

AMC



BOLETÍN INFORMATIVO DE LA ACADEMIA MEXICANA DE CIENCIAS
NÚMERO 68 • JUNIO 2018

**EN SLP, TALLER BINACIONAL "MEJORAR LA SOSTENIBILIDAD EN LAS
ZONAS ÁRIDAS TRANSFRONTERIZAS ESTADOS UNIDOS-MÉXICO"**

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, CDMX

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

Alejandra López Iriarte
Diseño editorial

En portada y contraportada: Un nopal
ubicado en el municipio de Charcas, SLP.
Foto: Elizabeth Ruiz/AMC.

CONSEJO DIRECTIVO

Dr. José Luis Morán López
Presidente

Dra. Estela Susana Lizano Soberón
Vicepresidente

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
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



5 EDITORIAL

NOTICIAS DE LA AMC

- 6 Expertos de México y Estados Unidos examinan agenda común sobre tierras áridas transfronterizas
- 8 Vivir en el desierto. Visita de campo a Charcas
- 10 Diálogo e interacción para un plan de trabajo en común
- 12 Las ciencias de la sostenibilidad contribuyen a la solución de problemas actuales
- 14 Mejoras a infraestructura ambiental repercuten en calidad de vida de residentes fronterizos
- 16 Necesario eficientar el uso y gestión del agua en Monterrey
- 18 Optimización de la gestión y aprovechamiento del agua, resultado de la cooperación bilateral
- 20 Tras el taller, expertos prepararán un documento con temas prioritarios para los dos países

22 GALERÍA

COMUNIDAD CTI

- 30 Convocan al 5º Concurso "Vive conCiencia"
- 31 Ganadora del *Premio México de Ciencia y Tecnología* 2017 visitó México

EN LA FRONTERA DEL CONOCIMIENTO

- 32 El cultivo de café bajo sombra, una práctica amigable con la conservación de los bosques de niebla
- 34 Aviones cazahuracanes al servicio de la ciencia y sociedad

ENTREVISTA A...

- 36 Samuel B. Trickey

38 AGENDA



Un grupo de investigadores estadounidenses y mexicanos realizaron una actividad de observación de campo como parte del programa del taller binacional sobre tierras áridas transfronterizas. En la imagen, al fondo, el Cerro de la Nariz, San Luis Potosí. Foto: Elizabeth Ruiz/AMC.



Durante los primeros días de mayo, la Academia Mexicana de Ciencias (AMC) coordinó conjuntamente con las Academias de Ciencias, Ingeniería y Medicina de Estados Unidos, el taller "Mejorar la Sostenibilidad de las Zonas Áridas Transfronterizas de Estados Unidos y México", en la ciudad de San Luis Potosí, S.L.P.

Compartimos, a través de una frontera muy extensa, características climáticas casi idénticas y los mismos problemas, por tanto, es importante elaborar una agenda común entre ambas partes que permita compartir conocimientos y proponer a nuestros respectivos gobiernos soluciones más viables.

El conjunto de expertos de México y Estados Unidos que participó en el taller, estuvo conformado por investigadores del Instituto Potosino de Investigación Científica y Tecnológica (IPICYT), institución que fue sede del taller, así como de El Colegio de la Frontera Norte, la Universidad Nacional Autónoma de México, el Instituto Nacional de Ecología y Cambio Climático, el Instituto Tecnológico de Estudios Superiores de Monterrey y El Colegio de San Luis, por la parte mexicana; y por la parte estadounidense, la Universidad Estatal de Arizona, la Universidad del Sur de California, la Agencia de Protección Ambiental, la Administración Nacional Oceánica y Atmosférica, el Departamento de Agricultura, la Oficina de Ciencia y Tecnología para la Sustentabilidad de las Academias Nacionales de Ciencias, Medicina e Ingeniería; la Universidad de Texas A&M, la Universidad de Texas en Austin, la Universidad de Nevada, Universidad de Oklahoma, el Departamento de Medio Ambiente y el Banco de Desarrollo de América del Norte.

Los especialistas abordaron, entre otros temas, la gestión del agua, ecosistemas, vías para fortalecer la economía local y regional, mejorar la resiliencia de las comunidades y reducir los impactos negativos en grupos vulnerables. Asimismo, el taller incluyó una vista de campo a zonas desérticas y semidesérticas del municipio de Charcas en el estado de San Luis Potosí. De todo ello da cuenta este número del *Boletín*.

Las fotografías que ilustran este ejemplar corresponden a la visita de campo que, como se mencionó líneas arriba, se realizó a diferentes zonas del municipio de Charcas, S.L.P. Agradecemos a Elizabeth Ruiz Jaimes, jefa de información del área de Comunicación de la AMC y autora de las fotografías, la elección de estas imágenes. Asimismo, sirvan estas líneas para agradecer a las autoridades municipales de Charcas su hospitalidad.

José Luis Morán López
Presidente



En la inauguración del taller binacional participaron José Franco, FCCYT; Ricardo Femat, IPICYT; Joel Ramírez Díaz, Secretaría de Educación de SLP; José Luis Morán, AMC; Vaughan Turekian, Oficina de Ciencia y Tecnología para la Sostenibilidad de las Academias Nacionales de Ciencias, Ingeniería y Medicina de EUA, y Christopher Scott, coordinador del comité organizador del taller. Foto: Luz Olivia Badillo/AMC.

Expertos de México y Estados Unidos examinan agenda común sobre tierras áridas transfronterizas

Con la participación de más de 25 investigadores procedentes de universidades y centros de investigación de Estados Unidos (EU) y México, se llevó a cabo del 2 al 5 de mayo el taller binacional "Mejorar la Sostenibilidad de las Zonas Áridas Transfronterizas de Estados Unidos y México", una reunión organizada por las Academias de Ciencias, Ingeniería y Medicina de los dos países, y la Fundación George y Cinthia Mitchell para las Ciencias de la Sostenibilidad de las Academias Nacionales de EU.

En las instalaciones del Instituto Potosino de Investigación Científica y Tecnológica (IPICYT), San Luis Potosí, se inauguró el taller el 3 de mayo con la presencia de Vaughan Turekian, director general de la Oficina de Ciencia y Tecnología para la Sostenibilidad de las Academias de Ciencias, Ingeniería y Medicina de EU; José Luis Morán López, presidente de la Academia Mexicana de Ciencias (AMC); Christopher Scott, coordinador del comité organizador del taller; Joel Ramírez Díaz, secretario de Educación de la entidad; José Franco, coordinador general del Foro Consultivo Científico y Tecnológico; y Ricardo Femat Flores, director general del IPICYT y anfitrión del evento.

Joel Ramírez Díaz destacó que el taller era de gran importancia para el estado ya que se revisaría la sostenibilidad de las zonas áridas fronterizas de EU y México, "el cuidado y preservación de nuestro medio ambiente es un tema toral. La actividad científica y la

innovación tecnológica son factores para generar conocimiento y fomentar el cuidado de los recursos naturales de manera sustentable”.

Por su parte, José Luis Morán señaló que la intención de ambos países era determinar cuáles son los problemas de interés de común, los desafíos, vulnerabilidades y potenciales áreas de estudio para futuras colaboraciones.

“Compartimos, a través de una frontera muy extensa, características climáticas casi idénticas y los mismos problemas, por tanto, confiamos en que la experiencia entre ambas partes dé lugar a la posibilidad de compartir mucho conocimiento y proponer a nuestros respectivos gobiernos las soluciones más viables”, sostuvo.

Vaughan Turekian apuntó que las zonas áridas son de los temas más de críticos para el mundo entero, “por ello, la ciencia, tecnología, ingeniería y medicina son temas en los que no hay fronteras. Debemos colaborar en cuestiones que ayuden a que el mundo se convierta en un lugar mejor”.

Este encuentro fue la primera fase de una colaboración que se estima a largo plazo. En el taller los especialistas identificaron los nichos ecológicos, recursos naturales y contextos socioeconómicos de interés. Entre otros temas, se abordó la gestión del agua, ecosistemas, vías para fortalecer la economía local y regional, mejorar la resiliencia de las comunidades y reducir los impactos negativos en grupos vulnerables.

Las Academias Nacionales de Ciencias, Medicina e Ingeniería de Estados Unidos y México coincidieron en que este es un momento importante para promover la planeación conjunta y coproducir conocimiento.

Ambos países admitieron que tienen la capacidad de comprender los retos y las oportunidades relacionados con el clima; sin embargo, reconocieron que poco se ha hecho para desarrollar la capacidad binacional científica, política y de gestión necesaria para promover el desarrollo sostenible en el contexto del cambio climático.

El comité de expertos de México y Estados Unidos estuvo conformado por miembros de El Colegio de la Frontera Norte, Universidad Estatal de Arizona,

Universidad Nacional Autónoma de México, Universidad del Sur de California, Instituto Nacional de Ecología y Cambio Climático, la Academia Nacional de Ciencias en Estados Unidos, la National Atmospheric Administration, Universidad de Texas A&M, el Departamento de Medio Ambiente de Estados Unidos y el IPICYT. Fabiola Trelles Ramírez.



José Luis Morán, presidente de la Academia Mexicana de Ciencias, y Vaughan Turekian, director general de la Oficina de Ciencia y Tecnología para la Sostenibilidad de las Academias Nacionales de Ciencias de EUA. Foto: Luz Olivia Badillo/AMC.



El programa de actividades incluyó sesiones llamadas Café del Conocimiento en las que los participantes discutieron sobre tres áreas de interés: Interacciones y flujo de recursos, personas y servicios; Carencia y abundancia biótica y de recursos culturales; Shocks y estresores ambientales, políticos, socioeconómicos, culturales y tecnológicos. Foto: Luz Olivia Badillo/AMC.



Un poblador de la comunidad de Coyotillos, San Luis Potosí, explica al grupo de participantes del taller binacional sobre zonas áridas transfronterizas el valor cultural de la entrada a Wirikuta, la cual se encuentra frente al Cerro de la Nariz. Foto: Elizabeth Ruiz/AMC.

Vivir en el desierto. Visita de campo a Charcas

Con una observación de campo realizada el 2 de mayo en el municipio de Charcas, San Luis Potosí, se iniciaron los trabajos del taller binacional "Mejorar la Sostenibilidad de las Zonas Áridas Transfronterizas de Estados Unidos y México", en el que los participantes constataron el contraste entre las zonas desérticas y las regiones mineras e industriales.

En el recorrido se mostraron algunos de los desafíos que enfrenta la región que a la posteridad les permitirá evaluar la capacidad científica y técnica que cada país tiene, así como identificar oportunidades para hacer investigación con miras a la sostenibilidad.

La primera actividad fue una visita al Museo del Meteorito, donde José Luis Morán, presidente de la AMC y director general del Consejo Potosino de Ciencia y Tecnología, describió el proyecto del Centro Regional Científico, Tecnológico, Cultural y Astronómico del Altiplano Potosino.

Morán habló sobre el fortalecimiento de la infraestructura científica y tecnológica del municipio de Charcas, mediante la construcción y equipamiento de un Centro Regional Altiplano de Información Científica y Tecnológica para la Innovación.

Informó que el gobierno estatal hará estudios sobre sus vocaciones productivas para después implementarlas en la entidad y, con ello, generar sinergias entre sectores, a través de la identificación de las capacidades científico-tecnológicas y de innovación de cada región.

“La idea es contar con un catálogo de proyectos de investigación, desarrollo tecnológico e innovación que contribuya a lograr un desarrollo equilibrado a nivel estatal y disminuya la brecha tecnológica con apoyo de las instituciones de educación superior y centros de investigación”.

El presidente de la AMC informó que San Luis Potosí se conforma por 58 municipios, divididos en cuatro regiones: Altiplano, Centro, Huasteca y Media, cada una con características socioeconómicas y demográficas distintas. Destaca la región Centro, que aporta el 84.1% del producto interno bruto estatal, y concentra el 42% del total de la población de la entidad, mientras que la población de las regiones Altiplano, Huasteca y Media registra un mayor rezago social, económico y educativo.

Por ello, dijo, es necesario mantener comunicación y propiciar trabajos de investigación que promuevan la cooperación institucional, y en el caso entre México y Estados Unidos, dar pie al desarrollo regional.

En este contexto, Douglas Liden, de la Environmental Protection Agency, en entrevista, comentó que la reunión binacional se planteó para compartir ideas y resolver problemas como la sequía, la falta de agua que tienen ambos países, por ejemplo, en lugares como Wakurikitene (la puerta de entrada a Wirikuta) en el cerro de La Nariz, lugar que nunca

ha tenido agua y otros sitios que son mucho más secos que antes. “Podemos implementar estrategias en la región fronteriza, donde el crecimiento poblacional continúa pese a la carencia de agua”.

El investigador agregó que en esas condiciones se generan problemas económicos, ambientales y culturales, pues muchas personas llegan a la zona fronteriza con prácticas o estilos de vida que no son sustentables.

Un recorrido por espacios y actores

Los integrantes de la observación de campo iniciaron el recorrido en el Museo Interactivo El Meteorito, proyecto que próximamente ampliará sus capacidades con la construcción de un observatorio y un planetario.

Después visitaron la comunidad de Coyotillos, donde habitantes del sitio les mostraron la forma de aprovechar plantas como la lechuguilla, una especie de maguey de la que se puede extraer su fibra, conocido como ixtle, que sirve para elaborar diferentes productos como bolsas, costales, figuras decorativas, cuerdas, mecates, etcétera.

Luego se desplazaron al Cañón de Lajas donde se informaron sobre algunas actividades económicas de la región, clasificada entre semiárida y árida.

Elizabeth Ruiz Jaimes.



Los pobladores muestran a los visitantes algunas formas en las que aprovechan la flora local. Foto: Elizabeth Ruiz/AMC.



José Franco, coordinador general del FCCYT y expresidente de la AMC (al centro en primera fila) y Christopher Scott (de pie), investigador de la Universidad de Arizona, ofrecieron una breve sinopsis de los antecedentes del taller binacional. En primer plano el presidente de la AMC, José Luis Morán López. Foto: Luz Olivia Badillo/AMC.

Diálogo e interacción para un plan de trabajo en común

En las últimas tres décadas la relación entre instituciones y organizaciones de Estados Unidos y México relacionadas con ciencia y tecnología ha tenido distintos momentos de acercamiento y colaboración. Últimamente este vínculo se ha intensificado, y muestra de ello es el taller sobre tierras áridas transfronterizas de Estados Unidos y México que se realizó en San Luis Potosí.

“Esto es muestra de una relación madura”, dijo José Franco, coordinador general del Foro Consultivo, Científico y Tecnológico (FCCYT) y expresidente de la Academia Mexicana de Ciencias (AMC), durante su participación.

Franco y Christopher Scott, este último coordinador del comité organizador del taller, fueron los responsables de explicar a los participantes los objetivos de la actividad.

El primero de ellos recordó que el evento se empezó a gestar en febrero de 2016; en esa primera reunión se discutió sobre la sostenibilidad en las zonas áridas de ambas naciones, y en mayo de ese mismo año se llevó a cabo otra sesión en Washington, D.C.

“En agosto de 2017, se decidió realizar este evento en San Luis Potosí para examinar con mayor detalle la problemática, poder dar recomendaciones a los tomadores de decisiones y así contender con los problemas de cambio climático en las zonas transfronterizas”,

señaló y agregó que en noviembre del año pasado se realizó en el Senado de la República la primera reunión del grupo de especialistas.

Al hablar acerca de la relación que han tenido a lo largo de treinta años (de 1988 a 2018), las Academias Mexicana de Ciencias y Nacional de Ciencias de Estados Unidos, Franco hizo referencia a algunas de las actividades que han resultado de esta cooperación.

“En 1988 tuvimos una reunión sobre tecnología e industria moderna, el trabajo duró muchos años y la publicación se hizo en 1995. Más tarde, en 1990, se hizo un estudio conjunto sobre los acuíferos en la Ciudad de México y el documento se dio a conocer también en 1995”.

Otra de las acciones producto de la colaboración entre academias fue el simposio New Horizons in Science de 2014, que estuvo organizado por la Academia Nacional de Ciencias de Estados Unidos y la Real Sociedad de Canadá, en el cual se discutieron cinco temas: astrofísica, biotecnología, química verde, desastres y biología marina.

El expresidente de la AMC comentó que este tipo de espacios de análisis y discusión “son importantes porque existen muchos problemas comunes en Norteamérica y es fundamental tener esta visión

La meta del taller binacional fue reunir conocimientos, enfoques, perspectivas y presentar hallazgos y resultados para dar los próximos pasos hacia una fase de estudio más amplia.

regional”, indicó en el resumen que hizo de los antecedentes de la colaboración en materia de zonas áridas entre Estados Unidos y México.

Sobre la importancia del taller, Christopher Scott, investigador de la Universidad de Arizona, explicó que la meta fue reunir todos los conocimientos, enfoques, perspectivas y presentar hallazgos y resultados para dar los próximos pasos hacia una fase de estudio más amplia, en la que se ofrecerán recomendaciones que hayan pasado por un comité de revisión entre pares. Al terminar la primera fase de trabajo se presentará un proyecto con diagnósticos, soluciones y propuesta de temas que no se han abordado antes o que son innovadores pero necesitan de un trabajo interdisciplinario de largo plazo.

“Proponemos la realización de un par de talleres adicionales para presentar un producto terminado con recomendaciones. Sabemos —añadió Scott— que los ciclos políticos-administrativos juegan un papel en la forma en que una iniciativa puede actuar”.

La dinámica y organización del taller dio lugar a espacios de diálogo, discusión abierta e interacción entre los participantes. Noemí Rodríguez y Fabiola Trelles.



En este primer taller se presentó un panorama general sobre las zonas áridas transfronterizas de México y EU. Foto: Luz Olivia Badillo/AMC.



Ana Escalante Hernández, directora del Laboratorio Nacional de Ciencias de la Sostenibilidad, UNAM. Foto: Luz Olivia Badillo/ AMC.

Las ciencias de la sostenibilidad contribuyen a la solución de problemas actuales

“Las ciencias de la sostenibilidad proponen que la distribución, aprovechamiento y uso de los recursos naturales sean utilizados para satisfacer las necesidades de los seres humanos en el corto y largo plazo, pero respetando también las necesidades de lo no humano”, planteó Ana Escalante Hernández, directora del Laboratorio Nacional de Ciencias de la Sostenibilidad (Lancis) de la Universidad Nacional Autónoma de México (UNAM).

Estas ciencias toman en cuenta la existencia de un contexto social, económico y ecológico particular, y para atender determinada problemática que transite hacia la sostenibilidad, lo ideal es que las estrategias siempre contemplen bienestar, equidad y justicia para la población presente y para las generaciones futuras, tal y como lo indican las legislaciones internacionales, así como la Constitución mexicana.

Los estudios de sostenibilidad reconocen los distintos ecosistemas que hay en el planeta, siendo éste mismo un socioecosistema, en el que hay interacciones entre la sociedad, economía, globalización, seguridad, migración, urbanización, ecosistemas, clima, etcétera; de ahí la necesidad de que intervengan distintas visiones disciplinarias. Estas ciencias incluso se cuestionan si es necesario proponer nuevas metodologías.

“En el trabajo de sostenibilidad reconocemos que tenemos muchos problemas que tienen que ver con agua, alimentos, energía, y cada uno por sí solo es complicado, pero además, estos ámbitos de problemáticas no existen solos, interactúan entre sí. Al reconocer

“Para de verdad transformar a este mundo, hacer sostenibilidad, cambiar trayectorias, tenemos que ir más allá, desbordarnos de nuestras fronteras académicas, ampliar nuestro horizonte de conocimiento válido”: Ana Escalante Hernández.

estas interacciones también se considera la necesidad de invitar a participar a distintas disciplinas, distintos expertos”, destacó la bióloga.

La sostenibilidad suma a otros actores en un diálogo propositivo. Además de las visiones multi e interdisciplinarias, se busca que sea transdisciplinaria, que tome en cuenta a la sociedad civil, políticos, legisladores, gobernadores, alcaldes, presidentes, y empresarios pequeños, medianos y grandes, así como asociaciones civiles.

“Para de verdad transformar a este mundo, hacer sostenibilidad, cambiar trayectorias, tenemos que ir más allá, desbordarnos de nuestras fronteras académicas, ampliar nuestro horizonte de conocimiento válido”, propuso Escalante Hernández durante el taller binacional.

En este contexto, la directora de Lancis consideró que hay tres preguntas que el grupo de trabajo debería responder: ¿cuáles son las mejores aproximaciones metodológicas para investigar estas interacciones de los sistemas socioecológicos?, ¿cómo entendemos estas redes de interacción al interior? y ¿cómo modelar el futuro para tomar las mejores decisiones que lleven a los mejores escenarios?

Reconoció que existe una enorme incertidumbre dado que se cuenta con muy pocos datos de la

zona árida transfronteriza; que no se pueden incluir todos los parámetros que están en la complejidad de este sistema; que se tienen capacidades limitadas de cómputo para poder procesar información; y que se desconocen cuáles son las estrategias comunicativas más efectivas para involucrar a todos los actores implicados en los problemas y su solución.

La investigadora indicó que en el Lancis de la UNAM se han celebrado convenios de colaboración con actores relevantes como la Secretaría de Medio Ambiente y Recursos Naturales, el Instituto Nacional de Ecología y Cambio Climático, y que se buscarán próximos acuerdos con la Secretaría de Salud y la Comisión Nacional del Agua. El objetivo es producir información pertinente, legítima, transparente, que dé confianza y tenga impacto académico, social y ambiental.

Actualmente, añadió la ganadora en 2012 de la *Beca para las Mujeres en la Ciencia L’Oréal-Unesco-Conacyt-AMC*, Lancis tiene dos nodos adicionales al que se encuentra en la Ciudad Universitaria de la Ciudad de México, uno se localiza en Mérida, Yucatán, y el otro en La Paz, Baja California Sur. En estos sitios se buscará atender problemas como vulnerabilidad costera, cambio climático y eventos extremos. Luz Olivia Badillo.



Laureano Álvarez, gerente de programa del Banco de Desarrollo de América del Norte, habló de algunos de los proyectos que se han financiado para mejorar las condiciones de vida de los habitantes en la zona fronteriza. Foto: Luz Olivia Badillo/AMC.

Mejoras a infraestructura ambiental repercuten en calidad de vida de residentes fronterizos

Casi 22 millones de personas constituyen la población de la frontera entre México y Estados Unidos, región que abarca una franja de 100 kilómetros (km) al interior de los EU y 300 km al interior de México, y que comprende diez estados: Baja California, Chihuahua, Coahuila, Nuevo León, Sonora, Tamaulipas, California, Arizona, Nuevo México y Texas.

Más allá de los muros reales y delimitaciones políticas, la región comparte problemas de necesaria atención, es por ello que bajo los auspicios del Tratado de Libre Comercio con América del Norte se creó en 1994 el Banco de Desarrollo de América del Norte (BDAN), cuya misión ha sido financiar el desarrollo de infraestructura ambiental del área.

A la fecha se han certificado y financiado 244 proyectos con un total de 9.3 mil millones de dólares invertidos en ambos lados en temas como agua potable y aguas residuales; residuos sólidos municipales, industriales y peligrosos; calidad del aire; energías limpias y renovables, y eficiencia energética.

Laureano Álvarez, gerente de programa del BDAN, indicó que hoy en día hay más de 12 millones de residentes fronterizos con servicios mejorados de agua potable, alcantarillado y saneamiento.

“La cobertura del tratamiento de aguas residuales en la región fronteriza de México pasó de 21% en 1995 a 87% en 2012, mientras que el promedio nacional era de 46%”.

En el rubro de saneamiento se tuvo un aumento de 13.8 metros cúbicos por segundo en la capacidad de tratamiento de aguas residuales. “La cobertura en este tema en la región fronteriza de México pasó de 21% en 1995 a 87% en 2012, cuando el promedio nacional era de 46%”, dijo.

El ingeniero químico agregó que hay 5.4 millones de habitantes beneficiados con proyectos de pavimentación de calles y mejora de la movilidad urbana, y que la implementación de proyectos de energías renovables tienen la capacidad equivalente para cubrir el consumo anual de electricidad de 773 mil 381 hogares.

El BDAN provee asistencia técnica para el desarrollo de proyectos y fortalecimiento de capacidades. Ha realizado inventarios de gases de efecto invernadero en los estados fronterizos mexicanos, así como estudios de impacto ambiental transfronterizos. Ofrece financiamiento a proyectos que sean técnica y financieramente viables, tengan beneficios al medio ambiente y/o a la salud humana, además de que cuenten con el apoyo de las comunidades que serán beneficiadas.

Dado que el BDAN administra recursos estadounidenses no reembolsables para implementar proyectos de agua potable, alcantarillado y saneamiento en comunidades mexicanas, en coordinación con la Comisión Nacional del Agua (Conagua) y los gobiernos estatales fronterizos mexicanos, es necesario sustentar que también existe un beneficio ambiental hacia Estados Unidos.

Así que además de cumplir con los requerimientos del proceso de evaluación ambiental de México,

se desarrolla un Estudio Ambiental Transfronterizo, en cumplimiento del proceso de evaluación ambiental estadounidense en el que se consulta a agencias como la Environmental Protection Agency (EPA), la US Fish and Wildlife y la Conagua sobre la viabilidad y pertinencia de cierta infraestructura que se pretenda construir.

Un proyecto emblemático en esta colaboración binacional fue la construcción en 2016 de la primera planta de tratamiento de aguas residuales funcionando al 100% con energía solar en Latinoamérica.

En el río Sonoyta, Sonora, se descargaban aguas residuales sin tratamiento adecuado, afectando el hábitat de distintas especies con presencia en Arizona.

El BDAN, en coordinación con la Conagua, la EPA, la Comisión Estatal del Agua de Sonora y el organismo operador de Sonoyta, propuso una estructura financiera que permitiera tener un proyecto financieramente viable.

No obstante, se tenía el temor de que el organismo operador no contara con los recursos necesarios para pagar la electricidad para el funcionamiento de una nueva estación de bombeo y una nueva planta de tratamiento de aguas residuales.

La EPA propuso financiar un proyecto piloto de paneles solares para la planta de tratamiento, pero finalmente el gobierno de México absorbió el gasto y hoy en día opera el Sistema Fotovoltaico de la Planta Tratadora de Aguas Residuales Los Alisos, constituido por 3 mil celdas solares, lo que genera un ahorro al organismo operador de medio millón de pesos mensuales. Luz Olivia Badillo.



Ismael Aguilar Barajas es especialista en el estudio de la cuenca del río Bravo e investigador del Instituto Tecnológico y de Estudios Superiores de Monterrey. Foto: Luz Olivia Badillo/AMC.

Necesario eficientar el uso y gestión del agua en Monterrey

La Zona Metropolitana de Monterrey (zmm) es una de las tres ciudades de México más importantes. Con 4.5 millones de habitantes, es el área conurbada más grande de la cuenca del río Bravo que a pesar de ser semi árida y semi desértica se las ha arreglado para tener agua las 24 horas, todos los días, a presión constante.

Esta ciudad aporta a la economía nacional poco menos del 8% del producto interno bruto nacional; no obstante, en ramas como la manufactura, mecánica y automotriz su aportación es de dos dígitos, por lo que para la región noreste es un motor del desarrollo económico.

Ismael Aguilar Barajas, investigador adscrito al Departamento de Economía del Instituto Tecnológico y de Estudios Superiores de Monterrey, señaló que la zmm “es de gran significancia para México porque es un gran contribuidor a las exportaciones mexicanas, recibe flujos de migración e inversión productiva y es un ejemplo de los muchos retos que existen en una zona semi árida en continuo crecimiento poblacional y económico”.

El especialista en el estudio de la cuenca del río Bravo agregó que es seguro que la disponibilidad del agua seguirá siendo un factor fundamental para la metrópoli, durante

su participación en el taller binacional "Mejorar la sostenibilidad en las Zonas Áridas Transfronterizas de Estados Unidos-México".

Surcan a esta área metropolitana múltiples ríos, arroyos y cañadas. Su principal corriente, el río Santa Catarina, nace en la parte alta de los cañones de La Huasteca en la Sierra Madre Oriental. Luego de atravesar toda la zona urbana de poniente a oriente, confluye con el río San Juan, el cual alimenta la presa El Cuchillo —la principal fuente de agua superficial de la zona metropolitana—.

En el límite norte de la zona urbana fluye el río Pesquería, receptor de la mayor parte de las descargas de aguas residuales tratadas de la ZMM que se une al río San Juan aguas abajo de la presa El Cuchillo. El río San Juan sigue su ruta hasta la presa Marte R. Gómez, en Tamaulipas, para desembocar en el río Bravo, en la frontera con Estados Unidos.

El sistema de abastecimiento de agua del ZMM se enmarca en un amplio y complejo contexto regional. En la parte alta de la cuenca del río San Juan se expone a la metrópoli, para más tarde desembocar en particular en el Distrito de Riego 026 Bajo Río San Juan (DR 026), uno de los grandes distritos de riego del norte del país, con una extensión de 70 000 hectáreas, y ubicado en Tamaulipas.

Además, existe una dimensión nacional e internacional ya que la cuenca del río San Juan es tributaria de la cuenca del río Bravo, la cual es aprovechada por usuarios de Chihuahua, Coahuila, Nuevo León, Tamaulipas y Texas, principalmente. Por estas características han surgido conflictos entre los habitantes urbanos y rurales por el recurso.

Todos los embalses y sus correspondientes cuencas de aportación forman parte integral de la cuenca del río Bravo, sobre la que hay una vigilancia internacional. En este sentido es que el manejo conjunto de las presas que surten agua a Monterrey, El Cuchillo, Marte R. Gómez y Las Blancas, cobra relevancia, como también lo hace el trabajo de la Comisión

Nacional del Agua y la Comisión Internacional de Límites y Aguas entre México y Estados Unidos.

La presa El Cuchillo está en el centro del abasto de agua a Monterrey, por un lado, y las necesidades de riego del DR 026, por otro. Sin embargo, una parte del agua usada en la agricultura en el distrito proviene del sistema de presas internacionales Amistad-Falcón —administradas por ambos países—; otra parte proviene de la presa Marte R. Gómez la cual recibe agua proveniente de El Cuchillo.

En este sentido, la agenda del agua metropolitana es de gestión binacional. Existe el Organismo de Cuenca Río Bravo, con sede en Monterrey, así como el Tratado Internacional de Aguas de 1944, el Consejo de Cuenca del río Bravo de 1993 y los acuerdos de 1996 sobre la administración de las aguas en la cuenca del río San Juan y en torno a El Cuchillo. Un pendiente es que a la fecha no se cuenta con un reglamento operativo para la administración de las aguas en la cuenca.

Escenarios ante el cambio climático

Sobre lo que se espera en esa parte baja de la cuenca con los efectos del cambio climático Aguilar Barajas dijo que "no va a ser más húmedo, va a ser más seco, más extremo en todo caso. Con y sin cambio climático hay una necesidad clara y urgente de adaptarse, y los escenarios de cambio climático van a complicar la política, lo que nos lleva a la urgente gestión de riesgo y la vulnerabilidad. Tenemos que modelar los riesgos".

Poco se podrá hacer a menos que ambos países incorporen en sus sistemas de gobierno local, instituciones que motiven el ejercicio de la prevención, la imaginación, el esfuerzo y la prudencia, que son los ingredientes clave de un buen gobierno en cualquier parte, además de una administración correcta del agua en la frontera, concluyó el académico.

Elizabeth Ruiz Jaimes.



Doug Liden, ingeniero ambiental de la Environmental Protection Agency, señaló que desalinizar el agua de mar es mucho más costoso que cooperar para construir plantas de tratamiento de agua residual. Foto: Luz Olivia Badillo/AMC.

Optimización de la gestión y aprovechamiento del agua, resultado de la cooperación bilateral

De los 3 mil 183 kilómetros (km) de longitud que constituyen la línea fronteriza que separa a México de Estados Unidos (EU) hay unos 100 km de frontera en los que se trata el 90% del agua residual y de escorrentía que permite que ésta continúe su cauce y sea aprovechada también en el país vecino.

Esta cifra es un indicador de la cooperación bilateral en un tema que es de primera importancia; en comparación, hay una cobertura en el tratamiento de aguas residuales del 50% en el resto de México.

Este esfuerzo es el resultado del entendimiento entre ambas naciones pero también es la opción más económica para no frenar las actividades agrícolas, industriales, domésticas, y para contribuir a la restauración ambiental de los sitios por donde pasan los ríos.

En el río Santa Cruz —ubicado al sur de Arizona y al norte de Sonora—, el gobierno estadounidense solía multar a su contraparte mexicana por mandarle agua contaminada por el cauce, pero después de realizar un estudio en el que se analizaron otras alternativas, como desalinizar el agua de mar, con un costo anual por la misma cantidad de líquido de 29 millones de dólares, se dieron cuenta que la mejor opción era cooperar para instalar una planta de tratamiento de aguas residuales, indicó Doug Liden.

Se somete a tratamiento el 90% del agua residual y de escorrentía que se genera en la frontera entre México y Estados Unidos.

“Era una locura multar a México porque esa agua la necesita, quiere tratarla y cuidarla pero no cuenta con los recursos”, señaló durante su intervención en el taller binacional el ingeniero ambiental de la Environmental Protection Agency (EPA).

Del lado estadounidense, al menos dos agencias, la EPA y la International Boundary and Water Commission- U.S.-Mexico Sections (IBWC), así como la Comisión Nacional del Agua (Conagua) y la Secretaría de Medio Ambiente y Recursos Naturales (Semarnat) del lado de México negocian los tratados de agua, establecen límites y operan plantas de tratamiento de agua.

Se han invertido millones de dólares que han beneficiado a ambas naciones mediante distintos esquemas de financiamiento. En el río Tijuana, que pasa por Baja California y el sur de California, se construyó una planta de tratamiento con la capacidad de bombear unos mil litros por segundo hacia EUA, dejando un 20% de agua contaminada.

La población tijuanaense utiliza un 20% del total del agua que emplea la de San Diego, lo que significa que el agua residual es una gran necesidad para California y el esfuerzo es robusto para evitar que el agua contaminada alcance a EU, destacó Liden.

Aunque la desalinización del agua de mar es una alternativa, es la última opción por ser muy costosa. En Australia se invierten mil millones de dólares al año para todas sus plantas de desalinización pero no consiguen un abasto total.

El problema con Tijuana es que las lluvias son muy escasas, y hay asentamientos urbanos ilegales en zonas vulnerables. El río Tijuana solía ser perenne pero ahora es efímero, esto significa que cuando llegan las lluvias, el agua recupera su espacio.

En los últimos 10 años y gracias a capturas satelitales, se percataron de que nació el desarrollo inmobiliario Lomas de Rubí, mismo que en febrero de 2018 con las lluvias quedó devastado, mientras que en Valle de Pedregal se comenzaron a construir 300 casas en agosto de 2016 y dos meses después la naturaleza recuperó lo suyo.

Liden expuso a los asistentes al taller soluciones a la gestión y uso compartido del agua en la zona transfronteriza entre México y Estados Unidos: 1) la desalinización de agua (aunque por su costo es la última opción); 2) cambiar el uso designado del agua (que su valor incrementa o disminuye según el uso que se le dé); 3) infraestructura verde (equipo que mejore la captación, tratamiento y almacenamiento del agua); 4) conservación (lo cual incluye reparar el sistema de distribución averiado, instalar baños y regaderas de bajo flujo para uso doméstico, etcétera); 5) cero escapes (construir canales lineales para agricultura y modernizar irrigación); 6) recuperar aguas residuales y de escorrentías para uso agrícola, potable indirecto y directo y para restauración ambiental; y 7) mejorar la planeación urbana.

Luz Olivia Badillo.



Algunos de los participantes en el taller binacional "Mejorar la Sostenibilidad en las zonas áridas transfronterizas Estados Unidos-México" en el IPICyT. Foto: Luz Olivia Badillo/AMC.

Tras el taller, expertos prepararán un documento con temas prioritarios para los dos países

El taller binacional "Mejorar la Sostenibilidad en las zonas áridas transfronterizas Estados Unidos-México" concluyó con la acotación de los temas base por parte de los participantes, mismos que se enriquecerán en los próximos meses. Para esa siguiente etapa del trabajo, se buscará la participación de otros profesionales que lleven a cabo una labor de revisión, corrección y agregados. Se espera tener listo a finales de julio un primer reporte.

El objetivo general de estas reuniones organizadas por las Academias Nacionales de Ciencias, Ingeniería y Medicina de Estados Unidos y México ha sido proponer programas y políticas públicas para atender temas centrales alrededor de las zonas áridas compartidas como son ecología, recursos hídricos, economía y desarrollo humano, vulnerabilidad social, gobernabilidad e innovación.

En la actividad se incluyeron presentaciones de las investigaciones que realizan los especialistas en sus respectivas instituciones, además de espacios para el intercambio de ideas y sesiones plenarias para la discusión, lo que arrojó un espectro de tópicos preliminares que habrán de seguir siendo analizados de manera exhaustiva para llegar al reporte final de esta primera fase, cuya versión final será presentada en inglés y en español.

El comité organizador del taller, coordinado por Christopher Scott, de la Universidad de Arizona, quien ha estado presente en las anteriores actividades de este proyecto, busca para la segunda fase realizar un taller más en donde se pueda elaborar un reporte de consenso bajo el patrocinio de las Academias Nacionales.

“Sería un trabajo distinto al de San Luis Potosí, porque un informe de esta naturaleza requiere de la participación de otros comités y de un tiempo aproximado de dos años, o un año de trabajo acelerado para que el comité principal organice y recopile los datos que hagan falta para tener un acuerdo generalizado, llegar a conclusiones y recomendaciones puntuales, jerárquicamente ordenadas, que serán sometidas a un proceso final, riguroso de revisión

para su posterior publicación”, dijo por su parte María Toby Warden, de las Academias Nacionales de Estados Unidos.

La también integrante del comité organizador reconoció que estos reportes tienen una belleza intrínseca porque son muy objetivos, neutrales y útiles y “es fantástico que sea un punto de partida para la colaboración entre las Academias de Ciencias, Ingeniería y Medicina de nuestros países”.

Consideramos que para la siguiente fase tendremos la oportunidad de incorporar a expertos en las áreas de energía, minería, poblaciones indígenas, y así poder contar con recomendaciones formales que tengan un impacto y un legado, sostuvo Toby Warden. Fabiola Trelles Ramírez.



El coordinador del comité organizador del taller e investigador de la Universidad de Arizona, Christopher Scott, dijo que en futuros talleres se trabajará en un reporte de consenso sobre las tierras áridas transfronterizas. Foto: Luz Olivia Badillo/AMC.

Galería

Observación de campo en
Charcas, San Luis Potosí





Izquierda: Vegetación que caracteriza a las zonas áridas de SLP.

Der. arriba y Der. abajo: Florentino Flores Aguilar habita en uno de los cerros que conforman el Cañón de Lajas. **Fotos:** Elizabeth Ruiz/AMC.



Burros y otros animales forman parte del paisaje y la vida cotidiana en la comunidad de Coyotillos, Charcas, SLP.
Foto: Elizabeth Ruiz/AMC.





"Don Flor" aprovecha la flora nativa en actividades sostenibles. Utiliza la lechuguilla, un tipo de agave del cual se extrae ixtle —una fibra vegetal—, con la cual se elaboran varios productos y artesanías. **Fotos:** Elizabeth Ruiz/AMC.



Abajo: Panorámica del Cañón de Lajas.

Página siguiente: Esgurrimientos de agua en el Cañón de Lajas permiten la supervivencia de flora y fauna. **Fotos:** Elizabeth Ruiz/AMC.







Los 10 retos del concurso "Vive conCiencia" en esta ocasión están relacionados con la Agenda 2030 y los Objetivos de Desarrollo Sostenible de la ONU. Foto: Zurisadai Palomera Galván / FCCYT.

Convocan al 5º Concurso "Vive conCiencia"

Con el lema "Transforma, haz realidad tus sueños", se presentó el 7 de mayo el quinto Concurso de Ciencia, Tecnología e Innovación "Vive conCiencia", el cual invita a jóvenes universitarios de todo el país a plantear proyectos basados en la ciencia, tecnología e innovación (CTI) que proporcionen soluciones a 10 grandes retos que enfrenta México.

En conferencia de prensa, el coordinador general del Foro Consultivo, Científico y Tecnológico (FCCYT), José Franco, señaló que en las pasadas cuatro ediciones del certamen se recibieron 3 mil 171 propuestas y han participado 9 mil 109 jóvenes de más de 250 instituciones de educación superior de todas las entidades.

Más que un concurso, dijo el ex presidente de la AMC, "es una incitación para que los jóvenes tomen las armas del conocimiento para resolver los problemas de sus comunidades".

Alfredo Camhaji, coordinador de Proyectos Estratégicos del FCCYT, recordó que "Vive conCiencia" es el resultado de la implementación, en 2012, de la Agenda Ciudadana de CTI, la cual nació en la AMC. En las pasadas ediciones los retos correspondían a los planteados en esa iniciativa, pero para este concurso los 10 retos están relacionados con la Agenda 2030 y los 17 Objetivos de Desarrollo Sostenible de la ONU, con el fin de poner en contextos locales los compromisos globales. Los temas son: 1) Acción por el clima, 2) Agua limpia y saneamiento, 3) Educación de calidad, 4) Energía asequible y no contaminante, 5) Hambre cero, 6) Industria, innovación e infraestructura, 7) Reducción de las desigualdades, 8) Salud mental, 9) Salud y bienestar, y 10) Vida de ecosistemas terrestres.

Laura Villavicencio, también de Proyectos Estratégicos del FCCYT, señaló que cada año se premia a 10 ganadores, uno por reto, quienes reciben un incentivo económico, becas para asistir a los eventos de los 40 socios estratégicos; una estancia en la Ciudad de México para ir a la ceremonia de premiación, así como a actividades de capacitación, recreación y cultura. Alrededor de 800 investigadores evaluarán las propuestas y decidirán qué proyectos superarán la etapa estatal y pasarán a la nacional. Las bases se encuentran disponibles en la página <http://www.viveconciencia.com>. Noemí Rodríguez González.



La investigadora española estuvo acompañada por Miguel Guajardo, Jorge Villegas y Arturo Menchaca. Foto: Elizabeth Ruiz /AMC.

Ganadora del *Premio México de Ciencia y Tecnología 2017* visitó México

La española María Ángela Nieto Toledano, ganadora del *Premio México de Ciencia y Tecnología 2017*, realizó una visita académica a México. La investigadora del Instituto de Neurociencias del Consejo Superior de Investigaciones Científicas de Alicante ofreció una conferencia de prensa en el Consejo Nacional de Ciencia y Tecnología (Conacyt) el 13 de mayo en la que habló sobre la Transición Epitelio Mesénquima, su tema de estudio, un programa genético presente en el desarrollo de los embriones y cuyo papel se atribuye a la capacidad de movimiento de las células al interior del feto, pero que en la adultez su reactivación está relacionada con diversas patologías, principalmente cáncer.

Nieto Toledano dio conferencias en el Instituto de Fisiología de la Universidad Nacional Autónoma de México, El Colegio Nacional, la Universidad de Guadalajara, el Instituto de Nutrición y el Centro de Investigación y de Estudios Avanzados (Cinvestav).

En la primera conferencia en Conacyt se contó con la presencia de Miguel Guajardo Mendoza, director adjunto de Planeación y Evaluación del Consejo; Arturo Menchaca Rocha, coordinador general del Consejo Consultivo de Ciencias; Jorge Villegas Rodríguez, director general adjunto de la Coordinación de Ciencias, Tecnología e Innovación de la Presidencia de la República, y representantes de los medios de comunicación.

Elizabeth Ruiz Jaimes.



El cultivo de café bajo sombra, una práctica amigable con la conservación de los bosques de niebla

La desaparición de los bosques de niebla y de las especies que lo habitan tiene entre sus principales causas el cultivo de café y los cañaverales. Aunque un estudio reciente señala que puede ser compatible cultivar café y conservar, a su vez, un porcentaje importante de la riqueza de especies del bosque de niebla y de los hongos microscópicos saprobios que dependen de dicho ecosistema.

La doctora en ciencias biológicas Gabriela Heredia Abarca, del Laboratorio de Micromicetos del Instituto de Ecología (Inecol), se ha dedicado a estudiar a los hongos microscópicos saprobios, los cuales pueden encontrarse en diversos ambientes y que en la naturaleza al alimentarse de materia orgánica inerte tienen un papel fundamental en el equilibrio de los ecosistemas.

Uno de los aspectos que Heredia Abarca evaluó junto con su colega Rosa Arias Mota, también del Inecol, es el impacto que tiene en los hongos saprobios el cultivo de café en lo que era bosque de niebla (uno de los ambientes predilectos para sembrar café por los requerimientos climatológicos de este cultivo), tal como sucede en Veracruz, estado en donde antes había bosque y ahora hay fincas cafetaleras.

“Al hablar del cultivo del café en realidad nos referimos a diversos tipos de cafetales: el cafetal tipo monocultivo bajo sol, el cafetal a la sombra en el que diferentes plantas acompañan al cultivo, el cafetal rústico con policultivo en donde las plantas que dan sombra al café están integradas a la vegetación del bosque, y el cultivo que tiene manejo agrícola (en el que se usan fertilizantes, herbicidas o se retiran las hierbas a mano), que en algunos casos es intensivo”, explicó la especialista que tiene entre sus líneas de investigación el análisis de las respuestas de la microbiota edáfica saprobia a las perturbaciones naturales y al tipo de manejo de los agroecosistemas.

Como parte del proyecto interdisciplinario BIOCAFÉ, que arrancó a finales de 2003 y cuyo objetivo

principal fue evaluar los cambios en la diversidad del bosque de niebla por el establecimiento de cafetales con diferente tipo de manejo y estructura vegetal, ambas investigadoras determinaron los cafetales que conservan mejor las comunidades de hongos microscópicos saprobios del suelo, y las prácticas agrícolas que pueden dañar a estas comunidades de organismos.

El estudio estuvo enfocado en comparar la diversidad de hongos saprobios del suelo en cinco fincas cafetaleras con diferente estructura vegetal e intensidad de manejo, y en un área con bosque de niebla. Se utilizaron técnicas específicas para el aislamiento de las especies (a través del lavado de partículas del suelo), lo que permitió identificar y cuantificar las colonias de hongos saprobios presentes en las muestras del suelo.

De los resultados obtenidos, la investigadora señaló que todos los sitios presentan una alta diversidad de hongos, pero al analizar la información con detenimiento detectaron que las especies que aparecían con mayor frecuencia eran distintas en el bosque y en los cafetales, por lo que el cambio del bosque a un cafetal tiene efecto en la diversidad y cantidad de comunidades de especies.

“En cafetales con mayor tecnificación (con uso de fertilizantes y herbicidas) y con menor cobertura arbórea para dar sombra al cultivo del café, algunas especies son abundantes y otras tienen una presencia baja, a diferencia del bosque y de los cafetales con mayor cobertura vegetal, en donde las especies estaban en un nivel similar de abundancia”, señaló la micóloga.

En los sitios con mayor tecnificación, continuó la integrante de la Academia Mexicana de Ciencias, varias de las especies dominantes identificadas en el estudio eran potencialmente patógenas. “Los cultivos intensificados con utilización de herbicidas y fertilizantes fosfatados pueden ocasionar la

selección de especies patógenas que bajo determinadas condiciones ambientales se pueden manifestar, y al no tener competidores ocasionar daños al cultivo”.

En los cultivos de café con manejo agrícola más intenso y menor cobertura vegetal, están presentes de manera dominante varias especies del género *Fusarium*, algunas de ellas causantes de enfermedades en las raíces de las plantas que resultan devastadoras, como la enfermedad de Panamá en el plátano.

Los resultados de este estudio, publicados en el libro *Agroecosistemas Cafetaleros de Veracruz* en el año 2008, no han perdido vigencia, ya que fundamentan científicamente la importancia que tiene el cultivo del café bajo sombra (incluyendo el cafetal rústico), como una práctica amigable con el ambiente, ya que conserva un porcentaje importante de la riqueza de especies de la vegetación del

bosque de niebla y de los hongos microscópicos saprobios que se encuentran en él.

“Esta información debe llegar a los tomadores de decisiones para que se le dé apoyo a quienes tienen cultivos de café bajo sombra, porque con esto estarían contribuyendo a mantener la diversidad de los hongos saprobios y de otros organismos como insectos y polinizadores”, mencionó la doctora.

Lo anterior, consideró la especialista, resulta relevante en el contexto del estado de Veracruz, en el que existe una tendencia a desaparecer el bosque de niebla —uno de los ecosistemas más diversos y que brinda importantes servicios ambientales como la captura de agua y de carbono— y los cafetales de sombra, con el fin de convertirlos en cañaverales, lo cual es preocupante porque la caña de azúcar es un monocultivo altamente demandante a nivel ecosistémico que termina con la diversidad.

Noemí Rodríguez González.



El cultivo del café bajo sombra es una práctica amigable con la flora y fauna que hay en el bosque de niebla, además de que no afecta la presencia de hongos microscópicos saprobios. Foto: bosquesdeniebla.com



Aviones cazahuracanes al servicio de la ciencia y sociedad

Los aviones “cazahuracanes” de la Administración Nacional Oceánica y Atmosférica de Estados Unidos (NOAA, por sus siglas en inglés) cruzan el centro del huracán (ciclón tropical intenso) con el objetivo de mejorar los pronósticos y emitir las alertas necesarias para salvar vidas.

Estos aviones, y algunos otros de la fuerza aérea estadounidenses, sirven para proporcionar datos en tiempo real de la estructura de la tormenta, la intensidad, las diferentes capas verticales, entre otros datos que los científicos utilizan para abonar a la comprensión de estos fenómenos naturales, comentó Luis Manuel Farfán Molina, del Centro de Investigación Científica y de Educación Superior de Ensenada (CICESE), Unidad La Paz, Baja California Sur.

De visita en La Paz

Dos aviones, uno de la fuerza aérea de Estados Unidos (el WC-130J, como el Hércules que se usa en México) y otro que forma parte de la flota de investigación de la NOAA (un jet Gulfstream) aterrizaron en el aeropuerto de La Paz el pasado 23 de abril para que público en general conociera los equipos que se utilizan para el monitoreo directo de ciclones tropicales.

“Tuvimos una primera visita de aviones de este tipo en 2005. Su presencia en el país es importante porque es una forma de atraer a las personas a la ciencia y de que conozcan de primera mano la forma en que estas aeronaves recopilan información para determinar la posición, la intensidad y estructura de los ciclones que se desarrollan en la costa del océano Pacífico, frente a México”, añadió el investigador en entrevista para la Academia Mexicana de Ciencias.

Dicho suceso es parte de un acuerdo entre los gobiernos de Estados Unidos, México y países de Centroamérica y el Caribe, en el que se realizan actividades previas al inicio de la temporada activa de huracanes. Esta colaboración incluyó visitas de los aviones cazahuracanes a otras ciudades como Man-

zanillo, Colima (24 de abril); en Panamá, Panamá (26), Montego Bay, Jamaica (27), y concluyó en Ceiba, Puerto Rico (28).

Farfán Molina señaló que con el uso de dichas aeronaves se complementa el monitoreo que por imágenes de satélite se realiza de forma continua cada vez que se desarrolla un ciclón, ya sea en el océano Atlántico o en el Pacífico.

Añadió que estos artefactos son herramientas de observación con la misión de determinar la estructura interna del fenómeno natural que se puede clasificar como depresión tropical (vientos hasta 62 km/h), tormenta tropical (62 a 120 km/h) y huracán o ciclón tropical intenso (mayores a 120 km/h).

“La información precisa es de utilidad para generar los pronósticos de trayectoria e intensidad de cada ciclón activo, aunque no todos los ciclones cuentan con vuelos, éstos se realizan principalmente durante ciclones relativamente intensos que están por entrar a tierra y que son de peligro para la población”, destacó el especialista en procesos atmosféricos y meteorología tropical.

Los aviones y sus características

Además de conocer la estructura interna de un ciclón tropical, se busca determinar su intensidad en términos de la velocidad máxima de viento y otros parámetros tanto de la atmósfera como del océano. Para se utilizan los aviones tipo Hércules (Lockheed WC-130J), tripulado por personal de la fuerza aérea, mientras que otros cuentan con equipo más especializado con fines de investigación científica.

Un ejemplo ilustrativo de las tareas que han hecho estos cazahuracanes, recordó Farfán, fue cuando se realizaron alrededor de 20 vuelos (la mayor parte de ellos por aviones tipo Hércules) en el ciclón tropical Harvey, en la temporada de 2017. Este ciclón nació en el Atlántico, cruzó el Caribe y al llegar al Golfo de México se intensificó hasta alcanzar vientos de 213 km/h (categoría 4) antes de entrar a tierra por la costa de Texas.

Harvey se mantuvo activo por más de 15 días desde que inició como depresión tropical, a 5 mil kilómetros al sureste del sitio en que entró a tierra, y estuvo asociado a cantidades extraordinarias de lluvia e inundaciones que afectaron a la población por varios días, y dejó al menos 68 muertes de forma directa.

Un segundo avión que voló sobre Harvey fue un jet Gulfstream de tecnología avanzada para determinar la estructura de los ciclones a diferentes elevaciones. Además, como característica de la nave, es que es capaz de liberar sondas que al caer en la atmósfera indican los cambios en la estructura vertical de temperatura, humedad y viento hasta la superficie del mar.

Temporada de ciclones tropicales

Farfán Molina explicó que los ciclones tropicales son vórtices atmosféricos que se desarrollan sobre regiones del océano relativamente cálidas y cercanas al ecuador. Estos vórtices se caracterizan por una circulación que gira en sentido contrario a las manecillas del reloj, en el hemisferio norte, y un desplazamiento de miles de kilómetros durante periodos que van de días hasta varias semanas.

Cada temporada, entre mayo y diciembre, hay un promedio 26 ciclones tropicales en las dos cuencas que rodean a México: alrededor de 15 en el Pacífico oriental, y unos 11 en el Golfo de México y Mar Caribe. La evolución de los ciclones proporciona cambios relevantes en el contenido de humedad, nubosidad y lluvia sobre varias regiones del continente americano, incluyendo las zonas costeras de México.

Añadió que el monitoreo de estos fenómenos inició a mediados del siglo XIX y desde entonces ha sido muy importante. Las primeras observaciones provenían de informes de barcos mercantes y, posteriormente, de los aviones cazahuracanes.

Ahora la información se complementa con radares meteorológicos y satélites geostacionarios. La información es usada para identificar patrones de estructura asociados a la formación, intensificación, disipación e impacto sobre tierra.

El investigador del CICESE indicó que México tiene una gran ventaja en el monitoreo de ciclones por la vecindad con Estados Unidos, y aunque nuestro país no cuenta con la tecnología necesaria, por ahora, el gobierno estadounidense se ha distinguido por compartir la información de los fenómenos naturales para tomar las precauciones y medidas necesarias, ya que los huracanes no conocen fronteras. Elizabeth Ruiz Jaimes.



Avión de la fuerza aérea de Estados Unidos (el WC-130J, tipo Hércules). Foto: NOAA.



En los países que visitan, el personal de los aviones cazahuracanes proporciona información a la población sobre las aeronaves con el fin de que conozcan su trabajo. En la imagen, integrantes de la NOAA con visitantes. Foto: NOAA.



Samuel B. Trickey

La relación personal y profesional del doctor Samuel B. Trickey con México tiene más de 50 años. Fotografía: Elizabeth Ruiz/AMC.

El pasado 16 de marzo se llevó a cabo la ceremonia de ingreso como miembro correspondiente a la AMC de Samuel B. Trickey, profesor emérito de los Departamentos de Química y Física de la Universidad de Florida, Estados Unidos. El experto en la Teoría del Funcional de la Densidad (DFT por sus siglas en inglés) ha realizado numerosos aportes al conocimiento de la estructura electrónica de átomos, moléculas y sólidos. Tiene una relación académica robusta con la comunidad mexicana que estudia la DFT. En las siguientes líneas, la entrevista que se le hizo con motivo de su ingreso.

¿Qué le motivó a ser científico?

ST: Comencé queriendo ser un ingeniero en electrónica porque era un amateur de la radio. Pero cuando comencé la universidad aprendí que se requerían cursos en dibujo sobre mecánica y aprender sobre maquinaria de energía eléctrica industrial. Entonces, con la sabiduría de un joven de 17 años, cambié a la física, en el supuesto de que era lo más cercano

a la ingeniería electrónica que podía obtener sin tomar esos horribles cursos.

¿Hubo maestros o personas que le orientaran en su camino?

ST: Tuve un maestro de preparatoria de física que me alentó a experimentar con la radio como aficionado. En lo que llamamos junior high school, que en México es equivalente a los estudios de secundaria, tuve un maestro de matemáticas que nos mostró en clase cómo el cálculo le permitió estimar el área de un objeto irregular. Parecía casi mágico. En posgrado tuve un asesor, el maestro en ciencias J.B. Coon, y dos doctores asesores, J.L. Gammel y J. Nuttall, que me presionaron mucho pero de una manera extremadamente valiosa. Más tarde me di cuenta de lo que habían hecho por mí porque creían que tenía la capacidad y el potencial.

¿Podría explicar en qué consiste su campo de estudio?

ST: Trabajo en métodos de física teórica para predecir las propiedades de materiales, también en formas de adaptar esos métodos en programas de computadora.

Una parte considerable de mi labor está estrechamente relacionada con la química teórica, que se enfoca en predecir la estructura y propiedades de las moléculas. El problema básicamente es este: conocemos las ecuaciones que determinan las propiedades de las moléculas, líquidas y sólidas. Son ecuaciones de mecánica cuántica, usualmente llamadas ecuaciones de Schrödinger. El problema es que una molécula o sólido tiene muchos electrones, los cuales mantienen al sistema unido y le dan sus propiedades.

La plata es de color plateado y las lámparas de calle de vapor de sodio son de color amarillo brillante debido al hecho de que hay más electrones en la plata que en el sodio y están dispuestos de forma diferente. El GRAN problema es que no podemos resolver las ecuaciones de Schrödinger exactamente para nada más que para dos electrones, entonces debemos idear aproximaciones. Éstas deben estar delicadamente balanceadas, y ser lo suficientemente buenas como para producir predicciones confiables, pero también deben ser lo suficientemente simples como para permitirnos resolver el problema aproximado en una gran computadora. Eso es lo que hago y también mis colaboradores más cercanos en México y en otros lugares. Mi experiencia particular está en una formulación de mecánica cuántica llamada Teoría de la Densidad Funcional.

¿Qué tiene que ver la cuántica con la física y química de la materia?

ST: Parte de mi respuesta está en la pregunta anterior. Las leyes físicas que gobiernan las cosas que vemos, como bolas, autos y gotas de lluvia son lo que se llaman ecuaciones de Newton. Pero estas no funcionan para objetos submicroscópicos. Básicamente, la mecánica cuántica es el conjunto de leyes físicas, escritas en lenguaje matemático, que rigen los movimientos de los pequeños objetos submicroscópicos; en particular, gobiernan los movimientos de los áto-

mos, que están formados por electrones y núcleos. Los electrones mantienen todo junto.

Las leyes de Newton permiten que un sistema tenga la energía que podamos darle. La mecánica cuántica permite que un sistema tenga solo ciertas energías especiales, por lo que se dice que las energías se "cuantizan" y los paquetes de energía que provienen de saltar entre esas energías especiales se llaman "cuantos".

Muchos jóvenes buscarán ser científicos en el campo que usted estudia, ¿qué les diría?

ST: Difícil pregunta. Hacer ciencia es, finalmente, una gran alegría. Pero se necesita trabajo duro y perseverancia porque se tiene que aprender mucho. Supongo que es algo así como convertirse en un gran golfista o gran músico: uno debe estudiar, estudiar y estudiar. Pero luego descubres algo y te das cuenta de que eres el primer ser humano que realmente lo ha entendido. Es una experiencia notable.

¿Le interesa continuar, incluso incrementar, sus colaboraciones con México?

ST: He venido a México por razones personales y profesionales durante más de 50 años. Es mi "segundo país". A la fecha tengo tres colaboraciones vigentes así como muchas otras conexiones profesionales porque puedo contestar a preguntas estudiantiles en español (¡la mayoría de las veces!). Creo que he sido valioso y continuo siendo valioso para los estudiantes de posgrado mexicanos.

¿Qué le gusta hacer en su tiempo libre?

ST: Tengo un velero de 23 pies (equivalente a poco más de siete metros de largo) que me gusta navegar. Viajo con mi esposa. Y tengo cuatro nietos que visitar.

También tengo un largo compromiso con los esfuerzos cristianos de justicia social en los Estados Unidos, sobre todo con los trabajadores agrícolas. Eso lleva una cantidad considerable de mi tiempo.

Mis intereses personales son navegar, los órganos musicales de las iglesias, locomotoras ferroviarias y operaciones ferroviarias. Luz Olivia Badillo.



Mitos y realidades de la radiación

Conferencia

Imparte:
Dr. Federico del Río Portilla

DOMINGO 11:00 hrs
03 Jun Foro R3 de Universum
Museo de las Ciencias
ENTRADA LIBRE

¿Cómo el estrés afecta nuestro cerebro?

Conferencia

Imparte:
Dr. Vito Salvador Hernández

DOMINGO 11:00 hrs
10 Jun Foro R3 de Universum
Museo de las Ciencias
ENTRADA LIBRE



El maíz

mesoamericano: tradición y sustento

Conferencia

Imparte:
Dra. Emily McClung de Tapia

DOMINGO 11:00 hrs
17 Jun Foro R3 de Universum
Museo de las Ciencias
ENTRADA LIBRE







LAS EMOCIONES Y LA MENTE

MENTE

Conferencia

Imparten:
Dra. Magda Campillo Labradero
M. en C. Patricia Murillo Villegas

DOMINGO 11:00 hrs
24 Jun Foro R3 de Universum
Museo de las Ciencias
ENTRADA LIBRE








boletin@amc.edu.mx

www.amc.mx

5849 4904 y 5849 5522