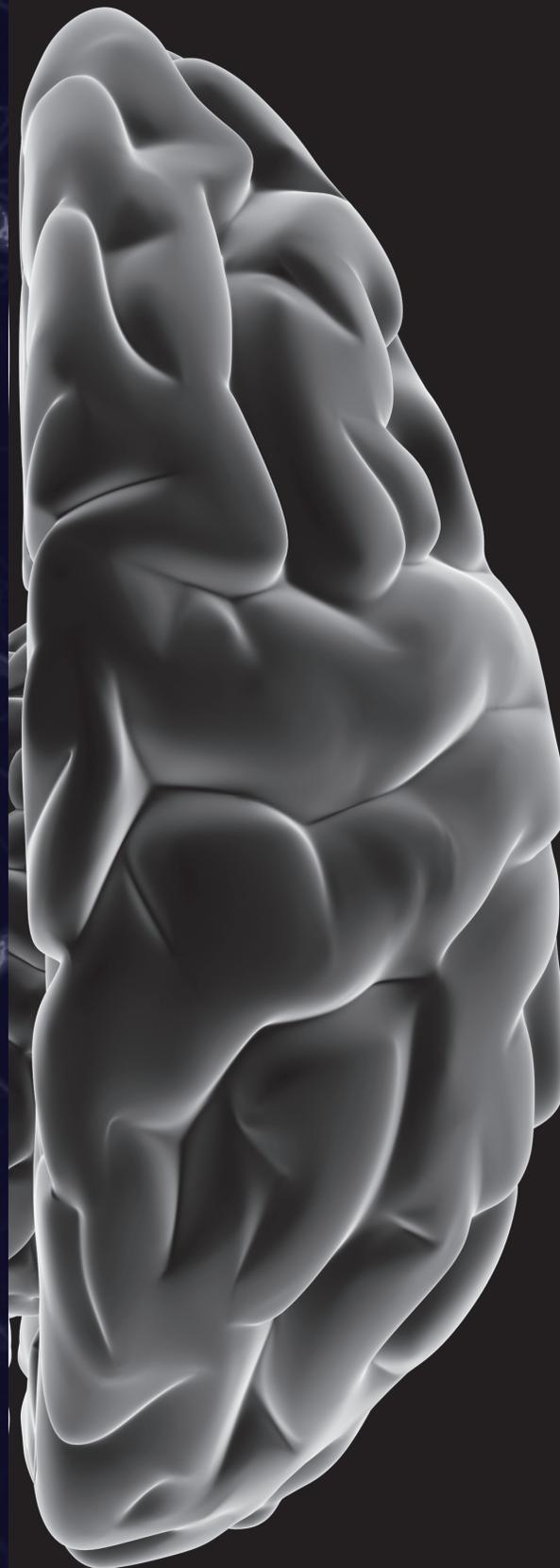
Por otra parte, dijo que desde el punto de vista evolutivo, las representaciones de la realidad, como el arte, responden a una necesidad humana, y que lo que se representa posee un contexto, el cual desencadena sensaciones, percepciones, identificaciones e interpretaciones.

En relación con esto, mencionó que el cerebro forma representaciones canónicas; es decir, guarda el recuerdo que mejor representa un concepto o una cosa y se le da significado a partir del rol que desempeña cada persona, su contexto y su lenguaje.

De esta manera, los artistas encuentran formas de representar la realidad compatibles con cada uno de nosotros; unas son más compatibles que otras, pues para representar exploran la mente del que lo aprecia, concluyó. 



Doctor José Eduardo San Esteban



Homenaje al doctor Carlos Guzmán en la Academia Nacional de Medicina

Sonia Olguín García

Carlos Guzmán fue brillante profesor e investigador en el Instituto de Investigaciones Biomédicas, mencionó la doctora Patricia Ostrosky, quien junto con el doctor Manuel Salas coordinó el homenaje realizado en la Academia Nacional de Medicina en su memoria.

La doctora Esther García Castells resaltó el aspecto humano del doctor Carlos Guzmán, quien fuera su maestro, esposo y colaborador, hombre de familia humilde y muy unida. “Cuanta cosa compró desde niño fue con su trabajo... En el taller de su tío Carlos, que era inventor, aprendió de fenómenos eléctricos. La familia le reconoce su mente inquisitiva desde que ingresa a la universidad. Alguna vez escribió que la enfermedad del abuelo materno lo impulsó a estudiar medicina por lo que ingresa a la Facultad de Medicina de la UNAM. Se siente y se reconoce profundamente universitario. Lo presume y vive ahí toda su vida”.

“Viví con Carlos una aventura permanente; su forma de viajar era distinta a la que yo conocía, para él había que regresarse con todo puesto, visto, comido y bebido. Aprendí a viajar ligera de equipaje”, agregó Castells.

Carlos, dijo, siempre fue un hombre de convicciones claras, una mente sumamente analítica. “Lo que hay que hacer es hacer; esta frase la asumieron los hijos como propia y es ahora el epitafio de Carlos”.

“Carlos fue honesto, fue generoso y, usando como inspiración a Machado, puedo decir que fue, en el buen sentido de la palabra, bueno; nada nos debe, le debemos cuanto ha escrito, con su trabajo y su dinero pagó su traje, su pan y su morada, y ahora que llegó para él la nave que nunca ha de tornar, se fue a bordo ligero de equipaje, casi desnudo, como los hijos de la mar”, concluyó.

Por su parte, el doctor Manuel Salas, uno de los más antiguos y duraderos del homenajeado, comentó que “el doctor Guzmán Flores perteneció al tipo de maestros que brindan apoyo y guía a sus alumnos con gran entendimiento, sabiduría y exposición generosa, permitiéndoles introducirse al campo del conocimiento científico a través de una escuela de pensamiento”.

Añadió que su obra científica “como escuela de neurobiología, alcanzó un reconocimiento nacional e internacional indiscutible por sus pares, quienes confirmaron que

la creación de nuevas técnicas diseñadas por él (o por cambios sustanciales diseñados en otras) les permitió hacer diversos descubrimientos”.

Agregó que las técnicas utilizadas por el doctor Guzmán en animales en libertad de movimiento, con electrodos superficiales y de profundidad a los que se les registraban electroencefalogramas y potenciales eléctricos evocados por la aplicación de estímulos sensoriales repetitivos, aún las utilizan sus discípulos para el análisis cuantitativo de la actividad eléctrica cerebral aplicada al diagnóstico neurológico, al estudio psicofisiológico de las alteraciones cognoscitivas en niños con trastornos de aprendizaje y para la de detección y el tratamiento temprano de daño cerebral producido por factores de riesgo perinatal.

En cuanto a la formación de recursos humanos, el doctor Manuel Salas mostró el árbol de descendientes académicos bajo la línea de trabajo del doctor Guzmán, quien fue discípulo el doctor Efrén C. del Pozo, y a partir de ellos, dijo, hay una pléyade de investigadores y/o profesores de tiempo completo que trabajan generando conocimiento en diferentes partes del país.

El doctor Manuel Salas definió al doctor Guzmán como una persona de trato humano, respetuoso y alegre, con un gran sentido práctico para resolver cualquier problema, de gran capacidad reflexiva y crítica ante toda exposición científica de diferentes campos del saber.

Añadió que la calidad excepcional de sus investigaciones trascendió el ámbito nacional y fue merecedor de varios premios y reconocimientos académicos; inclusive fue motivo de una distinción al ser designado por el ingeniero Javier Barrios Sierra, entonces rector de la UNAM, para dar respuesta a la solicitud de la NASA para que se le brindara asesoría científica a los astronautas Neil A. Armstrong, Edwin E. Aldrin Jr. y Michael Collins en las prácticas realizadas en el desierto cercano a Guaymas, Sonora, antes de pisar suelo lunar.

Posteriormente, el doctor José Luis Díaz, alumno del homenajeado, comentó que el doctor Carlos Guzmán formó parte de la segunda generación de fisiólogos mexicanos, notables por su inteligencia, creatividad y producción, quienes colocaron a la neurofisiología mexicana en el mapamundi de esta disciplina básica de la biomedicina.

Entre otras aportaciones, dijo, esta comunidad amplió el conocimiento de la modulación que hace el cerebro sobre la entrada de información sensorial, que se conoce como el control central de la información aferente, así como técnicas tan efectivas como ingeniosas para visualizar la morfología del cerebro en animales de experimentación.

Recordó que en 1966 Carlos Guzmán fue llamado por el doctor Manuel Velasco Suárez para dirigir la Unidad de Investigaciones Cerebrales en el Instituto de Neurología y Neurocirugía. El doctor Guzmán dijo, “era un experimentalista de acción, habilidoso y astuto, con poca inclinación para especular, teorizar o aleccionar; su particular actitud era encontrar datos y obstáculos que le ocasionaban una respuesta impetuosa pues tenía talento para disponer y desarrollar técnicas electrofisiológicas y se dedicaba a resolver los retos como le dictaba una inescrutable intuición”.

“Combinaba esta inventiva neurocibernetica con una genuina afición por establecer correlaciones entre las variables electrofisiológicas y el comportamiento en animales crónicamente implantados y con focos paroxísticos en el lóbulo temporal. Estas correlaciones marcaron un tipo de indagación psicofisiológica que tanto él como sus alumnos seguiríamos largamente”, aseguró.

Comentó que la relación que Carlos Guzmán desarrollaba desde esa época con el neurocientífico y psiquiatra estadounidense Frank R. Ervin lo llevó a adentrarse en los análisis del comportamiento en primates no humanos, lo que marcó el derrotero de casi toda su investigación ulterior.

El doctor José Luis Díaz recordó al doctor Carlos Guzmán como un investigador animoso y pasional que asumía retos difíciles y no daba por cerrada o satisfecha una indagación a no ser que perdiera el interés en el tema. Autóctono del laboratorio, era capaz de pasar años depurando una técnica y un modelo de análisis sin apremio en hacer publicaciones parciales que le dieran el crédito que crecientemente se basaba en el número de artículos publicados.

“Quiénes fuimos sus alumnos, dijo, lo recordaremos por su intuición experimental, por su ingenio práctico, por su actitud iconoclasta, audacia interdisciplinaria, por su labor pionera en varias de las hoy llamadas neurociencias, y sin duda alguna por sus provocadores desplantes y por sus malas pulgas”.

En su participación, el doctor Miguel Cervantes puso en perspectiva de la aportación del doctor Guzmán a la investigación en neuropsiquiatría. Consideró que “las características del comportamiento y las emo-

ciones que constituyen formas de expresión en las alteraciones funcionales del cerebro también fueron objeto de la atención y del abordaje experimental por parte del doctor Carlos Guzmán Flores; tuvo particular interés en el estudio de la conducta de agresión que forma parte del cuadro clínico de la epilepsia del lóbulo temporal”.

Añadió que el trabajo de investigación del doctor Guzmán dio lugar a una gran cantidad de experiencias, originadas a través de la investigación de los fenómenos asociados a la estimulación eléctrica del núcleo amigdalino en modelos experimentales del lóbulo temporal; así como a través del estudio de pacientes con epilepsia del lóbulo temporal refractarios al tratamiento farmacológico.

Explicó que en estos pacientes la estimulación eléctrica de ciertas estructuras límbicas, especialmente del complejo amigdalino, permitía reproducir con gran exactitud las manifestaciones electrográficas conductuales autónomas y emocionales del cuadro clínico de cada paciente. Las crisis también podían ser provocadas por la presencia de determinadas características del entorno, y las alteraciones conductuales, especialmente la conducta agresiva, hacia determinados elementos, muy probablemente individuos presentes en el entorno. Posiblemente, dijo, “estas experiencias hayan sustentado en parte la perspectiva del doctor Guzmán sobre la relevancia de las condiciones y características del entorno, incluyendo las interacciones sociales, además de los procesos fisiopatológicos cerebrales, para la expresión y orientación de la sintomatología conductual y emocional”.

Agregó que estudios previos del grupo del doctor Guzmán realizados en el Instituto de Investigaciones Biomédicas habían mostrado que la presencia, magnitud y orientación de la reacción de furia inducida por la administración de ciertos fármacos en el gato puede modificarse sustancialmente por la interrupción de la información visual proveniente del entorno, y reorientadas en estas condiciones hacia estímulos auditivos.

Informó que a inicios de la década de 1970 el doctor Guzmán se enfocó en la investigación de las condiciones desencadenantes de la conducta agresiva patológica asociada a la epilepsia del lóbulo temporal y a la disfunción del sistema límbico usando como modelo de estudio de la conducta individual y social en primates no-humanos.

El doctor Miguel Cervantes recordó que en 1974 se concretó la formación del centro de primates de San Andrés Totoltepec, con instalaciones diseñadas para alojar un grupo de entre seis y diez primates, con sistemas de observación y filmación para el registro de la conducta. Ahí, dijo, se pu-

sieron en marcha diseños experimentales basados en la evaluación de la conducta de acuerdo con un catálogo que incluía seis modalidades conductuales: afiliación, juego, sexo, antagonismo, agresión y tensión emocional; cada una de ellas podía ser identificada por la expresión de fenómenos característicos, y de esta manera se establecieron los perfiles conductuales de cada uno de los individuos, así como del grupo en condiciones basales, es decir sin interferencias experimentales en los individuos o en el grupo.

Explicó que los análisis de frecuencias absolutas y/ o relativas de las conductas y de la secuencias de cada tres eventos que ocurrieran de manera sucesiva dieron lugar a la identificación de patrones de comportamiento individuales y colectivos en presencia o ausencia de disfunciones cerebrales.

Mencionó que se estudiaron muchos primates en ese centro de 1974 a 2000, y “la identificación de las características de la organización y dinámica social de los grupos de primates que realizaron dio lugar a propuestas innovadoras del doctor Guzmán en cuanto a las jerarquías individuales de dominio y a la estabilidad del grupo como comunidad”.

Por otra parte, dijo, el doctor Guzmán postuló que el establecimiento de las jerarquías individuales de dominio en grupos de primates no era indicador suficiente para el análisis de la organización social y que debían incluirse parámetros de integración y cohesión social como indicadores de la estabilidad social del grupo; que la magnitud de las secuencias de tripletes conductuales incluyeran la modalidad de conducta afiliativa (consistente en el establecimiento y permanencia de contacto entre dos o más individuos, no necesariamente contacto físico, pero sí a una distancia que permita establecer el contacto con la sola extensión de las extremidades), lo cual permitió la identificación de grupos con organización social en la que los distintos individuos adoptan posiciones y conductas afiliativas relativamente constantes

con respecto al resto del grupo sin generar conflicto.

De ahí derivó la propuesta de que la organización social que ocurre en grupos de monos en cautiverio, donde no tiene que responder a los requerimientos de búsqueda de alimento, refugio y protección contra depredadores, parece corresponder preferentemente a la adaptación e integración de los individuos como parte del grupo mismo.

Agregó que después de establecer las características de organización y dinámica social de los grupos de primates en estudio, el doctor Guzmán se planteó nuevas preguntas de investigación y puso a prueba el modelo de evaluación de la conducta de los grupos de primates al evaluar los efectos del consumo voluntario de etanol sobre los individuos y la estructura social del grupo.

Los resultados obtenidos mediante el análisis de secuencias de tripletes de modalidades estructurales avalaron ampliamente el uso del grupo de primates como modelo experimental y la representación en distintos colores de las modalidades conductuales, y permitieron tener imágenes de computadora con las que a la sola percepción visual podían identificarse cambios sustanciales de la conducta individual y colectiva bajo los efectos de la autoadministración de etanol.

Mencionó que estos abordajes experimentales son ejemplos de los muchos que utilizó el doctor Guzmán, a los que se podrían agregar el estudio de los focos epileptógenos, de los efectos de la inhalación de thinner y de los cambios en la estabilidad de la colonia provocados por la simple modificación de los ciclos ovulatorios de las hembras dominantes.

Finalmente, el doctor Enrique Graue, presidente de la Academia Nacional de Medicina y la doctora Patricia Ostrosky, directora del Instituto de Investigaciones Biomédicas y coordinadora del homenaje, entregaron a la doctora Esther García Castells una medalla *In memoriam* del doctor Carlos Guzmán por 50 años como académico. 



Los doctores Esther García, José Luis Díaz, Miguel Cervantes y Manuel Salas.
Fotos: Sonia Olguin

El divisoma bacteriano

Keninseb García Rojo



A pesar del conocimiento que se tiene sobre el divisoma bacteriano, un complejo de proteínas liderado por FtsZ que guía la división de las bacterias, aún se desconoce la función de muchas de ellas y cómo se regula este proceso.

Una forma de averiguarlo consiste en comparar la función de varias de esas proteínas en bacterias distintas, señaló el doctor Sebastián Poggio, del departamento de Biología Molecular y Biotecnología del IIB, en su participación en el Seminario del Colegio del Personal Académico, titulado “El divisoma bacteriano, variaciones sobre el modelo”.

Afirmó que, aunque por mucho tiempo se creyó que las bacterias tenían una estructura celular muy simple, su capacidad para mantener o cambiar su forma, de dividirse comúnmente a la mitad, así como de ensamblar en los polos estructuras como flagelos y prostecas, son algunos de los indicios que permiten vislumbrar la existencia de mecanismos más complejos al interior de sus células.

De acuerdo con el investigador del Departamento de Biología Molecular y Biotecnología del IIB, se ha encontrado que las proteínas FtsZ y MreB desempeñan un papel fundamental en la forma y división de las bacterias; son homólogos de tubulina y actina, respectivamente, que son proteínas del citoesqueleto de las células eucariontes.

Sobre FtsZ, dijo que es la primera proteína que se recluta en el sitio de la división de la bacteria y ahí forma un anillo que guía la fisión binaria; esta proteína forma un complejo multiproteico para la división celular, conocido como divisoma.

Explicó que el complejo multiproteico que se forma a partir de FtsZ es necesario para invaginar la membrana interna, la pared y la membrana externa de forma simultánea y coordinada durante la división celular, y así evitar que las células se rompan (lisen).

Por otra parte, MreB dirige el crecimiento de la célula regulando la síntesis de la pared a lo largo de la célula y determina el grosor de esta. Durante la división esta proteína es reclutada en el sitio de la división y el crecimiento de las células se modifica ya que en lugar de crecer a lo largo de la pared celular esto ocurre solamente a los lados del sitio donde la célula se va a dividir. Este tipo de crecimiento se denomina periférico.

Fuente: <http://onemicon.com/wp/wp-content/uploads/2014/07/caulobacter-791x1024.jpg>

El ponente mencionó que las bacterias tienen diferentes mecanismos para encontrar su región media; en *Escherichia coli*, por ejemplo, las proteínas Min se mueven de un polo al otro de la célula e inhiben la formación del anillo de FtsZ; sin embargo, cuando la célula alcanza un cierto tamaño, hay una concentración mínima de dichas proteínas a la mitad de la célula y el anillo de FtsZ puede ensamblarse en esta región e iniciar la división celular.

En *Caulobacter crescentus* ocurre algo diferente, pues en esta bacteria la proteína MipZ forma un gradiente de división en los polos de la célula que constriñe el sitio donde se localiza FtsZ a la mitad de la célula.

Indicó que aunque el reclutamiento de las proteínas del complejo de FtsZ depende fundamentalmente de las interacciones entre ellas, no todas llegan al mismo tiempo al lugar de la división, sino que se van incorporando paulatinamente. Esto sugiere que hay eventos regulatorios donde las proteínas cambian de conformación y adquieren nuevas capacidades, como reclutar a la siguiente proteína o regular la actividad de alguna de las que ya están presentes, aseguró el investigador.

Sobre el orden en el que se van reclutando las proteínas para la división celular, mencionó un estudio con *C. crescentus* en el que se mostró que, efectivamente, FtsZ es la primera proteína junto con sus proteínas accesorias; posteriormente se recluta MreB y la proteína DipM; luego el complejo que estabiliza la membrana externa, proteínas intermedias, dos proteínas esenciales para la síntesis de la pared celular con las que se inicia la constricción del sitio de la división, y finalmente una proteína que participa en la diferenciación de los polos celulares.

El divisoma de *C. crescentus* requiere mucho más tiempo para ensamblarse que el de *E. coli*, debido, entre otras cosas, a que en *E. coli* las proteínas que son indispensables para el inicio de la división se reclutan más tempranamente, después del anillo de FtsZ y su estabilización.

Las diferencias en el orden para ensamblar el divisoma intervienen también en el modo en que crece la bacteria, pues mientras que en *E. coli* el crecimiento periférico representa sólo una mínima par-

te del crecimiento celular, en *Caulobacter* esta forma de crecimiento genera a la tercera parte del tamaño celular.

Además, se ha descubierto que aunque el divisoma de ambas bacterias comparten la mayoría de las proteínas, hay una serie de proteínas accesorias, como las de FtsZ que son distintas.

Esto sugiere que existen diferentes maneras de ensamblar el divisoma en bacterias, éstas podrían estar relacionadas con la forma en que las bacterias regulan el inicio de su división, señaló el investigador.

Durante su estancia posdoctoral en la Universidad Yale, el doctor Poggio identificó y caracterizó a la proteína DipM de *C. crescentus*, que es un miembro de la familia de los factores LytM, los cuales desempeñan un papel muy importante en la división celular de bacterias Gram negativas para romper el peptidoglicano de la pared celular.

Se trata de una proteasa que se recluta en el sitio de la división tempranamente y no está conectada con ninguna otra proteína del divisoma; tiene cuatro dominios LysM, que se unen a la capa de peptidoglicano de la pared celular, y un dominio de peptidasa LytM.

El ponente explicó que cuando la célula va a dividirse comienza a sintetizar nuevas capas de pared debajo de la que ya existen; conforme se van sintetizando las nuevas, es necesario quitar las viejas para permitir la división, y para esta tarea son necesarias las proteasas como DipM.

Además, al expresar distintas versiones truncadas de DipM fusionadas con una proteína fluorescente, encontró que la localización de la proteína en el sitio de la división depende de los dominios de LysM; es decir, de la interacción de la proteína con la pared.

Esto podría indicar que la proteína se recluta reconociendo el peptidoglicano que se está sintetizando en el sitio de la división por medio de un mecanismo desconocido, indicó el investigador.

Para comprobar que efectivamente sea el reconocimiento de la pared lo que le permite a DipM localizarse, el doctor Poggio planea desarrollar mutaciones que impidan que los dominios LysM puedan interactuar con el peptidoglicano.

Así mismo, partiendo del supuesto de que el repertorio de las proteínas de división de *C. crescentus* que se conoce está incompleto, el investigador está intere-

sado en identificar nuevas proteínas de división en esta bacteria.

El grupo del doctor Poggio se ha planteado una estrategia que sugiere que todas las proteínas de división deben estar conservadas, al menos, en las bacterias cercanas, por lo que se han interesado en los genes ortólogos (genes similares en su secuencia presentes en distintos organismos) entre el orden de bacterias Rhizobiales y *Caulobacter*.

En los 370 genes reportados como ortólogos en una publicación reciente, buscaron aquellos cuya función no está completamente clara; de estos, se interesaron en una proteína periplásmica que es esencial para *Caulobacter*, denominada Dipl.

Comprobaron que Dipl es una proteína que tiene un efecto sobre la división celular y, para saber si es un efecto directo o indirecto, la fusionaron con una proteína fluorescente; observaron que sí se localiza en el sitio de la división, pero en células que ya estaban avanzadas en la división, lo que sugirió que se trata de una proteína tardía.

Observaron lo mismo al seguirla a lo largo del ciclo celular de la bacteria; sin embargo, esto no coincidía con el fenotipo de filamentación que presentaban células restringidas en la síntesis de Dipl, lo cual indicaba que se trataba de una proteína temprana.

Para entender por qué ocurría esto, determinaron qué momento de la división celular se estaba arrojando el proceso de la formación del divisoma y concluyeron que el complejo de proteínas que lo conforman sí se ensamblaba, pero por alguna razón en ausencia de Dipl las células no pueden invaginarse.

Posteriormente el investigador se interesó en saber si Dipl se localizaba en ausencia de otras proteínas de división y encontró que probablemente el reclutamiento de la proteína dependía de la proteína intermedia FtsI, lo que indica una interacción entre estas dos proteínas.

A partir de esto, concluyó que Dipl se localiza en el sitio de la división después de FtsI, y que presumiblemente la primera regula la actividad de la segunda; de esta manera Dipl determina el momento en que FtsI puede comenzar a sintetizar la pared celular y, por lo tanto, la formación del septo que permite comenzar la división celular. 

Preparándonos para no recibir más extorsiones telefónicas

David Rico

Durante los últimos años, la población de nuestro país ha sido azotada por graves problemas de seguridad; cada vez es más común escuchar en los medios de comunicación noticias que reflejan cómo se ha incrementado el robo, el secuestro y las extorsiones. En esta columna abordaré la problemática de las extorsiones telefónicas, delito que aumenta considerablemente año tras año.

Actualmente, la extorsión se sitúa en el segundo lugar entre los delitos con mayor incidencia en México; las cifras son alarmantes, de diciembre de 2007 a diciembre de 2014 se registraron 1,354,703 reportes de extorsiones. Las modalidades de engaños son variadas, y los argumentos más comunes que emplean los delincuentes son: hubo un accidente y en una cartera se encontraba nuestra tarjeta de crédito; un familiar fue secuestrado por un cártel de drogas y es necesario un rescate; un familiar está detenido o se encuentra enfermo y necesita dinero; fuimos premiados con un automóvil y debemos depositar para tramitar las placas y permisos no incluidos en el premio; alguien pagó para secuestrarnos y piden que dupliquemos la

cantidad para evitar que nos secuestren.

Se ha identificado que ésta práctica delictiva se divide en tres grupos: el que hace las llamadas, que generalmente actúa desde los penales a través de celulares; los que seleccionan a las víctimas potenciales a través de terceros, y los que se encargan de abrir las cuentas bancarias y retirar el efectivo.

Si recibimos una llamada de extorsión en un teléfono fijo, las autoridades recomiendan sobre todo mantener la calma y evitar una conversación prolongada para minimizar el riesgo de proporcionar información valiosa. En caso de que el extorsionador nos amenazante con el secuestro de un familiar, debe verificarse la identidad a través

de algún código secreto que establezca la familia y comunicarse con los integrantes de la misma para constatar que todo está bien. Si el extorsionador insiste con sus llamadas, lo mejor será descolgar el teléfono de casa por algunas horas, y si resulta excesivo el acoso debemos cambiar nuestro número telefónico.

Para el caso de la telefonía celular, el Consejo Ciudadano de la Ciudad de Mé-

xico ha puesto a disposición de los ciudadanos con teléfonos inteligentes la aplicación "No más XT"; por el momento sólo es posible instalarla en teléfonos con el sistema operativo Android, pero pronto estará disponible para otros sistemas operativos en el mercado.

Si decidimos instalar la aplicación en nuestro teléfono inteligente, la primera vez que se ejecute "No más XT" nos solicitará nuestro estado, género y rango de edad sólo para fines estadísticos. El funcionamiento de la aplicación es muy sencillo: cada vez que recibimos una llamada, la aplicación consulta el número telefónico de la llamada entrante en una base de datos que contiene los números que los extorsionadores han usado; si el número se ha reportado, la aplicación manda un aviso de que es un número potencialmente peligroso. Inicialmente la base se alimentó con los números reportados mediante las denuncias ciudadanas, pero actualmente la aplicación permite reportar un número telefónico completamente anónimo para casos en donde la extorsión se haga desde un teléfono no listado en la base de datos, éste número es investigado y si se considera peligroso se agrega.

Por último, una vez instalada la aplicación en nuestro teléfono, periódicamente se solicitará la actualización de la base de datos en el teléfono, y para ello será necesario tener acceso a internet. 

