



# Gaceta Biomédicas



Abril, 2023 | Año 28 | Número 4 | ISSN 1607-6788



Segundo periodo de  
María Imelda López Villaseñor  
al frente del IIBO

P.3







#### DIRECTORIO UNAM

Rector  
**Dr. Enrique Luis Graue Wiechers**  
Secretario General  
**Dr. Leonardo Lomelí Vanegas**  
Secretario Administrativo  
**Dr. Luis Álvarez Icaza Longoria**  
Coordinador de  
la Investigación Científica  
**Dr. William Lee Alarcón**  
Directora del IIBO  
**Dra. Imelda López Villaseñor**

#### CONSEJO EDITORIAL

**Dra. Imelda López Villaseñor**  
**Dr. Edmundo Lamoyi Velázquez**  
**Mtra. Sonia G. Olguín García**  
**Dr. Daniel Ríos Barrera**  
**Dr. Héctor Miranda Astudillo**  
**Mtra. Lucía Brito Ocampo**  
**Lic. Osiris López Aguilar**



Directora y Editora  
**Mtra. Sonia Olguín García**  
Editor Científico  
**Dr. Edmundo Lamoyi Velázquez**  
Reportera  
**Lic. 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 IIBO. Editores: Sonia Olguín y Edmundo Lamoyi. Oficinas: Segundo piso del Edificio de Servicios a la Investigación y la Docencia del IIBO, Tercer Circuito Exterior Universitario, C.U. Teléfono y fax: 5622-8901. Año 28, número 4. 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. Este número se terminó el 30 de abril del 2023.

Información disponible en:

<https://www.biomedicas.unam.mx/prensa-y-difusion/gaceta-biomedicas/>

Cualquier comentario o información, dirigirse a: Mtra. Sonia Olguín, jefa del Departamento de Prensa y Difusión, correo electrónico: [gaceta@iibiomedicas.unam.mx](mailto:gaceta@iibiomedicas.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, 2023 AÑO 28 NÚMERO 4

**Segundo periodo  
de María Imelda López Villaseñor  
al frente del IIBO**

3

**Temas de frontera  
en neurociencias**

6

**La hora del día determina la eficacia  
de NAD<sup>+</sup> como tratamiento para  
la disfunción metabólica inducida  
por la dieta**

8

**El cáncer del cáncer**

10

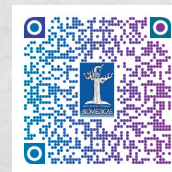
**El Sistema Nacional  
de Registro de Identidad**

12



Diseño de portada: Lic. Osiris López  
Fotografía: Víctor Hugo Sánchez,  
Gaceta UNAM

Ediciones anteriores:







Fotografía: Víctor Hugo Sánchez, Gaceta UNAM

Los doctores María Imelda López Villaseñor y William Lee durante la ceremonia de toma de posesión.

## Segundo periodo de María Imelda López Villaseñor al frente del IIBO

Lic. Keninseb García  
Departamento de Prensa y Difusión, IIBO

La Junta de Gobierno de la UNAM designó a la doctora María Imelda López Villaseñor directora del Instituto de Investigaciones Biomédicas para un segundo periodo, en el que se deberá impulsar el trabajo colegiado, fomentar la interacción y la comunicación entre toda la comunidad y reforzar la actividad académica.

**Se mantendrá una política de puertas abiertas que favorezca la comunicación fluída y el acercamiento entre trabajadores, investigadores y autoridades.**

El doctor William Lee Alardín, coordinador de la Investigación Científica, felicitó a la doctora López Villaseñor por su designación como directora del IIBO para el periodo 2023-2027 y le expresó el apoyo de la CIC, así como al resto de la comunidad, de la Rectoría y de la Administración Central para poder llevar a cabo proyectos que impulsen y fortalezcan al Instituto.

Destacó la nutrida participación del personal del IIBO durante

el proceso de auscultación donde expresaron sus opiniones sobre las necesidades del Instituto y la dirección en la que desean que vaya a futuro, también agradeció a los doctores Javier Espinosa y Luis Mendoza, que formaron parte de la terna para dirigir a esta entidad universitaria, y a los doctores Laura Camarena, Bertha Espinoza, María

Continúa Página 4>

Elena Flores, Alfonso León y Carlos Rosales, que participaron en la etapa inicial.

Exhortó a la comunidad a sumar esfuerzos y todas sus capacidades alrededor de la nueva gestión de la doctora López Villaseñor, para tener un buen ambiente de trabajo, propiciar el desarrollo de proyectos que fortalezcan al Instituto, aprovechar las fortalezas, identificar las debilidades y abordar los problemas que se presenten.

El coordinador de la Investigación Científica dijo que el IIBO es una entidad muy importante dentro del Subsistema de la Investigación Científica, para el sector Salud, y dentro y fuera de la Universidad, por la relación que guarda con los Institutos Nacionales de Salud, lo que le provee de herramientas, visión y oportunidades de realizar investigación y conocer de asuntos clínicos y médicos.

Como parte de las acciones que se deberán priorizar en los próximos 4 años señaló la participación de la comunidad de manera colegiada en la toma de decisiones, la rendición de cuentas, la escucha y participación de todos en la resolución de las problemáticas del Instituto, fomentar la vida académica y la interacción en un instituto grande y multisede como este, apegándose a la normatividad universitaria y de los Institutos Nacionales de Salud.

Así mismo, dijo que se debe continuar con la actualización de los procesos administrativos y resolver a la brevedad los problemas que aún no han sido resueltos y que afectan el quehacer cotidiano; también se debe propiciar una comunicación fluida entre la dirección, las secretarías, las jefaturas de departamento y los representantes ante el Consejo Universitario y el Consejo Interno, así como la retroalimentación con la comunidad sobre las decisiones que se tomen.

El doctor William Lee destacó la importancia de la renovación de la planta académica del IIBO a través de la contratación de investigadores con base en la calidad de su trabajo, a fin de diversificar las áreas de investigación y de metodologías, o reforzar y apuntalar áreas ya existentes, además de potenciar las colaboraciones al interior y al exterior. También invitó al personal académico a ocupar la plaza que se encuentra vacante dentro del Consejo Interno para fortalecer la vida colegiada.

Por otra parte, destacó la necesidad de dar impulso a la vinculación, difusión y divulgación del conocimiento que se genera en el IIBO hacia la sociedad en general, entre pares y con los representantes del gobierno, con la finalidad de proyectar el trabajo del Instituto a nivel nacional e internacional.

Mencionó que en el cuatrienio que inicia se deberá seguir atendiendo las necesidades de infraestructura y servicios institucionales, así como conseguir los recursos económicos para ello.

Hizo énfasis en la necesidad de promover el desarrollo integral y la capacitación de los técnicos académicos del IIBO, los cuales tienen un alto grado de especialización y cubren muchas funciones. Habló de la

posibilidad de que este sector del personal académico pueda atender el mayor número de áreas posibles para optimizar los recursos humanos con los que cuenta el Instituto.

En cuanto a la docencia, indicó que el Instituto debe procurar el desarrollo personal y profesional de los estudiantes de licenciatura y posgrado que se encuentran adscritos a los distintos programas en los que participa el IIBO.

En su oportunidad, la doctora Imelda López Villaseñor, manifestó el honor que representa para ella el haber sido elegida por la Junta de Gobierno de la UNAM para ocupar la dirección del IIBO durante los próximos cuatro años, y dijo que asume con entusiasmo y compromiso la responsabilidad de seguir trabajando por el Instituto.

La directora del IIBO agradeció la participación de la comunidad en el proceso de auscultación y resaltó las aportaciones vertidas en los planes de trabajo, así como los comentarios y las observaciones expresadas por la Junta de Gobierno, con los cuales se comprometió a considerar e incorporar en la próxima gestión.

Señaló que el periodo de los últimos cuatro años estuvo marcado por una serie de dificultades, como la pandemia de SARS-CoV-2 que aparentemente se está superando, lo cual permitirá trabajar con nuevos bríos, de manera cercana vinculando a toda la comunidad.

“Quedaron muchos pendientes a los que hay que atender, pero también hay propuestas nuevas (...). Son asuntos académicos, administrativos, de infraestructura, de docencia que debemos atender como comunidad; es importante y fundamental la interacción de las unidades periféricas y seguir trabajando de manera vinculada con el sector salud”, expresó la doctora López Villaseñor.

Dijo que mantendrá una política de puertas abiertas que favorezca la comunicación fluida y el acercamiento entre trabajadores, investigadores y autoridades. Así mismo agradeció la colaboración durante el periodo anterior de los secretarios Académico, Administrativo, Técnico, de Enseñanza y de la delegación sindical.

“Empieza un nuevo ciclo en esta administración de Biomédicas. Empiezo con claro entusiasmo y con confianza en la participación de toda la comunidad. Los invito a incorporarse con bríos renovados cada uno desde sus trincheras de trabajo. Ante nosotros tenemos la responsabilidad de ser mejores universitarios y que nuestro trabajo redunde en el bien de la Universidad y del país”, concluyó.

El plan de trabajo para el periodo 2023-2027 presentado por la doctora López Villaseñor, busca dar continuidad a muchas de las acciones iniciadas en la gestión 2019-2023, así como reforzar algunas acciones e implementar otras más en torno a seis ejes: fortalecimiento de la vida académica, atención a los asuntos administrativos, docencia, infraestructura y servicios institucionales, igualdad de género y vinculación. ■

# Temas de frontera en neurociencias

Lic. Keninseb García  
Departamento de Prensa y Difusión, IIBO

En el marco de las actividades de la Semana del Cerebro 2023, que se realizan cada año durante el mes de marzo para crear conciencia pública sobre los progresos y beneficios de la investigación en neurociencias, el Instituto de Investigaciones Biomédicas (IIBO) organizó el coloquio “Temas de frontera en neurociencias”, en el que se habló de las bases moleculares y neurobiológicas de la conducta social compleja, la percepción visual y su relación con los trastornos del neurodesarrollo, y la rehabilitación y estimulación cerebral.



Dra. Ingrid Fetter

Fotografía: Keninseb García

## La sociedad de las hormigas

En la primera ponencia la doctora Ingrid Fetter, del departamento de Biología Celular y Fisiología del IIBO, explicó que las hormigas son insectos que presentan una conducta social compleja, denominada eusocialidad, la cual se caracteriza porque en sus colonias hay división de labores, cooperación y comunicación; habilidades que son necesarias para reproducirse, construir sus nidos, conseguir alimento o cuidar de las crías.

La doctora Fetter explicó que aunque la colonia está compuesta por diferentes individuos —como la reina y varios tipos de obreras estériles— que poseen prácticamente el mismo genoma, se desarrollan de manera diferente, por ello en su laboratorio están interesados en entender cómo funcionan las sociedades de las hormigas, pero para ello es necesario estudiar cómo funcionan los cerebros de los distintos integrantes de la colonia, qué diferencias existen a nivel fisiológico, celular y epigenético entre ellos y cómo se regula su conducta.

Hace unos años, durante su posdoctorado, la doctora Fetter comparó el transcriptoma de siete especies de hormigas (incluyendo reinas y obreras) distantes filogenéticamente y se percató de que la expresión del gen

de la insulina estaba más elevada en el cerebro de las hormigas reinas, en comparación con el de las obreras.

En seguida estudió cuál era el papel de la insulina en la división reproductiva del trabajo en la hormiga guerrera clonal *Ooceraea biroi*, que se reproduce de manera asexual y no tiene reinas. Encontró que las células neurosecretoras mediales son las encargadas de la producción de la insulina en el cerebro de estos insectos, y al incrementar la cantidad de insulina farmacológicamente observó que se activaban los ovarios, demostrando que la insulina tiene un papel importante en la reproducción de las hormigas.

También, se interesó en conocer las diferencias en el cerebro que permiten la división del trabajo en hormigas obreras y para ello en su laboratorio estudiaron si un neuropéptido tipo oxitocina/vasopresina, involucrado en la regulación de la conducta compleja en muchos animales, estaba involucrado en modular el forrajeo en las hormigas clonales, pues a pesar de ser genéticamente idénticas sólo algunas salen a forrajear, mientras que otras se quedan en el nido a realizar otras tareas.

Continúa Página 6 >



Encontraron que este neuropéptido, que en las hormigas recibe el nombre de inotocina, y se produce en una zona del cerebro que está involucrada en regular conductas de alimentación y de agresión, era más alto en las hormigas que forrajean más. Al incrementar los niveles de inotocina, encontraron que esta aumenta la actividad de forrajeo dependiendo del contexto social y de la edad de la hormiga tratada.

La doctora Fetter se incorporó al Instituto de Investigaciones Biomédicas recientemente y como parte de las investigaciones en curso en su laboratorio han encontrado evidencias que indican que en las hormigas con castas,

como las de la especie *Pogonomyrmex barbatus*, también hay más inotocina en los individuos de mayor edad, además han encontrado que este neuropéptido está presente en los ovarios, lo cual indicaría que regula la función del ovario y la reproducción de los insectos desde el cerebro.

También están caracterizando otras moléculas de señalización en el cerebro como neurotransmisores y aminas biogénicas, lo que permitirá construir un mapa anatómico para entender cómo funciona el cerebro de las hormigas, así como la función de genes candidatos involucrados en la longevidad y fertilidad en estos insectos a nivel celular y fisiológico.



## La ciencia de las ilusiones visuales

En su participación, el doctor Péter Márk Szenczi, investigador del Instituto Nacional de Psiquiatría Ramón de la Fuente Muñiz, mencionó que estudiar cómo se lleva a cabo la percepción visual puede ayudar a tener una mejor comprensión sobre algunos de los trastornos del neurodesarrollo, pues se ha visto que quienes los padecen procesan de manera diferente los estímulos sensoriales del entorno.

El doctor Szenczi mencionó que el primer paso en el proceso de la cognición animal consiste en adquirir información acerca del entorno del individuo para poder actuar; el canal más importante para obtener información del ambiente que nos rodea es la visión, la cual parece un proceso simple, pero el procesamiento visual involucra 30 áreas distintas en diferentes partes del cerebro que realizan diferentes acciones.

Esto se debe a que no vemos el entorno de la manera que es, sino que lo hacemos de una manera que es útil para adquirir la información necesaria de manera rápida y precisa, ya que cada segundo llega una enorme cantidad de información a nuestros sentidos y para poder manejar esa cantidad de información nuestro sistema visual se ha adaptado a nuestro cerebro, de manera que dichas adaptaciones nos permiten acelerar el tiempo de procesamiento, llenar los vacíos y manejar las 3 dimensiones espaciales y la perspectiva.

Como ejemplos de esto, el doctor Szenczi mencionó que debido a que podemos ver imágenes nítidas con sólo cinco grados de nuestro campo visual y fuera de esa zona las imágenes se ven borrosas, los ojos se mueven unas tres o cuatro veces por segundo para escanear constantemente el entorno y recoger información a través de esa zona de visión nítida; otro ejemplo de esto es el patrón de movimientos oculares que sigue la vista de una persona cuando mira un rostro, pues el ojo realiza movimientos estructurados para inspeccionar las áreas que son importantes al interpretar la expresión facial e ignora aquellas que no lo son.

Bajo ciertas circunstancias, esas adaptaciones a situaciones de visualización estándar, que nos permiten interpretar la información sensorial produciendo una representación interna del mundo, pueden causar percepciones inapropiadas, llamadas ilusiones visuales, que ocurren cuando la percepción difiere de los estímulos físicos, las cuales pueden ser útiles en el estudio de la percepción y ser una herramienta de la neurociencia y la cognición comparativa.

Dijo que cuando se ha estudiado en qué región del cerebro nacen estas ilusiones visuales, se ha encontrado que inician en la corteza visual que procesa directamente la información proveniente de los ojos, pero algunas otras par-

tes del cerebro anulan esa información creando una nueva realidad falsa.

Sin embargo, las ilusiones visuales no son exclusivas de los humanos, pues los animales también son sensibles a ellas, con importantes excepciones, ya que en 70 por ciento de los estudios realizados en animales no humanos encontraron resultados similares a los que se han visto en personas, mientras que en casi 12 por ciento de los estudios se ha reportado falta de susceptibilidad.

Acerca de si la susceptibilidad a las ilusiones visuales existe desde el nacimiento o se adquiere posteriormente, el ponente explicó que, aunque hay evidencias

contradictorias, parece ser que los niños no perciben ciertas ilusiones de la misma manera que la hacen los adultos; en animales no se han realizado pruebas al respecto.

Para finalizar, el investigador mencionó que, desde el punto de vista de la investigación biomédica, el estudio de las ilusiones visuales podría brindar una mejor comprensión de algunos de los trastornos del neurodesarrollo más extendidos, como los trastornos del espectro autista o el trastorno por déficit de atención, pues la forma como estas personas procesan los estímulos sensoriales puede conducirlos a una percepción del mundo diferente de como lo hacen el resto de las personas.



Dr. Carlos Maragoto Rizo

Fotografía: Keninseb García

## Rehabilitación y estimulación cerebral

Por su parte, el doctor Carlos Maragoto Rizo, del Centro Internacional de Restauración Neurológica Cuba (CIREN), habló sobre el Programa de Restauración Neurológica (PRN), que es una estrategia terapéutica que combina métodos farmacológicos, quirúrgicos y de neurorrehabilitación para atender a pacientes que presentan secuelas de lesiones agudas o que padecen alguna enfermedad crónica del sistema nervioso central, con la finalidad de tratar de reorganizar de forma estructural y funcional los circuitos neuronales que se han dañado.

Explicó que el PRN se realiza en dos fases; en la primera, que dura una semana, se realiza el diagnóstico mediante un interrogatorio, examen físico y exámenes complementarios, así como la evaluación integral del paciente para definir el grado, tipo de afectación y confirmar las posibilidades terapéuticas, además de determinar el potencial de recuperación y diseñar un tratamiento personalizado.

En la segunda etapa, durante un mínimo de 28 días, varias horas al día, se lleva a cabo el programa terapéutico diseñado específicamente para cada paciente con base en los resultados de su evaluación, que puede incluir tratamiento farmacológico con baclofenaco, clonazepam, toxina botulínica; un programa de rehabilitación

física, logopédica y educación especial; hidroterapia, electroestímulos; tratamiento de enfermedades concurrentes durante la estadía en el Centro y un ajuste dietético, entre otras intervenciones.

Mostró ejemplos de varios pacientes que han recibido atención dentro del PRN para tratar lesiones cervicales, hemiplejias, síntomas del síndrome parkinsoniano, distonías, etc., en los que luego de recibir el tratamiento personalizado se ha visto cómo se logra una plasticidad adaptativa, que favorece la recuperación neurológica y funcional del paciente y, por tanto, mejora su calidad de vida por un tiempo considerable sin regresar al estado inicial del padecimiento.

Al final de la jornada los organizadores del evento, la doctora Aliesha González Arenas, del departamento de Medicina Genómica y Toxicología Ambiental y el doctor Marcos Rosetti Sciutto de la unidad periférica del Instituto Nacional de Psiquiatría RFM ambos del IIBO, agradecieron la presencia de los asistentes y los ponentes y se les invitó a unirse a las actividades del próximo año para difundir los avances en neurociencias. [f](#)



# La hora del día determina la eficacia de NAD<sup>+</sup>

## como tratamiento para la disfunción metabólica inducida por la dieta

Mtra. Sonia Olguin  
Departamento de Prensa y Difusión, IIBO

En el artículo “Time-of-day defines NAD<sup>+</sup> efficacy to treat diet-induced metabolic disease by synchronizing the hepatic clock in mice”<sup>1</sup> publicado en la revista *Nature Communications*, la doctora Lorena Aguilar Arnal y colaboradores reportan un trabajo novedoso que aporta datos contundentes sobre por qué la hora del día es importante al administrar una terapia, debido a que los ritmos circadianos impactan en un amplio espectro de mecanismos moleculares que son los blancos terapéuticos de los fármacos.

Durante los últimos años, el sistema circadiano ha sido cada vez más reconocido como un actor clave para el desarrollo y tratamiento de la disfunción metabólica inducida por la dieta; asimismo la desalineación circadiana persistente es causa de enfermedades graves, como la obesidad y el síndrome metabólico, la diabetes tipo 2 o las enfermedades cardiovasculares, entre otras.

Por lo anterior, la doctora Aguilar Arnal y sus colaboradores decidieron estudiar cómo la hora del día tiene un impacto en la eficacia de una terapia que en los primeros ensayos clínicos ha probado ser eficaz en pacientes con obesidad inducida por la dieta para tratar problemas como la resistencia a la insulina, dislipidemias e hígado graso y otros síntomas derivados de la diabetes, e incluso es eficaz para la pérdida peso.

Dicha terapia consiste en elevar los niveles de dinucleótido de nicotinamida y adenina (NAD<sup>+</sup>) ya que existen evidencias de que el reloj molecular y las oscilaciones del metabolito NAD<sup>+</sup> sustentan la función mitocondrial y la bioenergética, que se manifiestan en los ritmos diarios de respiración, oxidación de ácidos grasos o utilización de nutrientes. De hecho, se considera que la biosíntesis de NAD<sup>+</sup> controlada por el reloj circadiano ocupa una posición fundamental conectando las rutas metabólicas circadianas.

En este trabajo, el objetivo de la doctora Lorena Aguilar y sus colaboradores fue caracterizar las consecuencias metabólicas de los ritmos en los niveles de NAD<sup>+</sup>. Para abordar esta





pregunta, utilizaron un modelo de ratón de obesidad inducida por la dieta, que presenta niveles disminuidos y no rítmicos de NAD<sup>+</sup>.

Como resultado obtuvieron que un tratamiento con NAD<sup>+</sup> cronometrado revierte el fenotipo metabólico de la obesidad inducida por la dieta. Para comprender si la administración diaria de NAD<sup>+</sup> mejora la aptitud metabólica en la obesidad, utilizaron un modelo de ratón de obesidad inducida por la dieta que cursa con una alta resistencia a la insulina y niveles muy elevados de triglicéridos, esteatosis hepática con fenómenos de inflamación y se considera un modelo de síndrome metabólico por esas características.

En la semana 8 el grupo de animales alimentados con dieta alta en grasa mostró un aumento esperado en el peso corporal que se acompañó de una ingesta calórica significativamente mayor durante los períodos de luz y oscuridad. Después de 14 días de cronoterapia NAD<sup>+</sup>, se observó una disminución significativa en el peso corporal total en ratones obesos tratados, en comparación con sus compañeros de camada obesos no tratados. Al final del tratamiento, se midió el contenido de NAD<sup>+</sup> hepático mostrando que se restablecieron los ritmos diarios en el contenido hepático de NAD<sup>+</sup> en ratones obesos.

También evaluaron en los animales indicadores fisiológicos de la salud metabólica (niveles circulantes de glucosa, resistencia a la insulina, los niveles de triglicéridos circulantes) y descubrieron que los niveles de insulina circulante eran mucho más bajos en el grupo tratado en comparación con el grupo no tratado, con un efecto importante durante la fase activa temprana y un retraso de fase de seis horas en el patrón oscilatorio. De hecho, la insulina circulante en los ratones tratados parecía en gran medida comparable a la de sus compañeros de camada de control.


Está ampliamente demostrado que la tolerancia a la glucosa y la sensibilidad a la insulina siguen ritmos diarios impuestos por el sistema circadiano, por lo que se evaluaron ambos parámetros en este estudio y después de 10 días de restaurar las oscilaciones de NAD<sup>+</sup> en ratones obesos, mejoró significativamente la tolerancia a la glucosa. Dado que tanto los niveles de insulina como de glucosa eran más bajos en los ratones tratados con NAD<sup>+</sup>,

podría producirse una sensibilización a la insulina. En consecuencia, el aclaramiento de glucosa tras la inyección de insulina mejoró en gran medida con la cronoterapia con NAD<sup>+</sup>.

Con este estudio los autores sostienen una aproximación cronoterapéutica para este tipo de tratamientos, en el que administrar el fármaco al comenzar el periodo de actividad va a resultar más eficaz que si se administra al iniciar el periodo de descanso. Pero también sus datos aportan los mecanismos moleculares por lo que esto sucede. Explican que los niveles del metabolito NAD oxidado vs reducido definen el estado energético redox intracelular de las células o de los tejidos, por lo que el elevar los niveles del metabolito en su estado oxidado se ha visto que es beneficioso para potenciar la quema de lípidos, lo que se conoce como  $\beta$ -oxidación (que es utilizar a los lípidos como fuente de energía para generar ATP) y además potencia la activación de cascadas de señalización relacionadas con la activación de la sensibilización a la insulina como la cascada de señalización de AKT. También potencia el silenciamiento de la señalización de mTOR y la activación de la señalización de AMPK que converge en una cascada de expresión de genes que controlan el metabolismo lipídico, de modo que se silencian los genes de lipogénesis y se activan los de oxidación de lípidos; en conjunto generan un fenotipo que es proclive a usar los lípidos como fuente de energía lo que impulsa la pérdida de peso. Otro impacto de esta terapia es que reduce los niveles de inflamación y la infiltración de células inflamatorias en el hígado, así como ciertos marcadores de inflamación de tipo citocinas e interleucinas pro-inflamatorias.

En entrevista la doctora Aguilar Arnal explicó que el NAD<sup>+</sup> es un sincronizador para la maquinaria molecular del reloj circadiano hepático, que es capaz de ajustar sus oscilaciones a la hora en que el fármaco es administrado. Por ello, si el fármaco se da a deshoras, por ejemplo, antes del periodo de sueño de los ratones, lo que hace es recorrer la fase de las oscilaciones del reloj circadiano hepático generando una desincronización entre los ritmos comportamentales y los ritmos moleculares. Esta desincronía se opone a las mejoras que la terapia puede dar, porque la desincronización de los ritmos circadianos genera problemas metabólicos; entonces, si el fármaco está tratando por un lado de mejorar el metabolismo activando todas las cascadas de señalización descritas, pero a la vez está desincronizando los ritmos circadianos, estas señales contradictorias no permitirán que el animal responda al tratamiento de manera eficaz. Es por ello que la hora del día en que se administra define la eficacia de esta terapia basada en NAD<sup>+</sup> para el tratamiento de enfermedades metabólicas.

Este trabajo científico realizado casi en su totalidad en Biomédicas y aceptado en una revista de gran prestigio aporta datos sobre la importancia de la hora para suministrar un fármaco ahora que el campo de la cronoterapia es incipiente.

Finalmente, la doctora Aguilar agradeció los apoyos de DGAPA PAPIIT IN208022 y de CONACyT FORDECYT-PRONACES/15758/2020 con los cuales se realizó este trabajo. 

## Referencia

1. Escalante-Covarrubias Q, Mendoza-Viveros L, González-Suárez M, Sitten-Olea R, Velázquez-Villegas LA, Becerril-Pérez F, Pacheco-Bernal I, Carreño-Vázquez E, Mass-Sánchez P, Bustamante-Zepeda M, Orozco-Solís R, Aguilar-Arnal L. Time-of-day defines NAD<sup>+</sup> efficacy to treat diet-induced metabolic disease by synchronizing the hepatic clock in mice. *Nature Communications*. 2023 ;14(1):1685. doi: 10.1038/s41467-023-37286-2. <https://doi.org/10.1038/s41467-023-37286-2>

# El cáncer del cáncer

Mtra. Sonia Olguin  
Departamento de Prensa y Difusión, IIBO

El libro titulado *El cáncer del cáncer. El neoliberalismo en la oncología*, de la autoría del doctor Alfonso Dueñas, investigador de la Unidad Periférica del Instituto de Investigaciones Biomédicas en el Instituto Nacional de Cancerología, y editado por ONCOMÉDIC, fue presentado por reconocidos oncólogos y una representante de la industria farmacéutica.

El doctor Abelardo Meneses, director del Instituto Nacional de Cancerología (INCAN) consideró que es una publicación llena de reflexión, “son 13 capítulos que abarcan de manera introductoria y clara varios conceptos generales del sistema de salud del mundo y la influencia que tiene el neoliberalismo en ellos, entendiendo que el neoliberalismo en ese sentido centra su atención en el libre mercado, de esa manera lo que favorece es la propiedad privada, y en paralelo la limitación de las funciones que el estado ejerce y por ende el resto de la población”.

Calificó como los capítulos de mayor interés a los de prevención y diagnóstico temprano, “ya que en ellos se hace notar fácilmente el poco interés que han establecido la mayoría de los países en el mundo, sobre todo en la adecuada difusión de estos temas y en la implementación de programas de prevención, de diagnóstico temprano, y de tamizaje”.

Resaltó que en el libro se destaca cómo la influencia de la industria farmacéutica ha dominado el mercado por encima de los intereses de los ciudadanos y por encima muchas veces de las decisiones de los gobiernos del mundo. “El doctor Dueñas menciona que si bien parece ser una aseveración simplista, la participación solidaria del gobierno, ciudadanos y profesionales de la salud, podría mejorar las decisiones de salud en beneficio de la población, y enfatiza que la voluntad política es el factor más importante”.

Agregó que el doctor Dueñas presenta cómo se ha beneficiado y

preferido lo curativo por encima de lo preventivo y con ello principalmente cómo las empresas farmacéuticas en el mundo han influido en los gobiernos, en tomadores de decisiones, medios de comunicación y población en general, favoreciendo la terapia personalizada o de precisión, sobre la terapia convencional, aún cuando en muchos ejemplos los beneficios son muy marginales, pero cuyos costos enriquecen más a estas empresas.

Concluyó mencionando que en estas 127 páginas que conforman el libro, se exponen ejemplos muy claros de cómo grandes corporaciones transnacionales juegan un papel fundamental en el quehacer de la oncología. Calificó de acertada la inclusión de las lecturas recomendadas por medio de códigos QR con los que fácilmente se accede a los artículos con los que el autor ha documentado este libro.

En su participación la actuaría Cecilia Bravo Lamicq, vicepresidenta de la Asociación Nacional de Fabricantes de Medicamentos A. C., quien prologó la publicación, dijo que en este libro se conjugan el dominio clínico en el área de oncología y el análisis propositivo que ha caracterizado al doctor Alfonso Dueñas a lo largo de su carrera, “aquí queda manifiesta su forma de abordar problemas, en la que observar, cuestionar, deducir, experimentar una hipótesis le es característico”.

Como dos cualidades adicionales del libro mencionó la conjunción de un análisis terapéutico y económico de diferentes alternativas terapéuticas, y la flexibilidad del lenguaje con la que todos los problemas se abordan.



“El libro se escribe sin otro objetivo que el de beneficiar a los pacientes, con plena consciencia de que los recursos económicos son limitados no sólo en México sino en el mundo”, mencionó. Además, consideró como un imperativo para los especialistas en el área, que analicen con ojo crítico los resultados aparentemente promisorios que presentan algunas nuevas terapias con indicadores que realmente reflejen los beneficios, en particular la sobrevida efectiva con significancia estadística, ya que eso es importante.

Subrayó que es menester que “la práctica médica se vuelva funcional en beneficio de las personas y no de las apariencias engañosas con las que muchas veces son presentadas las terapias”, porque así, dijo, además de beneficiar a los pacientes, también se beneficiaría a los gobiernos al tener la posibilidad de destinar recursos, siempre limitados, hacia una mayor cobertura de los ciudadanos, y también se beneficiaría a las empresas porque deben asumir una conducta más ética, más orientada al beneficio social y eso redundará en su beneficio económico y en crecimiento empresarial.

Posteriormente la doctora Raquel Gerson, directora del Centro de Cáncer del Hospital ABC consideró un gran privilegio comentar el libro y agregó que “desde el modelo neoliberal la salud ha entrado en un sistema de mercado como negocio, tiene un precio y las respuestas del sistema de salud son diferentes para las distintas poblaciones”. Alertó sobre el paradigma que intenta instalar el neoliberalismo.





Juan Zinser, Jaime de la Garza, Raquel Gerson, Alfonso Dueñas, Cecilia Bravo y Rodrigo Sánchez

ralismo que no es el de la atención a la salud, sino el de la atención de la enfermedad.

Los medicamentos, dijo, “han tornado a ser productos comerciales y financieros, parte medular del mercado de salud, los derechos sociales parecen privilegios a los que unos pocos pueden acceder, lo que genera esta sociedad desigual”.

Mencionó que “la respuesta que el sistema de salud en México brinda a las personas con cáncer resulta marcadamente insuficiente debido a las fallas de los programas de atención y prevención que generalmente operan con mucho menos de los recursos requeridos. Este es un gran desafío, los sistemas de salud iniciaron un proceso de fragmentación en virtud de las privatizaciones y la descentralización, el sector público fue condenado al deterioro y desmantelamiento como falta de presupuesto y la pobre asignación de recursos y la sobredemanda desde un área cada vez más precaria” aseguró.

En sus consideraciones finales la doctora Gerson señaló que “influir en las barreras que ofrece la política neoliberal en el lucro de la salud, que interfiere las acciones de la prevención, detección y tratamiento del cáncer, abre a la comunidad médica y científica la inquietud de la unión y la fuerza con las palabras de Alfonso, la fuerza para modificar al flagelo del flagelo” concluyó.

Por su parte, el doctor Juan Zinser Sierra, oncólogo del INCAN, dijo que “el libro contiene datos interesantes que dan pie a hacer un análisis, a hacer reflexiones en relación a cómo se está moviendo la medicina, cómo están cambiando las cosas”, y fue enfático en que obviamente hay desigualdad en el mundo, pero, existe mucho sesgo en su interpretación. Hizo referencia al libro de Hans Rosling, en el que se habla de cómo el mundo en general está mejor en casi todo, en nutrición, en sistemas de salud, y sin embargo, dijo, la idea que tiene la mayoría de las personas es que hay muchos países que están pésimos. “Si, hay una gran diferencia, pero esa gran diferencia siempre ha existido, y consideró que en el análisis económico, en el análisis de cómo ser más equitativos en los sistemas de salud y específicamente en el cáncer, da para mucho, porque obviamente es mucho más lo que hemos ganado”, señaló.

El doctor Juan Zinser identificó que el problema se da cuando desaparece lo anterior, “por ejemplo hay muchos medicamentos nuevos que realmente no se justifican”, por que dijo, “no todo lo nuevo sustituye lo antiguo... hay que tratar de ser críticos, reflexivos para poder sumar de la mejor forma pero sin desechar lo que existe y aprovechando lo que hay”.

Invitó a los oncólogos a “retroalimentar este espíritu crítico para poder tomar las mejores decisiones que no

están en el resumen del artículo, no están muchas veces en las guías, están en poder dedicar más tiempo a lo que leemos y lo que estudiamos y en ese sentido creo que este libro, realmente conviene revisarlo, no lo he leído con detalle pero trae muchos aspectos que no me esperaba, que me sorprendieron y que refleja mucho más de lo que dice el título, para aquellos que están sesgados, sustraigámonos al ambiente político, sustraigámonos a las modas porque esto puede trascender y puede tener un valor para dar pie a analizar muchos aspectos sobre lo que es la economía y las diferentes influencias que mueven el mercado de la medicina” concluyó.

Por su parte el doctor Jaime de la Garza, oncólogo y ex director del INCAN, mencionó que el libro ayuda a comprender la magnitud del problema del cáncer y las ventanas por donde se pueden abordar nuevas soluciones.

Se refirió al señalamiento del libro referente a que el 30 por ciento de todas las muertes por cáncer pueden prevenirse. Agregó que “las acciones preventivas y de detección temprana, son metas que se alcanzan a largo plazo, y no necesariamente generan ganancias inmediatas, por lo que en general resulta ser de poco interés para las empresas”.

Hizo mención de la utilidad y beneficios de los comités de ética y de investigación señalados en el libro, y cómo en ocasiones estos favorecen la aprobación de un medicamento mostrando serios conflictos de interés.

Comentó que la política neoliberal es reinante hoy por hoy en el mundo, y ya se observan manifestaciones de que este sistema económico tiene grietas y no tiene bondades, por lo que recomendó la lectura del libro que da un panorama mundial del cáncer y no se centra en política mexicana como sugiere la palabra neoliberalismo en el título.

En su intervención, el doctor Alfonso Dueñas mencionó que para él, la salud es un derecho humano fundamental y no debe estar sujeto a las leyes del mercado. Históricamente, dijo, el Estado ha sido el responsable, pero en el neoliberalismo éste se ha adelgazado. Yo creo que más allá del sistema económico, la ética y la solidaridad son lo más importante. ■

# El Sistema Nacional de Registro de Identidad

Omar Rangel Rivera  
Sección de Cómputo, IIBO

La reciente aprobación de la Ley General de Operación de los Registros Civiles, que otorga a la Secretaría de Gobernación la facultad de regular la operación de los registros civiles en todo el país, tiene el objetivo de modernizar y facilitar los trámites del registro de nacimientos, defunciones, matrimonios y divorcios, garantizando el derecho a la identidad de las personas y el acceso a los servicios que proporciona el Registro Civil.

El instrumento para lograr los objetivos de esta ley es el *Sistema Nacional de Registro de Identidad*, una base de datos que integrará, además de los datos generales de identificación como nombre, fecha de nacimiento, género, estado civil, etc., datos biométricos para facilitar y agilizar la identificación de los individuos. Recordemos que dato biométrico es toda información contenida en los rasgos físicos que hacen identificable a una persona, siendo el más preciso hasta ahora el código genético, seguido de los patrones de la retina, las huellas dactilares y la estructura facial; entre los menos precisos se encuentran la huella vocal, la geometría de las manos y los electrocardiogramas; su uso depende de la finalidad de su implementación.

Desde mediados de la década pasada muchos países han comenzado a utilizar datos biométricos para identificación y registro, y se ha comprobado que el impacto ha sido muy grande y positivo en materia de seguridad, prevención de robo de identidad y fraudes. Entre las principales ventajas se encuentra la certeza y precisión para identificar a un individuo, y ligado a esto la rapidez con la que se puede realizar, actualmente es posible identificar a una persona en fracciones de segundo, incluso a varios metros de distancia utilizando tecnología biométrica.



Obviamente no está en cuestionamiento la eficacia de la tecnología de identificación, lo que genera desconfianza es el tratamiento de la información que se captura. En 2017 desafortunadamente también se comprobó que estos sistemas son vulnerables como cualquier otro. Es el caso del gobierno de Estonia que tuvo un problema de ciberseguridad con 760 mil tarjetas de identidad digital que utilizan desde hace algunos años para identificar a sus ciudadanos, incluso para ejercer el voto.

Los evidentes retos de un registro de identidad digital están en el resguardo y protección de la información, aún cuando las vulnerabilidades derivadas de la tecnología se pueden prevenir, el control de acceso y uso indebido de la información conllevan un factor humano que se debe vigilar y auditar constantemente para proteger la información de los ciudadanos de forma adecuada y responsable.

La nueva Ley General de Operación de los Registros Civiles implica un esfuerzo titánico de las autoridades en materia de infraestructura e inclusión para no dejar fuera a los ciudadanos que requerirán apoyo para capturar su información, y para los usuarios representa un compromiso en la adopción de las nuevas tecnologías para el mejoramiento de la seguridad y los trámites gubernamentales. <sup>1</sup>

