



AMC

BOLETÍN INFORMATIVO DE LA ACADEMIA MEXICANA DE CIENCIAS
NÚMERO 84 • OCTUBRE-NOVIEMBRE 2019

**SE ENTREGARON LAS BECAS PARA MUJERES EN LA CIENCIA L'ORÉAL-UNESCO-AMC 2019
MEXICANOS OBTUVIERON MEDALLAS DE ORO, PLATA Y BRONCE EN LAS OLIMPIADAS
IBEROAMERICANAS DE BIOLOGÍA Y QUÍMICA
CONACYT Y AMC FIRMARON CONVENIO DE COLABORACIÓN**

AMC

Boletín informativo de la
Academia Mexicana de Ciencias

Elizabeth Ruiz Jaimes
Jefa de información

Luz Olivia Badillo Badillo
Edición y corrección

Noemí Rodríguez González
Elizabeth Ruiz Jaimes
Luz Olivia Badillo Badillo
Reporteras



Academia Mexicana de Ciencias
Casa Tlalpan
Km 23.5 de la Carretera Federal México-
Cuernavaca, Col. San Andrés Totoltepec,
México, 14400, CDMX

Teléfono: +(52-55) 5849 4903
www.amc.mx

Alejandra López Iriarte
Diseño editorial

En portada: Flor de mayo (*Plumeria rubra*).

CONSEJO DIRECTIVO

Dr. José Luis Morán López
Presidente

Dra. Estela Susana Lizano Soberón
Vicepresidenta

Dra. María Ester Brandan
Tesorera

Dr. Carlos Artemio Coello Coello
Secretario

Dr. Alipio Gustavo Calles Martínez
Secretario

Mtra. Renata Villalba Cohen
Coordinadora Ejecutiva

SECCIONES REGIONALES

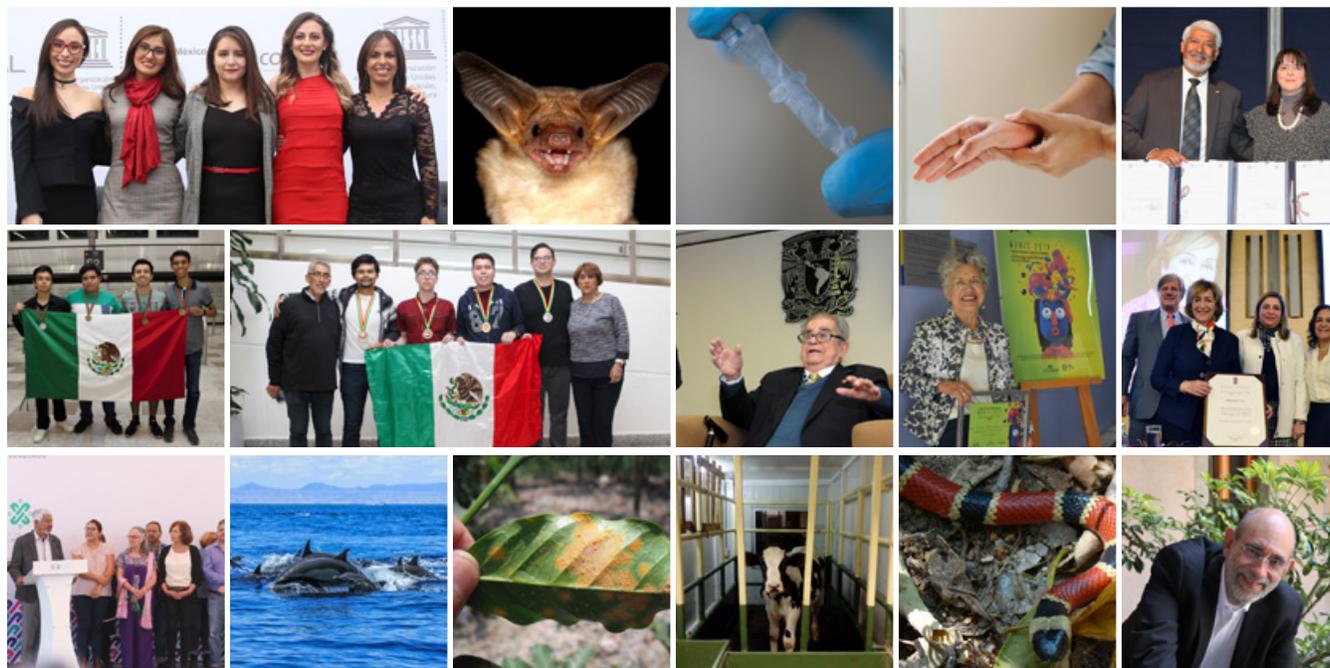
Centro-Occidente
Dra. María Patricia Arias Rozas
Presidenta

Sur-Sureste
Dra. Soledad María Teresa Hernández Sotomayor
Presidenta

Centro-Sur
Dra. María del Carmen Cisneros Gudiño
Presidenta

Noreste
Dr. Oliverio Santiago Rodríguez Fernández
Presidente

Noroeste
Dr. Alfredo Ortega Rubio
Presidente



5 EDITORIAL

BECAS PARA LAS MUJERES EN LA CIENCIA L'ORÉAL-UNESCO-AMC 2019

- 6 Entregaron becas para las mujeres en la ciencia
- 8 AMC y L'Oréal México realizaron el Encuentro Para las Mujeres en la Ciencia
- 10 Murciélagos y su contribución al control de plagas que afectan a la nuez pecana
- 12 Analizarán cómo es que la alteración de ritmos biológicos favorece la obesidad
- 14 Con novedosa técnica de bioimpresión, investigadora propone crear órganos y tejidos vascularizados
- 16 La proteína SPAK y su rol en alteraciones metabólicas
- 18 La oxitocina en el alivio del dolor crónico

NOTICIAS DE LA AMC

- 20 Formalizaron el Conacyt y la AMC nueva etapa de colaboración para impulsar el acceso público a la ciencia
- 22 Mexicanos obtuvieron oro, plata y bronce en la XIII Olimpiada Iberoamericana de Biología
- 24 Equipo mexicano ganó plata y bronce en la xxiv Olimpiada Iberoamericana de Química
- 26 Profesores recibieron capacitación en metodologías STEM y recibieron un curso-taller intensivo por parte de expertos del Reino Unido

COMUNIDAD CTI

- 28 Tres integrantes de la AMC entre los doctores *honoris causa* 2019 de la UNAM
- 30 Integrantes de la AMC fueron galardonados con el Premio Crónica 2019
- 31 Fallece el historiador y filósofo Miguel León-Portilla
- 32 Se realizó la IV Muestra Nacional de Imágenes Científicas en la que se homenajeó a Silvia Torres
- 33 El Colegio de México nombró a Soledad Loaeza profesora-investigadora emérita

34 La ciencia se incorpora a los PILARES

35 GALERÍA

EN LA FRONTERA DEL CONOCIMIENTO

38 Cambio climático y actividades humanas amenazan supervivencia de mamíferos marinos

40 La roya y la producción de café

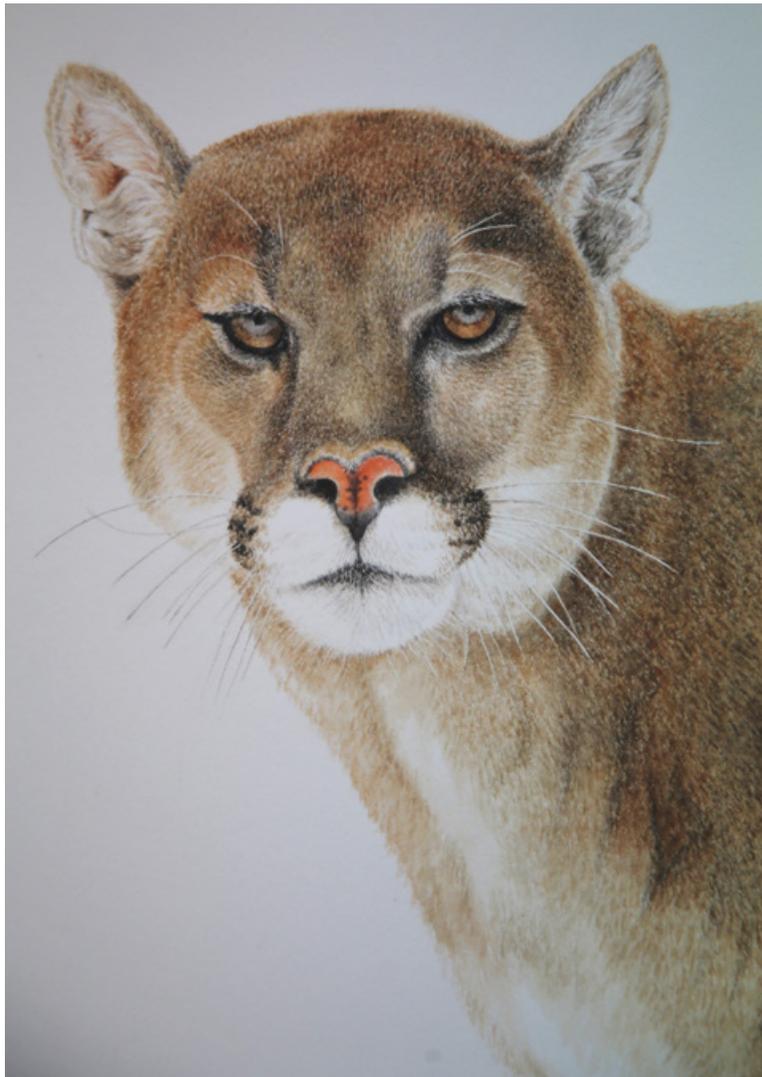
42 La ganadería en México puede ser más sustentable y reducir emisiones de metano

44 Diseñan neurotoxina que optimiza tratamiento por mordedura de serpientes de coral, cobras y mambas

ENTREVISTA A...

46 Luis Orozco

49 AGENDA



Puma (*Puma concolor*).



El Consejo Nacional de Ciencia y Tecnología y la Academia Mexicana de Ciencias firmaron un convenio marco de colaboración, que formaliza una nueva etapa de colaboración institucional en materia de programas de difusión, de acceso universal al conocimiento, el desarrollo de vocaciones científicas y la realización de actividades científicas, tecnológicas y de innovación. Al interior de estas páginas encontrarán una reseña del acto celebrado en el auditorio Galileo Galilei de la AMC el pasado 9 de octubre, con motivo de la firma de este convenio.

Asimismo, este número del *Boletín* informativo presenta a las ganadoras de las “Becas para las Mujeres en la Ciencia L’Oréal-UNESCO-AMC 2019”, todas ellas jóvenes científicas mexicanas menores de 40 años. Las entrevistas realizadas a las galardonadas dan muestra del trabajo de excelencia que realizan estas brillantes investigadoras.

La sección “En la frontera del conocimiento”, incluye tres entrevistas que reflejan el quehacer científico de punta en nuestro país. En la primera de ellas, el doctor Luis Medrano González, de la Facultad de Ciencias de la UNAM, experto en mastozoología marina, explica la amenaza que significan el cambio climático y las actividades humanas para la conservación de mamíferos marinos. La segunda entrevista se refiere a cómo reducir emisiones de metano en el ámbito de la ganadería en México, investigación a cargo de los doctores Octavio Castelán Ortega, de la Facultad de Medicina Veterinaria y Zootecnia de la Universidad Autónoma del Estado de México, y Juan Carlos Ku Vera, de la Facultad de Medicina Veterinaria y Zootecnia de la Universidad Autónoma de Yucatán. En la tercera entrevista, el doctor Gerardo Corzo Burguete, del Departamento de Medicina Molecular y Bioprocesos del Instituto de Biotecnología de la UNAM, lidera el proyecto de diseño de una neurotoxina capaz de desarrollar o mejorar antivenenos para tratar mordeduras de elápidos (serpientes de coral americanas, cobras asiáticas y mambas africanas), con mayor efectividad y mayor capacidad de neutralización. Por otra parte, se suma a esta sección un reporte sobre la roya del café, que es un hongo parásito del cafeto, y que de acuerdo con el Dr. Stuart McCook, de la Universidad de Guelph (Ontario, Canadá), se ha convertido en un problema para los caficultores a nivel mundial.

Este *Boletín* incluye una interesante entrevista al doctor Luis Orozco, miembro correspondiente de nuestra Academia desde el año 2007. El doctor Orozco, investigador adscrito al Joint Quantum Institute de la Universidad de Maryland, EUA, es un científico reconocido mundialmente por sus trabajos en electrodinámica cuántica y en espectroscopía del francio.

La ilustradora científica Elvia Esparza registró por más de 40 años la flora y fauna de México. Su vasto trabajo se encuentra resguardado en el acervo histórico del Instituto de Biología de la UNAM, a quien agradecemos el permiso para reproducir algunas láminas de especies emblemáticas del país con la técnica de acuarela sobre cartulina, que engalanan este número del *Boletín*.

José Luis Morán López
Presidente



Grissel Trujillo de Santiago, Ana Belen Salinas Abarca, Lucía Mendoza Viveros, María de Jesús Chávez Canales y Verónica Zamora Gutiérrez, ganadoras de las Becas para las Mujeres en la Ciencia. Foto: Elizabeth Ruiz/AMC.

Entregaron becas para las mujeres en la ciencia

Cinco investigadoras mexicanas fueron reconocidas con las Becas para las Mujeres en la Ciencia L'Oréal-UNESCO-AMC en una ceremonia realizada en el Alcázar del Castillo de Chapultepec el pasado 7 de octubre. Con el apoyo recibido, las jóvenes podrán realizar los proyectos de investigación científica que propusieron.

Las ganadoras de la décimo tercera edición fueron Ana Belen Salinas Abarca, María de Jesús Chávez Canales, Verónica Zamora Gutiérrez, Lucía Mendoza Viveros y Grissel Trujillo de Santiago.

Jean Noël Divet, presidente y director general de L'Oréal México, comentó que este programa de Becas se inauguró en 2007 y hasta 2019 se han beneficiado 64 mujeres científicas de 26 instituciones de educación superior e investigación.

“Nuestra ambición es darle a las mujeres el lugar que merecen en la ciencia para que las personas en todo el mundo ya no crean que el progreso científico y técnico, o el progreso de cualquier tipo, se podría lograr sin una participación equitativa de las mujeres”.

“Resulta inconcebible privarnos de la mitad de los talentos de la humanidad. Las mujeres hacen que la ciencia avance, y la ciencia hace que nuestro mundo avance. Estamos convencidos de que con este tipo de becas podemos cambiar los estereotipos que hay en la sociedad, dando mayor visibilidad a su trabajo científico”, añadió.

El doctor José Luis Morán López, presidente de la Academia Mexicana de Ciencias (AMC), dijo que la asociación que preside recibe y evalúa los proyectos que envían las candidatas. Para la convocatoria 2019 fueron 160 los proyectos que se dictaminaron, de

21 estados de la República y 56 instituciones. “La convocatoria establece que las candidatas deben ser menores de 40 años. En esta ocasión, el promedio de edad de las participantes fue de 34.5 años”.

Durante el panel “La participación de las mujeres en la ciencia en México”, que compartió con María Edith Bernáldez Reyes, secretaria general de la Comisión Mexicana de Cooperación con la UNESCO (CONALMEX); y Frédérick Vacheron, director y representante de la Oficina de la UNESCO en México, señaló que la AMC está cumpliendo 60 años y fue fundada por 54 miembros fundadores, de los cuales cinco eran mujeres (María Elena Caso, Paris Pishmish, Enriqueta Pizarro Suárez y Gamba, Amelia Sámano Bishop y Leonila Vázquez García).

“Ahora la asociación cuenta con 2, 832 miembros de los cuales 704 son mujeres, 24.8%. La tarea de las academias de ciencias en el mundo es comprometerse a incrementar la participación de las mujeres en las actividades de ciencia y tecnología, así como evidenciar su contribución y facilitar el acceso a las mismas. En particular, para la AMC esta tarea es esencial, es una de sus prioridades, y lo hacemos a través de nuestros programas”, indicó. Elizabeth Ruiz Jaimes.

Becarias 2019

Ciencias exactas

Ana Belen Salinas Abarca

Instituto de Neurobiología, Campus Juriquilla
Universidad Nacional Autónoma de México

Ciencias naturales

María de Jesús Chávez Canales

Instituto de Investigaciones Biomédicas
Universidad Nacional Autónoma de México

Verónica Zamora Gutiérrez

Centro Interdisciplinario de Investigación para el
Desarrollo Integral Regional, Unidad Durango
Instituto Politécnico Nacional

Lucía Mendoza Viveros

Instituto de Investigaciones Biomédicas
Universidad Nacional Autónoma de México

Ingeniería y tecnología

Grissel Trujillo de Santiago

Escuela de Ingeniería y Ciencias
Tecnológico de Monterrey



Jean Noël Divet, Grissel Trujillo de Santiago, María Edith Bernáldez Reyes, Ana Belen Salinas Abarca, Lucía Mendoza Viveros, María de Jesús Chávez Canales, Verónica Zamora Gutiérrez, Frédérick Vacheron y José Luis Morán López. Foto: Elizabeth Ruiz/AMC.



Científicas mexicanas que han recibido la Beca para realizar sus investigaciones durante el Encuentro Para las Mujeres en la Ciencia. Foto: Elizabeth Ruiz /AMC.

AMC y L'Oréal México realizaron el Encuentro Para las Mujeres en la Ciencia

L'Oréal México y la Academia Mexicana de Ciencias (AMC) realizaron el Encuentro Para las Mujeres en la Ciencia con el objetivo de reconocer la importancia que tiene la participación de las mujeres en el desarrollo científico en el país y en el mundo. Esta actividad se efectuó el 8 de octubre, después de la entrega de las Becas para las Mujeres en la Ciencia L'Oréal-UNESCO-AMC 2019, ceremonia en la que anualmente se reconoce el talento de jóvenes investigadoras, quienes con el apoyo recibido podrán continuar con sus proyectos de investigación.

El presidente de la Academia Mexicana de Ciencias (AMC), José Luis Morán López, señaló que la Beca les servirá a las científicas para abrir otras puertas de financiamiento y dar mayor visibilidad a su trabajo. “En la AMC tratamos de incentivar la participación de más mujeres, tenemos un Comité para ello, para despertar la vocación científica en jóvenes que aún están indecisas en hacer de la investigación su proyecto de vida”.

Las estadísticas en México de las mujeres en la ciencia dicen que 54% de las personas con licenciatura universitaria y tecnológica son mujeres. Que de las becas nacionales que otorgó el Consejo Nacional de Ciencia y Tecnología (Conacyt), hasta finales de 2017, 47% fueron para mujeres. En el caso de Cátedras Conacyt, de un total de 1, 238, 41% fueron otorgadas a mujeres. Sin embargo, el porcentaje de científicas en el Sistema Nacional de Investigadores (SNI) es de 37%”, dijo la vicepresidenta de la AMC, Susana Lizano.

La astrónoma señaló que “para mejorar las estadísticas se requieren acciones sencillas

y concretas que todos tenemos que realizar al trabajar en la ciencia en México. Y dentro de las soluciones está el cambio cultural”.

Diálogo abierto entre mujeres

En la primera parte del programa participaron tres científicas mexicanas ganadoras del Premio Mundial L’Oréal-UNESCO For Women in Science. La astrónoma Silvia Torres-Peimbert (distinguida en 2011) habló de las contribuciones que a lo largo de la historia realizaron y han realizado mujeres en la astronomía y en otras áreas del conocimiento y reconoció que “sí han habido avances para las mujeres en la ciencia a nivel mundial, en México y en Latinoamérica, pero falta mucho por andar, todavía no hay igualdad de oportunidades. Para las mujeres es difícil alcanzar mayores niveles de reconocimiento. Se requieren cambios más profundos en actitudes desde temprana edad”.

Después, la doctora en investigación biomédica, Alejandra Bravo de la Parra (2010), habló sobre su trabajo enfocado a estudiar a las proteínas insecticidas, Cry y Cyt, producidas por la bacteria *Bacillus thuringiensis*.

En su oportunidad, la investigadora Susana López Charretón (2012) ofreció una charla sobre los mitos y realidades sobre la vacunación: “Las vacunas representan una medida preventiva de salud pública en el mundo y en la actualidad se siguen concibiendo como una de las protecciones salubres de mayor impacto, ya que son capaces de evitar infecciones y enfermedades”, recordó.

Luego de estas exposiciones, las cinco ganadoras de las Becas L’Oréal-UNESCO-AMC de 2019: Ana Belen Salinas Abarca, María de Jesús Chávez Canales, Lucía Mendoza Viveros, Verónica Zamora Gutiérrez y Grissel Trujillo de Santiago expusieron sus proyectos por los cuales resultaron ganadoras.

En el encuentro —que se realizó en las instalaciones de la AMC, en el auditorio Galileo Galilei— también participaron otras veinte investigadoras ganadoras de la Beca en ediciones anteriores, quienes hablaron sobre cómo consolidaron sus líneas de investigación gracias a este reconocimiento.

En este marco, Fernando Alarcón Urueta, director de Responsabilidad Corporativa de L’Oréal México, informó sobre los distintos programas dentro del proyecto For Women in Science y felicitó a las mujeres que compartieron sus experiencias sobre sus carreras científicas. Elizabeth Ruiz Jaimes.



Susana López Charretón, Susana Lizano, José Luis Morán López, Silvia Torres-Peimbert y Alejandra Bravo de la Parra, durante el Encuentro Para las Mujeres en la Ciencia. Foto: Elizabeth Ruiz / AMC.



Susana Lizano, vicepresidenta de la Academia Mexicana de Ciencias. Foto: Elizabeth Ruiz / AMC.

Becas para las Mujeres en la Ciencia
L'Oréal-Unesco-AMC 2019
Ciencias Naturales

Verónica Zamora Gutiérrez

Murciélagos y su contribución al control de plagas que afectan a la nuez pecana

Los murciélagos insectívoros proporcionan un servicio ecosistémico muy beneficioso para el ser humano al suprimir las poblaciones de insectos considerados plagas para varios cultivos, entre ellos el de la nuez pecana (*Carya illinoensis*) en Chihuahua, por ello, es importante desarrollar estrategias de agricultura sustentable, permitir y promover la presencia de murciélagos en los cultivos como método de control biológico de plagas y reducir el uso de pesticidas nocivos para el ecosistema, dijo en entrevista Verónica Zamora Gutiérrez, catedrática Conacyt e investigadora en el Centro Interdisciplinario de Investigación para el Desarrollo Integral Regional (CIIDIR), Unidad Durango, del IPN.

El consumo de grandes cantidades de insectos que realizan los murciélagos insectívoros ayuda a mejorar la productividad, es decir, al reducir el daño de los insectos en los cultivos se aumenta el rendimiento, de acuerdo con la científica. También mejora la calidad de la cosecha al disminuir la necesidad de usar pesticidas y, en consecuencia, aumentan los beneficios económicos para los sectores sociales que dependen de las actividades agrícolas.

“México es el segundo mayor productor y exportador de nuez y su producción continúa creciendo cada año ya que es un cultivo altamente rentable con ganancias de 330 mil dólares anuales. Sin embargo, una cantidad considerable de tal beneficio se gasta en pesticidas”, dijo.

Zamora Gutiérrez, quien es beneficiaria del programa Cátedras Conacyt para jóvenes investigadores, es una de las ganadoras de las Becas para Mujeres en la Ciencia L'Oréal-UNESCO-AMC 2019 en

el área de ciencias naturales con su proyecto titulado “Murciélagos insectívoros como supresores de insectos de importancia económica para la nuez pecana (*Carya illinoensis*) en Chihuahua”. Su estudio se centrará en la importancia ecológica y económica de los murciélagos insectívoros para el cultivo de la nuez en el estado de Chihuahua, el principal productor del país.

La nuez pecana es un cultivo económicamente importante en México con una producción en expansión debido a la creciente demanda internacional. Sin embargo, la infestación de plagas es un factor limitante muy importante en la producción, lo que causa un alto uso de pesticidas. En este agroecosistema, los murciélagos presentes son insectívoros, por lo que la disminución de la abundancia de insectos y su contaminación con plaguicidas como resultado de la intensificación agrícola puede tener serias implicaciones para las poblaciones de murciélagos y la prestación de sus servicios, indicó la investigadora.

“Existe una necesidad urgente de nuevos enfoques para monitorear los efectos del manejo agrícola, por ejemplo, comparar cultivos orgánicos e inorgánicos, para la seguridad alimentaria y el bienestar humano a través de la prestación de servicios ambientales”, agregó.

Es importante saber cómo los rendimientos y, en última instancia, los beneficios económicos para los agricultores se pueden maximizar de una manera ecológicamente sostenible a través de la dependencia en el control natural de plagas.

Por ello, “el objetivo general del proyecto es determinar y cuantificar el papel de los murciélagos

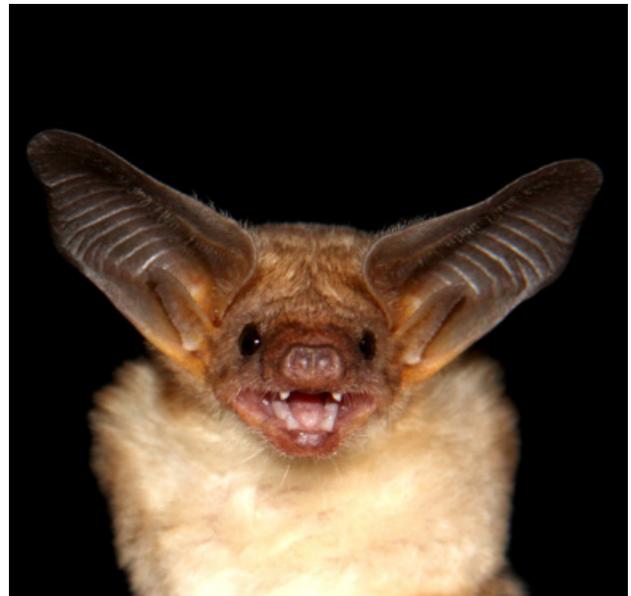
insectívoros en la supresión de insectos de importancia económica para el nogal y proporcionar una valoración económica de este importante servicio regulador del ecosistema, así como una estimación de los impactos negativos para las comunidades humanas locales de perder este servicio. Por otro lado, se pretende evaluar el riesgo para los murciélagos de consumir los insectos en las nogaleras debido a la posible bioacumulación de sustancias tóxicas provenientes de los agroquímicos utilizados en este cultivo”.

Para lograr este objetivo general, la investigación propuesta abordará los siguientes objetivos específicos: 1) estimar y comparar la riqueza y actividad de los murciélagos insectívoros dentro y fuera de las plantaciones de nogales, y comparando dos tipos de manejo agrícola (con y sin uso de plaguicidas); 2) determinar y comparar la disponibilidad de recursos alimenticios para los murciélagos entre la vegetación natural y las plantaciones de nogales; 3) delimitar las especies de insectos con la mayor importancia económica para este cultivo; 4) determinar el consumo de los insectos de importancia económica por murciélagos insectívoros presentes en el área de estudio y evaluar su impacto económico; y 5) evaluar la presencia de los plaguicidas mayormente utilizados dentro de los campos de nuez pecana en muestras biológicas de murciélagos insectívoros en el área de estudio.

La información resultante de esta investigación permitirá desarrollar estrategias de agricultura sustentable al permitir y promover la presencia de murciélagos en los cultivos como método de control biológico de plagas y reducir el uso de pesticidas nocivos para el ecosistema. Elizabeth Ruiz Jaimes.



Verónica Zamora Gutiérrez, ganadora en el área de ciencias naturales de una de las Becas para Mujeres en la Ciencia L'Oréal-UNESCO-AMC 2019. Foto: Elizabeth Ruiz/AMC.



Antrozous pallidus, murciélago insectívoro. Foto: Cortesía de la investigadora.

Becas para las Mujeres en la Ciencia
L'Oréal-Unesco-AMC 2019
Ciencias Naturales

Lucía Mendoza Viveros

Analizarán cómo es que la alteración de ritmos biológicos favorece la obesidad

Entre las causas más estudiadas del desarrollo de la obesidad están la alimentación alta en grasas e hidratos de carbono, así como el sedentarismo. Recientemente se han descrito otros factores que contribuyen al desarrollo de trastornos en la función metabólica, uno de ellos es la perturbación de los ritmos biológicos.

La prevalencia de sobrepeso y obesidad, a causa de la dieta y el estilo de vida contemporáneo han aumentado en la población en las últimas décadas. Datos recientes indican que más de 30% de los adultos en México padecen obesidad, lo cual aumenta el riesgo de padecer enfermedades cardiovasculares, diabetes tipo 2 y trastornos metabólicos, explicó Lucía Mendoza Viveros, doctora en Biología Celular y de Sistemas por la Universidad de Toronto.

La investigadora, acreedora a una de las Becas para las Mujeres en la Ciencia L'Oréal-UNESCO-AMC 2019, señaló que la ritmicidad diaria en la conducta y los procesos fisiológicos de los organismos están regulados por el sistema circadiano, el cual es una adaptación evolutiva de los organismos al ciclo de 24 horas de luz y oscuridad por la rotación de la Tierra, lo que les permite ajustar conductas y funciones de acuerdo con el momento del día en el que se encuentren.

En los mamíferos el sistema circadiano está conformado por un “reloj maestro”, ubicado en el núcleo supraquiasmático del hipotálamo, encargado de mantener las oscilaciones de 24 horas y sincronizarlas con claves externas, principalmente, con el ciclo del día y la noche; así como un “reloj molecular” ubicado en las células y que regula distintos procesos fisiológicos.

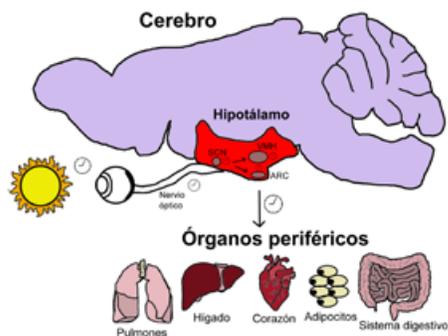
La falta de sincronía entre los estímulos ambientales o externos y el reloj interno de las células perturba al sistema circadiano, lo cual tiene impactos en la salud, tal es el caso de las deficiencias en las respuestas metabólicas, la propensión a la obesidad y el síndrome metabólico. Un ejemplo de lo anterior es que cuando ocurre una interrupción crónica de los ciclos de sueño-vigilia en los humanos, disminuye la tolerancia a la glucosa y la respuesta a la insulina.

Por otro lado, una dieta alta en grasas afecta varios aspectos del sistema circadiano, pero con una intervención cronoterapéutica, como restringir la alimentación en el periodo más activo del organismo, es posible protegerlo contra la obesidad inducida por una dieta de este tipo.

Y aunque se sabe que el metabolismo —conjunto de funciones que regulan la obtención de energía— está controlado por el sistema circadiano, se desconocen los mecanismos por los que la maquinaria del reloj principal, ubicado en el núcleo supraquiasmático del hipotálamo, regula la ritmicidad en la función metabólica.

Otro aspecto del que falta información, dijo la investigadora, es cómo afecta la alimentación alta en grasas a estos relojes hipotalámicos y por ende a la integración y respuesta a estímulos nutricionales. Por lo que con el proyecto “Relojes hipotalámicos en el control central del metabolismo”, la doctora busca responder a estas preguntas en modelos murinos (roedores).

A estos animales se les da un seguimiento de ganancia de peso y consumo de alimento, esto bajo una dieta estándar o balanceada en comparación con



En el hipotálamo se encuentra el “reloj maestro” o el núcleo supraquiasmático, el cual recibe información de la retina acerca de la hora del día, para después comunicárselo a los otros núcleos como el ventromedial y arcuato, que organizan la temporalidad del funcionamiento del corazón, hígado, pulmones, adipocitos y sistema digestivo. Imagen: Cortesía de la investigadora.

una dieta alta en grasas. Además, se les realizan pruebas fisiológicas, como la tolerancia a la glucosa y a la insulina; se hace un registro de su temperatura a diferentes horas del día, así como de su actividad locomotriz y su conducta alimenticia, detalló la científica.

“Este proyecto busca explorar el papel del reloj molecular en distintas poblaciones neuronales del hipotálamo que controlan el apetito, y el gasto energético, así como en los astrocitos, ya que estas células expresan receptores y responden a señales como la leptina (hormona reguladora del apetito), insulina (hormona que interviene en el aprovechamiento metabólico de nutrientes) y la ghrelina (péptido modulador del metabolismo energético y con efecto estimulador de la ingesta)”.

Además, los astrocitos participan en el metabolismo de ácidos grasos en el cerebro, y son importantes para la respuesta inflamatoria del mismo ante una dieta alta en grasas, continuó la investigadora.

Al respecto del proyecto, la maestra en Ciencias Bioquímicas por la UNAM señaló que tiene varias etapas, cada una con diferente grado de avance. “En la primera parte usamos una intervención cronoterapéutica para disminuir los efectos de la dieta alta en grasas, la cual consiste en impedir el acceso al alimento cuando los animales están en su fase menos activa (durante el día, ya que son nocturnos)”.

Después, la doctora y su equipo de trabajo analizaron el transcriptoma (análisis masivo de la expresi-

ón de genes) del tejido adiposo pardo (que guarda grasas y se encarga de utilizarlas para generar calor) a lo largo del día. Identificaron que los genes que se expresan con patrones cíclicos en el tejido adiposo pardo de los animales obesos son menos que en los animales sanos.

Ahora bien, en los animales que recibieron cronoterapia, que pesan más que los roedores sanos pero menos que los obesos, se restaura en gran medida el patrón de expresión de genes a lo largo del día.

“Estamos analizando cuáles son las funciones de los genes que se expresan de manera cíclica y cómo se traduce en la función de este tejido, además de relacionar esta información con el transcriptoma de una parte del cerebro que se encarga, entre otras cosas, de controlar la actividad del tejido adiposo pardo”.

En entrevista con la Academia Mexicana de Ciencias, Lucía Mendoza Viveros dijo que la relevancia de este proyecto radica en que puede contribuir a establecer, en un modelo animal, cómo se relacionan los relojes biológicos del hipotálamo con el metabolismo. Y en un futuro se podrá analizar el cambio en el funcionamiento de los órganos periféricos a lo largo del día en distintas condiciones de alimentación y cuáles genes o moléculas están cambiando su función, lo que podría llegar a traducirse, a largo plazo, en blancos terapéuticos. Noemí Rodríguez González.



Lucía Mendoza Viveros, ganadora de una de las Becas para las Mujeres en la Ciencia L'Oréal-UNESCO-AMC 2019. Foto: Elizabeth Ruiz/AMC.

Becas para las Mujeres en la Ciencia
L'Oréal-Unesco-AMC 2019
Ingeniería y tecnología

Grissel Trujillo de Santiago

Con novedosa técnica de bioimpresión, investigadora propone crear órganos y tejidos vascularizados

Un paciente que necesita recibir el trasplante de un órgano vital puede esperar por meses un donador en detrimento de su salud y esperanza de vida, y en caso de que ese órgano llegase el receptor podría rechazarlo. Con el avance de la ingeniería tisular en un futuro un médico sería capaz, desde su consultorio, de bioimprimir a partir de células del paciente el órgano personalizado para trasplantarlo.

Actualmente ya se imprimen e implantan órganos simples como vejigas y uretras, pero riñones, corazones o hígados aún no porque son tejidos complejos que requieren de una microarquitectura muy especializada que hace al tejido funcional.

“Uno de los desafíos de la bioimpresión de tejidos y órganos en tercera dimensión (3D) es vascularizar, es decir, incorporar un sistema artificial de vasos sanguíneos”, indicó Grissel Trujillo de Santiago, profesora e investigadora de la Escuela de Ingeniería y Ciencias del Tecnológico de Monterrey, quien propone una novedosa técnica de bioimpresión 3D caótica continua para fabricar tejidos vascularizados.

“La particularidad de esta técnica es el uso de fluidos caóticos, que no son en absoluto desordenados, sino que son predecibles y modelables matemáticamente, y forman estructuras muy complejas: laminares y multicapa muy similares a las estructuras de nuestros tejidos”, explicó en entrevista para la Academia Mexicana de Ciencias.

Por su proyecto de investigación, “Uso de bioimpresión 3D caótica continua para fabricar tejidos vascularizados”, la científica ganó una de las Becas para Mujeres en la Ciencia L'Oréal-UNESCO-AMC 2019 en el área de ingeniería y tecnología.

“Apuntamos a dos sueños: uno es casi de ciencia ficción y otro más plausible a corto plazo. El de largo plazo es ser capaces de bioimprimir órganos completos y funcionales, como un hígado o un corazón, aptos para trasplantar en un paciente. El de mediano y corto plazo es generar pequeñas unidades funcionales de tejidos que sean útiles para evaluar terapias contra cáncer”.

En este último caso se extraerían células cancerosas de un paciente y se recrearía el tejido en un constructo bioimpreso para probar y evaluar diversas terapias, con lo que se avanzaría más rápido en la cura de la enfermedad. Además, al crear pequeñas unidades funcionales se podrían reducir las pruebas farmacológicas en animales.

Destacó que en otros laboratorios del mundo se trabaja en ello, el proyecto se llama Human on a chip y la idea es probar nuevos blancos terapéuticos y desarrollar medicina personalizada. “Se podrán tomar células de un paciente, generar un tejido muy similar al real en un modelo *in vitro* que nos permitiría recapitular mejor el tumor del paciente y recomendar terapias más efectivas acordes con su condición”.

La bioimpresión 3D caótica

Esta propuesta no existe en ningún otro laboratorio del mundo es una idea original de la especialista quien la concibió cuando hacía su postdoctorado en la Universidad de Harvard y en el Instituto de Tecnología de Massachusetts en donde trabajó por primera vez con hidrogeles fotosensibles, mientras que el uso de flujos caóticos los conoció gracias a uno de

sus colegas, quien los empleó como herramienta de mezclado en el doctorado en ingeniería química.

Los hidrogeles son materiales similares a los tejidos humanos, consisten en matrices poliméricas ricas en agua. Al prepararse en el laboratorio, son soluciones fluidas que al exponerse a luz ultravioleta se solidifican manteniendo la forma deseada. Las células crecen tridimensionalmente dentro de estos hidrogeles compuestos de colágeno hidrolizado, reconociendo un microambiente similar al de los tejidos naturales.

“Encapsulamos células vivas en estos hidrogeles y con técnicas de manufactura aditiva creamos un constructo tridimensional capa por capa. Una vez impreso, lo colocamos en una incubadora a 37 grados centígrados y control de gases durante un tiempo en el que las células empiezan a secretar su propia matriz extracelular y a formar tejidos”, explicó.

El primer prototipo de la impresora caótica fue diseñado y fabricado por la investigadora y su equipo con cortes de acrílico y tornillos propios. El monto que se otorga de la Beca le será útil para comprar un cabezal de impresión que controle la temperatura del hidrogel y se pueda formar un filamento estable. También comprará medios de cultivo celular —que se piden y adquieren en una empresa de Estados Unidos—, así como matraces, pipetas y demás consumibles.

Una vez que el modelo esté estandarizado y se logren fabricar estructuras tridimensionales vascularizadas, Trujillo de Santiago y su equipo plantean extraer células primarias de los pacientes para crecer, por ejemplo, músculo que se podría trasplantar pues hay enfermedades en las que se pierden cantidades importantes de éste. Luz Olivia Badillo.



Grissel Trujillo de Santiago, profesora e investigadora de la Escuela de Ingeniería y Ciencias del Tecnológico de Monterrey. Foto: Elizabeth Ruiz Jaimes/AMC.



Con el apoyo otorgado se comprará un cabezal de bioimpresión 3D caótica continua que controle la temperatura del hidrogel y se pueda formar un filamento estable. Foto: Cortesía de la investigadora.

Becas para las Mujeres en la Ciencia
L'Oréal-Unesco-AMC 2019
Ciencias Naturales

María de Jesús Chávez Canales

La proteína SPAK y su rol en alteraciones metabólicas

La obesidad es una enfermedad compleja y de difícil manejo que se ha convertido en uno de los problemas de salud más importantes en el mundo. México ocupa el primer lugar mundial en obesidad infantil y el segundo en adultos, lo que genera grandes costos al sector salud. La obesidad, además, está asociada con el desarrollo de otras enfermedades mortales como problemas cardiovasculares, síndrome metabólico, algunos tipos de cáncer, desordenes respiratorios, reproductivos, emocionales y problemas neurodegenerativos.

“Las causas de la obesidad son múltiples ya que incluyen a factores genéticos y ambientales que modifican el metabolismo energético y se produce un desbalance entre la ingesta y el almacenamiento de nutrientes. En humanos se han reconocido numerosos genes vinculados a cambios en el índice de masa corporal y se han identificado al menos once formas genéticas de obesidad”, dijo en entrevista María Chávez Canales, investigadora adscrita a la Unidad de Medicina Traslacional del Instituto de Investigaciones Biomédicas de la UNAM y del Instituto Nacional de Cardiología Dr. Ignacio Chávez.

En entrevista para la Academia Mexicana de Ciencias (AMC) explicó que en la mayoría de las formas en las que la obesidad es causada por el cambio de un sólo gen, se afectan vías neuronales que controlan el metabolismo energético.

“El hipotálamo regula el metabolismo energético mediante un sistema neuroendócrino que integra distintas señales que reflejan el estado nutricional del cuerpo. El hipotálamo está compuesto por distintas poblaciones celulares que determinan procesos como el control de la saciedad y el hambre, la acumulación de tejido adiposo, la producción de

calor entre otras funciones para lograr un balance energético. Por ello, se considera que la comunicación entre estas poblaciones de células en el hipotálamo es fundamental para el mantenimiento del peso corporal en niveles saludables”, dijo.

Ante este contexto, Chávez Canales y su equipo de investigación buscan determinar el papel de la proteína SPAK en la regulación del balance entre el gasto de energía y el control del peso corporal. Para ello, explorarán la función de la proteína SPAK en una vía de señalización en el hipotálamo que controlan la termogénesis”.

“SPAK es una proteína expresada en casi todas las células de los animales y su actividad regula el transporte celular y transepitelial de iones que repercute en procesos como el mantenimiento del volumen celular, la concentración de cloruro intracelular y la regulación del volumen circulante. Esto lo hace a través de regular a otras proteínas que están en la membrana celular, las cuales son las responsables de meter o sacar de las células iones de sodio, potasio y cloro”, explicó. Esto puede modificar la comunicación entre las células y particularmente en las neuronas.

Dijo que en el laboratorio cuenta con ratones transgénicos que expresan una versión inactiva de la proteína SPAK que produce que los ratones sean resistentes a la obesidad inducida por una dieta alta en grasa. “Hemos observado que la pérdida de la función de SPAK produce un aumento en el gasto energético en los ratones, pero no modifica su ingesta de alimento, por lo que estamos enfocados a estudiar el mecanismo que subyace a esta observación”.

Distintos estudios han mostrado que modificaciones de la comunicación dada por el neurotransmisor GABA entre neuronas del hipotálamo

controlan el peso corporal y que el efecto del GABA depende de la concentración de cloruro intracelular; por lo que creemos que la proteína SPAK controla el metabolismo energético al modular esta comunicación por GABA en el hipotálamo.

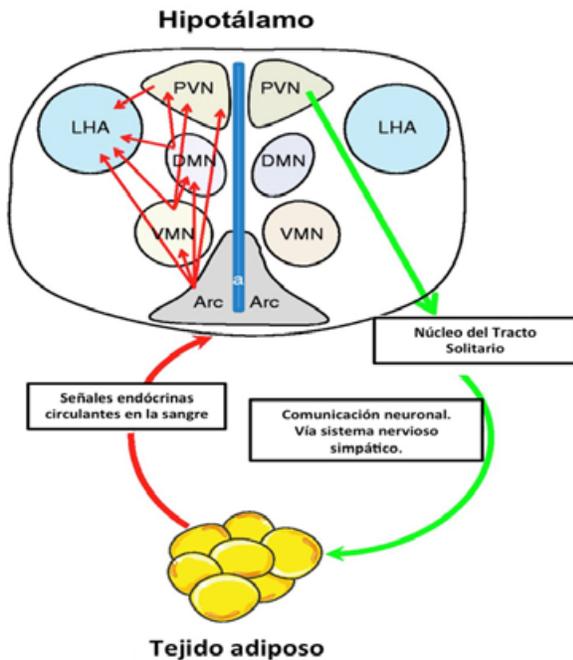
Chávez Canales, ganadora de una de las Becas para Mujeres en la Ciencia L'Oréal-UNESCO-AMC 2019 en el área de ciencias naturales, con el proyecto “Papel de la proteína SPAK en el control del metabolismo energético dependiente de vías GABAérgicas en el hipotálamo”, destacó que ya se ha documentado que la eliminación de SPAK tiene efectos positivos para controlar la obesidad y la hipertensión, “pero nos falta entender a detalle los mecanismos de este proceso para poder entender algún otro proceso que impacte en el mantenimiento del peso corporal”.

El desarrollo de este proyecto, que aún está en su fase experimental, podría servir en el futuro para tener un tratamiento clínico dirigido a personas con obesidad y con hipertensión arterial. “Esto puede ser con compuestos químicos que inactiven directamente a la proteína SPAK, o que afecten vías moduladas por SPAK que controlen el metabolismo energético, y con ello el peso corporal”, consideró.

Elizabeth Ruiz Jaimes.



María Chávez Canales, investigadora adscrita a la Unidad de Medicina Traslacional del Instituto de Investigaciones Biomédicas de la UNAM y del Instituto Nacional de Cardiología Dr. Ignacio Chávez. Foto: Elizabeth Ruiz/AMC.



Esquema de la comunicación entre el hipotálamo y el tejido adiposo. Se utiliza como ejemplo a la leptina que es secretada por el tejido adiposo hacia la sangre. Las regiones hipotalámicas esquematizadas son: el núcleo ventromedial (VMN), el núcleo del dorsomedial (DMN), el núcleo paraventricular (PVN), y el área lateral hipotalámica (LHA). Foto: Cortesía de la investigadora.

Becas para las Mujeres en la Ciencia
L'Oréal-Unesco-AMC 2019
Ciencias Exactas

Ana Belen Salinas Abarca

La oxitocina en el alivio del dolor crónico

El dolor funciona como un sistema de alarma que protege al organismo de algún estímulo nocivo y también indica la existencia de alguna lesión o enfermedad. Cuando el dolor persiste a lo largo del tiempo, aún en ausencia del estímulo que lo produjo, éste se convierte en crónico. Este tipo de dolor es de difícil tratamiento y afecta considerablemente la calidad de vida de las personas, de ahí la necesidad de investigar agentes analgésicos más eficaces.

La doctora Ana Belen Salinas Abarca, del Instituto de Neurobiología de la UNAM, campus Juriquilla, explicó que el dolor es detectado por las neuronas aferentes primarias que se encuentran en todo nuestro organismo, las cuales detectan los estímulos físicos, químicos o mecánicos y los transducen a potenciales de acción.

Posteriormente, estas señales llegan a la médula espinal, sitio en donde se hace un relevo de la información hacia a una neurona de segunda orden llamada neurona de proyección, misma que recibe la señal dolorosa y proyecta a otra neurona en sitios supraespinales; de ahí la información viaja a distintas áreas cerebrales en donde se determina el sitio de la lesión, la intensidad del estímulo doloroso y la respuesta del organismo.

El dolor, dijo, puede ser clasificado de acuerdo con su temporalidad en agudo, con un papel protector, por ejemplo, aquel que se produce cuando alguien toca un objeto caliente y una vez que la lesión sana el dolor desaparece; o en dolor crónico, producido por algunas enfermedades como la neuropatía diabética o el cáncer, el cual persiste durante toda la vida de los pacientes.

Otro tipo de dolor crónico es el neuropático, que es resultado de una lesión o enfermedad que afecta

al sistema somatosensorial (que brinda información del tacto, el dolor, la presión, la vibración o la temperatura). Algunas de sus características son la aparición de dolor ante estímulos que habitualmente no los son, como el contacto de la piel con la ropa, entumecimiento y adormecimiento en las extremidades o percepción táctil anormal.

La investigadora, que se hizo acreedora a una de las Becas para las Mujeres en la Ciencia L'Oréal-UNESCO-AMC 2019, señaló que la Organización Mundial de la Salud ha establecido una escalera analgésica, en la cual dependiendo de la intensidad del dolor (leve, moderado y severo) son los fármacos que se utilizan para tratarlo. En el caso del dolor crónico, que afecta a cerca de 20% de la población mundial, ninguno de los fármacos de los tres niveles son totalmente eficaces.

“En la actualidad el fármaco estándar para el tratamiento del dolor crónico tipo neuropático es la gabapentina; se ha reportado que en pacientes alivia el dolor en 60%, es decir, los pacientes siguen con dolor”.

En este sentido, Salinas Abarca destacó que el periodo de aprobación de un fármaco puede ser de hasta quince años, por lo que una opción es investigar moléculas con otras posibles funciones además de para las que fueron diseñadas, y que ya fueron aprobadas para administrarse en pacientes.

Una de estas moléculas es la oxitocina, implicada en la regulación de distintas funciones fisiológicas como la respiración, la actividad cardiovascular, la alimentación, la interacción social, el estrés, la ansiedad y el dolor.

En diferentes estudios científicos clínicos, mencionó la doctora en ciencias con la especialidad en

neurofarmacología y terapéutica experimental, se ha demostrado que en pacientes con dolor crónico intratable provocado por algún tipo de cáncer, la administración de oxitocina en la médula espinal alivia el dolor y les ayuda a mejorar su calidad de vida.

Si bien existen diversas evidencias de que la oxitocina funciona como un analgésico, se desconocen los mecanismos por los cuales ejerce este efecto. En el proyecto “Papel de los endocannabinoides 2-araquidonilglicerol y la anandamida en la antinocicepción inducida por la oxitocina”, la también integrante de la American Pain Society propone estudiar la interacción del sistema oxitocinérgico con el sistema endocanabinoide.

El sistema endocanabinoide está formado por receptores (CB1 y CB2), enzimas de síntesis, enzimas de degradación y cannabinoides endógenos la anandamida (araquidonil-etanol-amina) y el 2-AG (2-araquidonilglicerol), los cuales tienen un papel relevante en la coordinación del movimiento, en el aprendizaje, en las señales del dolor, en la regulación del apetito, en el funcionamiento del sistema inmunológico, entre otros.

Si bien, los endocannabinoides participan como un sistema de alivio del dolor, se desconoce si tienen un impacto en la modulación de los efectos analgésicos inducidos por la oxitocina y dilucidar este aspecto es el principal objetivo del proyecto de la doctora Salinas Abarca, quien espera, a partir de los resultados, “puedan identificarse blancos terapéuticos para desarrollar fármacos capaces de aliviar el dolor crónico”. Noemí Rodríguez González.



Ana Belen Salinas Abarca, adscrita al Instituto de Neurobiología de la UNAM, campus Juriquilla. Foto: Elizabeth Ruiz/AMC.



El 20% de la población mundial sufre de dolor crónico y hasta el momento ninguno de los fármacos existentes es totalmente eficaz. Foto: Tomada de Freepik.



José Luis Morán López, presidente de la AMC, y María Elena Álvarez-Buylla, directora general del Conacyt, durante la firma del Convenio de Colaboración. Foto: Elizabeth Ruiz/AMC.

Formalizaron el Conacyt y la AMC nueva etapa de colaboración para impulsar el acceso público a la ciencia

Con el objetivo de sumar esfuerzos para impulsar la difusión y el acceso público a la ciencia, desde una perspectiva de compromiso ético con la sociedad y el medio ambiente, el 9 de octubre el Consejo Nacional de Ciencia y Tecnología (Conacyt) y la Academia Mexicana de Ciencias (AMC) firmaron un convenio que marca una nueva etapa de colaboración institucional en materia de programas de difusión, de acceso universal al conocimiento, el desarrollo de vocaciones científicas a lo largo de todos los ciclos escolares y la realización de actividades científicas, tecnológicas y de innovación.

Durante su intervención, la directora general del Conacyt, la doctora María Elena Álvarez-Buylla celebró la firma del convenio, el cual calificó de “un claro testimonio de la voluntad de colaboración con las sociedades y academias científicas de México”. Señaló que para el Conacyt es prioritario promover el acceso a los beneficios de la ciencia y la tecnología, con énfasis en los sectores más pobres del país.

Asimismo, hizo un llamado a toda la comunidad científica para realizar foros de diálogo en los que se aborden aquellos temas que han causado polémica o controversia, en los que prevalezca la pluralidad epistémica, en un ámbito profundo de respeto hacia todas las posturas e ideas, y con miras a la construcción de una nueva ley general de ciencia, tecnología e innovación. “Se trata de favorecer la ciencia pública, de incidir en el avance del conocimiento, mejorar la calidad de vida de la población, promoviendo en

todo momento el beneficio del pueblo y el cuidado del medio ambiente”, enfatizó.

Por su parte, el doctor José Luis Morán López, presidente de la AMC, dijo que “este es un convenio que suscribimos de buena fe, reconociendo la personalidad y las atribuciones de cada parte, y cuyo objeto es establecer las bases de una relación de colaboración institucional que fortalezca y promueva las vocaciones científicas, el rigor científico de la investigación, la divulgación de la ciencia y el acceso universal al conocimiento y sus beneficios”.

Recordó que “desde su fundación, el Conacyt ha brindado un imprescindible apoyo a la Academia, lo cual ha permitido la operatividad de nuestro organismo, así como realizar muchos de los programas y proyectos de la AMC, que benefician año con año a más de un millón de personas. También, la colaboración con Conacyt en diferentes proyectos y alianzas nos ha permitido participar, a lo largo de los años, en varias actividades que han enriquecido nuestro quehacer cotidiano. Sin embargo, no se contaba con un instrumento general que reconociera de manera amplia la colaboración entre nuestras dos instituciones”.

La suscripción de este convenio, añadió, reafirma la vocación de la Academia al servicio de la comunidad científica, y de la sociedad en general, en el más amplio sentido, para coadyuvar a la solución de problemas nacionales, en beneficio de nuestro país.

Estuvieron presentes en la mesa de honor los doctores Susana Lizano, vicepresidenta de la Academia Mexicana de Ciencias; Guillermo Soberón Acevedo, decano de los expresidentes de la AMC; Francisco Luciano Concheiro Bórquez, subsecretario de Educación Superior de la Secretaría de Educación Pública; William H. Lee, coordinador de Investigación Científica de la Universidad Nacional Autónoma de México (UNAM), en representación del rector de la UNAM; y Carmen de la Peza Casares, directora adjunta de Desarrollo Científico de Conacyt. Comunicado conjunto.



La mesa de honor estuvo conformada por Carmen de la Peza Casares, Susana Lizano, Guillermo Soberón Acevedo, José Luis Morán López, María Elena Álvarez-Buylla, Francisco Luciano Concheiro y William Lee. Foto: Elizabeth Ruiz/AMC.



Firmaron un Convenio de Colaboración el doctor José Luis Morán López, presidente de la AMC, y la doctora María Elena Álvarez-Buylla, directora general del Conacyt. Foto: Elizabeth Ruiz/AMC.



Miguel Ángel Palomino, integrante del comité organizador de la ONB, Eduardo René Jiménez Castañeda (bronce), Samuel Ruiz Pérez (bronce), Adrián Guadalupe Rodríguez Villarreal (oro), Leonardo Uriel González Garza (plata) y Cristina Revilla Monsalve, coordinadora nacional de la ONB. Foto: Elizabeth Ruiz/AMC.

Mexicanos obtuvieron oro, plata y bronce en la XIII Olimpiada Iberoamericana de Biología

El equipo mexicano seleccionado de la Olimpiada Nacional de Biología (ONB), que coordina y organiza la Academia Mexicana de Ciencias (AMC), con apoyo del Consejo Nacional de Ciencia y Tecnología (Conacyt), obtuvo una medalla de oro, con el puntaje más alto de la competencia, una presea de plata y dos de bronce en la XIII Olimpiada Iberoamericana de Biología (OIAB) realizada del 9 al 13 de septiembre en la ciudad de Cochabamba, Bolivia.

En los primeros lugares se ubicaron los neoleonese Adrián Guadalupe Rodríguez Villarreal (oro) y Leonardo Uriel González Garza (plata). Las dos medallas de bronce fueron para Samuel Ruiz Pérez (Estado de México) y Eduardo René Jiménez Castañeda (Jalisco), quienes compitieron con estudiantes de Argentina, Bolivia, Brasil, Colombia, Costa Rica, Cuba, Ecuador, El Salvador, España, Guatemala, Perú y Portugal.

La coordinadora nacional de la ONB, Cristina Revilla Monsalve recordó que las olimpiadas cumplen con el objetivo de promover e incentivar vocaciones científicas. “Hay muchas historias de éxito que contar, ya tenemos 28 años trabajando, y viendo crecer a estos jóvenes que no sólo traen medallas al país, también se convierten en jóvenes productivos y talentosos”, dijo.

Añadió que las medallas que consiguió el equipo mexicano “son un gran logro, porque de los 13 países participantes, el nuestro consiguió la mejor calificación del certamen, en

el que se promediaron los resultados de los exámenes teórico y prácticos en los que se abordan temas como biología celular (estructura y función celular), microbiología, biotecnología, anatomía y fisiología celular, etología, genética, evolución, ecología y bio-sistemática.

Además, el ganador de la medalla de plata, González Garza, estuvo en el equipo que ganó el rally, una actividad científica y deportiva que, aunque no se considera para la calificación, sí promueve el pensamiento crítico y la resolución de problemas en equipo.

Revilla Monsalve agradeció a los delegados de los estados de la República que participan cada año en la preparación de los jóvenes, quienes después de obtener el oro en el concurso nacional son asesorados por profesores de la Facultad de Ciencias de la UNAM, de la Universidad Autónoma de la Ciudad de México y de la Coordinación de Investigación en Salud del Instituto Mexicano del Seguro Social para las competencias internacional e iberoamericana.

Testimonios

Rodríguez Villarreal, el ganador de la medalla de oro, dijo que esta presea es resultado de mucho esfuerzo, apoyo de maestros, asesores, familia y de instituciones como la AMC y Conacyt que siguen creyendo en los jóvenes. “Empecé a tener contacto con la biología desde que estaba en la secundaria, me fui metiendo poco a poco y en mi primer competencia nacional obtuve un bronce. Seguí estudiando y leyendo, hasta que conseguí el oro en la ONB de 2018 y fui seleccionado para representar al país”.

El estudiante, que se prepara para ser químico bacteriólogo y parasitólogo en la Universidad Autónoma de Nuevo León, se siente orgulloso de haber sido parte del equipo que representó a México y está seguro de querer dedicarse a la investigación “gracias a las olimpiadas”.

El examen que más llamó su atención fue el práctico porque “en uno de los laboratorios nos pusieron pedazos de papel que simbolizaban lagartijas, en cada una de las hojas había imágenes de insectos, que representaban su alimentación, con esos datos

teníamos que hacer cálculos sobre la frecuencia en la que comían las lagartijas, si las especies competían entre sí por la comida, etcétera”.

González Garza (plata), por su parte, compartió que el certamen fue una gran experiencia. “Lo que más me gustó de esta olimpiada fueron los exámenes, porque fomentan el pensamiento crítico y el análisis de problemas”.

El joven estudiante, inscrito en la licenciatura en Biotecnología Genómica en la Universidad Autónoma de Nuevo León, mandó un mensaje a otros jóvenes para que participen en este tipo de competencias que promueve la Academia: “todos pueden; con dedicación, esfuerzo y gusto por la ciencia, se pueden lograr grandes resultados para el país”.

Jiménez Castañeda (bronce) comentó que fue una experiencia grandiosa, y que este tipo de competencias deben seguir siendo apoyadas porque son una gran oportunidad para los jóvenes para salir del país, ampliar su horizonte y conocer a otros estudiantes con los mismos intereses en biología.

“Me gustó mucho que en el examen teórico analizamos información para obtener respuestas y en el examen práctico tuvimos que resolver problemas de ecología, biología molecular y botánica”, dijo.

Ruiz Pérez (bronce), estudiante recién inscrito en la carrera de biología en la Universidad Nacional Autónoma de México (UNAM), expresó que la competencia iberoamericana le sirvió para aplicar lo aprendido antes y después de la ONB y para conocer a otras personas. Más allá de ganar medalla o no en la Olimpiada, consideró que es importante que los jóvenes participen: “y si fallas hay que seguir intentando, porque en todas las etapas hay satisfacciones”.

En las 13 ediciones de la Olimpiada Iberoamericana de Biología en las que ha participado México se han obtenido 9 medallas de oro, 14 medallas de plata, 26 medallas de bronce y una mención honorífica.

Cristina Revilla Monsalve y Miguel Ángel Palomino, integrante del comité organizador de la ONB, fueron los líderes académicos que formaron parte del equipo mexicano. Elizabeth Ruiz Jaimes.



El equipo mexicano que representó al país en la xxiv Olimpiada Iberoamericana de Química, realizada en Oporto, Portugal, estuvo conformado por Marcos Muñiz Aguirre (plata), Aarón Lizárraga Acosta (bronce), Yael Hail Soto Becerra (bronce) y Héctor Jair Jiménez García (bronce). Foto: Elizabeth Ruiz Jaimes/AMC.

Equipo mexicano ganó plata y bronce en la xxiv Olimpiada Iberoamericana de Química

El equipo que representó al país en la xxiv Olimpiada Iberoamericana de Química (OIAQ 2019), del 7 al 15 de septiembre en Oporto, Portugal, regresó con una medalla de plata y tres de bronce. Los cuatro jóvenes competidores fueron seleccionados de la Olimpiada Nacional de Química (ONQ), programa que coordina y organiza la Academia Mexicana de Ciencias (AMC), con apoyo del Consejo Nacional de Ciencia y Tecnología.

La plata la consiguió Marcos Muñiz Aguirre de Chihuahua, mientras que los bronces fueron para Yael Hail Soto Becerra de Sinaloa, Héctor Jair Jiménez García de Veracruz y Aarón Lizárraga Acosta de Sonora. Con estas preseas México ha ganado, desde el primer certamen celebrado en Mendoza, Argentina, en 1995, a la fecha 21 medallas de oro, 42 de plata, 32 de bronce y una mención honorífica.

En la OIAQ 2019 participaron estudiantes de nivel medio superior que no hayan cumplido los 19 años al 1 de octubre del año correspondiente al evento, y eran provenientes de Argentina, Bolivia, Brasil, Chile, Colombia, Costa Rica, Cuba, Ecuador, El Salvador, España, México, Panamá, Perú, Portugal, Paraguay, Uruguay y Venezuela.

Los temas que se abordan en los exámenes teórico y práctico son: química analítica, química física, química orgánica e inorgánica. Como parte de sus habilidades, deben tener conocimiento en técnicas experimentales (conocimiento de las normas de seguridad en el laboratorio, manipulación de muestras y reactivos bajo condiciones seguras, empleo de material de vidrio de uso común, entre otros).

Vocaciones hacia la química

Muñiz Aguirre (plata), estudiante recién inscrito en la carrera de química en la Universidad Autónoma de Chihuahua, dijo que desde hace algunos años la química había capturado su atención “pero fue la experiencia de las olimpiadas la que acabó de confirmar mi gusto y decidí que la química sería parte de mi vida”.

El joven dijo sentirse muy contento de la competencia iberoamericana, “fue una experiencia muy buena y aunque hubo varios sacrificios previos para estudiar y repasar, tuve la recompensa de mi esfuerzo. Además, me gustaría ser investigador. Agradezco a la Academia Mexicana de Ciencias por promover estas competencias, porque incentivan e inspiran a los jóvenes, la ciencia es necesaria para ser un país desarrollado”.

El veracruzano, Jiménez García, habló de los exámenes, particularmente del práctico en el que “tuvimos que hacer valoraciones de un vino que producen en Oporto, determinamos la cantidad de dióxido de azufre que contenía una muestra”.

El estudiante ya inscrito de la carrera de ingeniería mecatrónica en la Benemérita Universidad Autónoma de Puebla dijo que le interesa incorporar la química de materiales en su carrera y que le gustaría hacer investigación, aunque también considera poder trabajar en la industria.

Por su parte, Soto Becerra compartió su alegría por el resultado obtenido. Con la medalla de bronce colgada en el cuello, comentó que fue una competencia difícil y “tuve mejor desempeño en el examen teórico, que constó de problemas que tenían que ver con química física, química orgánica, inorgánica y química analítica”.

“La Olimpiada me dejó una visión más amplia de lo que hay después de la carrera y me ha abierto la posibilidad de conocer a personas de otros países con las que quizá en un futuro pueda trabajar, porque tenemos un gusto en común, la ciencia”: Yael Hail Soto Becerra, ganador de una medalla de bronce.

El joven, quien comienza a prepararse para ser químico farmacobiólogo, reconoció que sí es necesario hacer sacrificios para poder prepararse, pero la experiencia vale la pena: “Me dejó una visión más amplia de lo que hay después de la carrera y me ha abierto la posibilidad de conocer a personas de otros países con las que quizá en un futuro pueda trabajar, porque tenemos un gusto en común, la ciencia”.

Lizárraga Acosta, es el menor del equipo, con 15 años de edad, espera tener mejores resultados en años venideros. “Me quedan dos años más, voy a hacer todo lo posible por ganar en las etapas nacionales y luego prepararme mejor y traer más medallas internacionales para el país”, dijo.

Antonia Dosal, coordinadora de la Olimpiada Nacional de Química, y Mercedes Llano, también integrante del comité organizador de la ONQ, fueron las líderes académicas que formaron parte del equipo mexicano. Elizabeth Ruiz Jaimes.



Profesores, asesores, académicos y maestros de la Dirección General de Educación Superior para Profesionales de la Educación, ochenta en total, participaron en la segunda fase del curso-taller “Pedagogías para el desarrollo de habilidades del siglo XXI y metodologías STEM”, en las instalaciones de la AMC. Foto: Elizabeth Ruiz/AMC.

Profesores recibieron capacitación en metodologías STEM y recibieron un curso-taller intensivo por parte de expertos del Reino Unido

El British Council (BC) México y la Academia Mexicana de Ciencias (AMC), a través de su programa La Ciencia en Tu Escuela (LCE), buscan contribuir a la profesionalización de los profesores a través de un curso y seguimiento práctico en pedagogías para el desarrollo de habilidades del siglo XXI y metodologías para la educación en Ciencias, Tecnología, Ingeniería y Matemáticas (STEM, por sus siglas en inglés).

La primera etapa se nombró “Pedagogías para el desarrollo de habilidades del siglo XXI y metodologías STEM” y consistió en un curso-taller de Pensamiento Crítico y Resolución de Problemas (CTPS, por sus siglas en inglés) que pertenece al programa Core Skills del British Council. Las sesiones presenciales se llevaron a cabo del 22 al 29 de junio y 6 de julio; durante agosto, los ochenta profesores, asesores, académicos y maestros de la Dirección General de Educación Superior para Profesionales de la Educación (DGESPE-SEP) desarrollaron un proyecto de implementación en aula que presentaron a los evaluadores el 7 de septiembre en las instalaciones de la AMC.

En la ceremonia, participaron Liliana Sánchez, jefa de educación básica del BC e Iveth Pompa, directora de educación del BC, quien expresó que esta alianza tendrá un impacto positivo en docentes de los niveles educativos básico, medio y superior.

Por su parte, el doctor Carlos Bosch Giral, director del programa LCE, indicó que la educación en ciencias en Gran Bretaña es un ejemplo a seguir, de ahí que los expertos británicos del programa Global Core Skills —cuyo temario se ha desarrollado en el marco de pedagogías profundas y con base en el cuarto objetivo de desarrollo sostenible de la ONU— sean ideales para que profesores mexicanos adquieran la metodología STEM y la integren al aula.

En la segunda etapa de esta alianza, se realizó el curso-taller intensivo "STEM Ambassador Professional Training", los días 19, 20 y 21 de septiembre, dirigido a cuarenta y cuatro de los ochenta docentes que participaron en la primera etapa, que terminaron exitosamente el curso CTPS y cumplieron con el requisito de trabajar con alguna disciplina STEM o ser formadores de profesores STEM.

Los beneficiarios de este curso que concluirán con su capacitación en línea, deberán impartir hasta tres cursos utilizando las estrategias didácticas de la educación STEM y CTPS; posteriormente, recibirán

retroalimentación en sus informes de evaluación por parte de los expertos británicos.

Quienes aprueben todas las evaluaciones obtendrán una certificación en STEM education por parte del BC y la AMC, y sus certificados les serán entregados en la celebración del décimo aniversario del programa La Ciencia en tu Escuela en su modalidad a distancia, a celebrarse en próxima fecha.

A través de esta certificación, ambas instituciones buscan contribuir a la profesionalización de los profesores para lograr la integración de las prácticas STEM en el aula, conscientes de que son ellos los que pueden favorecer la renovación de los ambientes de aprendizaje, propiciar un aprendizaje colaborativo, activo, situado, autorregulado y dirigido a metas, que permitan formar aprendices activos, creativos e interesados.

Los consultores del BC que participaron en esta ocasión fueron Julie Addis, Howell Mark Thomas, Melindwr Morgan Williams y Paul Bernard Tyack. También estuvieron presentes Dalila Carrizoza, Cristina Rodríguez y Roberto Campos, integrantes del equipo de proyectos de educación del BC. Por parte de la Academia estuvieron Carlos Bosch Giral y la coordinadora de LCE a distancia, Carmen Villavicencio. Redacción AMC.



Participantes del curso-taller intensivo "STEM Ambassador Professional Training" que se realizó del 19 al 21 de septiembre en las instalaciones de la AMC. Foto: Elizabeth Ruiz/AMC.



Diez personas recibieron el doctorado *honoris causa* de la UNAM en la Sala Nezahualcóyotl. De izquierda a derecha sentados: Roberto Meli Piralla, Alejandro González Iñárritu, Donald Bruce Dingwell, Alicia Bárcena Ibarra, Xavier Soberón Mainero, Enrique Graue Wiechers, Othón Canales Treviño, María Julia Carabias Lillo, José Antonio de la Peña Mena, Vincenzo Ferrari, María Elena Medina-Mora y Sandra Moore Faber. Foto: Elizabeth Ruiz/ AMC.

Tres integrantes de la AMC entre los doctores *honoris causa* 2019 de la UNAM

La Universidad Nacional Autónoma de México (UNAM) realizó el 26 de septiembre la ceremonia de investidura de doctores *honoris causa* 2019, un reconocimiento que la máxima casa de estudios confirió a diez personas por sus excepcionales méritos, mismos que han contribuido al desarrollo y engrandecimiento de las ciencias, las humanidades, el arte, la pedagogía, las letras y la cultura.

El rector de la UNAM, Enrique Graue Wiechers, presidió la ceremonia solemne, en la que destacó que la esencia de la Universidad está en cultivar y engendrar saberes, y en producir progreso con beneficio social.

En esta ceremonia, se distinguió, dijo “a personalidades nacionales y extranjeras. Todos ellos han luchado por mejorar las sociedades a las que pertenecen, han contribuido al bienestar de la comunidad y su dedicación y valor académico han dejado una huella imborrable”.

Por sus méritos excepcionales y por sus contribuciones a la pedagogía, las artes, las letras y las ciencias, recibieron el máximo reconocimiento que otorga la UNAM Alicia Bárcena Ibarra, Julia Carabias Lillo, Rolando Cordera Campos, José Antonio de la Peña Mena (expresidente de la AMC), Donald Bruce Dingwell, Vincenzo Ferrari, Alejandro González Iñárritu, Sandra Moore Faber, María Elena Medina-Mora Icaza y Roberto Meli Piralla (los últimos dos integrantes de la AMC).

“Celebramos en nuestros homenajeados la calidad de sus saberes y aportaciones; su trayecto de esfuerzos, de dedicación y de superación constante; la convicción de la necesidad de educar más y mejor, de investigar incansablemente y de crear en libertad e imaginación”.

Ante exrectores, directores de facultades, escuelas, institutos, consejos académicos y seminarios universitarios, Graue Wiechers remarcó que las labores de la Universidad persiguen contribuir a lograr un mundo más justo, en equilibrio, con libertad y en paz. “La ciencia y el arte, y quienes se dedican a ellas, no pueden ser considerados como elitistas; su labor conlleva un esfuerzo extenuante de vida en la incesante búsqueda de la

verdad. Gracias a todos ustedes por ese compromiso y ejemplo”.

Por su parte, Alicia Bárcena Ibarra, en representación de los galardonados dirigió unas palabras y dijo “todos estamos activos y atentos a los complejos desafíos del mundo y de nuestro país, que nos exigen cada día más responsabilidad (...), este reconocimiento nos interpela y nos exhorta a dar lo mejor de cada uno para inspirar a otros a hacerlo como representantes de la Universidad”.

“Hoy nos sentimos, además de muy emocionados, con un enorme reto de motivar, de inspirar a las nuevas generaciones, a nuestros compatriotas, a decirles cuál es la pasión por la ciencia, a luchar por la ciencia, las artes, las humanidades, que hoy están un poco a maltratadas en nuestro país”, agregó.

Por su parte, Vincenzo Ferrari recordó que la interdisciplinariedad es indispensable al conocimiento (...), y dijo que la UNAM, fundada en 1551, se destaca entre las universidades del mundo por ser una de las más grandes en cuanto a número de docentes y estudiantes, y sobre todo, por la alta calidad de la investigación científica en todas las áreas

del saber (...). En la UNAM se formó y se forma gran parte de la clase dirigente e intelectual de este país, tres premios Nobel, siete presidentes de la República, seis Premios Cervantes de Literatura, así como una gran cantidad de científicos, médicos, ingenieros, arquitectos, juristas, politólogos, sociólogos, psicólogos, periodistas, y profesionales en todos los campos del conocimiento”.

Sobre el *honoris causa*

Desde hace 109 años, la UNAM ha entregado doctorados *honoris causa* a personalidades distinguidas en reconocimiento a sus excepcionales méritos. A lo largo de este tiempo ha otorgado —a hombres y mujeres— poco más de 200 *honoris causa*. Los primeros en recibirlo fueron los mexicanos Justo Sierra y Ezequiel E. Montes, y el exmandatario de Estados Unidos Theodore Roosevelt, entre otros.

Este año, diez distinguidas personas fueron honradas con el grado de doctor *honoris causa*. Se les entregaron insignias, toga y birrete, y su nombramiento se acreditó con un diploma. Elizabeth Ruiz Jaimes.



José Antonio de la Peña, expresidente de la AMC, fue investido como doctor *honoris causa* por el rector de la UNAM, Enrique Graue Wiechers. A la izquierda, el director del Instituto de Matemáticas e integrante del Consejo Universitario, José Antonio Seade Kuri. Foto: Elizabeth Ruiz/AMC.



El director de la Facultad de Psicología e integrante del Consejo Universitario, Germán Palafox Palafox; el rector de la UNAM, Enrique Graue Wiechers, quien entregó las insignias y distinciones que acreditan como doctora *honoris causa* a María Elena Medina Mora, integrante de la AMC. Foto: Elizabeth Ruiz/AMC.



Roberto Meli Piralla, integrante de la AMC, recibió del rector de la UNAM, Enrique Graue Wiechers, las insignias y distinciones que lo acreditan como doctor *honoris causa*. A la derecha, el director del Instituto de Ingeniería e integrante del Consejo Universitario, Luis Agustín Álvarez Icaza. Foto: Elizabeth Ruiz/AMC.



Integrantes de la AMC fueron galardonados con el Premio Crónica 2019

Por sus valiosas aportaciones al desarrollo cultural, científico, social y educativo del país fueron galardonados con el Premio Crónica 2019 los integrantes de la Academia Mexicana de Ciencias Ranulfo Romo Trujillo, investigador del Instituto de Fisiología Celular de la Universidad Nacional Autónoma de México (UNAM), en el área de ciencia y tecnología; Alejandro Frank Hoeflich, coordinador general del Centro de Ciencias de la Complejidad de la UNAM, en la categoría academia; y Leonardo López Luján, director del proyecto Templo Mayor, en cultura.

En una ceremonia realizada el 9 de octubre en el auditorio Jaime Torres Bodet del Museo Nacional de Antropología e Historia los académicos, científicos y artistas distinguidos hicieron un llamado a que el conocimiento y la cultura sean palanca de desarrollo en el país y sirvan para alcanzar en un futuro cercano el bienestar que merecen todos los mexicanos; tarea para la cual pidieron ser tomados en cuenta pues desde sus áreas de especialidad pueden contribuir.

Acudieron a la décima edición de la ceremonia de los premios el rector de la UNAM, Enrique Graue Wiechers; el presidente de Grupo Editorial Crónica, Jorge Kahwagi Gastine; la secretaria de la Función Pública, Irma Eréndira Sandoval; y el exrector de la UNAM, José Narro Robles.

También fueron distinguidos la Benemérita Universidad Autónoma de Puebla (BUAP) en el área de comunicación pública, y el tenor Alfonso Navarrete Fimbres, egresado de la Escuela Nacional de Música, en el rubro trayectoria y difusión artística. Redacción.



Los doctores Leonardo López, Ranulfo Romo y Alejandro Frank, entre otros, fueron distinguidos con el Premio Crónica 2019. Fotos: Tomadas del periódico *La Crónica de Hoy* y la DGCS/UNAM.

Fallece el historiador y filósofo Miguel León-Portilla

El historiador, filósofo, filólogo, antropólogo, maestro de generaciones en la Universidad Nacional Autónoma de México (UNAM) y otras universidades del mundo, Miguel León-Portilla, falleció el 1 de octubre a los 93 años de edad. Sus estudios sobre la poesía, lenguas e historia de los pueblos indígenas son referentes a nivel mundial.

Estuvo adscrito al Instituto de Investigaciones Históricas desde 1957. En su trabajo reveló el pensamiento profundo de los antiguos mexicanos e inauguró un estilo muy personal de acercamiento a los textos; buscó en la discursividad de la lengua la orientación del conocimiento prehispánico; analizó la poesía indígena; defendió la autonomía de los pueblos originarios y documentó poemas en sus lenguas, tanto antiguos como modernos.

Fue miembro titular de la Academia Mexicana de Ciencias, investigador emérito de la UNAM y del Sistema Nacional de Investigadores. En agosto de 2017, el rector de la Universidad de Sevilla viajó a México y le entregó en la UNAM las insignias del doctorado *honoris causa*, en un hecho insólito. A lo largo de su vida fue nombrado doctor *honoris causa* de las universidades de Tel Aviv, Complutense de Madrid, Alcalá de Henares, Universidad de Carolina, de Praga, de Guadalajara, Bolivariana de Venezuela, de La Habana, Autónoma Metropolitana y Michoacana de San Nicolás de Hidalgo, entre otras.

Su libro *Visión de los vencidos. Relaciones indígenas de la Conquista*, ha sido traducido a 20 idiomas, y es el libro de mayor circulación entre todos los publicados por la Universidad.

Fue un reconocido filólogo que comenzó un movimiento para entender y reevaluar la literatura en náhuatl, no sólo la de la era precolombina, sino también la actual, hablada por más de 1.5 millones de personas.

Publicó 500 artículos de investigación y cerca de medio centenar de libros, 31 de ellos traducidos en otros idiomas. Otros de sus textos son *La filosofía náhuatl* (1956), *Los antiguos mexicanos a través de sus crónicas y cantares* (1961) y *Nezahualcōyotl. Poesía y pensamiento* (1972).

Entre los premios y condecoraciones que recibió destacan la de Commendatore, por la República Italiana; Serra Award, por la American Franciscan Academy of History; Premio Nacional de Ciencias Sociales, Historia y Filosofía, por el gobierno de México; Medalla Belisario Domínguez, por el Senado de la República de México; Gran Cruz de la Orden de Alfonso X el Sabio, por el gobierno de España; Orden de las Palmas Académicas en grado de comandante, por el gobierno de Francia, entre otros.

Fue profesor en la Facultad de Filosofía y Letras de la UNAM desde 1957. También fue miembro de la Academia Mexicana de la Lengua; de la Academia Cubana de la Lengua; director del Instituto Indigenista Interamericano; director del Instituto de Investigaciones Históricas de la UNAM; miembro de la Academia Mexicana de la Historia; miembro de El Colegio Nacional y de la Junta de Gobierno de la UNAM. Con información de la UNAM y El Colegio Nacional.



Miguel León-Portilla, integrante de El Colegio Nacional y la Academia Mexicana de Ciencias. Foto: Tomada de UNAM Global.



Se realizó la IV Muestra Nacional de Imágenes Científicas en la que se homenajeó a Silvia Torres



Silvia Torres Castilleja, integrante de la Academia Mexicana de Ciencias, durante su homenaje en la Filmoteca del Centro Cultural Universitario de la UNAM. Foto: Natalia Arriaga/Filmoteca.

La IV Muestra Nacional de Imágenes Científicas 2019 (MUNIC), que tiene como objetivo fortalecer y difundir la producción cinematográfica enfocada en la ciencia, tecnología e innovación (CTI), se realizó del 5 al 8 de septiembre en el Centro Cultural Universitario de la UNAM.

Este año se inscribieron 118 trabajos, de los cuales se seleccionaron 58 materiales que incluyeron cortometrajes, cápsulas, magazines, documentales, piezas audiovisuales de ciencia para planetarios o domos de inmersión. Tanto la selección de los audiovisuales como la curaduría de la MUNIC 2019 estuvo a cargo de un jurado de especialistas de Colombia, España y México, y se reconoció a los mejores trabajos de cada categoría.

Entre los materiales que la conformaron estuvo la cápsula *La Nueva tabla periódica de la física cuántica*, producida y distribuida por la Academia Mexicana de Ciencias (AMC).

Como parte del programa se llevó a cabo un homenaje a la doctora Silvia Torres Castilleja por su trayectoria científica y de divulgación de la ciencia en la sala Julio Bracho de la Filmoteca, en el Centro Cultural Universitario de la UNAM en el que se proyectó un cortometraje y se realizó una mesa de diálogo en el que participó la astrónoma, investigadora emérita del Instituto de Astronomía (IA) de la UNAM y del Sistema Nacional de Investigadores, así como Julieta Fierro, investigadora del IA; Roxana Eisenmann, directora general de la IV MUNIC, Ximena Perujo, de la Filmoteca; y Alejandro Alonso, director asociado de la MUNIC.

Torres Castilleja, quien es integrante de la AMC, fue la primera mexicana en doctorarse en astronomía por la Universidad de California, en Berkeley, y ha sido una destacada estudiosa de la materia que existe entre las estrellas y las atmósferas estelares, así como del interior de las estrellas. Además, fue la responsable de la renovación en 2003 de la sala “Universo” del Museo de las Ciencias *Universum*.

Los materiales seleccionados de la MUNIC se exhibirán a lo largo del año en diez sedes de la Ciudad de México y se proyectarán en Puebla, Zacatecas, Campeche, Monterrey y Guanajuato. Redacción AMC.

El Colegio de México nombró a Soledad Loeza profesora-investigadora emérita

La doctora Soledad Loeza Tovar fue distinguida el 18 de septiembre como profesora-investigadora emérita de El Colegio de México (Colmex) después de 44 años de labor docente e investigación en dicha institución.

La politóloga estudió la licenciatura en relaciones internacionales en El Colmex, hizo una especialización en relaciones internacionales en Geschwister Scholl Institut, Universidad Ludwig-Maximilian de Munich, luego obtuvo el doctorado en ciencias políticas en el Instituto de Estudios Políticos de París. En 1975, se incorporó al Centro de Estudios Internacionales (CEI) en El Colmex, en donde ha realizado destacadas contribuciones sobre las clases medias mexicanas, las relaciones entre la Iglesia y el Estado, el presidencialismo, el sistema de partidos mexicano y, en específico sobre el Partido Acción Nacional. Su obra es referencia en los estudios de la vida política mexicana.

La fundadora de la Olimpiada Mexicana de Historia, programa de la Academia Mexicana de Ciencias (AMC) en 2006, impartió la conferencia magistral “El pasado tiene futuros inesperados” en la que habló de las numerosas transformaciones políticas por las que atraviesa el país.

Recordó a sus grandes maestros, entre ellos Rafael Segovia y Víctor Urquidí, quienes le enseñaron a apreciar el conocimiento, a reconocer el valor de la reflexión y la intuición.

“Ahora que se habla tanto de responsabilidad social quisiera subrayar que los investigadores contribuimos de alguna manera a pensar y reflexionar, y por eso ayudamos a actuar. Y creo que hay que tomarlo en cuenta y respetar esta actividad”, comentó.

Acompañada de familiares, amigos, alumnos, investigadores y autoridades de El Colmex en la sala Alfonso Reyes, Loeza Tovar indicó que este reconocimiento es un estímulo importante para otras jóvenes que empiezan su trayectoria académica.

La integrante de la AMC ha sido galardonada con el Premio Nacional de Ciencias y Artes en 2010 y distinguida seis años después con la condecoración Caballero de la Legión de Honor de la República Francesa.

Formaron parte de la mesa de honor Silvia Giorguli, presidenta de El Colmex, Jean François Prud’homme, director del CEI, y la investigadora Fernanda Somuano. Redacción AMC.



Soledad Loeza acompañada de Silvia Giorguli, Fernanda Somuano y Jean François Prud’homme. Foto: El Colmex.



La ciencia se incorpora a los PILARES

La Academia Mexicana de Ciencias (AMC) y la Secretaría de Educación, Ciencia, Tecnología e Innovación (SECTEI) unieron esfuerzos para fomentar la generación, uso y aprovechamiento de la ciencia, la tecnología y la innovación en la población de la Ciudad de México, así lo hicieron saber el sábado 24 de agosto durante la inauguración de Punto de Innovación, Libertad, Arte, Educación y Saberes (PILARES) de San Miguel Teotongo, Iztapalapa, acto que fue presidido por la jefa de gobierno, Claudia Sheinbaum Pardo en compañía de Rosaura Ruiz Gutiérrez, secretaria de la (SECTEI).

Sheinbaum Pardo indicó que los PILARES son espacios en donde habrá cabida para la educación, ciencia, promoción de la cultura y el deporte. “Queremos abrirle la puerta de los derechos a los niños y jóvenes. Jamás nos vamos a arrepentir de lo invertido en educación”, comentó. Tan sólo en la alcaldía de Iztapalapa se instalarán 66 pilares y un total de 300 en la Ciudad de México; se estima una cobertura de un millón de personas al final del sexenio.

En su oportunidad, el presidente de la AMC, José Luis Morán López, felicitó a la jefa de gobierno y a las autoridades de las alcaldías por este tipo de iniciativas pues los PILARES son “espacios donde los niños aprenderán muchas cosas”. Añadió que la Academia incorporará actividades de divulgación de la ciencia y desarrollo de materiales educativos sobre temas como salud, contaminación, sismos, seguridad, el papel de la ciencia, tecnología e innovación en el desarrollo social.

La astrónoma y divulgadora, Julieta Fierro, ofreció una charla con la cual inauguró oficialmente el programa Ciencia en PILARES. Formaron parte de la ceremonia el titular de la Autoridad Educativa Federal en la Ciudad de México, Luis Fernández; la alcaldesa de Iztapalapa, Clara Brugada; el secretario de Obras y Servicios, Jesús Esteva; la directora general del Sistema para el Desarrollo Integral de la Familia capitalino, Esthela Damián; el titular de la Agencia Digital de Innovación Pública, José Peña; la directora general del Fideicomiso Educación Garantizada, Araceli Hernández; el director general de Vinculación Cultural Comunitaria, Benjamín González; y la directora ejecutiva de Promoción y Desarrollo de la Cultura Física y el Deporte, Beatriz Esquivel. Elizabeth Ruiz Jaimes.



El presidente de la Academia, José Luis Morán López, anunció que se realizarán conferencias y talleres en los PILARES de las alcaldías de la Ciudad de México. Foto: Elizabeth Ruiz/AMC.

Galería

Especies emblemáticas de México

La ilustradora científica Elvia Esparza registró por más de 40 años la flora y fauna de México, el quinto país megadiverso del mundo.

Su vasto trabajo se encuentra resguardado en el acervo histórico del Instituto de Biología de la UNAM en donde se preservan cientos de láminas. En este número se presentan a algunas de las especies emblemáticas del país con la técnica de acuarela sobre cartulina.



Caracol de mar (*Strombus gigas*).



Flores de ceiba (*Ceiba pentandra*).



Quetzal (*Pharomachrus mocinno*).



Cambio climático y actividades humanas amenazan supervivencia de mamíferos marinos

Ballenas, delfines, marsopas, belugas, narvales, zifios, cachalotes, lobos marinos, morsas, focas, nutrias, osos polares, zorros árticos, manatíes, vacas marinas y algunos murciélagos pescadores han estado amenazados por las actividades humanas, a tal grado que se han extinguido cinco especies de mamíferos marinos desde finales del siglo XVIII, explicó el doctor Luis Medrano González de la Facultad de Ciencias de la Universidad Nacional Autónoma de México (UNAM).

La vaca marina de Steller se extinguió en el siglo XVIII, el visón marino desapareció a inicios del siglo XX, el lobo marino de Japón se extinguió en la primera mitad del siglo XX, la foca monje del Caribe, a mediados del siglo XX y el delfín del río Yangtsé, a inicios del siglo XXI.

El investigador señaló que los mamíferos marinos han sido de relevancia histórica ya que han proporcionado a los humanos carne, grasa, aceites, huesos, piel y otros materiales.

En el caso de México, dijo, se ha documentado la interacción de estos animales con los humanos desde el Holoceno (aproximadamente hace 10 mil años), cuando la desertificación del noroeste de México obligó a los grupos humanos de la región a buscar sustento en el mar, en específico en el Golfo de California y la costa Pacífica de Baja California.

Después del siglo XVIII la cacería de mamíferos marinos dejó de ser para la subsistencia y su enfoque fue en el comercio; a partir de entonces muchas especies fueron sobreexplotadas y de manera sostenida quedaron en peligro de extinción, destacó el doctor en ciencias por la UNAM.

“Aunque la cacería comercial de mamíferos marinos se ha detenido gradualmente desde mediados del siglo XX, la diversificación de las actividades humanas en el mar ha creado otras amenazas, entre las cuales están la mortalidad en artes de pesca, la destrucción de hábitats y la contaminación de diversos tipos como ruido, basura, metales pesados, compuestos organoclorados y patógenos; no obstante,

el cambio climático es el mayor factor de riesgo de extinción de especies polares como la ballena de Groenlandia”.

En el caso de México —país en el que se encuentran 52 de las 135 especies de mamíferos marinos del mundo— la vaquita marina está cerca de extinguirse como resultado de su mortalidad en redes de pesca ilegales para la totoaba, un pez que también está en peligro de extinción.

Para dar una idea de lo que representa la mastofauna marina mexicana para la conservación e investigación de los océanos, el especialista en mamíferos marinos destacó que entre éstas se encuentra una especie extinta en el siglo XX —la foca monje del Caribe—, una clasificada en riesgo crítico de extinción, ocho en peligro, cuatro vulnerables, 12 en categorías de riesgo menor y 25 de las que no hay suficiente información para determinar su estado de conservación.

En vista de que los mamíferos marinos tienen grandes capacidades para aprender, socializar y regular su fisiología pueden adaptarse a los rápidos cambios ambientales ocasionados por los humanos. Por esto, el estudio de los mamíferos del mar puede dar información a los científicos acerca de las transformaciones en los ecosistemas marinos; por ejemplo, en la detección de contaminantes en las redes tróficas.

Necesario conocer su ecosistema

El origen de los mamíferos data de hace 200 millones de años en la transición del Triásico al Jurásico. Después, los mamíferos se diversificaron hace unos 65 millones de años en relación con la extinción masiva de los dinosaurios por un evento catastrófico que marcó el fin del periodo Cretácico.

Los mamíferos marinos no son un grupo de animales con un origen común, pertenecen a cinco órdenes diferentes: cetáceos, algunos carnívoros, sirenios, los extintos desmostilios y un murciélago pescador, que evolucionaron de manera independiente a la vida

marina. Actualmente se tienen registradas aproximadamente 5,500 especies de mamíferos y de éstas 135 se reconocen como mamíferos marinos: 89 cetáceos, 40 carnívoros, cinco sirenios y un murciélago.

Definir a los mamíferos marinos, mencionó el doctor Medrano, no es sencillo, “se trata de animales que viven en el mar, pero de hecho no todos los mamíferos marinos viven en el mar; podemos añadir un criterio trófico, es decir que de alguna forma obtienen su alimento del mar, con lo que se incluiría a unos murciélagos que se alimentan de la sangre de lobos marinos”. Otro posible criterio, agregó, es que estos animales tienen adaptaciones que les permiten vivir en el mar, pero el zorro ártico habita el océano Ártico y vive en la nieve, no es acuático.

De las 135 especies de mamíferos, algunas cumplen con los tres criterios, otras con uno, por lo que no existe una definición exacta de qué son los mamíferos marinos; de acuerdo con Medrano González, puede decirse que son los animales que los mastozoólogos marinos estudian. “La mastozoología marina es una ciencia multidisciplinaria en la que se

estudia a los mamíferos marinos en aspectos como genética, bioquímica, anatomía, fisiología, ecología, sistemática y evolución con tres grandes perspectivas: la conservación, la evolución, y la medicina”.

Sobre ésta última, la fisiología de los mamíferos marinos resulta de interés en varios ámbitos de la medicina humana y al mismo tiempo, la medicina de los mamíferos marinos brinda nuevas perspectivas para la ecología de estos animales y las políticas de su conservación. “Un caso es la propagación de morbilivirus (grupo de virus relacionados con enfermedades como el moquillo y el sarampión) entre las colonias de pinnípedos —como los lobos marinos— en relación con el incremento de perros ferales y coyotes”.

Uno de los grandes retos de la mastozoología marina es tener información acerca de cómo están cambiando los ecosistemas marinos, al estudiar a los mamíferos marinos, y que este conocimiento pueda potenciar la colaboración internacional para la conservación, finalizó el investigador. Noemí Rodríguez González.



En México se encuentra 53% de la diversidad mundial de delfines, por lo que la conservación de sus poblaciones es esencial ante muchas amenazas naturales y antropogénicas. Foto: Shutterstock.



La roya y la producción de café

El cambio climático y la inestabilidad económica han sido factores clave para que en los últimos años la roya del café, *Hemileia vastatrix*, sea un problema para los caficultores a nivel mundial, de acuerdo con Stuart McCook, de la Universidad de Guelph (Ontario, Canadá).

El investigador indicó que desde 2008 en diversas regiones caficultoras de América han surgido brotes importantes de la roya cuyas pérdidas se han estimado en 30% en Colombia, 39% en Perú, 46% en México y 57% en El Salvador.

“Estos brotes han revelado la debilidad a la que se enfrenta la producción del café en la región, pues leves variaciones climáticas han provocado la aparición de nuevos brotes en zonas donde antes la convivencia con el hongo no representaba grandes pérdidas. Aunado a que la volatilidad de los precios ha impedido que los productores mantengan un régimen de control adecuado en los campos de producción”, dijo.

McCook presentó su investigación en un seminario en la Facultad de Ciencias de la Universidad Nacional Autónoma de México (UNAM) como parte de las actividades del Laboratorio de Estudios Sociales de la Ciencia y la Tecnología, coordinado por la doctora Ana Barahona, integrante de la Academia Mexicana de Ciencias. Su trabajo se ha centrado en la historia ambiental de esta enfermedad que tuvo su primera epidemia en 1869 en la isla de Ceilán, hoy Sri Lanka, en donde se cultivaba el café arábica, *Coffea arabica*. “Para 1885, la roya había acabado con la industria cafetalera de la isla, infestando a partir de ese momento y hasta 1970 todas las zonas cafetaleras de Asia y África”, señaló el investigador.

El hongo

La roya del café es un hongo parásito del cafeto. Sus esporas se pueden dispersar por el viento a miles de kilómetros de distancia, pudiendo alcanzar más de mil metros de altura. “Uno de los efectos de la roya es la pérdida de las hojas en las plantas del café, conocida como defoliación, el hongo se dispersa por medio de esporas que germinan en presencia de

agua y se introducen en la estructura de la hoja para nutrirse de ésta, un científico británico la describió como el vampiro del cafeto”.

Esta enfermedad impulsó un gran desarrollo científico y tecnológico para encontrar fungicidas que controlaran al hongo, así como variedades que fueran resistentes a la roya, “tal vez el gran logro de la ciencia, a inicios del siglo xx, fue el descubrimiento y la posterior distribución del café *C. Canephora* variedad robusta, que posee una gran resistencia al hongo, pero que tiene muy mal sabor”.

Gracias a la dispersión de esta variedad, surgió de manera espontánea el Híbrido de Timor, una mezcla entre el café arábica y robusta, que tiene algunas características del primero y la resistencia a la roya del segundo. Este hallazgo permitió iniciar una línea de investigación ligada al fitomejoramiento del café con el fin de encontrar variedades que tuvieran mejor sabor y resistencia a la enfermedad.

La roya en América

La roya cruzó el océano Atlántico y se detectó por primera vez en el continente americano en la región de Bahía, Brasil, en 1970. Aunque históricamente no se tiene certeza sobre cuál fue la vía de ingreso, es probable que fuera llevada desde Costa de Marfil o Angola por los vientos transatlánticos, o bien por actividades humanas. Para 1981, la roya llegó a la región del Soconusco, Chiapas.

Durante los años siguientes, los efectos de la roya en América no fueron devastadores gracias a los apoyos financieros provenientes de instituciones públicas y al control de los precios del café en el mercado internacional, lo que permitió la tecnificación de los campos por medio del uso de paquetes tecnológicos que incluían el uso de fungicidas y variedades de café resistentes al hongo. En la década de los 90, se liberaron los precios del café, se redujeron enormemente los apoyos gubernamentales y desaparecieron varias instituciones de la región que apoyaban al sector.

Estos cambios sociales, políticos y económicos ligados a cambios en las condiciones ambientales

han producido nuevos brotes de roya que de acuerdo con McCook ponen a los productores en una encrucijada similar a la de la reina Roja del libro *Alicia a través del espejo* de Lewis Carroll: “tenemos que correr para, al menos, mantener la producción; si queremos aumentarla o mejorar las condiciones debemos de correr el doble”.

Según la Organización de las Naciones Unidas para la Alimentación y la Agricultura (FAO, por sus siglas en inglés), México se enfrenta a un declive en la producción desde 2012, ligado principalmente a brotes de roya. En 2015-2016 la producción fue la más baja registrada en 20 años, el país pasó de ser el cuarto productor a nivel mundial a finales de los 80 a ser el undécimo en 2017.

Ante este escenario, el investigador concluyó que si realmente queremos café para siempre “la investigación debería centrarse en desarrollar estrategias de control que requieran insumos de bajo costo, continuar la búsqueda de variedades resistentes, incorporar nuevas formas de agroecología que incluyan control biológico y fungicidas naturales, y que los gobiernos brinden apoyo a los pequeños y medianos productores”. José Eduardo González Reyes.



Efectos de la roya, *Hemileia vastatrix*, sobre las hojas del café. Foto: Wikimedia Commons.



Stuart McCook realiza estudios sobre la historia ambiental de la roya del café. Foto: Eduardo González/AMC.



La ganadería en México puede ser más sustentable y reducir emisiones de metano

La ganadería bovina a nivel mundial genera 20% del total de los gases de efecto invernadero (GEI), en especial, de metano (CH_4), un gas que tiene un efecto 28 veces mayor al dióxido de carbono y tiene una vida media de 9 a 15 años en la atmósfera. Dada su contribución al cambio climático, contar con inventarios nacionales con estimaciones precisas sobre este gas es relevante para implementar estrategias de mitigación acordes a la realidad ganadera de México.

Octavio Castelán Ortega, colaborador del documento *Estado del Ciclo del Carbono en México: Agenda Azul y Verde*, capítulo “Ganadería”, junto con Juan Carlos Ku Vera, dijo que en este inventario “el resultado más importante tiene que ver con el volumen total de emisiones de metano para la ganadería bovina de México, actividad que contribuye con 2039 gigagramos (un gigagramo es equivalente a un millón de kilogramos) cada año, de una población estimada de 33 millones de cabezas de ganado”.

Explicó que a diferencia de otros inventarios presentados por México en el pasado, el de 2019 se realizó con la metodología Tier 2, propuesta por el Panel Intergubernamental sobre Cambio Climático, que se caracteriza por estimar los factores de emisión de metano por región climática del país (para México fueron cinco regiones climáticas: muy seco, seco, templado, cálido subhúmedo y cálido-húmedo); por tipo de ganado: productor de leche, productor de carne, ganado de doble propósito, de diversas edades y pesos; y sus distintas dietas.

“Utilizamos factores de emisión propios de México, un aspecto nuevo para el país que nos coloca por arriba de la mayoría de los países de América Latina que todavía utilizan la metodología Tier 1, una estimación que multiplica el número de cabezas de ganado bovino por un factor de emisión por defecto sin considerar las particularidades antes mencionadas”, agregó el investigador de la Facultad de Medicina, Veterinaria y Zootecnia (FMVZ) de la Universidad Autónoma del Estado de México (UAEM).

Añadió que la incertidumbre del inventario ronda 20%, hacia arriba y hacia abajo, porcentaje comparable con los reportes que han entregado países como Estados Unidos, Francia y Canadá, por lo que esta aportación puede ser considerada confiable.

Uno de los aspectos necesarios para poder efectuar el inventario que inició en el año 2017, era medir *in vivo* la producción de CH_4 de ganado a partir de la fermentación ruminal y en el país sólo hay dos laboratorios que cuentan con las cámaras de respiración de circuito abierto para generar esta información: la FMVZ-UAEM, en el Estado de México, y la FMVZ de la Universidad Autónoma de Yucatán (UADY), en donde se encuentra el doctor Ku Vera.

En las cámaras de respiración se reproducen las condiciones en las que viven los animales en el campo, por ejemplo, la dieta varía de acuerdo con la región climática, así que lo que hicieron los integrantes de la Academia Mexicana de Ciencias en sus laboratorios fue conseguir las dietas de acuerdo con la región y alimentarlos con ellas para la toma de datos. Con su equipo de investigación generaron una serie de ecuaciones y predicciones matemáticas para estimar las contribuciones de CH_4 .

La alimentación es clave para reducir emisiones

Se sabe que una vaca adulta puede producir al día hasta 700 litros de metano y los autores de este inventario sugieren que la reducción de las emisiones de CH_4 podría reeditar en un incremento de la productividad ganadera dado que el metano emitido por el ganado representa una pérdida de 2% al 12% de la ingesta de energía bruta de los alimentos consumidos.

Su alimentación varía, puede incluir ensilado de maíz, heno de alfalfa, maíz molido, pasta de soya, salvado de trigo, bicarbonato de sodio y vitaminas y minerales. Castelán Ortega y Ku Vera añadieron a la dieta de las reses diversas plantas con amplia presencia en México.

“Nos funcionó la introducción de una planta nativa del altiplano mexicano cuyo nombre común es mirasol (*Cosmos bipinnatus Cav*), mezclada en cantidades bajas en la dieta de los animales. Comprobamos que se puede reducir la emisión entre 16 y 20% de metano”, explicó Octavio Castelán Ortega.

Uno de los retos para mitigar la emisión de este GEI es incorporar este ingrediente u otros a su dieta que han probado su efectividad para reducir la emisión de metano para las 33 millones de cabezas de ganado bovino en el país.

Hay que sensibilizar en el tema a los tomadores de decisiones para que las campañas de información provengan del gobierno hacia los empresarios ganaderos, señaló, e invitar a los productores a colaborar porque en la medida en que conozcamos más este proceso de pérdida de energía en el animal, podremos proponer alimentaciones más eficientes por región climática.

“Una de las premisas de cualquier estrategia de mitigación es que no se reduzca la producción (leche y carne) y que no afecte la salud del animal; en este caso, la planta incluso incrementa la ganancia de peso del animal, lo cual es positivo y sería una motivación para los ganaderos el usarla”, dijo.

Actualmente, alrededor de 109.8 millones de hectáreas del territorio nacional (56% de la superficie) están dedicadas a la producción ganadera, de las cuales 43% está degradada por sobrepastoreo, y conforme aumente la demanda de carne roja y leche es previsible que siga cambiando el uso de suelo en distintas partes del país, lo que agravará problemas como el calentamiento global, la pérdida de ecosistemas y la alimentación; de acuerdo con el investigador de la UAEM el gran reto es generar e implementar estrategias de mitigación locales que reduzcan la emisión de metano.

El inventario se dio a conocer en el x Simposio Internacional del Carbono en México, celebrado del 12 al 14 de junio en Tepic, Nayarit, y lo publica el Programa Mexicano del Carbono, una Red Temática del

Consejo Nacional de Ciencia y Tecnología. Este proyecto, además, contó con el apoyo del Molina Center for Energy and the Environment. Se puede consultar en <http://bit.ly/2mhL7Ov>. Luz Olivia Badillo.



Ganado bovino en las cámaras de respiración en donde se estima la emisión de metano por fermentación rumial y de óxido nitroso por la degradación de sus heces y orina ubicadas en las Facultades de Medicina, Veterinaria y Zootecnia (FMVZ) de la UAEM y la UADY. Foto: Cortesía del investigador Octavio Castelán.



La planta mirasol (*Cosmos bipinnatus Cav*) de amplia presencia en el altiplano mexicano en temporada de lluvias. Foto: Naturalista.



Diseñan neurotoxina que optimiza tratamiento por mordedura de serpientes de coral, cobras y mambas

Investigadores mexicanos diseñan una neurotoxina capaz de desarrollar o mejorar antivenenos para tratar las mordeduras de elápidos (serpientes de coral americanas, cobras asiáticas y mambas africanas), con mayor efectividad y mayor capacidad de neutralización. Esta estructura es capaz de utilizarse como inmunógeno para potenciar el efecto de los antivenenos y ya cuenta con una patente lista para ser transferida.

El doctor Gerardo Corzo Burguete, del departamento de Medicina Molecular y Bioprocesos del Instituto de Biotecnología de la UNAM, quien dirigió esta investigación, comentó que “los antivenenos son fundamentales en la terapia contra las mordeduras de serpientes y de otros animales venenosos. Particularmente, los venenos de elápidos (serpientes de dos colmillos situados en la parte delantera de la mandíbula) contienen neurotoxinas tipo alfa de cadena corta, las cuales son altamente tóxicas y desempeñan un papel importante en los procesos de envenenamiento después de una mordedura”.

Los resultados de su investigación y experimentación pueden ser consultados en el artículo “Horse immunization with short-chain consensus α neurotoxin generates antibodies against broad spectrum of elapid venomous species”, publicado en la revista *Nature Communications*.

Corzo Burguete explicó que las neurotoxinas de cadena corta son poco inmunogénicas, es decir, cuando se inmuniza a un caballo u otro animal con los venenos de elápidos se producen anticuerpos contra las moléculas proteicas grandes, pero muy poco hacia las moléculas proteicas pequeñas (que son las neurotoxinas alfa de cadena corta); por ello, los antivenenos o los anticuerpos están más enriquecidos para reconocer proteínas grandes, que también pueden ser tóxicas, pero no tan tóxicas como las neurotoxinas alfa de cadena corta.

En México, hay serpientes que son de tipo elápidos, igual que en África, Asia y Oceanía. Las cobras

y las mambas, que son serpientes mucho más grandes que las serpientes coralillo en América, tienen estas alfa neurotoxinas, un común denominador en todas estas serpientes venenosas de todo el mundo.

“Como todas las neurotoxinas de cadena corta de América, África, Asia y Oceanía se parecen, diseñamos una neurotoxina que tuviera las características de todas las neurotoxinas de cadena corta de todos los elápidos en el mundo”, sostuvo Corzo Burguete.

Añadió que la neurotoxina alfa de coralillo es una proteína pequeña de 60 aminoácidos, moléculas que son muy parecidas a las otras neurotoxinas de mambas o cobras, “por eso analizamos cómo era su estructura e hicimos un alineamiento estructural para saber cuáles son los aminoácidos que se repiten y cuáles no. Llegamos a un consenso estructural. Por ejemplo, una neurotoxina de un elápidos como la mamba o una cobra puede tener cinco o seis aminoácidos diferentes o diez aminoácidos diferentes a los aminoácidos que tiene la neurotoxina de una serpiente coral en América; de esos diez que son diferentes tomamos el aminoácido más representativo y construimos una neurotoxina consenso”.

Consideró que desde el punto de vista racional esta neurotoxina es artificial porque es propuesta por el humano, y se sintetizó mediante la expresión heteróloga, usando bacterias. “La neurotoxina alfa de cadena corta se llama ScNtx, la cual posteriormente fue utilizada para inmunizar caballos. Los anticuerpos generados en caballos, y después extraídos del suero pudieron neutralizar la letalidad de las neurotoxinas tipo alfa de cadena corta de venenos de elápidos de otros continentes, así como neutralizar los venenos neurotóxicos completos de ciertos elápidos de géneros como *Micrurus*, *Dendroaspis*, *Naja*, *Walterinnesia*, *Ophiophagus* e *Hydrophis*”.

El investigador Corzo Burguete recordó que estos hallazgos son resultado de cuatro años de investigación, en el que participaron Guillermo de la Rosa, Felipe Olvera, Irving Archundia, Bruno Lomonte y Alejandro Alagón, coautores del artículo.

Un antiveneno más eficaz

Los resultados obtenidos en el laboratorio se podrán aplicar en beneficio de los pacientes mordidos por elápidos pues requerirán de menos ampollitas de anticuerpos. “Generalmente a una persona se le pone una ampollita del antiveneno, y se espera a que el paciente responda, y si no lo hace se le agrega otra; y pueden dosificarse hasta cuatro o cinco ampollitas, dependiendo de los síntomas de la persona mordida. El uso de varias ampollitas

con proteínas (anticuerpos de caballo) puede ocasionar efectos colaterales; por ello, lo que se busca con el hallazgo es el uso de menos ampollitas y una recuperación más rápida del paciente”.

El siguiente paso, comentó, es incorporar estos anticuerpos a los antivenenos bajos en potencia contra elápidos. "Estamos en busca de alguna empresa interesada en mejorar sus antivenenos". Elizabeth Ruiz Jaimes.



Serpiente coralillo del Occidente Mexicano, *Micrurus distans zweifeli*. Foto: Julio Álvarez Ruiz/Naturalista.



Luis Adolfo Orozco



Luis Adolfo Orozco, miembro correspondiente de la Academia Mexicana de Ciencias desde 2007. Foto: Elizabeth Ruiz/AMC.

El investigador Luis Adolfo Orozco, adscrito al Joint Quantum Institute de la Universidad de Maryland, Estados Unidos, es un científico reconocido mundialmente por sus investigaciones en electrodinámica cuántica y en espectroscopía del francio. Su ceremonia de ingreso como miembro correspondiente a la Academia Mexicana de Ciencias se realizó el 22 de marzo de 2007.

¿Cómo se acercó a la ciencia y cómo supo que usted sería científico?, ¿su familia tuvo alguna influencia?

LAO: Por supuesto, la familia tuvo mucha influencia; papá y mamá me pasaron sus genes, para mí, lo más importante. Además, siempre me apoyaron. Mi acercamiento se dio gracias un recorrido aleatorio, a ratos pensé en ser economista, otras veces en dedicarme a alguna de las ciencias humanas; pero en preparatoria hice la especialidad en físico-matemáticas y entré a ingeniería en mecánica-eléctrica con espe-

cialidad en ingeniería industrial y durante la carrera me fui asomando más directamente a la física. Al terminar la carrera ya no tenía duda de querer ser físico. No puedo decir cómo supe, más bien sucedió y creo tener los genes para serlo. No sé si sea el acontecer y la circunstancia o los genes.

¿A qué personajes de la ciencia admira y por qué?

LAO: Entre los físicos de la primera parte del siglo xx a quien más admiro es a Enrico Fermi. Tuvo una combinación de intuición y formalidad extraordinaria, y como dice el título de una biografía suya reciente, fue el último que supo toda la física. Tanto su trabajo teórico como su trabajo experimental irradian un gusto extraordinario por entender la naturaleza para predecirla. Si pienso cuál es el pináculo de su obra, diría que la teoría del decaimiento beta.

Su actitud humana ante la adversidad (escapó del fascismo italiano, y la muerte, tuvo un cáncer terminal a los 53 años), también me parece inspirador.

También admiro a físicos de la segunda parte del siglo XIX, cada vez vuelvo más a James C. Maxwell por su maravillosa síntesis de la electricidad y el magnetismo. Pero no sólo por ello, también por muchas otras contribuciones tanto teóricas como experimentales encontradas por él.

He tenido la fortuna de estudiar y convivir con dos grandes físicos de la segunda parte del siglo XX, todavía vivos en este momento, de quienes he aprendido mucho; uno es Steven Weinberg de la Universidad de Texas en Austin, cuyos trabajos para unificar la fuerza débil con el electromagnetismo son fundacionales en el modelo estándar de la física de partículas; y William D. Phillips del Instituto Nacional de Estándares y Tecnología, y la Universidad de Maryland, quien encontró la forma de enfriar átomos a temperaturas antes inimaginables utilizando láseres; con él también he aprendido mucho de mediciones precisas y he ganado intuición de cómo se comporta la naturaleza cuando se le interroga adecuadamente.

Otros dos teóricos que me han ayudado de manera muy especial a entender mejor el lenguaje complicado de la mecánica cuántica en el laboratorio, a quienes admiro y aprecio con la esperanza de continuar aprendiendo de ellos, son Peter Zoller de la Universidad de Innsbruck en Austria y Howard Carmichael de la Universidad de Auckland en Nueva Zelanda.

¿Cuál considera que es su mayor logro o su mayor aportación a la ciencia y por qué?

LAO: Voy a responder con dos ejemplos, el primero es parte de mi trabajo en óptica cuántica: la idea e implementación de las correlaciones intensidad-campo en óptica fue un trabajo que ahora después de 20 años ha despertado interés entre los astrónomos para estudiar ciertas propiedades de las estrellas. Acabo de tener una estadía de un mes en la Universidad de Sophia Antipolis, Francia, con un grupo, viendo cómo vamos a implementarlo y el gran potencial que tiene.

El segundo ejemplo tiene que ver con mediciones precisas. El trabajo con francio, empezando por cómo obtener al elemento químico en un acelerador,

luego cómo atraparlo con láseres, interrogarlo para conocer su estructura tanto atómica como nuclear, con el propósito, ya muy cercano, de estudiar y entender mejor a la fuerza débil con ese átomo. Un buen número de grupos han seguido partes de ese recorrido y ahora es posible atrapar multitud de isótopos inestables en trampas con láseres.

¿Cuál es su relación actual en términos profesionales con México?, ¿hay algún proyecto en curso?

LAO: He tenido estudiantes de doctorado conmigo, uno de ellos fue Eduardo Gómez, quien ahora es profesor en el Instituto de Física de la Universidad Autónoma de San Luis Potosí y ahora tenemos muchos años colaborando en el proyecto del francio.

En los veranos de 1996 a 2016 tuve dos y a veces hasta tres estudiantes de licenciatura en mi laboratorio en Estados Unidos. Muchos de ellos al terminar esa experiencia comenzaron su doctorado y ahora tienen grupos experimentales importantes en México. Ellos son mi más importante contacto y contribución al desarrollo de la ciencia en México. Por ejemplo, acabo de estar en el Centro de Investigación y de Estudios Avanzados, unidad Querétaro, donde Karina Jiménez y Neil Vladimir Corzo están empezando sus grupos de investigación, y estamos viendo cómo colaborar. También están Gabriel Ramos y Eric Rosas en el Centro de Investigaciones en Óptica en León, Guanajuato; Eric ahora está a cargo del Clúster de Fotónica en México. Braulio Gutiérrez del Instituto Potosino de Investigación Científica y Tecnológica, Montserrat Bizarro del Instituto de Investigaciones en Materiales de la Universidad Nacional Autónoma de México (UNAM), Pedro Quinto Su del Instituto de Ciencias Nucleares de la UNAM, entre otros. La lista continúa creciendo pues algunos no han terminado su doctorado o postdoctorado. Con muchos de ellos ahora colaboro.

También he tenido visitas sabáticas de México, uno de ellos es Pablo Barberis Blostein del Instituto de Investigaciones en Matemáticas Aplicadas y en Sistemas de la UNAM. Con él estuve dando un curso en la UNAM durante todo el mes de marzo sobre óptica cuántica. Con Pablo y Eduardo es con quienes más he publicado nuevas investigaciones.



Merece especial atención mi relación con el Instituto Nacional de Astrofísica, Óptica y Electrónica donde también he dado cursos y he colaborado en escuelas y conferencias con los investigadores Héctor Moya Cessa y con Francisco Soto Eguibar, principalmente. He sido parte de sus comités de evaluación externa y he tratado de continuar la relación lo más que puedo. Además, les estoy muy agradecido pues en noviembre de 2016 me otorgaron el doctorado *honoris causa*.

Por lo pronto, planeamos con Eduardo, Karina, Vladimir y Pablo cursos en México, y en Querétaro di un Taller de Tecnologías Cuánticas.

Dentro de mi estrecha relación con el país puedo decir que he asistido muchas veces a la reunión anual de la Sociedad Mexicana de Física; en la edición realizada en Zacatecas mostré los resultados del atrapamiento de átomos radioactivos por primera vez; estuve recientemente en la reunión de Monterrey hablando de electrodinámica cuántica de cavidades, y el año pasado en Puebla hablando del francio.

¿Por qué es importante seguir invirtiendo en ciencia básica?

LAO: La ciencia es la aventura más maravillosa de la humanidad, es la única actividad humana que continuamente nos incrementa nuestra capacidad de predecir. Yo le agradezco a la sociedad el haberme apoyado tantos años para hacer ciencia fundamental, esto es, sin buscar una aplicación inmediata al conocimiento. La ciencia pura es importante porque puede ser usada en el futuro en muchas aplicaciones no soñadas por nosotros. Maxwell no sabía las consecuencias de su trabajo, pero nuestra vida sería muy distinta sin el uso y las aplicaciones de la electricidad y el magnetismo en nuestra cotidianidad.

Es mucho más fácil justificar una aplicación dirigida a resolver un problema específico, pero para crear el futuro necesitamos una predictibilidad, capacidad científica, mucho más general, sólo obtenible con las investigaciones en ciencia básica. Elizabeth Ruiz Jaimes.



El doctor Luis Orozco recibe a estudiantes de doctorado y postdoctorado en su laboratorio en Estados Unidos; ellos son su más importante vínculo académico con México. Foto: Elizabeth Ruiz/AMC.



ciencia

Revista de la Academia Mexicana de Ciencias

La relación México-EUA en materia de ciencia

**Tres siglos de
colaboración científica**

**Políticas públicas en
educación superior,
innovación e
investigación**

**Ciencia, cruzando
fronteras**

**El TLCAN
y el desarrollo
de la ciencia
y la tecnología
en México**

**La tabla periódica de
los elementos químicos**



\$50.00 MN
ISSN 1405-6550



www.revistaciencia.amc.edu.mx



boletin@amc.edu.mx

www.amc.mx

5849 4904 y 5849 5522