

AMC

Boletín informativo de la Academia Mexicana de Ciencias

Número 64 / Mayo 2017



***2017 Año Internacional del Turismo Sostenible
para el Desarrollo***

**Carlos Frenk Mora ingresó como miembro
correspondiente a la AMC**

***Taller México-Francia sobre Variabilidad y Cambio
Climático-Océanos***

AMC

Boletín informativo de la
Academia Mexicana de Ciencias

COMUNICACIÓN Y DIVULGACIÓN

Fabiola Trelles Ramírez
Coordinadora

Elizabeth Ruiz Jaimes
Jefa de información

Luz Olivia Badillo Badillo
Edición y corrección

Moisés Lara Pallares
Cómputo

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, D.F.

Teléfono: 5849-4903
www.amc.mx

Alejandra López Iriarte
Diseño editorial

CONSEJO DIRECTIVO

Dr. Jaime Urrutia Fucugauchi
Presidente

Dr. José Luis Morán López
Vicepresidente

Dra. Georgina Hernández Delgado
Tesorera

Dra. Erika Gabriela Pani Bano
Secretaria

Dr. Felipe Tirado Segura
Secretario

Mtra. Renata Villalba Cohen
Coordinadora Ejecutiva

SECCIONES REGIONALES

Centro-Occidente
Dr. Alejandro Ricardo Femat Flores
Presidente

Sur-Sureste
Dr. Romeo Humberto de Coss Gómez
Presidente

Centro-Sur
Dra. Margarita Martínez Gómez
Presidenta

Noreste
Dr. Sergio Mejía Rosales
Presidente

Noroeste
Dr. Saúl Álvarez Borrego
Presidente

Índice

5 Editorial

2017 Año Internacional del Turismo Sostenible para el Desarrollo

- 6 ONU impulsa con cinco objetivos turismo sostenible
- 8 Ecoturismo, una alternativa para conservar la selva al sur de México
- 10 El turismo sostenible como base del desarrollo comunitario
- 12 Turismo y cambio climático en México
- 14 México, aún lejos de alcanzar un turismo sostenible
- 16 Turismo como motor de la comprensión mutua, paz y seguridad

Difusión científica

- 18 Mexicanos aportan nuevas evidencias sobre la naturaleza de las partículas elementales
- 19 IPN patenta compuestos antibacterianos del chile

Noticias

- 20 La membresía de la Academia Mexicana de Ciencias elige Consejo Directivo para el trienio 2017-2020
- 22 Pionero en modelos cosmológicos con materia oscura ingresó a la Academia como miembro correspondiente
- 24 Los retos de la sociedad civil en México
- 25 AMC y Casa Universitaria Franco Mexicana realizaron Taller sobre Variabilidad y cambio climático-océanos
- 26 Arranca programa de estancias de doctorado Australia-México

27 Breves informativas

28 Anuncios

Créditos

Foto de portada: Aparecen flamencos de la Reserva de la Biosfera Ría Lagartos en Yucatán, México. Empresas ofrecen tours para observar aves, lo cual se ha convertido en una modalidad de ecoturismo. Tomada de *Shutterstock*.

Página 4: Personas visitando el Cañón del Sumidero, Chiapas. Tomada de *Shutterstock*.

Breves informativas de arriba hacia abajo: Carla Ramírez/ FCCyT, Sonia Olguín/ Instituto de Investigaciones Biomédicas UNAM, Elizabeth Ruiz/AMC.





Editorial

Este número del *Boletín* está dedicado al *Año Internacional del Turismo Sostenible para el Desarrollo*. El año internacional, declarado por parte de la Organización de las Naciones Unidas, tiene entre sus objetivos promover un crecimiento económico inclusivo y sostenible, creación de empleos, reducción de la pobreza, inclusión social, uso eficiente de recursos, protección ambiental y reducir los impactos del cambio climático.

Dentro del programa con la Casa Universitaria Franco-Mexicana se realizó el *Taller Internacional sobre Variabilidad y Cambio Climático-Océanos*, con una amplia participación de investigadores de Francia, México y otros países. El taller es un evento académico anual y consta de dos fases, una en México y otra en Francia. La organización estuvo a cargo del comité binacional, en colaboración con la Embajada de Francia en México, el Instituto de Investigación para el Desarrollo, la Secretaría de Educación Pública y la Universidad Nacional Autónoma de México.

Dentro de las colaboraciones con la Secretaría de Educación Pública, la AMC participa en el Comité de Distinción Académica de las Escuelas Normales. La instalación del comité se realizó el pasado 18 de mayo bajo la coordinación de la Subsecretaría de Educación Superior.

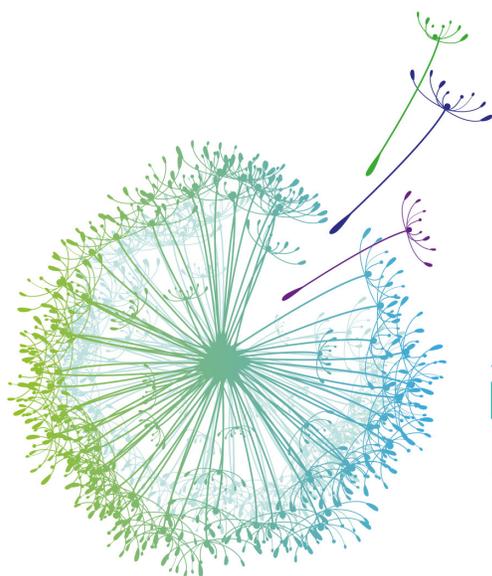
En el *Año Dual Alemania-México* se instituyó el *Premio de Investigación José Antonio Alzate* por parte del gobierno de México, convocado conjuntamente por el Consejo Nacional de Ciencia y Tecnología y la Academia. La distinción se otorga a un académico proveniente de una institución en Alemania, con una trayectoria de excelencia y con contribuciones y colaboraciones en México. El *Premio Alzate* se otorga al Prof. Stefan Rinke, de la Universidad Libre de Berlín.

La Plataforma Global de Reducción de Riesgos de Desastres de las Naciones Unidas se realizó en Cancún, México, contando con una amplia participación de delegaciones de diferentes partes del mundo. El programa estuvo integrado por reuniones de trabajo, foros de discusión, sesiones y eventos adicionales. La AMC participó en las reuniones con las uniones científicas y el Consejo de Ciencia. Adicionalmente, se realizó el Simposio sobre Riesgos y Desastres en El Colegio Nacional, con presentaciones de la Unión Internacional de Geofísica y Geodesia y de la Unión Geofísica Mexicana.

La AMC participó en la cumbre "La Ciencia Cruzando Fronteras" del Consorcio Arizona-México de Zonas Áridas – CAZMEX, realizada en las instalaciones de Biosfera 2 en Arizona. La organización estuvo a cargo de un comité binacional y contó con una amplia participación de investigadores y estudiantes de varios países. Entre los temas de discusión, adicional a las presentaciones de las investigaciones y reportes, se incluyeron: (a) retos y oportunidades en las zonas áridas trans-fronterizas y (b) los objetivos y metas de la fase 2 de programas del consorcio.

La ceremonia de ingreso del Dr. Carlos Frenk Mora como nuevo miembro correspondiente de la AMC se realizó el 26 de mayo en el Instituto de Astronomía de la UNAM. Como parte de la ceremonia de ingreso el Dr. Frenk impartió la conferencia magistral sobre "Todo de la Nada: Cómo se Formó Nuestro Universo".

Jaime Urrutia Fucugauchi
Presidente



2017 AÑO INTERNACIONAL DEL TURISMO SOSTENIBLE PARA EL DESARROLLO

ONU impulsa con cinco objetivos turismo sostenible

Logo oficial del Año Internacional del Turismo Sostenible para el Desarrollo.

El año 2017 fue declarado por las Naciones Unidas (ONU) como el *Año Internacional del Turismo Sostenible para el Desarrollo*, conmemoración que es coordinada por la Organización Mundial del Turismo (OMT). El festejo tiene como objetivo sensibilizar a los tomadores de decisiones y al público en general sobre el tema y pretende movilizar a todos los grupos de interés para que trabajen juntos y hacer del turismo un catalizador del cambio y desarrollo.

En el contexto de la Agenda 2030 y los Objetivos de Desarrollo Sostenible (ODS), cuyo alcance es universal, el *Año Internacional* debería fomentar un cambio en las políticas, las prácticas de empresas y el comportamiento de los consumidores para promover un sector turístico más sostenible.

“Con más de mil millones de turistas internacionales viajando por el mundo todos los años, el turismo se ha convertido en una poderosa fuerza transformadora que tiene una influencia decisiva en la vida de millones de personas. Las posibilidades del turismo de incidir en el desarrollo sostenible son considerables. Por ser uno de los principales sectores de generación de empleo en el mundo, el turismo ofrece importantes oportunidades de subsistencia, con lo que contribuye a aliviar la pobreza e impulsar el desarrollo inclusivo”, dijo en 2015 el secretario general de la ONU, Ban Ki-moon cuando se eligió el tema en la Asamblea General.

Con la declaración del *Año Internacional del Turismo Sostenible para el Desarrollo* la ONU busca hacer hincapié en el papel del turismo en cinco ámbitos clave: 1) crecimiento económico inclusivo y sostenible; 2) inclusión social, empleo y reducción de la pobreza; 3) uso eficiente de los recursos, protección ambiental y cambio climático; 4) valores culturales, diversidad y patrimonio; y 5) comprensión mutua, paz y seguridad.

La conmemoración en México

Para Enrique de la Madrid Cordero, secretario de Turismo, la declaración de este *Año Internacional* es muy importante porque para los países debe ser una convicción el generar un desarrollo sustentable, lo que quiere decir, “que sí crezca la economía, que sí se generen más

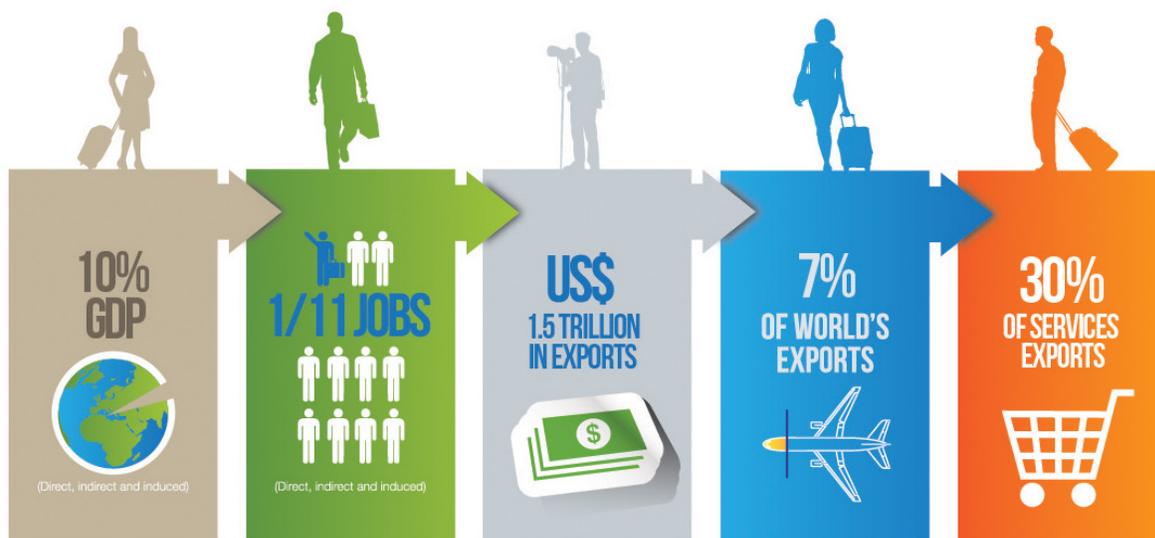
empleos, pero que se conserve el medio ambiente e incluso se recupere lo que se ha perdido”.

En entrevista, el funcionario señaló que en el sector que representa “tenemos plena conciencia de que el turismo debe ser sostenible, porque lo que vendemos en gran parte a los turistas nacionales y extranjeros es nuestra naturaleza, nuestro medio ambiente”. Destacó el evento de la COPI3 del año pasado en donde por primera vez se reunieron los ministros de ecología del mundo con los encargados del sector turismo, agrícola, forestal y pesca, para generar esa conciencia de sostenibilidad.

Informó que la Secretaría de Turismo está al tanto de “las reglas del juego en materia de sostenibilidad” y que en lo que resta del año van a organizar tres foros regionales en materia turística, “una especie de consulta popular para definir con toda claridad cuáles son los retos y las oportunidades del turismo en los próximos años y cuáles serán las principales líneas de acción (...) y tendremos mesas de discusión donde estaremos hablando del turismo sostenible, el cual es un tema que hacemos propio y es un área en la que el país tiene grandes ventajas”. Elizabeth Ruiz



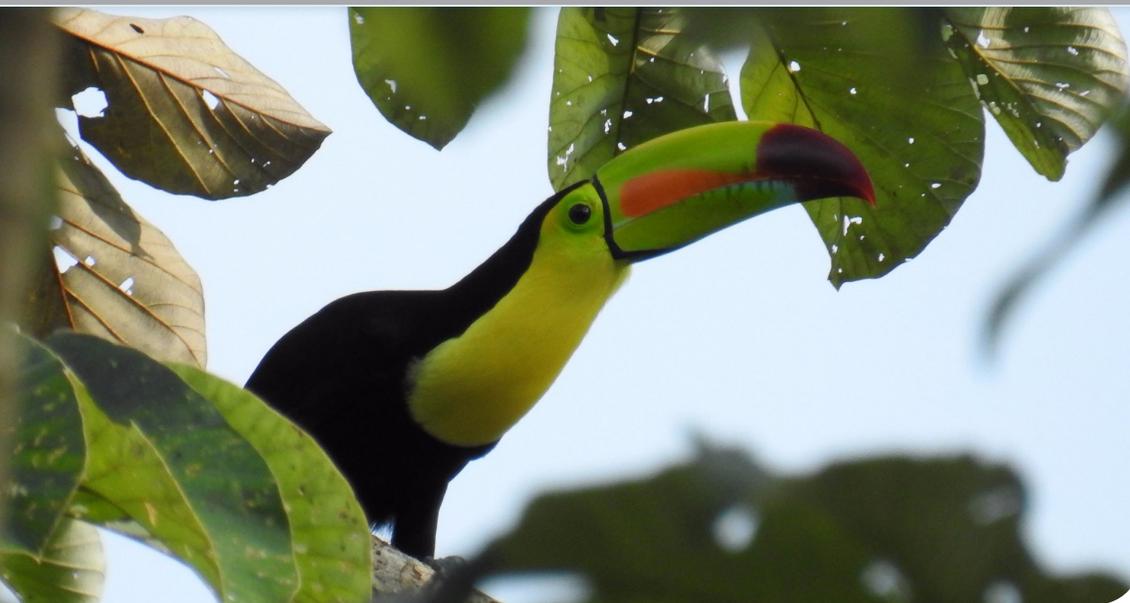
Enrique de la Madrid Cordero, titular de la Secretaría de Turismo. Foto: Elizabeth Ruiz/AMC.



WHY TOURISM MATTERS

© World Tourism Organization (UNWTO) July 2016

¿Por qué importa el turismo? La barra café representa el 10% del producto interno bruto mundial que proviene del turismo de manera directa, indirecta e inducida; la barra verde indica que uno de cada once empleos provienen del turismo; la gris significa que se generan 1.5 billones de dólares en exportaciones relacionadas con el sector; la barra azul indica que el 7% de los vuelos son por turismo y la barra naranja señala que este sector representa el 30% de los servicios y exportaciones a nivel global. Infografía de OMT.



Aún es posible observar a tucanes al recorrer los senderos de la selva Lacandona en Chiapas. Foto: Canto de la Selva.

Ecoturismo, una alternativa para conservar la selva al sur de México

Despertar en la selva Lacandona con el canto de las guacamayas y tucanes, y contribuir con la conservación de esas aves, así como de otras especies en peligro de extinción o amenazadas como el jaguar y el mono saraguato es un proyecto que se ha cristalizado en el trabajo de la organización civil Canto de la Selva, que desde 2009 trabaja en el municipio Marqués de Comillas, Chiapas, y junto con pobladores del sitio ha logrado destinar 1,500 hectáreas de terreno para conservar la selva.

Entrar en contacto con la naturaleza sin destruirla y, por el contrario, contribuir a que un ecosistema se conserve y genere empleos bien remunerados ha sido uno de los logros de dicha organización —uno de los 29 grupos que apoya la Comisión Nacional para el Conocimiento y Uso de la Biodiversidad (Conabio) para impulsar el ecoturismo en el sureste mexicano—.

Dicha región posee flora y fauna únicas en el mundo, se calcula que concentra hasta el 10% de la biodiversidad mundial, pero al mismo tiempo es una zona donde hay una gran presión por cambiar el tipo del uso de suelo para practicar agricultura, ganadería o urbanizar.

Tomando en cuenta que el 85% del territorio es propiedad ejidal y comunitaria y que estas áreas suelen colindar con Áreas Naturales Protegidas y parques bajo algún tipo de protección gubernamental, la Conabio ha impulsado desde hace 17 años proyectos comunitarios que ocasionen menores impactos negativos al entorno bajo la figura de Corredores Biológicos.

“En ellos se impulsa como política la gestión territorial sostenible, transectorial y multiactores, centrada en proteger el patrimonio natural y cultural, mejorar la calidad de vida de los habitantes y elevar la capacidad de adaptación ante el cambio climático”, dijo Pedro Álvarez Icaza, coordinador general de Corredores y Recursos Biológicos de Conabio.

En el caso del sureste, el Corredor Biológico Mesoamericano abarca los estados de Yucatán, Quintana Roo, Campeche, Chiapas, Tabasco y Oaxaca, en cada entidad se trabaja con los habitantes para que sean partícipes de la conservación de la naturaleza y que a su vez se beneficien de la riqueza natural que poseen.



Pedro Álvarez Icaza, coordinador general de Corredores y Recursos Biológicos de Conabio. Foto: Elizabeth Ruiz/AMC.

“Tenemos experiencias en la selva Lacandona que avanzan solas y tienen éxito, como Canto de la Selva, que es apoyado por una asociación que coordina la exsecretaría de Medio Ambiente y Recursos Naturales, Julia Carabias”, comentó Álvarez Icaza.

Los proyectos sociales incluyen al ecoturismo pero también la producción de café orgánico, cacao, miel, chicle, manejo de vida silvestre, entre otros, y han sido apoyados por el Fondo Mundial para el Medio Ambiente, organización que en 15 años ha destinado 26 millones de dólares, con aportaciones federales, a través de Conabio, y de los mismos productores con el fin de adquirir equipo, capacitación e infraestructura.

“Promovimos la creación de empresas sociales que hicieron alianzas productivas, se conformaron en empresas mercantiles con un registro ante el Servicio de Administración Tributaria y promueven en unidad una red de ecoturismo en Quintana Roo, en el sur de Oaxaca y en Chiapas. Son 29 grupos que se apoyan a través de cuatro asociaciones de productores para que adopten prácticas amigables con la biodiversidad”, agregó.

Los Corredores Biológicos son territorios conformados por áreas, paisajes y zonas de conectividad, ya sean terrestres, costeras o marinas, con alto valor de provisión de servicios ecosistémicos como la regulación del ciclo hidrológico y la recarga de acuíferos y, con ellos, la disponibilidad de agua; la captura de carbono; el control de la erosión y la conservación de los suelos; la conservación de la diversidad biológica, el acervo de recursos genéticos; la reducción de la vulnerabilidad ante los desastres naturales y la conservación.

Luego de hacer un diagnóstico sobre las fortalezas y debilidades de los sitios, de realizar un trabajo en las comunidades para acercarse a la gente, platicar con ellos y conocer sus intereses, Conabio brinda asesoría técnica y capacitación.

En el marco del *Año Internacional del Turismo Sostenible para el Desarrollo* y tomando en cuenta su primer objetivo que es promover el crecimiento económico y sostenible, el funcionario de Conabio comentó que lo más importante es el apoderamiento de las personas, esto significa apoderarse también de los espacios y territorio.

“Me baso en la idea de que nuestra responsabilidad como organismo público es generar información, conocimiento, para que los productores organizados —comunidades indígenas y ejidales, así como cooperativas de productores— tengan acciones colectivas por un bien común. Que aprovechen la riqueza natural que poseen para un beneficio colectivo con sus familias y conciudadanos”.

La Organización Mundial del Turismo define al ecoturismo como una actividad realizada por pequeños grupos coordinados por empresas de propiedad local para observar y apreciar la naturaleza, así como a la cultura y prácticas tradicionales del lugar, en la cual se busca aprender y apreciar, reducir en la medida de lo posible los impactos negativos sobre el entorno natural y sociocultural y contribuir a la protección de las zonas naturales utilizadas.

Se estima que el 20% de todos los viajes en el mundo están relacionados con el ecoturismo, dejando derramas de alrededor de 20 mil millones de dólares. En México la actividad ha tenido tasas de crecimiento del 25% anual.

Álvarez Icaza añadió que en algunas comunidades el ecoturismo era un complemento a la actividad agropecuaria y ahora es la principal. Indicó que el trabajo en el corto plazo será crear una red de ecoturismo con el fin de fomentar el vínculo entre los empresarios turísticos sociales.

Se elaborarán diversas estrategias para divulgar las experiencias y casos exitosos de ecoturismo, con el fin de atraer a más visitantes; además se busca hacer un maridaje entre la gastronomía —en especial con el movimiento *Slow Food* y su filosofía de consumo responsable, promoción de mercados alternativos y respeto por la cultura gastronómica de los sitios como emblema del lugar— con el turismo. Luz Olivia Badillo



El ecoturismo busca reducir en la medida de lo posible los impactos negativos sobre el entorno natural y sociocultural. Foto: Canto de la Selva.



El turismo sostenible como base del desarrollo comunitario

En destinos turísticos como Cancún el 90% de los insumos utilizados en los hoteles y de empresas prestadoras de servicios provienen de fuentes no locales. Imagen: Shutterstock.

Más que una actividad económica, el turismo conforma un sistema en el que confluyen diferentes actividades, como el transporte, el comercio o la industria de la construcción, y por ello puede tener impactos tanto negativos como positivos en una comunidad. Para que el turismo represente beneficios económicos y sociales hacia las comunidades locales, se tiene que desarrollar de una manera planeada y con objetivos de sostenibilidad, dijo Pricila Sosa Ferreira, de la Universidad del Caribe, en el marco de 2017 Año Internacional del Turismo Sostenible para el Desarrollo.

Un ejemplo de los impactos negativos del turismo, apuntó Sosa Ferreira, es el aumento de los precios a causa de la ley de la oferta y demanda, lo cual afecta directamente a la comunidad local de un destino turístico.

La investigadora señaló, en entrevista para la Academia Mexicana de Ciencias, que una forma de generar un impacto económico positivo, a través del turismo, es propiciar cadenas productivas locales que integren a los proveedores de todos los productos y servicios que forman parte de la experiencia del turista, ya que si un destino turístico tiene solo empresas con inversiones internacionales que importan lo que consumen, las ganancias no se quedan en el sitio y esto no favorece el desarrollo económico de la comunidad.

“En destinos internacionales, como es el caso de Cancún, en diversos estudios se ha registrado que los hoteles y las empresas prestadoras de servicios turísticos adquieren cerca del 90% de sus insumos de fuentes no locales, lo que provoca que las ganancias salgan del destino y no signifiquen una mejora en la calidad de vida de las personas”, resaltó la especialista.

Por el contrario, si desde el principio existe planeación y gestión turística, se propicia que los abastecedores de insumos para el turismo sean locales y con ello se fortalecen

las cadenas productivas. “Éste es el mecanismo más seguro para generar, a partir del turismo, recursos monetarios y empleos bien remunerados para la población de una comunidad”, consideró Pricila Sosa,

Turismo sostenible

El reconocimiento institucional del problema medioambiental y su relación con el turismo se dio en 1979, cuando la Organización Mundial del Turismo (OMT) fundó el Comité Medioambiental para tratar el tema de la conservación, y en 1982 se adoptó la Declaración Conjunta sobre Turismo y Medioambiente.

En 1995 la Conferencia Mundial de Turismo Sostenible, realizada en Lanzarote (Islas Canarias, España), concluyó con la presentación de la Carta del Turismo Sostenible o Declaración de Lanzarote, en la que se planteó que el turismo debe fundamentarse en tres criterios de sostenibilidad: económica, ambiental y social-cultural. En 2002, México presentó ante la OMT su propuesta de indicadores para evaluar algunos destinos turísticos del país conforme a estos criterios.

El turismo sostenible puede ser entendido, de acuerdo con Sosa Ferreira, como un modelo de desarrollo, que, si bien supone una economía de libre mercado, tiene objetivos igual de relevantes acerca del respeto a la cultura local y la conservación de los recursos naturales. Y solo si contemplan las tres dimensiones de la sostenibilidad, la actividad turística es viable a mediano y largo plazo.

“Para que un destino turístico cumpla con los criterios de sostenibilidad, se requiere planeación y gestión, lo que implica evaluar la llamada capacidad de carga turística, evaluar el uso de los recursos naturales sin afectar sus funciones esenciales y su capacidad de restauración; y que los impactos sociales y económicos del destino se maximicen si son positivos y se eviten si son negativos, buscando además una experiencia satisfactoria para el turista”, recomendó Sosa. De lo contrario, disminuyen las posibilidades de continuar con el turismo, ya sea por el agotamiento de los recursos o por los impactos económicos negativos que se presentan en las comunidades, “y, sobre todo, porque el turismo no es un fin en sí mismo, sino un medio para el desarrollo”, explicó.

Desde la perspectiva de la competitividad turística, a nivel internacional, México basa su potencial en los recursos naturales y el patrimonio cultural, así como su infraestructura. Pero en la mayoría de los casos no existe una planeación

del turismo, o esta no se respeta; además, no se cumple la legislación ambiental y las localidades no tienen mejoras en la calidad de vida, observó la investigadora.

“Por ello, trabajar desde una perspectiva de sustentabilidad nos compete a todos: legisladores, formadores de personal especializado en turismo, empresas, turistas y comunidades receptoras del turismo”. Noemí Rodríguez



Un turista visita Herve el Agua, Oaxaca. Foto: Shutterstock.



Un turismo sostenible implica evaluar la capacidad de carga turística y el uso de los recursos naturales sin afectar sus funciones esenciales y su capacidad de restauración, indica la investigadora Pricila Sosa Ferreira. Foto: Shutterstock.



Turismo y cambio climático en México

Griffith Institute for Tourism estima que la industria hotelera en el país genera 5.8 millones de toneladas de CO₂ al año. Foto: Shutterstock.

México se situó en el lugar 22 en materia de competitividad turística en 2016, señala el Foro Económico Mundial en su *Reporte de competitividad de viajes y turismo* publicado a principios de año. El documento mide, entre otros aspectos, la llegada de turistas nacionales y extranjeros, los ingresos por turismo, los empleos generados y la sostenibilidad.

El país ganó ocho posiciones con respecto al año anterior, y se atribuye su mejora a que el gobierno ha dado prioridad al turismo y a las declaratorias de sitios patrimonio ante la Organización de las Naciones Unidas para la Educación, la Ciencia y la Cultura (Unesco). No obstante, el reto es grande en sostenibilidad: en este tema se situó en el lugar 116 de 136 puestos, debido a la cantidad de especies amenazadas y al estrés hídrico al que están sujetas urbes como la Ciudad de México.

En el reporte se plantea que los pilares de México son sus recursos naturales, culturales y viajes de negocios, infraestructura aérea e infraestructura de servicios al turista, mientras que sus debilidades son el ambiente para los negocios, seguridad y sostenibilidad.

La consultora Sustentur en su informe *Competitividad y sustentabilidad en el turismo en México 2017* recomienda que el sector debe cambiar de una visión individual a una de destino con el fortalecimiento a los organismos de gestión de destinos, consolidar nuevos modelos de desarrollo e inversión en los destinos, e involucrar al sector privado en temas como las certificaciones y disminución de impactos; invertir en tecnologías alternativas, además de implementar una estrategia de turismo sustentable en las Áreas Naturales Protegidas.

El turismo en México representa la tercera fuente de divisas y contribuye con el 8% del Producto Interno Bruto. Este sector es una importante fuente de empleos de manera directa e indirecta, pero también es generador de gases de efecto invernadero (GEI) y contribuye al deterioro ambiental.

La directora del *Griffith Institute for Tourism* con sede en Australia, Susanne Becken, calculó el número de noches por visitante y el promedio de emisiones por noche de la industria hotelera en México, la cual dio como resultado alrededor de 5.8 millones de

toneladas de dióxido de carbono (CO₂) anuales, cifra representa el 1.2% de los GEI a nivel mundial.

Al país llegan 35 millones de visitantes internacionales al año y tiene 81 millones de turistas domésticos, ambos dan un total de 45 millones de noches de hotel. Con base en dichos datos, Becken estimó que la industria de la aviación emite 10 millones de toneladas de CO₂ al año.

“La industria de la aviación es muy exitosa, a todos nos gusta viajar. Cada vez hay más conexiones y más aerolíneas a menor precio y eso significa un mayor número de turistas. Lo aterrador es que las emisiones de CO₂ han crecido de sobremanera. Cuando hablamos de cambio climático en el turismo, la aviación es la que produce más emisiones y al mismo tiempo es la más compleja para hacer reducciones”, dijo durante el *Sustainable & Social Tourism Summit*, realizado en Cancún del 4 al 6 de mayo, en el marco del 2017 *Año Internacional del Turismo Sostenible para el Desarrollo*.

Mitigar los efectos del cambio climático en el turismo

Antonina Ivanova, investigadora del Departamento de Economía de la Universidad Autónoma de Baja California Sur, indicó en entrevista para la Academia Mexicana de Ciencias que ante la prospectiva del aumento de temperatura de 1.8 a 4 °C en el transcurso del siglo XXI se tiene que tomar en cuenta el cambio climático en las políticas de desarrollo, planeación y administración del turismo, pues es un sector altamente vulnerable.

“El clima determina la estacionalidad de la demanda turística e influye en los costos de operación como calefacción o enfriamiento, riego, suministro de agua y alimentos. Los cambios de las temporadas turísticas dependientes del clima (mar y playa o deportes de invierno) pueden tener implicaciones importantes en la competitividad de los destinos y en las ganancias de los establecimientos turísticos”, indicó.

Ivanova, integrante del Panel Intergubernamental de Cambio Climático (IPCC), escribió el capítulo “El cambio climático y el turismo: impactos, adaptación y mitigación” en el libro *Medio ambiente y política turística en México. Tomo I: Ecología, biodiversidad y desarrollo turístico*, publicado por el Instituto Nacional de Ecología y Cambio Climático, en el que describe los impactos directos e indirectos del fenómeno como daños en la infraestructura, más altos costos de operación e interrupciones indeseadas en los negocios.

“El clima —reflexionó la doctora en economía— es el soporte para el turismo y el elemento de mayor importancia en el producto turístico. Las regiones de montaña y las



Los vuelos nacionales e internacionales por turismo generan en México 10 millones de toneladas de CO₂ al año. Foto: Shutterstock.

costas se consideran particularmente sensibles a los cambios ambientales inducidos por el clima. Por ejemplo, no se podría esquiar a falta de nieve, ir a la playa con frentes fríos, huracanes, ciclones tropicales o pescar con viento”.

Antonina Ivanova dijo que solo las empresas transnacionales del ramo turístico tienen la capacidad de adaptarse al cambio climático porque han diversificado sus inversiones, mientras que las pequeñas y medianas empresas son altamente vulnerables a la pérdida de visitantes por la baja disponibilidad de agua, la pérdida de biodiversidad, la reducción estética del paisaje, los desastres naturales, la erosión costera, las inundaciones, los daños a la infraestructura y las enfermedades y epidemias.

La conmemoración del *Año Internacional* persigue cinco objetivos, uno de los cuales es el “uso eficiente de los recursos, protección ambiental y cambio climático”, por lo que habría que recordar que el IPCC sugirió, para mitigar los efectos del cambio climático en el sector turístico, cuatro estrategias complementarias entre sí:

1) Reducir gastos en energía —uso prioritario de ferrocarriles y autobuses en lugar de autos particulares y avión; en el caso de turismo de negocios se pueden evitar los viajes mediante videoconferencias—; 2) eficiencia energética —adquisición de nueva tecnología que permita disminuir gastos de combustible y mejora en el rendimiento de una aeronave, autobús, taxi, auto particular—; 3) implementar fuentes de energía renovable —se plantea adquirir fuentes de energía eólica, fotovoltaica, heliotérmica, geotermal y biomasa en el abastecimiento de electricidad e implementación de sistemas como aire acondicionado, luz, entre otros—, y 4) secuestrar carbono —mediante sumideros, como plantar árboles y evitar la deforestación. Luz Olivia Badillo



México, aún lejos de alcanzar un turismo sostenible

Chichén Itzá, Patrimonio Mundial Cultural de la Humanidad de la Unesco, es el segundo sitio arqueológico más visitado después de Teotihuacán. Foto: Shutterstock.

Con un total de 37 bienes culturales, 12 naturales y dos mixtos, México se ubica como el país de América Latina con más propiedades inscritas en la lista de Patrimonio Mundial Cultural y Natural de la Organización de las Naciones Unidas para la Educación, la Ciencia y la Cultura (Unesco). Sin embargo, ninguno reúne los cinco objetivos que propone la celebración del *Año Internacional del Turismo Sostenible para el Desarrollo*, explicó Ilija Alvarado Sizzo, del Instituto de Geografía de la Universidad Nacional Autónoma de México (UNAM).

La investigadora, especialista en geografía del turismo y patrimonio cultural, señaló que la Organización Mundial del Turismo (OMT) marcó una serie de puntos en los que este sector encaja para el desarrollo sostenible, pero son objetivos en los que México debe trabajar:

I. Crecimiento económico inclusivo y sostenible

De acuerdo con Alvarado Sizzo, el turismo tiene mucho que aportar a la sostenibilidad, ya que es un sector que desde el primer tercio del siglo XX ha tenido desarrollo y crecimiento constantes. En 2016, la llegada de turistas internacionales a nivel mundial alcanzó la cifra de mil 186 millones de visitantes. Además, se calcula que cinco o seis mil millones de personas son parte de las cifras de turismo interno a nivel global, lo que significa que el 80% de la población hace algún tipo de turismo.

Otros datos que aportó Ilija Alvarado es la alta tasa económica de turismo: el 10% del producto interno bruto mundial tiene que ver con el turismo, uno de cada 11 empleos en el mundo se relaciona con este sector y se generan 1.5 billones de dólares por exportaciones relacionadas con el turismo, cifras que permanecen en constante crecimiento. “Viajar es parte de los anhelos de todos”, señaló Alvarado en entrevista para la Academia Mexicana de Ciencias.

2. Inclusión social, empleo y reducción de la pobreza

En este punto la especialista destacó que, de acuerdo con la OMT, muchos de los países en desarrollo son los que más se benefician de las actividades económicas generadas por el turismo. Las mujeres empresarias de este sector representan el doble en relación con otras ramas de la economía, lo cual habla de igualdad e inclusión social.

3. Uso eficiente de los recursos, protección ambiental y cambio climático

Es sabido lo importante que ha sido para el desarrollo del turismo los viajes en avión, pero estos también aportan un gran porcentaje de las emisiones de carbono a la atmósfera. Por ello, existe el compromiso de las aerolíneas para reducir estas emisiones en un 5%. Además, explicó la investigadora, también se busca que una parte de los ingresos que se reciben del turismo puedan contribuir a la conservación del patrimonio y de los ecosistemas.

4. Valores culturales, diversidad y patrimonio

Iliá Alvarado apuntó que a través del turismo se enfatizan las tradiciones, lo que a su vez apodera a las comunidades y las lleva a sentirse orgullosas de sus valores, fomentando la diversidad cultural y generando una sensibilidad respecto al valor del patrimonio.

5. Comprensión mutua, paz y seguridad

Cuando hay turismo existe intercambio cultural y conocimiento de otras sociedades, lo que genera interculturalidad para respetar y entender al otro. El turismo, por lo tanto, es un instrumento de la diplomacia, pero también un indicador de la paz y la seguridad (por ejemplo cuando se hacen recomendaciones sobre no viajar a determinado país en caso de conflictos).

Los puntos que propone la OMT son el ideal de un turismo para generar efectos positivos en el desarrollo sostenible, sin embargo, destacó Alvarado Sizzo, entre la teoría y la práctica hay mucha diferencia. “Algunos sitios turísticos del país cumplen, con sus respectivos matices, con algunos de los puntos”. Un ejemplo es Chichén Itzá, zona arqueológica en el estado de Yucatán nombrada Patrimonio Mundial y el sitio arqueológico con más visitantes a nivel nacional después de Teotihuacán.

Sin embargo, la alta afluencia de visitantes no significa necesariamente que la población local se beneficie de los



Iliá Alvarado Sizzo, del Instituto de Geografía-UNAM. Foto: Dirección General de Comunicación Social-UNAM.

ingresos por turismo, sin duda hay generación de empleos, pero en su mayoría son informales, porque gran parte de los ingresos en la zona de la Península, principalmente en la Riviera Maya, se queda en empresas extranjeras. “Son estos los casos en los que se tiene que pensar en cambios para que existan mejores ganancias para las comunidades”, agregó la experta, para que las utilidades se queden en el país y beneficien directamente a la población local cuyo territorio se explota con fines turísticos.

Iliá Alvarado admitió que bajo este contexto es necesario que el país genere información para saber si se lleva una gestión adecuada del entorno ambiental. En muchos sitios hace falta revisar qué y cómo se está gestionando el patrimonio mexicano.

“No existen indicadores de sostenibilidad en el sector turístico”, se quejó la especialista, para quien el cumplimiento de los cinco requisitos que propone la ONU solo “podrá lograrse a través de planes de gestión que consideren a la población local”. Elizabeth Ruiz



Turismo como motor de la comprensión mutua, paz y seguridad

El quinto objetivo del Año Internacional del Turismo Sostenible es la comprensión mutua, paz y seguridad, asuntos en los que se busca que el turismo contribuya al entendimiento entre las naciones. En la foto se aprecia la plaza principal de Oaxaca de Juárez, lugar al que llegan miles de turistas al año. Foto: Shutterstock.

El año 2017 fue designado por la Organización de las Naciones Unidas (ONU) como el Año Internacional del Turismo Sostenible para el Desarrollo, y de acuerdo con Francisco Madrid Flores, director general de la Facultad de Turismo y Gastronomía de la Universidad Anáhuac, la definición de efemérides como esta tiene el sentido de dar visibilidad a temas de relevancia mundial, “por lo que este pronunciamiento de la ONU es una oportunidad para transmitir la idea de que el turismo tiene la capacidad de generar desarrollo y que debería ser parte de una política pública prioritaria”.

En el caso de México, el 67% de los municipios mexicanos se encuentran en condiciones de pobreza media, alta y muy alta, en cambio los municipios turísticos tienen una situación inversa, ya que estos niveles de pobreza se presentan en un 30%. Lo mismo sucede con los niveles de marginación social, ya que 44% de los municipios del país tienen niveles medio, alto y muy alto, y en el caso de los municipios turísticos el 11% está en dichas circunstancias, dijo.

Si bien, explicó Madrid Flores en entrevista para la AMC, a lo largo del año se han llevado a cabo actividades y pronunciamientos acerca del turismo y su impacto en diversas áreas, estas actividades se irán incrementando hasta llegar a la Asamblea General de la OMT —que este año se realizará del 11 al 16 de septiembre en Chengdu, China— y a la celebración del Día Mundial del Turismo el 27 de septiembre.

“Uno de los temas pendientes en los que se tiene que trabajar, por ejemplo, es en la preparación de instrumentos de carácter vinculante con el Código Ético Mundial para el Turismo de la OMT, y conformar un tratado sobre el derecho de los turistas, el cual esperamos se concrete en los próximos años”, añadió el investigador miembro del Grupo de Expertos de la Organización Mundial del Turismo (OMT).

Comprensión mutua, paz y seguridad

El turismo ha sido parte de las celebraciones de los años internacionales designados por la ONU en dos ocasiones anteriores: 1967 fue declarado *Año Internacional del Turismo, pasaporte para la paz*, y en 2002, *Año Internacional del Ecoturismo, la clave para el desarrollo sostenible*.

Y en esta ocasión, con motivo del *Año Internacional del Turismo Sostenible para el Desarrollo*, la ONU planteó cinco ejes clave, el último de estos se refiere a la comprensión mutua, paz y seguridad.

La paz y el turismo son, para organismos internacionales como la OMT, temas que están estrechamente relacionados. En septiembre de 1979 la Asamblea General de la OMT decidió instituir el *Día Mundial del Turismo* a partir del año 1980, y el lema de ese primer año de celebración fue: “El turismo como factor de conservación y de fomento del legado cultural, de la paz y de la comprensión mutua”. Posteriormente, en otras seis ocasiones la paz ha formado parte de la temática del *Día Mundial del Turismo*.

En lo que se refiere al quinto eje del Año, Francisco Madrid Flores destacó que si logramos a través del turismo el entendimiento entre las naciones, significaría una contribución a la actividad turística sostenible.

El turismo sostenible es una opción de desarrollo para las comunidades, lo que se relaciona con el fomento a las actividades empresariales que, a su vez, puede contribuir a evitar situaciones de conflicto. “Este año estamos ante una oportunidad para que el desarrollo turístico se dé en una práctica respetuosa con el ambiente, en especial en entornos frágiles, y que además sea una actividad que beneficie a las comunidades y que le permita a las empresas una operación rentable”.

En lo que se refiere al tema de la seguridad, continuó el experto en temas de turismo, si bien se trata de una de las preocupaciones del país, México sigue recibiendo turistas internacionales y divisas. “El año pasado 35 millones de turistas visitaron México, lo que nos dice que a pesar de la inseguridad que percibimos, los destinos turísticos que son visitados por la comunidad internacional se mantienen en condiciones razonables de seguridad”.

El doctor en Turismo destacó a manera de reflexión que en México falta que se aprovechen las capacidades turísticas, y promover y trabajar sobre una visión en la que además de privilegiar el crecimiento, seamos capaces como país de aumentar el valor de la oferta turística y con ello incrementar la derrama económica para beneficio de la sociedad.

Noemí Rodríguez



Francisco Madrid Flores, director general de la Facultad de Turismo y Gastronomía de la Universidad Anáhuac. Foto: Internet.



Se estima que 35 millones de turistas visitaron México en 2016. Foto del Ángel de la Independencia en donde cada domingo se dan cita las personas para recorrer avenida Reforma en bicicleta. Foto: Shutterstock.

Mexicanos aportan nuevas evidencias sobre la naturaleza de las partículas elementales

Los investigadores Gerardo Herrera Corral, del Departamento de Física del Centro de Investigación y de Estudios Avanzados (Cinvestav); e Ildefonso León Monzón, de la Universidad Autónoma de Sinaloa (UAS), quien realiza una instancia en el Cinvestav, se encuentran entre los coautores del artículo “*Enhanced production of multi-strange hadrons in high multiplicity proton-proton collisions*”, publicado en *Nature Physics* el 24 de abril, reporte en el que se muestran los resultados de un experimento en el que por primera vez se recrea un plasma de quarks y gluones, estado de la materia en el que se encontraba el Universo diez microsegundos después del *Big Bang* a partir del choque de protones de muy alta energía.

Las pruebas se realizaron en el instrumento *A Large Ion Collider Experiment (ALICE)*, que forma parte del Gran Colisionador de Hadrones, un acelerador de partículas ubicado en la frontera franco-suiza que consta de una circunferencia de 27 kilómetros.

En dicho instrumento el equipo mexicano tuvo una destacada aportación con el aparato V0, el cual fue uno de los tres equipos utilizados y que sirve para exhibir luminiscencia cuando pasa radiación ionizante como los electrones, positrones u otras partículas o iones más pesados. “Fue una pieza fundamental para hacer la medición física que se anuncia en el experimento, y fue diseñado y construido en México”, resaltó Gerardo Herrera.

La relevancia de esta aportación radica en que aun cuando ya se había logrado crear el plasma primigenio con iones de plomo, nunca antes se había hecho con protón-protón y “por alguna razón se genera una colisión más sencilla que en la otra. Eso no lo esperábamos y abre una gran cantidad de preguntas, por ejemplo: cómo entender la manera en que se están produciendo las partículas, cómo se están generando los quarks extraños; sobre todo, permitirá estudiar al plasma de quarks y gluones en un sistema mucho más sencillo y más abundante”, dijo.

En el Universo existen 12 partículas primordiales que componen y dan forma a todo lo que existe, seis tipos diferentes son quarks y seis tipos son leptones. Los físicos

se refirieron a los quarks cuyos nombres son: arriba, abajo, extraño, encanto, verdad y belleza. De estos, los primeros tres son los más ligeros y los más comunes por dar forma a los protones y neutrones.

“Los quarks arriba y abajo siempre aparecen en arreglos de dos y de tres, fenómeno que aún no comprendemos del todo. Y el que no aparece tan fácilmente es el quark extraño. El hecho de que esta partícula aparezca en un Omega, composición de tres

quarks extraños, lo convierte en un hadrón muy pesado. Así como Xi, que es una composición de dos quarks extraños y un quark arriba. Lo que acaba de observar ALICE en la colisión de protones contra protones, es la producción de más Omega y más Xi de lo que se esperaba”, indicó el también integrante de la AMC en conferencia de prensa el pasado 11 de mayo.

En el choque protón-protón se alcanzan temperaturas de 5.5 billones de grados Celsius. Si se tuviera un centímetro cúbico de este plasma pesaría 40 mil millones de toneladas. “Lo que hemos observado y nos parece espectacular y un tema de estudio muy interesante por las consecuencias que va a tener, es que este plasma se comporta como un líquido perfecto”, destacó Herrera Corral. Ildefonso León Monzón, por su parte, resaltó que 37 países colaboran en ALICE, 151 instituciones y mil 550 investigadores. Más de 30 estudiantes mexicanos han realizado sus tesis de doctorado y hay involucrados más de 20 investigadores provenientes de universidades y centros de investigación de México. La colaboración que tiene México ha sido en la creación de tres de los 19 detectores que constituyen a ALICE. Se trata de los instrumentos V0, ACORDE y AD. Luz Olivia Badillo



Gerardo Herrera Corral, investigador del Cinvestav, e Ildefonso León Monzón, de la Universidad Autónoma de Sinaloa. Foto: Luz Badillo/AMC.

IPN patenta compuestos antibacterianos del chile

Una importante actividad antibacteriana fue hallada la doctora Lidia Dorantes Álvarez, investigadora de la Escuela Nacional de Ciencias Biológicas del Instituto Politécnico Nacional (IPN), y su grupo de investigación en doce variedades de chiles que inhiben a bacterias como *Salmonella Typhimurium* y *Salmonella Typhi*, causantes de la fiebre tifoidea; *Listeria monocytogenes*, que se desarrolla aun cuando los alimentos estén en refrigeración y ocasiona listeriosis, *Staphylococcus aureus* y *Escherichia coli*, así como las bacterias de interés agrícola y pecuario como *Erwinia carotovora*, *Salmonella Choleraesuis* y *Salmonella Gallinarum*.

Para evaluar y comprobar sus propiedades antibacterianas, Dorantes y sus colaboradores realizaron pruebas de reto microbiano, que consisten en añadir extractos de chiles a medios de cultivo y observar la inhibición de las bacterias responsables de infecciones en humanos por el consumo de alimentos contaminados.

Los resultados obtenidos mostraron que los extractos, dependiendo de la concentración y del tipo de chile, pueden inhibir el crecimiento de las bacterias —efecto bacteriostático— o destruirlas —efecto bactericida—.

La integrante de la AMC identificó los principios activos de los chiles que inhiben el crecimiento de bacterias patógenas, en especial de los chiles que mostraron mayor capacidad antibacteriana: pimiento, guajillo y serrano.

“Al hacer análisis por cromatografía de líquidos de alta precisión —técnica utilizada para separar e identificar los componentes de una mezcla— logramos determinar que los compuestos activos que dan a los chiles la función antibacteriana, son los ácidos fenólicos: ferúlico, el p-cumárico y el cafeico; además del cinámico, un ácido no fenólico pero que es un precursor de los otros ácidos”, explicó.

Los investigadores continuaron con el estudio de los mecanismos de acción de estos compuestos antibacterianos y encontraron que, ante los extractos de chiles cuyas con-

centraciones tuvieron un efecto bacteriostático, las células de las bacterias patógenas que formaron parte del estudio presentaron cambios en su forma y tamaño —inclusiones citoplasmáticas y aumento de vacuolas. “Estos extractos alteran el metabolismo de aminoácidos como la prolina y

la cisteína. En las especies de *Listeria monocytogenes* hallamos bombas de expulsión, mecanismo por el cual las bacterias intentan deshacerse de los compuestos antibacterianos”.

En el caso del efecto bactericida de algunos extractos de chiles, se hallaron en las células de las bacterias patógenas daños irreversibles en las membranas citoplasmáticas y el vaciamiento del citoplasma, apuntó la investigadora.

Además de comprobar la efectividad antibacteriana en medios de cultivo, de los extractos y los compuestos bioactivos de los chiles, los especialistas determinaron las concentraciones necesarias para inhibir el crecimiento de

bacterias patógenas en alimentos que, por su alto contenido en proteínas, son ideales para el crecimiento de bacterias patógenas como en carne molida, lácteos y caldo de carne, por ejemplo.

Desde el año 2000, el grupo de la doctora Dorantes Álvarez ha publicado aproximadamente diez artículos acerca de la actividad antibacteriana de los chiles, y en diciembre de 2016 quedó registrada la patente “Composiciones de sales sódicas de cinamato, ferulato, cumarato y cafeato con actividad antibacteriana específica”.

La patente protege las sales sódicas, de potasio, de calcio y de zinc de los compuestos de los chiles, las cuales impiden el crecimiento de diversas bacterias que pueden afectar la salud de las personas. “Un aspecto al que dedicamos especial atención fue a las concentraciones de cinamato, ferulato, cumarato y cafeato, que conforman las sales patentadas, para que fueran similares a las presentes en los chiles”, comentó. Noemí Rodríguez



El chile pimiento posee gran capacidad antibacteriana. Foto: Diana Kennedy/Conabio.

La membresía de la Academia Mexicana de Ciencias elige Consejo Directivo para el trienio 2017-2020

La Academia Mexicana de Ciencias (AMC) llevó a cabo el proceso de votación entre su membresía para elegir vicepresidente, tesorero y secretario del Consejo Directivo de la Academia para el trienio 2017-2020.

Los resultados de la votación fueron presentados en la Asamblea General Extraordinaria que se llevó a cabo el jueves 22 de junio de 2017, a las 10:00 horas en las oficinas de la AMC.

Estela Susana Lizano Soberón, investigadora titular del Instituto de Radioastronomía y Astrofísica de la Universidad Nacional Autónoma de México (UNAM), fue electa para ocupar la vicepresidencia de la AMC; María Ester Brandan, del Instituto de Física de la UNAM, ocupará el cargo de la tesorería; y Carlos Artemio Coello Coello, del Centro de Investigación y Estudios Avanzados del IPN, Ciudad de México, el de secretario.

Consejo Directivo para el trienio julio 2017 – julio 2020

Vicepresidenta: Estela Susana Lizano Soberón

Se graduó de la licenciatura en Física en la Facultad de Ciencias de la UNAM en 1981. Obtuvo el grado de maestría y doctorado en Astronomía en la Universidad de California en Berkeley en 1984 y 1988, respectivamente. Realizó una estancia posdoctoral en el observatorio Astrofísico de Arcetri en Florencia, Italia, de 1990-1991. Es investigadora nacional nivel III en el Sistema Nacional de Investigadores (SNI).

Lizano Soberón ha hecho aportaciones fundamentales para el entendimiento contemporáneo del fenómeno del nacimiento de las nuevas estrellas, y contribuido de manera importante en la comprensión de la formación y juventud de las estrellas masivas.

Ha sido reconocida y premiada en múltiples ocasiones, entre estas distinciones destacan el *Premio de Investigación Científica* 1996 en el área de ciencias exactas de la Academia de la Investigación Científica (hoy Academia Mexicana de Ciencias); la *Beca John Simon Guggenheim Memorial Foundation* en 1998; la *Medalla Marcos*



Estela Susana Lizano Soberón vicepresidenta de la AMC para el periodo 2017-20. Foto: Cortesía de la Dra. Estela Susana Lizano Soberón.

Moshinsky 2010 y el *Premio Nacional de Ciencias y Artes* 2012, que otorga el gobierno de la República. Cuenta con una prolífica producción, con 62 artículos arbitrados y 6 revisiones invitadas publicadas en las más prestigiosas revistas de astronomía.

También ha publicado 28 memorias *in extenso* y cinco capítulos de libro. Su trabajo ha recibido más de 7,500 citas en la literatura internacional. También ha participado en innumerables congresos internacionales, coloquios y seminarios en México y en el extranjero. Fue consejera de la *American Astronomical Society* (2002- 2004). Igualmente, ha colaborado en diversos grupos de trabajo en diferentes organismos nacionales e internacionales relacionados con su tema de investigación. Fue directora del Centro de Radioastronomía y Astrofísica de 2007 a 2015 y dirigió su transformación en instituto. Fue presidenta de la Sociedad Mexicana de Física (2015-2016), y desde hace varios años se ha desempeñado en distintas responsabilidades al interior de la AMC.



María Ester Brandan será la tesorera. Foto: Cortesía de la Dra. María Ester Brandan.

Tesorera: María Ester Brandan

Obtuvo la licenciatura en Ciencias (Física) en la Universidad de Chile y el doctorado en Física en la Universidad de Wisconsin-Madison. Es jefa del Departamento de Física Experimental del Instituto de Física de la UNAM e investigadora nivel III del SNI. Sus temas de investigación, plasmados en más de 130 publicaciones científicas, están relacionados con la física nuclear experimental, dosimetría de la radiación y física médica.

Como docente, Brandan ha sido profesora de la Facultad de Ciencias de la UNAM, es tutora activa del Posgrado en Ciencias Físicas. Organizó en 1997, y desde entonces coordina, la maestría en Ciencias (Física Médica) de la UNAM, programa dirigido a la especialización de físicos en las aplicaciones médicas de la física.

Es miembro de la *American Physical Society* y de la Academia de Ciencias del Mundo en Desarrollo (TWAS por sus siglas en inglés). En 2015 fue nombrada comisionada de la *International Commission on Radiation Units and Measurements* (ICRU), la primera organización —creada en 1928— encargada de reglamentar el uso de unidades y de técnicas asociadas a la radiación ionizante.

Entre los reconocimientos de la integrante de la Academia está la *Medalla al Desarrollo de la Física* en México que otorga la Sociedad Mexicana de Física y en 2013 el *Premio Universidad Nacional*, que otorga la UNAM, en el área de Investigación en Ciencias Exactas.



Carlos Artemio Coello Coello, secretario. Foto: Cortesía del Dr. Carlos Artemio Coello Coello.

Secretario: Carlos Artemio Coello Coello

Estudió Ingeniería Civil en la Universidad Autónoma de Chiapas y más tarde recibió una beca para hacer los estudios de maestría y doctorado en ciencias de la computación en la Universidad Tulane, Estados Unidos. Desde el año 2001 está adscrito al Departamento de Computación del Centro de Investigación y de Estudios Avanzados (Cinvestav) del IPN. Coello Coello pertenece al SNI nivel III y es Investigador Cinvestav 3F.

Coello Coello es especialista en optimización evolutiva multi-objetivo, área de la computación en la que es pionero en el país. Este campo se enfoca en la solución de problemas con dos o más funciones objetivo, usando algoritmos con inspiración biológica. Los algoritmos que ha contribuido a diseñar han sido utilizados en Estados Unidos, Colombia, Chile y Cuba. Por sus relevantes aportaciones fue galardonado en 2007 con el *Premio de Investigación* de la AMC en el área de ciencias exactas, también recibió la *Medalla al Mérito Científico 2009* de la Asamblea Legislativa de la Ciudad de México, el *Premio Nacional de Artes y Ciencias 2012* en el área de ciencias físico-matemáticas, que otorga el gobierno de la República; el *Premio IEEE Kiyu Tomiyasu* en 2013, entre otros. Redacción AMC

Pionero en modelos cosmológicos con materia oscura ingresó a la Academia como miembro correspondiente

Carlos Frenk Mora, director del Instituto de Cosmología Computacional de la Universidad de Durham, Reino Unido, ingresó a la AMC como miembro correspondiente el 26 de mayo en una ceremonia realizada en el Instituto de Astronomía (IA) de la UNAM.

El astrofísico, pionero en simulaciones cosmológicas, ha creado modelos a gran precisión con computadoras súper potentes en las que recrea el origen del Universo, desde milésimas de segundos después del *Big Bang*, cuando el Universo experimentó el fenómeno de inflación cósmica durante el cual se expandió de forma exponencial.

Durante la ceremonia de ingreso a la que asistieron integrantes de la comunidad astronómica mexicana y familiares del investigador, el presidente de la Academia, Jaime Urrutia Fucuguchi, indicó que “las contribuciones a la ciencia mexicana que hace el doctor Frenk son enormes pues apoya las actividades que tiene la red de estudiantes mexicanos en el Reino Unido”, además de ser integrante de la *Royal Society*, asociación con la que la AMC estableció uno de sus más antiguos convenios de colaboración que data desde los años ochenta.

“Una de las tareas que tiene la Academia y que comparte con otras academias de ciencias de distintos países son las relaciones y colaboración internacional, es parte de las actividades que es necesario enfatizamos su valor”, indicó Urrutia.

Añadió que Carlos Frenk es uno de los investigadores más destacados y ha mantenido contacto con científicos y estudiantes de México, lo cual es parte de los requisitos que tiene la Academia

para que ingresen a la asociación. “Estamos seguros que esta colaboración no solo se mantendrá, sino que se multiplicará en los siguientes años”.

Por su parte, el director del IA, José de Jesús González González, sostuvo que la ciencia básica es un pilar que junto con la educación y tecnología son necesarios para la solución de los grandes problemas de la humanidad. “México como país requiere invertir en esos tres pilares, “sí es una inversión a largo plazo, pero es lo único que garantiza nuestro sólido futuro. Sin ciencia no hay futuro y nuestro país tiene en el profesor Frenk un referente propio y cercano”. Asimismo, celebró su ingreso a la Academia porque el reconocido científico, además de tener una carrera excepcional en el extranjero, ha tenido importantes aportes y ha influenciado a la ciencia mexicana.

Vladimir Ávila Reese, investigador del IA y quien propuso al cosmólogo como miembro correspondiente de la AMC, reseñó la trayectoria científica del nuevo integrante. Señaló que durante el doctorado Carlos Frenk inició una estrecha colaboración científica con su colega y amigo Simon White. Ambos son los principales artífices del modelo de Materia Oscura Fría con Constante Cosmológica, el más aceptado actualmente.

“A pesar de que hace 30 años sus proposiciones en torno a la materia oscura —partículas de las que está compuesto el 25% del Universo— no eran muy aceptadas por la comunidad científica, Carlos Frenk y su equipo de trabajo proporcionaron simulaciones numéricas en súper computadoras y modelos semianalíticos



Carlos Frenk Mora, director del Instituto de Cosmología Computacional de la Universidad de Durham. Foto: Elizabeth Ruiz/AMC.

que coinciden ampliamente con las observaciones y lograron formular un paradigma cosmológico integrador y altamente predictivo a nivel astrofísico, cosmológico y de física de partículas elementales, logrando hacer una comunión entre el micro y macrocosmos”, destacó Reese.

Previo al inicio de su plática “Todo de la nada: cómo se formó nuestro Universo”, Frenk Mora recordó que durante sus épocas universitarias en México fue cuando obtuvo las bases de su carrera. “Me acuerdo muy bien de cuando era estudiante de la UNAM, y ser miembro de la AMC era de esos sueños intangibles que diría uno: quizá, pero poco probable. El día de hoy es un sueño hecho realidad. He estado en muchas universidades

en el extranjero, pero siempre me he sentido miembro de la UNAM, siempre he sido universitario, esta es mi primera alma mater”.

Acerca de la investigación científica dijo que aprendió de ella en su etapa formativa, el cosmólogo reconoció que quizá los dos factores más importantes fueron el ser crítico totalmente al punto casi de ser grosero con los colegas, ya que la crítica —apuntó— es base de la ciencia, “la ciencia es simplemente escepticismo organizado”, y la otra enseñanza que aprendió de sus maestros es que la investigación científica es asumir riesgos. “Lo aprendí en México y esto siempre ha iluminado mi carrera”.

Trayectoria científica

Frenk Mora se graduó en la Facultad de Ciencias de la UNAM en la carrera de física en 1976, ese mismo año viajó a Reino Unido con el fin de realizar sus estudios de maestría y doctorado en la Universidad de Cambridge, mismos que concluyó en 1981. Hizo una estancia posdoctoral de 1981 a 1983 en la Universidad de California y de 1983 a 1985 en la Universidad de Sussex. Ha sido autor y coautor de más de 333 artículos publicados en revistas arbitradas, además, ha dirigido y codirigido 27 tesis de doctorado y ha sido asesor de 34 investigadores posdoctorales.

Entre los numerosos reconocimientos que ha recibido están la medalla de oro de la Real Sociedad Astronómica, el *Premio de Investigación Alexander von Humboldt* y el *Premio Gruber de Cosmología*. Luz Olivia Badillo



Comunidad astronómica presente en la ceremonia de ingreso. Foto: Elizabeth Ruiz/AMC.



Carlos Frenk recibió del presidente de la AMC el diploma que lo acredita como miembro correspondiente. Foto: Elizabeth Ruiz/AMC.



Carlos Frenk con Jaime Urrutia, presidente de la AMC, José de Jesús González y Vladimir Ávila, director e investigador del IA-UNAM, respectivamente. Foto: Elizabeth Ruiz/AMC.

Los retos de la sociedad civil en México

El costo social por no fomentar la participación a través de la sociedad civil es muy alto, ya que afecta el desarrollo, la cohesión social, la construcción de ciudadanía y la economía del país, dijo Felipe Hevia de la Jara, del Centro de Investigaciones y Estudios Superiores en Antropología Social (CIESAS) Unidad Golfo, quien dio la conferencia “Retos y desafíos de la sociedad civil en México en el siglo XXI” en el Auditorio “Arturo Warman” del CIESAS el 18 de mayo.

El antropólogo hizo un llamado al gobierno y a la sociedad para que fomenten la creación de una sociedad civil más organizada, con más personas deseosas de involucrarse en actividades en beneficio de la población.

“Es la forma de llenar de sentido el espacio público, si no seguirá siendo capturado por problemas de corrupción, grupos criminales y vamos a perder espacios públicos y, con ello, nuestra independencia y soberanía”, aseguró el especialista, que estuvo acompañado por el investigador Alberto Aziz Nassif, del CIESAS y miembro de la AMC.

Hevia de la Jara, ganador del *Premio de Investigación 2015* en el área de ciencias sociales de la Academia, explicó que la sociedad civil es un concepto sociológico, que integra una serie amplia y diversa de organizaciones que median entre el Estado y la familia o el espacio privado.

El especialista señaló que en los últimos cincuenta años México ha tenido diferentes batallas que se han librado con y desde la sociedad civil, constructo que aun cuando ha ido ganando terreno, tiene los retos de obtener reconocimiento, sanas distancias, financiamiento y articulación.

Por reconocimiento se entiende el ser identificado como algo distinto al Estado, al partido político y la empresa, ya que las organizaciones de la sociedad civil no buscan el lucro ni el poder; no buscan hacer proselitismo político ni religioso, lo que pretenden es trabajar en torno a ciertas causas comunes y gestionar agendas en el espacio público para atender ciertos temas.

Uno de los logros en ese sentido fue la publicación de la *Ley Federal de Fomento a las Actividades Realizadas por Organizaciones de la Sociedad Civil*; sin embargo, en esta no se reconocen ciertas actividades que realizan organizaciones, así que hace falta, expuso el investigador, definir qué se considera como parte de la sociedad civil y qué no.

“Mientras que en Estados Unidos se habla de millones de organizaciones de la sociedad civil, en Uruguay hay más de 100 mil y en Chile 70 mil, en México solo 20 mil tienen Clave Única de Inscripción al Registro Federal de las Organizaciones de la Sociedad Civil (Cluni)”.

El reto sobre las sanas distancias, se refiere a las que existen entre las organizaciones civiles y la sociedad política y económica. Estas, apuntó Hevia de la Jara, no deben “polarizarse”, no deben estar ni muy cerca ni muy lejos.

Otro de los retos es el de financiamiento, ya que requieren recursos para funcionar. En México se ha pretendido regular que el gobierno fomente actividades de la sociedad civil, pero también que las apoye financieramente.

“Ahí el principal desafío es cómo hacer más transparentes y eficientes esos recursos, pues todavía hay una gran cantidad de apoyos que el gobierno federal dice entregar a las organizaciones de la sociedad civil, pero en realidad los hace llegar a organizaciones paraes-



Felipe Hevia de la Jara investigador del CIESAS-Golfo. Foto: Luz Badillo/AMC.

tatales”, apuntó el investigador en la plática dentro del *Ciclo de Conferencias de Premios de Investigación de la AMC*.

“Como país no tenemos la capacidad ni hemos desarrollado las capacidades para obtener financiamiento público o privado”, señaló el investigador.

Consideró que en México no se tienen criterios claros para reconocer a las organizaciones de la sociedad civil y el pretexto ha sido es que es muy complicado hacerlo, sin embargo, hay otros países en América Latina tan complejos como el nuestro que han logrado avanzar en el registro de sus organizaciones.

“Nuestra historia asociativa es anterior al siglo XX, y desde entonces tenemos problemas para generar organizaciones articuladoras, y por no hacer este tipo de articulaciones, —otro de los retos— se ha generado desconfianza en la sociedad”, indicó el especialista.

Elizabeth Ruiz

AMC y Casa Universitaria Franco Mexicana realizaron Taller sobre Variabilidad y cambio climático-océanos

Con la participación de una veintena de expertos internacionales y medio centenar de estudiantes de licenciatura y posgrado, se llevó a cabo del 30 de mayo al 1 de junio el *Taller sobre Variabilidad y cambio climático-océanos*, actividad conjunta entre la AMC y la Casa Universitaria Franco Mexicana (CUFM).

Se trata del segundo taller temático binacional organizado como parte del convenio de cooperación científica y de investigación que firmaron la AMC y la CUFM en 2014. El primero fue *Ciudades inteligentes e innovaciones desde la base. Perspectivas franco-mexicanas*, cuya primera sesión se llevó a cabo en diciembre del 2014 en Toulouse, Francia, y la segunda, en diciembre de 2015 en la Ciudad de México.

Sonia Rose, directora de la CUFM, destacó que el fundamento de estos talleres es elegir un tema que interese a la sociedad y poner en contacto a tres o cuatro instituciones de ambos países para reflexionar y poner en marcha un proyecto. La idea es que se repartan los talleres equitativamente entre los dos países, con una sesión en México y otra en Francia. Así, la segunda sesión del taller sobre variabilidad en los océanos y cambio climático se prevé celebrar alrededor de noviembre y diciembre de este año.

Jaime Urrutia Fucugauchi, presidente de la AMC, dijo que la intención de esta actividad binacional no es solo atender las presentaciones de los ponentes, el intercambio y la discusión de ideas, sino establecer las bases de una colaboración que continúe a lo largo de varios años, como con el taller anterior, sobre ciudades sostenibles.

Hizo hincapié en que la colaboración se estableció a nivel gubernamental, a través de la Secretaría de Educación Pública (México) y el Ministerio de Educación (Francia), y por iniciativa de los directivos de la CUFM se amplió la colaboración a la AMC y al Instituto de Investigación para el Desarrollo (IRD, por sus siglas en francés).

Alessandro Rizzo, representante del IRD en México, apuntó que para abordar temas globales como este, los investigadores necesitan un enfoque multidisciplinario con vistas a identificar oportunidades de cooperación.

Para Jean-Joinville Vacher, agregado de Cooperación para la Ciencia y la Tecnología de la Embajada de Francia en México, el evento fue una muestra más de la calidad de las relaciones científicas entre Francia y México.

“Entre ambos países tenemos la enorme satisfacción de tener más de mil copublicaciones científicas por año y más de mil intercambios de

científicos”, señaló. “La colaboración científica entre Francia y México es muy importante, fructífera y dinámica”.

Vacher puso de relevancia la presencia en el evento académico de investigadores de Brasil, Chile y Marruecos, pues “hacer ciencia hoy no es sólo Francia y México, sino Francia, México y el resto del mundo”, indicó y agregó que “la ciencia es quizá una de las pocas globalizaciones felices”.

Ligia Pérez Cruz, investigadora de la UNAM, se desempeñó como coordinadora de la actividad. En los tres días de trabajo cada investigador tuvo 25 minutos para presentar su tema de estudio. El 31 de mayo, el experto climatólogo Hervé Le Treut dictó la conferencia magistral “La nueva responsabilidad de la ciencia climática después del *Acuerdo de París*”. El último día de sesión se realizaron mesas de discusión, una plenaria y se comentaron las conclusiones. Redacción AMC



El Taller sobre Variabilidad y cambio climático-océanos fue inaugurado por Ligia Pérez Cruz, Alessandro Rizzo, Jaime Urrutia, Sonia Rose y Jean Joinville Vacher. Foto: Elizabeth Ruiz/AMC.

Arranca programa de estancias de doctorado Australia-México

La UNAM y la AMC presentaron a los estudiantes mexicanos de posgrado que viajarán a Australia para cubrir estancias académicas como becarios.

El acto tuvo lugar en la Unidad de Posgrado de la UNAM el 31 de mayo y contó con la presencia de Jaime Urrutia, presidente de la AMC y miembro de la Junta de Gobierno; Javier Nieto, coordinador general de Posgrado, y Leonardo Lomelí, secretario general de la máxima casa de estudios.

Lomelí destacó que las estancias son resultado del encuentro académico que organizó la UNAM y la Embajada de Australia en México en octubre de 2016, al conmemorar 50 años de relaciones diplomáticas entre ambos países, y “en muy poco tiempo se pudo concretar esta iniciativa, para la cual hubo varias dificultades, pues siempre los comienzos son difíciles, pero se lograron vencer con el apoyo de las embajadas”.

El secretario general de la UNAM deseó al grupo de estudiantes mexicanos una buena estancia en esa nación para consolidar esta relación académica en las áreas de ciencias físico-matemáticas, ingenierías y ciencias químicas. “Esperamos que en un futuro estas áreas se diversifiquen”, expresó.

Además, Lomelí resaltó que en estos momentos en que nuestro país tiene que plantearse la necesidad de diversificar sus relaciones tanto económicas como académicas, es una buena oportunidad ver a Australia como destino promisorio para el intercambio científico y cultural.

Por su parte, Urrutia agradeció la colaboración de las representaciones diplomáticas en ambos países, y destacó que los proyectos que se recibieron fueron de gran calidad, por lo que no fue una tarea fácil seleccionar los cinco proyectos finales.

Los becarios

Los cinco estudiantes que viajarán a Australia son:

Diego Armando Zamora García (Ingeniería) se desempeña en el área de robótica flexible, específicamente en el campo de las divergencias mecánicas y diseño mecánico. Realizará su estancia en la Universidad de Melbourne.

Yadira Zalazar Romero (Ingeniería de Materiales) se ha dedicado a estudiar los solitones ópticos en medios coloidales. La institución que la albergará será la Universidad Nacional Australiana.

Patricia Pérez Salinas (Ciencia e Ingeniería de Materiales) estudia la síntesis y caracterización de sistemas poliméricos utilizando controladores tipo RAF. Participará en el grupo de CSIRO, un centro de investigación australiano que se dedica a la síntesis de controladores RAF.

Elí Sánchez González (Ciencias Químicas) trabaja con polímeros de conducción porosa para captura de CO₂. Realizará una estancia en la Universidad de Adelaide.

Edgar Andrés Sánchez García (Ciencias Físicas) estudia la polarización de los electrones y de los fotones en la producción de luz. Llegará a la Universidad de Melbourne.

El proceso de selección de los jóvenes investigadores estuvo coordinado por la AMC. La Academia Australiana de Ciencia otorgará el apoyo para manutención y alojamiento durante la estancia de ocho semanas, y la UNAM brindará los recursos para los traslados aéreos. Elizabeth Ruiz



Jaime Urrutia, presidente de la AMC; Leonardo Lomelí, secretario general de la UNAM; y Javier Nieto, coordinador general de Posgrado, con los estudiantes de doctorado ganadores de la beca. Foto: Elizabeth Ruiz/AMC.

Breves informativas



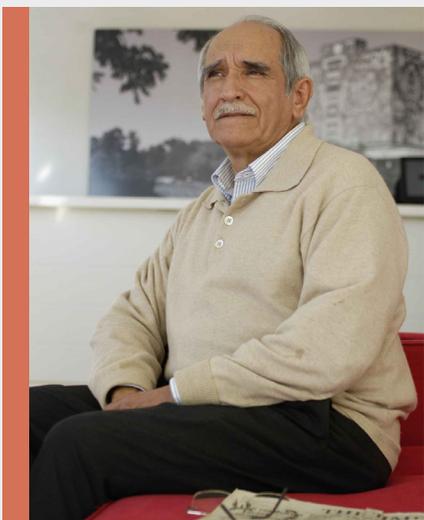
Presenta CCC plan para fomentar la creación de empresas de base tecnológica

El Consejo Consultivo de Ciencias (CCC) anunció el 1 de junio el lanzamiento de la plataforma digital “Empresas de base tecnológica” con la que se busca fomentar la creación de empresas de base tecnológica y que investigadores de instituciones científicas se familiaricen con las modificaciones hechas a las reformas a la *Ley de Ciencia y Tecnología* y a la *Ley Federal de Responsabilidades Administrativas de los Servidores Públicos* aprobadas en 2015. En la conferencia de prensa participaron Arturo Menchaca Rocha, coordinador general del CCC; Enrique Galindo Fentanes, del IBt-UNAM; Alfonso Larqué Saavedra, coordinador de la sección de Agrociencias de la AMC, y Mayra de la Torre, titular de la Unidad de Alianzas y Programas Estratégicos del Centro de Investigación en Alimentos y Desarrollo.



Estudiantes hacen análisis multidisciplinario del problema del agua en Tlaxcala

El programa *Agua para tu molino* busca establecer puentes de comunicación entre la academia y las comunidades tlaxcaltecas. El 30 de mayo se realizó el primer encuentro de tres días en el auditorio de la Universidad Autónoma de Tlaxcala (UAT), en el que se discutieron aspectos como la escasa y mala calidad del agua, así como su probable relación con los altos índices de insuficiencia renal en la población. Una de las actividades de la primera jornada fue la presentación “Lo que podemos hacer”, a cargo del grupo “Niñas con ciencia”, iniciativa que apoya la AMC. La actividad fue organizado por la Sección Regional Centro-Sur de la Academia, bajo la presidencia de la doctora Margarita Martínez Gómez, la UAT y la UNAM. El 13 de junio se realizará la segunda jornada en la que participarán autoridades, científicos y sociedad.



Alfonso Larqué Saavedra obtuvo el Premio Cargill-CIMMYT

El investigador fue uno de tres ganadores del *Premio Cargill-CIMMYT* (Centro Internacional de Mejoramiento de Maíz y Trigo) a la Seguridad Alimentaria y la Sustentabilidad. Larqué Saavedra está adscrito al Centro de Investigación Científica de Yucatán (CICY) y es coordinador del área de Agrociencias de la AMC; en mayo pasado recibió el galardón por el proyecto “Sistema de producción continua de maíz”, que implementó al norte de Yucatán, entidad en la que prácticamente no existe suelo de cultivo, logrando elevar la producción de maíz de menos de una tonelada por hectárea por año a diez toneladas. Comentó que sus esfuerzos van encaminados a que México recupere su capacidad de abastecimiento interna de maíz y frijol, cultivos de identidad nacional.

El número de *Ciencia* del trimestre julio-septiembre es de comunicaciones libres. El lector encontrará un artículo sobre el libro “Innumeracy” —la traducción en español es Anumérico— de John A. Paulos en el que José Antonio González reflexiona sobre el hombre “anumérico”, aquella persona que es incapaz de entender lo que la ciencia nos enseña, y que, al no entender la realidad del mundo que nos rodea, puede ser presa fácil de charlatanes. En otro texto, Yolanda Nava Gutiérrez aborda cómo se benefician plantas y hongos formando micorrizas, y de qué manera el cinc favorece o perjudica a las plantas. Los autores del artículo “¿Por qué la comida de los aviones sabe tan mal?” Néstor Zumaya, Pedro A. Reyes y Jorge Baruch Díaz Ramírez examinan el papel del azufre en los alimentos, en especial de los tioles, responsables del mal olor en los calcetines o de los huevos podridos pero que también tienen que ver con el aroma del vino o del café tostado con azúcar.



- *El espacio y tiempo a escala microscópica*
Yuri Bonder Daniel Sudarsky
- *Tioles: olores urbanos, humanos y de animales*
Emilio Lizárraga
- *¿Por qué se mueve la línea de la costa?*
Gabriela García Rubio
- *El cinc en las plantas*
Julio César Amezcua Romero
- *Seguridad y soberanía alimentaria*
Carlos Alberto Jiménez Bandala
- *México tiene diabetes, la importancia de la dieta*
Adrián M. de la Garza Herrera, Guillermo H. Martínez Delgado, María Guadalupe Treviño Alanís y Gerardo Rivera Silva
- *El enigma de las míticas gallinas del monte*
Claudio Mota Vargas
- *Homosexualidad innata*
Hugo Sánchez
- *Matrimonio por conveniencia. El caso de plantas y hongos micorrízicos*
Yolanda Nava Gutiérrez
- *El hombre anumérico (y la mujer también)*
José Antonio González Oreja
- *¿Por qué la comida de los aviones sabe tan mal?*
Néstor Zumaya, Pedro A. Reyes y Jorge Baruch Díaz Ramírez



boletin@amc.edu.mx
www.amc.mx

58-49-49-04, 58-49-55-22