The background is a vibrant stained glass artwork. It features a central figure, possibly a person or a deity, holding a globe. The figure is rendered in shades of blue, orange, and white, with intricate leaded glass patterns. The overall composition is dynamic and colorful, with a mix of blues, oranges, and whites, creating a rich, textured effect.

AMC

Boletín informativo de la Academia Mexicana de Ciencias

Número 46 / 30 julio de 2015

Secciones regionales 2015-2018

2015 Año Internacional de la Luz

65ª Reunión Lindau de Premios Nobel

Reino Unido y México unidos por el conocimiento

Noticias AMC

AMC

Boletín informativo de la
Academia Mexicana de Ciencias

COMUNICACIÓN Y DIVULGACIÓN

Fabiola Trelles Ramírez
Coordinadora/Jefa de Información

Imelda Paredes Zamorano
Diseño editorial

Alejandra Monsiváis Molina
Luz Olivia Badillo
Edición y corrección

Moisés Lara Pallares
Cómputo

Noemí Rodríguez González
Elizabeth Ruiz Jaimes
Mariana Dolores
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

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. William Lee Alardín
Secretario

Mtra. Renata Villalba Cohen
Coordinadora Ejecutiva

SECCIONES REGIONALES

Centro
Dr. Alejandro Ricardo Femat Flores
Presidente

Sureste 1
Dr. Romeo Humberto de Coss Gómez
Presidente

Sureste 2
Dra. Margarita Martínez Gómez
Presidenta

Noreste
Dr. Sergio Mejía Rosales
Presidente

Noroeste
Dr. Saúl Álvarez Borrego
Presidente

índice

5 editorial

secciones regionales 2015-2018

- 6 Busca Sección Centro impactar en el desarrollo económico y en el bienestar social
- 7 Hacer de la ciencia un mecanismo de desarrollo: Sección Sureste I
- 8 Sección Sureste II, región de oportunidades
- 9 Colaborar en la consolidación de la ciencia, objetivo de la Sección Noroeste
- 10 Fortalecer la comunicación con el gobierno y la sociedad, prioridad de la Sección Noreste

2015 Año Internacional de la Luz y las tecnologías basadas en la luz

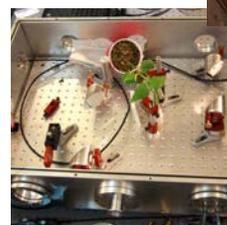
- 12 A la luz del debate, el conocimiento se convierte en un bien público
- 14 La historia de la electricidad en México, una asignatura pendiente
- 16 El estudio de la luz, fundamental en el conocimiento del Universo
- 18 Luz solar, fotosíntesis y apicultura
- 20 Utilizan luz para estudiar el funcionamiento de las plantas

noticias

- 22 Discuten ganadores de Premio Nobel sobre interdisciplinariedad
- 23 Un día en Lindau
- 24 Reino Unido y México unidos por el conocimiento

25 breves informativas

26 avisos





editorial

En los pasados meses de marzo y abril se llevó a cabo el proceso de votación para la renovación de los Consejos Directivos de las cinco Secciones Regionales para el trienio 2015-2018. En el presente número del Boletín AMC, los investigadores que ocupan la presidencia de las secciones Centro, Sureste I, Sureste II, Noreste y Noroeste comparten en entrevistas sus programas y visión, incluyendo las actividades que buscarán concretar, orientadas a posicionar a la Academia y sus diversos programas en la sociedad, incrementar la membresía, fomentar el desarrollo de la ciencia y estrechar las relaciones con las instituciones públicas y privadas. Estas actividades requerirán del esfuerzo y constancia de quienes encabezan las secciones y de la labor que desempeñen los secretarios (as) y los tesoreros (as) electos.

Dentro de los programas internacionales, la AMC participó en la Reunión Lindau de Premios Nobel en la que se firmó el Convenio entre el Consejo y Fundación Lindau y la AMC para el periodo 2015-2018 y se efectuaron las reuniones preparatorias para las actividades en el evento de 2017, en el cual México será el país anfitrión. En este mes se participó en el Simposio "Tiles of Knowledge", organizado por el Consejo Nacional de Ciencia y Tecnología (CONACYT), la Universidad de Mánchester y la AMC, como parte de las actividades del Año Dual UK-México, y se llevaron a cabo encuentros con las Academias Británicas dentro de los programas de colaboración internacional y las actividades y convocatorias del Fondo Newton.

2015, Año Internacional de la Luz y las tecnologías basadas en la luz ha sido una magnífica oportunidad para explorar, aprender y difundir sobre estos temas, desde las diversas áreas del conocimiento científico y tecnológico. En este contexto y como parte de las actividades de la Academia y su participación en el Comité Nacional se han publicado desde febrero pasado una serie de textos que abordan a la luz desde las ciencias exactas y naturales, así como de las ciencias sociales y las humanidades. Sirva la ocasión para presentar una primera selección de estos textos, con el compromiso de una próxima segunda entrega.

Jaime Urrutia Fucugauchi

El arte de los vitrales sólo se puede apreciar por medio de la luz que, al filtrarse a través del vidrio, revela su gama de tonalidades y su diseño y que, dependiendo de la intensidad y dirección de los rayos que penetran según la hora del día, crea atmósferas particulares que invitan a la contemplación. Obras maestras como el "Cosmovitral" del Jardín Botánico de Toluca, Estado de México -cuyos detalles acompañan visualmente el presente boletín- estimulan los sentidos y la imaginación. En este vitral, el artista mexiquense Leopoldo Flores plasma la búsqueda del ser humano por la luz y, simbólicamente, del conocimiento, y trata de interpretar el tiempo, el movimiento y los fenómenos contradictorios de la materia desde una visión cosmogónica.

Créditos

Portada y páginas interiores. Fotografías de Lucy Nieto <https://www.flickr.com/photos/lucynieto/3169250874/in/photostream/> -Creative Commons/Attribution-NonCommercial 2.0 Generic (CC BY-NC 2.0).

Página 27. Foto 1: conacytprensa.mx; foto 2: cortesía del investigador Noboru Takeuchi; foto 3 y 4: ERJ/AMC.

Busca Sección Centro impactar en el desarrollo económico y en el bienestar social

Convencido de que la Sección Centro de la AMC puede colaborar de manera importante en la consolidación científica de la región para que los estados que tienen rezagos fortalezcan su economía local, atraigan capitales y generen empleos mejor remunerados, el doctor Alejandro Femat Flores, presidente de la nueva Mesa Directiva busca que la membresía de la agrupación se cohesionen para convertirse en actor clave de esta primordial tarea.

“Lograr mayor bienestar social y desarrollo económico para que crezca la economía no es algo que se se pueda lograr en tres ni en cinco años, pero es una de las labores en las que la Academia puede contribuir a través de la participación activa y decidida de la membresía. Nuestra organización puede ser la punta de lanza para asegurar la participación de la sociedad y consolidar la sociedad del conocimiento”, dijo el investigador.

El especialista en matemáticas aplicadas señaló que “a pesar de que todos los estados (Aguascalientes, Guanajuato, Michoacán, Querétaro y San Luis Potosí) tenemos una distancia relativamente corta -300 kilómetros a la redonda contenidos como región-, uno de los objetivos es alcanzar una comunicación fluida entre los integrantes de la Academia para estrechar los lazos, entre individuos, instituciones y asociaciones de científicos”.

Femat Flores hizo un reconocimiento a la buena labor de la Mesa Directiva anterior, pero indicó que ahora se trata de continuar el

camino, por lo que el reto que sigue es “la integración de los científicos, de sus miembros y la vinculación con diferentes cuerpos y sectores que tienen alguna relación natural con la ciencia como universidades, instituciones educativas, centros de investigación, tecnológicos, y algunas otras; así como con agrupaciones del sector emprendedor privado para ir dando a conocer, cada vez más y en diferentes ámbitos, a la ciencia y sus posibilidades para generar un impacto en la sociedad”.

Asimismo, mantendrá las actividades que más éxito han tenido tales como “Ciencia y Humanismo”, que congrega investigadores en ciencias sociales, humanidades y ciencias exactas; ampliará el programa “Pasaporte Científico”, que contempla actividades de divulgación enfocadas a niños y se lleva a cabo en Querétaro y fortalecerá las noches astronómicas.

Hacer crecer a la membresía

Esta nueva Mesa Directiva -integrada también por los doctores Marco Antonio Landavazo Arias, secretario, y Juan Carlos Rubio González, tesorero-, buscará tener contacto con las instituciones y los investigadores para despertar su interés para incorporarse a la membresía y con ello fortalecer a la asociación.

De acuerdo con la AMC (al corte de mayo), la Sección Centro cuenta con una membresía de 244 integrantes, distribuidos de la siguiente manera: Guanajuato, 72; Michoacán, 64; Querétaro, 54; San Luis Potosí, 45 y Aguascalientes, 9.



El doctor Alejandro Femat Flores es el presidente de la Sección Centro de la AMC. Foto: Cortesía.

Paradójicamente, dijo Alejandro Femat, en la región existen contrastes, como ocurre en Aguascalientes, uno de los estados que reporta una tasa de crecimiento económicamente muy importante del Producto Interno Bruto pero con una comunidad científica reducida a nueve integrantes si se le compara frente a Guanajuato, con 72.

“Los estados deben impulsar las ideas y acciones para que existan más investigadores en sus entidades, porque el crecimiento de las economías, de los socios y competidores globales de México ha obedecido en gran parte al desarrollo tecnológico, por eso es importante migrar a una sociedad del conocimiento”, finalizó el investigador adscrito al Departamento de Matemáticas Aplicadas y Sistemas Computacionales del Instituto Potosino de Investigación Científica y Tecnológica.

(Elizabeth Ruiz Jaimes)

Hacer de la ciencia un mecanismo de desarrollo: Sección Sureste I

El estado de Yucatán ha crecido en ciencia y tecnología en términos de infraestructura, recursos humanos y líneas de investigación, gracias a la coordinación que ha habido entre las instituciones y los sectores académico, social y gubernamental, esfuerzo que tiene una conexión muy importante con la AMC, con la que hemos trabajado desde hace 15 años, resaltó el doctor Romeo de Coss Gómez.

El investigador del Departamento de Física Aplicada del CINVESTAV es, desde el pasado 17 de abril, el presidente de la nueva Mesa Directiva de la Sección Sureste I de la AMC, la cual está conformada por 94 miembros y que representa a los estados de Campeche, con cinco integrantes; Chiapas (12), Quintana Roo (cinco), Tabasco (cuatro) y Yucatán (68).

Recordó que hace tres quinquenios se formó esta sección regional. En la primera Mesa Directiva se trabajó con el doctor Alfonso Larqué Saavedra para desarrollar en Yucatán un polo científico del sureste, el cual ahora se ve reflejado en el Sistema de Investigación, Innovación y Desarrollo Tecnológico del Estado de Yucatán (SIIDETHEY) a cargo de la Secretaría de Educación de Yucatán, como lo establece la Ley de Ciencia y Tecnología del estado.

Los planes

De acuerdo con Romeo de Coss, la nueva Mesa Directiva -integrada también por María Refugio González Losa, secretaria, y Patricia Quintana Owen, tesorera- dará continuidad a

las actividades que se han trabajado y los esfuerzos estarán enfocados al crecimiento de la membresía, se ampliarán las actividades de divulgación de la ciencia como el *Pasaporte Científico*, un programa con seis años de existencia para niños y jóvenes. Se harán “actividades como juegos, experimentos lúdicos, conferencias, demostraciones en las escuelas, en algunos casos recibiendo grupos en los centros de investigación donde tenemos miembros de la AMC”.

La Sección Regional Sureste I buscará ser un ente articulador entre los gobiernos de los estados que conforman la sección regional y el sector productivo, “para que a través de reuniones y encuentros se identifiquen los problemas relevantes a resolver y se formen grupos multidisciplinarios que generen proyectos susceptibles de ser financiados con los mecanismos establecidos, como los Fondos Mixtos”.

Aclaró que esta sección regional buscará tener un papel que invite a la vinculación con otros actores que forman parte del sector de ciencia, tecnología e innovación, respetando la normativa e investidura de las instituciones y de los gobiernos para que los grupos definan la institución que deba coordinar o la que lleve un proyecto u otro.

De Coss Gómez dio a conocer que otra actividad a la que se le dará continuidad es la organización regional del Foro Ciencia y Sociedad para abordar temas de gran interés social como salud, pobreza y educación.

“Del sureste sabemos, por estadísticas comparativas a nivel



El doctor Romeo de Coss Gómez es el presidente de la Sección Sureste I de la AMC. Foto: Cinvestav-Mérida.

nacional, que es la región menos desarrollada y con más oportunidades en el ámbito científico y tecnológico. En la zona tenemos asimetrías, los números muestran que Yucatán es la entidad con mayor desarrollo respecto al número de instituciones, de investigadores en el SNI, incluso en miembros de la AMC; le sigue Chiapas y, gradualmente, después están Tabasco, Campeche y Quintana Roo. En estos últimos tres estados definitivamente tenemos que hacer una labor por fomentar más la investigación y la ciencia”.

De Coss Gómez sostuvo que como todo proceso de construcción, no es posible pensar que los planes, metas y objetivos se pueden lograr con los trabajos de un periodo de una Mesa Directiva, pero lo que sí es importante es seguir promoviendo la ciencia como un mecanismo de desarrollo en la región con el impulso de la AMC. (ERJ)

Sección Sureste II, región de oportunidades

Los estados de Guerrero, Oaxaca, Puebla, Tlaxcala y Veracruz conforman una región compleja, desigual y con muchos rezagos, por lo que cada actividad y esfuerzo que realice la Sección Sureste II de la AMC para ayudar a revertir esa situación en la zona, estarían enfocados a educación, principalmente lo que tenga que ver con ciencia y tecnología, aseguró Margarita Martínez Gómez, presidenta de la Mesa Directiva.

Adelantó que las acciones generales que emprenderá dicha sección tienen que ver, en principio, con promover los programas de la Academia. “Algunos de ellos no se han podido implementar o establecer en nuestras entidades porque somos cinco estados, tres de los cuales tienen muy pocos miembros, los que tienen mayor número de integrantes son Puebla y Veracruz, lo que hace se tengan que adaptar de manera diferente las actividades que impulsen la labor científica”.

Informó que la Sección Sureste II está conformada por 154 miembros de la AMC, de los cuales 90 se concentran en Puebla, 49 en Veracruz, 10 en Oaxaca, 3 en Tlaxcala y 2 en Guerrero. Estos números, agregó, también muestran lo dispareja que está la región en lo que a la actividad científica se refiere y de la necesidad de impulsar los programas que la agrupación tiene -pues por mucho tiempo han probado su impacto en niños y jóvenes- y de promocionar el ingreso de nuevos investigadores a la Academia.

Un diagnóstico de la región

Las Mesa Directiva de la Sección Regional Sureste II de la Academia

está integrada también por Alicia Tecuanhuey Sandoval e Itziar Aretxaga Méndez, secretaria y tesoreras, respectivamente.

Las investigadoras no tienen aún un diagnóstico de la región por lo que piensan “convocar a los representantes de los otros estados, Oaxaca, Guerrero y Veracruz, para empezar a delinear las problemáticas que tiene cada uno de ellos y saber qué programas les interesaría echar a andar de manera prioritaria”.

Explicó que se acercarán a las Cámaras de Diputados locales, “hemos percibido, en estas primeras pláticas con las integrantes de la Mesa Directiva, que no necesariamente tienen la asesoría adecuada para tomar decisiones en temas de ciencia, tecnología e innovación y atender las problemáticas que se dan a nivel nacional, estatal y municipal. Podríamos ser sus asesores”.

Ventajas y desventajas de la región

Martínez Gómez expresó que la Sección que le corresponde presidir tiene sus complejidades y por ello grandes áreas de oportunidad para que los programas puedan operarse: “Hay desigualdad social y económica en las entidades y eso se traduce en comunidades que van a requerir acercamientos diferentes y que no necesariamente con nuestras estrategias generales las vamos a poder afrontar. El éxito de ello dependerá de un trabajo muy comprometido de los representantes de cada una de estas áreas, de los académicos y las diversas instituciones educativas y gubernamentales de estas entidades que nos puedan apoyar”.



La doctora Margarita Martínez Gómez es la presidenta de la Sección Sureste II. Foto: Luis Contreras/AMC.

Recalcó que no desean caer en el error de impulsar programas sin antes consultar a otros colegas afiliados o no a la Academia para detectar las prioridades, “porque tal vez se nos puede ocurrir que falta por implementarse el programa de Computación para Niños y Jóvenes o cualquier otro y en las entidades consideran que éste no es lo que más se necesita”, señaló.

La investigadora habló de la importancia de impulsar la ciencia en las entidades del sur donde varios indicadores de desarrollo se encuentran por debajo de la media nacional, sobre todo ahora que la ciencia es un tema ya más cercano a la gente, “es cierto que la mayoría de las personas no reconocen a la ciencia como un tema prioritario, así que la AMC tiene el compromiso de contribuir a este acercamiento en la forma de actividades educativas, recreativas que sean útiles para la comunidad”. (ERJ)

Colaborar en la consolidación de la ciencia, objetivo de la Sección Noroeste

La Sección Noroeste de la AMC, con una nueva capacidad en infraestructura y recursos humanos, pretende dar el salto hacia la consolidación de sus integrantes y trabajar de manera multidisciplinaria en áreas como ciencias del mar, ciencias de la conservación, astronomía, nanociencias, nanotecnología, telecomunicaciones, óptica, electrónica, informática, biología terrestre, entre otras, aseguró Saúl Álvarez Borrego, investigador del Centro de Investigación Científica y de Educación Superior de Ensenada (CICESE).

Álvarez Borrego, presidente de la Mesa Directiva de esta sección, considera importante establecer, a través de las representaciones regionales de la Academia, un intercambio de conocimiento, así como realizar y unir esfuerzos para lograr la colaboración no sólo en las mismas disciplinas, sino en ramas donde se tenga un desarrollo nulo o incipiente, como en el tema de fuentes alternas de energía.

El especialista en ecología marina reconoció que la sección, con 142 integrantes, no tiene una representación homogénea: Baja California cuenta con 71, Baja California Sur (26), Chihuahua (tres), Sinaloa (12) y Sonora (30), por lo que los trabajos se enfocarán en cuatro puntos, empezando por incrementar el número de miembros.

Los seminarios de divulgación para el público en general serán una segunda línea de acción, “podríamos tener charlas en Tijuana, Mexicali, Ensenada, La Paz, Mazatlán, Culiacán, Guasave, Hermosillo,

Ciudad Obregón, Navojoa, Guaymas y Chihuahua, pero sin duda, exploraremos más para ver qué otra ciudad podemos abarcar”.

Los otros dos puntos a impulsar en su gestión se circunscriben en la promoción de los distintos premios de la Academia, así como en los convenios y programas internacionales que tiene la organización para aprovechar mejor los canales de comunicación que ya están abiertos. Habrá un acercamiento con el presidente de la AMC, Jaime Urrutia Fucugauchi, y los presidentes de las otras Mesas Directivas regionales para impulsar un proyecto más homogéneo.

Retos y oportunidades

El principal obstáculo que enfrenta la Sección Noroeste es la distancia entre estados y sus ciudades: “Entre Tijuana y La Paz son mil 500 kilómetros de distancia, claro que con internet eso no debería ser ningún problema, pero cuando ya se habla de invitar a un colega a que ofrezca una plática al público implica boletos de avión, hotel y demás”, explicó. Debido a que los recursos para invitarles no son suficientes, el investigador propone programar alguna conferencia o charlas informales de divulgación cuando estén de visita con motivo de congresos, reuniones o alguna otra actividad.

Las fortalezas de la región radican en “su gran desarrollo de infraestructura en los últimos 40 años. En lugares en los que no había absolutamente nada como en La Paz, ahora tenemos la Universidad Autónoma de Baja California Sur,



El doctor Saúl Álvarez Borrego es el presidente de la Sección Regional Noroeste. Foto: Cortesía del doctor Álvarez Borrego.

el Centro Interdisciplinario de Ciencias Marinas del IPN, el Centro de Investigaciones Biológicas del Noreste, el Instituto Tecnológico y de Estudios Superiores de Monterrey, el Centro del Instituto Nacional de Pesca y Acuicultura”. Añadió que la producción científica se ha ido descentralizando y se han consolidado alianzas con el sector privado.

“Los integrantes de la industria y el sector gubernamental en sus diferentes niveles encuentran apoyo en nuestras instituciones tanto en aspectos de formación de recursos humanos de alto nivel, como en las asesorías y los proyectos que desarrollamos con y para ellos”, añadió Álvarez.

La Mesa Directiva de la Sección Noreste de la AMC también está integrada por Guadalupe Nevárez Moorillón, secretaria; y Elisa Serviere Zaragoza, tesorera. (ERJ)

Fortalecer la comunicación con el gobierno y la sociedad, prioridad de la Sección Noreste

Para que la voz de la AMC se fortalezca y las entidades gubernamentales la tomen en cuenta de manera cotidiana es necesario incrementar su representatividad en todos los estados del país, sostuvo Sergio Mejía Rosales, presidente de la Mesa Directiva de la Sección Regional Noreste.

El especialista en nanoestructuras consideró que una de las labores de la AMC, con apoyo de la opinión de la membresía, una masa crítica de amplio reconocimiento- es incidir en los tomadores de decisión.

“Si queremos que el gobierno considere la labor de la investigación científica, el trabajo de los científicos del país y de sus contribuciones a proyectos de nivel internacional, es necesario que la comunidad científica pueda establecer un canal de comunicación directo y constante”.

La Mesa Directiva buscará incrementar la membresía, para lo cual Mejía Rosales propuso levantar un censo que permita a la representación tener una mejor idea de cuáles son las instituciones y las dependencias con mayor concentración de científicos y acercarlos a la AMC.

Simultáneamente se esforzará en acercarse a la sociedad, “por ello consideramos importante establecer una página web de la Sección a la que tengan acceso directo los ciudadanos y donde también colaboren de manera activa los investigadores de la región”.

La tercera acción de la nueva gestión conformada además por Azael Martínez de la Cruz como secretario, y Ada Margarita Álvarez

Socarrás, tesorera, está la de aproximar la ciencia a la juventud para la formación de futuros científicos en la región y proporcionar a investigadores jóvenes y estudiantes en áreas científicas, herramientas curriculares a través de cursos presenciales o virtuales en aspectos tan básicos como la escritura de tesis y artículos científicos, y un punto que le parece particularmente relevante es el de atacar el tema de la ética en la investigación científica.

Particularidades del Noreste

La sección regional grupa a Coahuila, Durango, Nuevo León y Tamaulipas. La mayor parte de la membresía está en la entidad neoleonesa, mientras que los otros estados tienen una representación pequeña, lo que se entiende, en opinión del investigador, por la presencia de la Universidad Autónoma de Nuevo León y el Tecnológico de Monterrey.

“Esto no implica que el sistema de universidades públicas en las otras entidades no esté realizando investigación científica; la baja membresía en los otros estados ha sido un problema de comunicación y difusión, por ello queremos promover la generación de vínculos de comunicación más óptimos con los potenciales y futuros miembros”, sostuvo.

Nuevo León cuenta con 120 miembros, le sigue Coahuila con 10 investigadores, “lo que me parece bajo considerando la gran cantidad de investigación de calidad que se hace en instituciones como la Universidad Autónoma de Coahuila, el Tecnológico Regional de Saltillo y



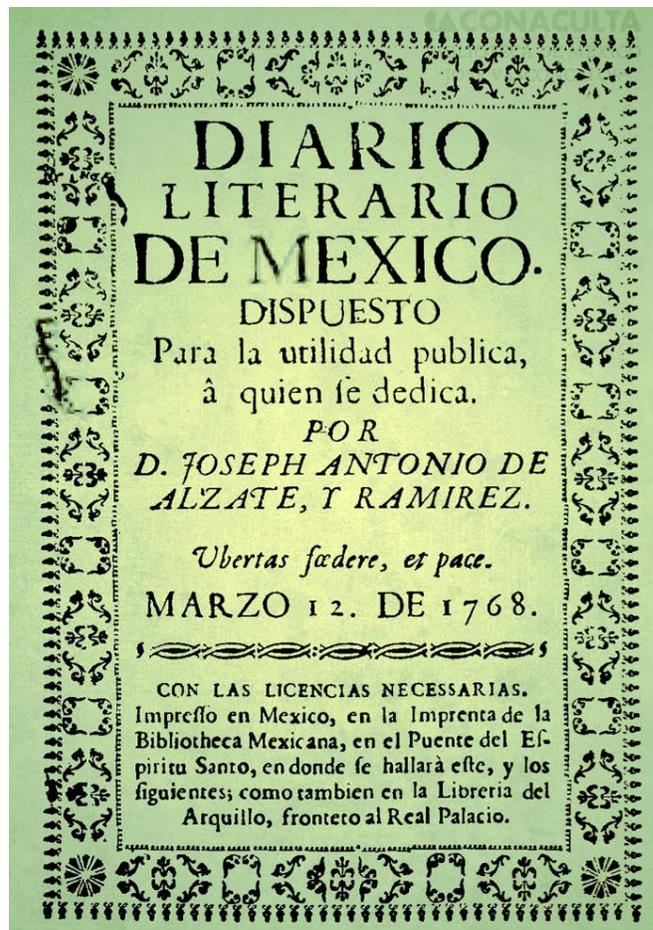
El doctor Sergio Mejía Rosales es el presidente de la Sección Regional Noreste. Foto: Cortesía del investigador Sergio Mejía.

otros tecnológicos; la Universidad Agraria ‘Antonio Narro’, especializada en agronomía”. En Durango hay dos investigadores miembros y en Tamaulipas ocho, “eso hace ver que las diferencias entre estados es muy grande, acentuando la necesidad de promover la labor y la relevancia de pertenecer a la AMC”.

A parte de la necesidad de agregar a esa masa crítica a la AMC, Mejía Rosales indicó que trabajarán en acercarse al ciudadano ya que hay una serie de problemáticas comunes a toda la sociedad, en las que la gente no ha considerado que por lo menos parte de la solución está en el conocimiento científico, que éste tiene su método, no se basa en supersticiones y por ello está bien fundamentado, pero en gran medida lo desconoce porque no se le ha familiarizado con el conocimiento científico. (ERJ)



Portada del número uno del periódico Diario Literario de México, el cual se publicaba casi semanalmente con textos de José Antonio Alzate y Ramírez, incluía traducciones suyas de temas científicos y religiosos. También publicaron otros hombres de ciencia que escribieron obras afines y refutaban analíticamente a quienes no lo eran. Foto: Conaculta.



A la luz del debate, el conocimiento se convierte en un bien público

2015 Año Internacional de la Luz y las tecnologías basadas en la luz

La luz, como fenómeno de luminosidad, puede analizarse en las ciencias sociales a partir, por ejemplo, de dos periodos históricos: el Renacimiento, un movimiento que tuvo su principal impacto en las artes –arquitectura, pintura, escultura- y en las ciencias en los siglos XVI y XVII, especialmente en Europa, y que marcó una transición entre la Edad Media y el mundo moderno; y la Ilustración, que inició a finales del siglo XVIII y llegó hasta inicios de la Revolución francesa, época a la que también se le denomina Siglo de las luces pues marca una revolución de ideas acerca de la libertad, la ciencia y la política y que tiene en los ilustrados franceses a sus máximos exponentes. Este proceso se vivió también en la geografía europea y americana -bajo dominio de distintos imperios coloniales europeos.

“Lo que quiero destacar del siglo XVIII en México es la apertura de la esfera pública, donde se empieza a debatir sobre temas diversos. En ciencia un autor lanzaba una hipótesis en un periódico y venía otro a entrarle al debate, porque la ciencia no tiene que verse como un producto acabado sino como un proceso abierto”, dice la doctora Miruna Achim, de la División de Ciencias Sociales y Humanidades de la Universidad Autónoma Metropolitana-Cuajimalpa.

Apunta que esta apertura marca una diferencia, que no necesariamente indica que los estudios no se realizaran de manera racional, porque tanto en México como en Europa existían autores que analizaban empíricamente la naturaleza. “Lo que se da aquí con relación a los siglos anteriores es que hay periódicos –*Mercurio Volante*, *Diario Literario de México*, *Asuntos varios sobre ciencias y artes*, *historia natural y artes útiles*, *Gaceta de Literatura de México*- , espacios

públicos donde se van discutiendo ciertos asuntos de ciencia donde se puede investigar, reportar y someter a debate público, porque la Ilustración la usamos mucho para referirnos al desarrollo de las ciencias en este siglo y es un término ambiguo y amplio, tanto en el desarrollo de las ciencias sociales como de las ciencias en sí”.

En estos periódicos, añade Achim, no se podía discutir sobre política, no quiere decir, precisa, que el conocimiento no fuera político pues el conocimiento sí se usa para legitimar ciertas posiciones políticas, pero lo único que se podía discutir era el reino de la historia natural, de las ciencias naturales.

Agrega que en México se tenían a ilustrados como José Antonio Alzate y Ramírez, Antonio León y Gama, Joaquín Velásquez de León, José Ignacio Bartolache, autores de la segunda mitad del siglo XVIII que participaban activamente en los periódicos de la época.

“Por ejemplo, cuando José Antonio Alzate publica sus hipótesis de lo que está pasando con las manchas del Sol, saltan varios escritores contemporáneos suyos y empiezan a debatir, lo interesante, más que ver quién tiene la razón, es conocer los criterios para ello, pues lo que aquí importa como último árbitro son las ciencias naturales, no es Dios ni la teología, sino que a partir de experimentos y observaciones se construye el conocimiento”.

Ilustración mexicana o la mexicana

Comparada con la Ilustración francesa, que entre otros rasgos critica radicalmente a la autoridad, defiende el método experimental, promueve la redacción de textos científicos y filosóficos en lengua materna, exalta la tecnología moderna, busca la felicidad del hombre, la tesis de la separación de los poderes y elabora la enciclopedia -un gran espacio de discusión, entre otras características-, la mexicana es menos ambiciosa y se enmarca desde una perspectiva local.

“Sí hubo una Ilustración a la mexicana y la hubo en varios sentidos: los ilustrados de la Nueva España estuvieron en diálogo, en contacto y enviando sus resultados a las academias inglesas, francesas; se cartean con colegas y lo hacen porque les interesa averiguar la naturaleza americana, y por la naturaleza se entiende algo muy amplio desde astronomía, fauna, flora, gente y les interesa porque llevan mucho tiempo estudiándolo en la Nueva España; Alzate y Ramírez manifestaba su rechazo a aceptar lo que venía de fuera (...) Él, por ejemplo, realizaba cinco veces al día mediciones meteorológicas, levantaba datos sobre presión atmosférica, temperatura

y describía el clima en cada ocasión, si llovió o no llovió, y eso marcaba tendencias a largo tiempo. Lo hizo por 30 años, en ese sentido crea una ciencia americana o mexicana que no acepta a fe ciega todos los métodos con los que llegan las expediciones científicas enviadas por la corona española -que buscaban conocer más profundamente la naturaleza y riquezas de sus colonias para afianzarse política y económicamente-; no aceptaba lo que se decía sobre las plantas y cómo se clasificaban, pues apuntaba que las clasificaciones latinas no servían porque aquí se usaban en náhuatl, una lengua cuyas palabras son aglutinantes; de alguna manera los autores de la época estaban contra un universalismo y a favor de lo local, que es lo que conocen y es su base de poder, claro hay intereses políticos mezclados pero también hay un interés por estudiar procesos mucho más locales”.

Miruna Achim, que entre sus intereses académicos están el desarrollo de la esfera de la opinión pública en el México de finales del siglo XVIII y la Ilustración mexicana, asegura que los espacios que se abrieron permitieron, entre otros, la creación de las farmacopeas locales, facilitó la discusión para la construcción de los desagües y se proporcionó información para el cultivo del añil y de la grana cochinilla. Desafortunadamente, señala, la Ilustración fue un fenómeno que después de 30 años se vio truncado con la Independencia, y no es sino hasta 1867 -con la ejecución de Maximiliano de Habsburgo-, que se llega a un relativo periodo de paz pero con un país sumido en un desastre económico y social luego de casi 70 años de revolución. Señala que pese a ello hubo mexicanos que siguieron participando.

Los tiempos cambian

Hoy, lo lumínico de una sociedad es actuar bajo la tolerancia, la democracia, la aceptación del que opina diferente y esto tiene como base una educación política, que la gente entienda que puede opinar, participar.

“Antes se tuvo uno, dos, tres periódicos y se discutía, hoy hay una gran cantidad de diarios y los tenemos en distintas versiones, son espacios para la disertación, deberíamos entonces ser más ilustrados, al menos por el acceso que tenemos a ellos, pero no es así”.

Miruna Achim lamenta que la ciencia en la actualidad se use de manera retórica, que las ciencias, las humanidades y las universidades hayan salido de la vida pública, cuando en el pasado dominaban la arena de debate.

(Fabiola Trelles Ramírez)

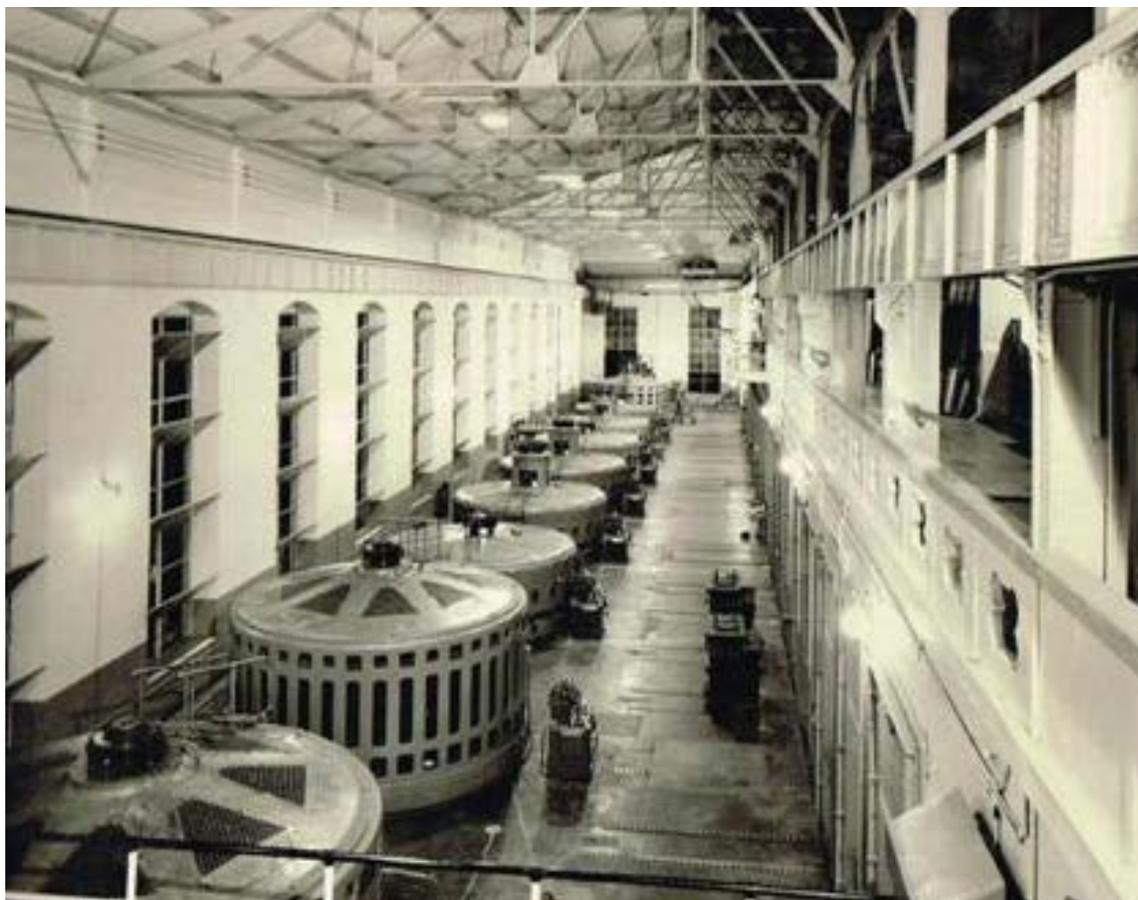


Imagen del complejo generador de Necaxa, la primera gran instalación eléctrica en México en la primera década del siglo XX. Fotos: Griselda Guevara.

La historia de la electricidad en México, una asignatura pendiente

2015 Año Internacional de la Luz y las tecnologías basadas en la luz

Junto con la petrolera, dice el historiador Luis Aboites Aguilar, la industria eléctrica es uno de los protagonistas del cambio revolucionario que sufrió la vida social del mundo a partir de las últimas décadas del siglo XIX.

A la vuelta de siglo ambas industrias habían influido decisivamente en la esfera de la producción de bienes de la más variada especie -textil, construcción, minería- y de la prestación de servicios públicos y privados -transporte, provisión de agua, alumbrado-, especialmente en las localidades urbanas.

En la vida cotidiana se registraban esos cambios. En Estados Unidos, los apellidos Rockefeller y Ford se vincularon con ese nuevo movimiento económico. Igual ocurrió con las empresas *General Electric* y *Westinghouse* en ese país, y con *Siemens* en Alemania. Eran nuevos campos atractivos para los negocios privados, que muy pronto atrajeron la atención de los gobiernos.

“México no se quedó al margen de esas nuevas industrias -empresarios, empleados y trabajadores se adaptaron a esas nuevas rutinas y formas de trabajo-, ni de la modificación drástica de su paisaje, tanto por la construcción de obras como por la densificación del poblamiento. Piénsese en las implicaciones que traía consigo abrir un campo petrolero, construir un oleoducto o bien

construir una planta hidroeléctrica, ponerla a funcionar y tender las líneas de transmisión”, reflexiona el investigador de El Colegio de México.

Señala, sin embargo, que en nuestro país poco se ha estudiado como tal la electricidad, las formas de producción, de distribución y consumo, así como la electrificación, es decir, la expansión del servicio a ciudades y zonas rurales. Refiere que aún dependemos de un libro, *La industria eléctrica en México*, de Ernesto Galarza, publicado en 1941. “En ese año, para ejemplificar, la mayoría de los mexicanos carecía del servicio eléctrico”.

Menciona que tomando como base el libro en cuestión, pueden señalarse algunos aspectos de importancia en la historia de la electricidad en México como:

Sus inicios se refieren a la construcción de pequeños generadores en empresas mineras, agrícolas y textiles hacia la década de 1880. A inicios del siglo XX, sin embargo, ocurre un cambio notable: surgen las grandes empresas especializadas en la producción de electricidad a gran escala que transmiten la energía a largas distancias, algunas de esas empresas son de capital nacional y otras de capital extranjero. Muy pronto las pequeñas empresas son absorbidas por las grandes, como la *Mexican Light and Power Company*.

Ese movimiento empresarial se ve reflejado en la construcción de la primera gran instalación eléctrica, Necaxa, en la primera década del siglo XX. Dicho complejo de presas, lagos y generadores nació, no para electrificar la zona aledaña, sino para vender la energía a la zona minera de Pachuca, en Hidalgo, y para atender los requerimientos crecientes de la capital del país. “La historia siguiente de la capital no puede entenderse sin Necaxa, por lo pronto no nos explicaríamos los tranvías ni la obra de agua potable de Xochimilco”, resalta Aboites.

Además de Necaxa surgen empresas en otros lugares del país. En 1909 empieza a construirse La Boquilla, sobre el río Conchos, en Chihuahua, cuyo propósito era hacer negocios con las empresas mineras —extranjeras— de la zona de Parral y de Santa Eulalia.

Durante los años más violentos de la revolución de 1910, la empresa anglocanadiense, con sede en Toronto, construyó una de las presas de arco más grandes y modernas del mundo. Comenzó a funcionar en 1916. “¿Cómo pudo hacerlo en semejantes condiciones? Obviamente se trataba de sistemas eléctricos independientes”, apunta el miembro de la AMC, quien retoma la información del libro para destacar que en la década de 1930, por la demanda de electricidad de las bombas

de los pozos profundos de los agricultores laguneros, se hizo una interconexión entre la termoeléctrica lagunera y la hidroeléctrica de La Boquilla.

La electricidad trajo consigo nuevos servicios pero también nuevos grupos sociales y organizaciones, lo mismo que de nuevos saberes, oficios, especialistas.

“Llama la atención la historia de los enfrentamientos entre los tranviarios y los camioneros en la Ciudad de México en la década de 1920, que se disputaban no sólo el servicio público cotidiano sino también el futuro del transporte urbano. A la postre ya sabemos quiénes ganaron. Surgieron sindicatos, ocurrieron huelgas, movilizaciones, y poco después una creciente inconformidad social por el pésimo y oneroso servicio que prestaban las grandes compañías eléctricas”, comenta el historiador.

La expansión del consumo eléctrico obligó a los gobiernos a tomar cartas en el asunto, añade. Primero para sacar provecho mediante impuestos a la actividad, más tarde para lidiar con los conflictos obrero-patronales y luego, ante las protestas del público que ya había hecho suyas las ventajas de la electricidad, para producir energía.

Recuerda Aboites Aguilar que la Comisión Federal de Electricidad (CFE) nació en 1933 y que en 1937 empezó a funcionar debidamente; en 1940 la CFE inició la construcción de su primera central eléctrica —la de Valle de Bravo, en el Estado de México—. “Allí está la semilla de la nacionalización de la industria ocurrida 20 años después. Sólo por el creciente involucramiento gubernamental puede entenderse la construcción de Infiernillo entre 1959 y 1965, en Michoacán, y luego las sucesivas presas chiapanecas”.

El investigador indica que puede plantearse un problema historiográfico de primer orden que por desgracia continúa como asignatura pendiente: ¿Cómo se construyó la red nacional eléctrica?, ¿cuándo quedó terminada?

“Esa red expresa el avance del mercado interno, da cuenta de la consolidación del Estado nacional no sólo por el control territorial que implicaba sino por su lugar como productor de una energía estratégica para la economía del país. No fue tarea fácil. Son frecuentes las quejas de productores y de los vecindarios por la falta de electricidad. De eso sabemos muy poco. Si hiciéramos una historia a fondo de la electricidad, tendríamos una nueva ventana para observar el conjunto nacional, así como sus vínculos con el mundo. Podría electrizar la historia mexicana”, manifiesta. (FTR)



Imagen publicada por la NASA del Cometa Hartley2, capturada el 6 de octubre de 2010 en Gainesville, Florida. Foto: Byron Bergert.

El estudio de la luz, fundamental en el conocimiento del Universo

2015 Año Internacional de la Luz y las tecnologías basadas en la luz

En México, los observatorios astronómicos han estudiado principalmente la luz visible que proviene de los cuerpos celestes. “El Observatorio Astronómico Nacional (OAN) inició como un observatorio de luz visible y esto contribuyó, en nuestro país, al desarrollo de la astronomía y de los instrumentos que permiten la observación y el análisis de la luz”, dijo David Hiriart, investigador del Instituto de Astronomía de la Universidad Nacional Autónoma de México (UNAM), campus Ensenada.

Los estudios astronómicos de la luz estimularon la creación de técnicas de fabricación y de prueba de instrumentos y componentes ópticos, mismos que son utilizados en otras áreas de investigación, además de la astronomía.

La luz, el vehículo para conocer el Universo

Desde la antigüedad, la luz ha sido para los astrónomos el principal elemento a través de la cual han intentado conocer el Universo. Se puede decir que el ojo fue el primer “instrumento” astronómico utilizado por el hombre. De tal manera que al ser la astronomía una ciencia observacional, por no

ser posible interactuar con los fenómenos que se estudian, los instrumentos astronómicos son herramientas necesarias para los astrónomos.

Debido a que los objetos celestes se encuentran a grandes distancias de nosotros, la luz que se percibe de ellos es muy débil, por ello, una de las principales características de los instrumentos astronómicos es su gran sensibilidad a la luz. El conocimiento de las propiedades de la luz también tiene un papel fundamental en el desarrollo de estos artefactos, ya que es necesario determinar el comportamiento que tendrá la luz –de acuerdo con las leyes físicas de refracción, reflexión y difracción– al interactuar con cada uno de los elementos que componen el instrumento.

El espectro electromagnético se divide en varias regiones que van de las longitudes de onda más grandes a las más pequeñas: radio, infrarrojo, luz visible, ultravioleta, rayos X y rayos gama. Existen instrumentos astronómicos altamente sofisticados que son sensibles a señales no visibles como el infrarrojo, mientras que otros lo son a las altas energías, como los rayos X y ultravioleta.

Para aumentar la cantidad de radiación que los instrumentos astronómicos detectan, éstos son conectados a telescopios, mismos que “colectan” la luz de los objetos celestes y además tienen poder de resolución angular, que se traduce en la capacidad del instrumento de distinguir objetos que se encuentran muy cercanos entre sí: “Cuando el telescopio es más grande, su capacidad para captar la luz y su resolución angular aumentan”, indicó el especialista en el medio interestelar e instrumentación astronómica.

Otro elemento que los especialistas en instrumentación astronómica, como el doctor Hiriart, integrante de la AMC, deben tomar en cuenta para el diseño de un instrumento astronómico, es la atmósfera terrestre, ya que la radiación electromagnética se propaga a través de ella antes de llegar, primero al telescopio, y después al instrumento.

Polarización de la luz

Al estudiar la procedencia de la luz, su componente espectral y su intensidad total, así como los cambios en el tiempo de estas propiedades, los astrónomos tratan de identificar las características del Universo. De esta manera, con el estudio de la luz visible y su espectro, es posible identificar los elementos químicos que producen la radiación electromagnética y las condiciones físicas –densidad, temperatura, presencia de campo magnético,

etcétera-, del entorno en el que se produce esta radiación; también es posible determinar algunos de los parámetros físicos del medio en el cual se propaga la luz en su camino hacia el observador.

Una propiedad de la luz que ha sido poco estudiada en astronomía es su grado de polarización. La luz es una onda transversal con un campo magnético y uno eléctrico que pueden oscilar en cualquier dirección: cuando el campo eléctrico de la onda oscila en una dirección de manera constante, se dice que la luz está polarizada linealmente; en cambio, si la dirección de esta oscilación cambia en el tiempo trazando una elipse o un círculo, la luz está polarizada elíptica o circularmente, pero si la dirección a la que oscila el campo eléctrico de las ondas cambia aleatoriamente, la luz no está polarizada.

“Como la luz se compone de varias ondas, algunas polarizadas y otras no, se puede decir que en general la luz está parcialmente polarizada. A la cantidad de luz polarizada que contiene la radiación electromagnética se le llama grado de polarización y éste se determina a través de instrumentos llamados polarímetros”.

El grado de polarización se determina utilizando un analizador de polarización –polarímetro, el primero fue desarrollado en 1828 por William Nicol y su uso sigue vigente-, que mide la intensidad de la radiación que pasa a través del instrumento cuando el analizador se orienta en diferentes direcciones. El análisis de la polarización de la luz permite a los especialistas obtener información diversa, como las características del camino que recorrió la luz o la presencia de campos magnéticos en el lugar en el que se emitió la radiación.

Por un cielo con estrellas

La contaminación lumínica introduce radiación que dificulta la observación de la débil señal de los objetos celestes que los astrónomos estudian y en algunos casos oculta por completo la señal de las fuentes astronómicas. En México se emitió el 29 de septiembre de 2006 en Ensenada, Baja California, el Reglamento para la Prevención de la Contaminación Lumínica

Al respecto, David Hiriart señaló que esta problemática debe ser solucionada en su origen, ya que los instrumentos astronómicos no tienen la capacidad de contrarrestar los efectos de la contaminación lumínica, por ello “debemos procurar iluminar sólo el objeto de interés y evitar que la luz escape hacia el cielo”.

(Noemí Rodríguez González)



La abeja nativa de México, *Melipona beecheii*, tiene propiedades medicinales. Foto: Agroaldía/Internet.

Luz solar, fotosíntesis y apicultura

2015 Año Internacional de la Luz y las tecnologías basadas en la luz

Una gran cantidad de procesos naturales presentes en la vida diaria tienen relación con la luz que nos llega del Sol. Una muy importante es la fotosíntesis, que en el medio terrestre la realizan las plantas, sin ésta, las plantas morirían y en consecuencia todos los animales por falta de alimento, de manera directa o indirecta.

Para comprender mejor la importancia de la luz solar en un ecosistema, José Javier Quezada Euán, jefe del Departamento de Apicultura Tropical de la Universidad Autónoma de Yucatán (UADY), habló de la apicultura, actividad que no sería posible si no recibiéramos la radiación solar.

“La apicultura es una de las actividades agropecuarias que se relaciona de forma especial con la luz, debido a que las abejas son organismos que recolectan varios productos de las flores, principalmente néctar”, dijo el investigador integrante de la AMC.

El néctar es producido por las plantas y está presente en las flores en forma de líquido; contiene azúcares, aminoácidos, iones minerales y sustancias aromáticas. Sirve para atraer y recompensar a los animales como las abejas que realizan el servicio de la polinización -transporte involuntario de polen de unas flores a otras de la misma o distinta especie.

Este néctar, la materia prima que usan las abejas para producir la miel, depende de la asimilación de azúcar de las plantas y de la conversión de materia inorgánica en materia orgánica gracias a la fotosíntesis.

Igualmente importante es la luz solar para la orientación de las abejas. La abeja melífera (*Apis mellifera*) es el único insecto que utiliza un lenguaje codificado para indicar las fuentes de alimento. Las abejas que encuentran alimento regresan a su colonia y a través de una especie de danza, transmiten información de la dirección y distancia de la fuente de alimento en relación a la posición del Sol. En resumen, sin luz solar, la comunicación en estos laboriosos insectos no sería posible.

La miel

Las abejas toman el néctar y lo transportan dentro de su cuerpo en lo que se conoce como estómago melífero, ahí las enzimas del insecto realizan un proceso químico que lo transforman en azúcares más simples. Al llegar a la colonia, las abejas recolectoras del néctar lo entregan a sus compañeras más jóvenes y comienza su deshidratación por mecanismos de ventilación para reducir la cantidad de agua.

“El néctar original que puede llegar a tener entre un 60 y 70% de agua, al transformarse en miel llega a una concentración de 18%, es decir, pierde una gran cantidad de agua por este proceso químico”, explicó Quezada Euán.

Para las abejas, la miel es importante porque es la principal fuente de carbohidratos, de azúcares y la usan como reserva de energía en sus colonias. La almacenan en épocas de abundancia para los tiempos en que no hay recursos. Hay diferentes mieles dependiendo de la región y se relaciona principalmente a la fuente botánica de la cual proviene.

Quezada Euán describió que “esta ubicación va variando dependiendo de las condiciones de la flora y el ambiente que afectan la producción de néctar en el campo. No se debe dejar de lado el posible efecto de la deforestación pues al haber menos regiones con plantas productoras de néctar y polen las abejas pueden obtener menos recursos. Por esta razón, México debe ser especialmente vigilante de su flora nativa”.

La principal región productora de miel en México es la Península de Yucatán, que participa con aproximadamente la tercera parte de la producción nacional. La miel mexicana se exporta en su mayoría a Alemania, Reino Unido y Estados Unidos.

La miel más conocida a nivel mundial es producida por *A. mellifera*, por su alta productividad y gran capacidad de adaptación a diversos ambientes. Sin embargo, en Yucatán se trabajan proyectos con abejas *Meliponini*, abejas altamente sociales que carecen de aguijón y que

conforman un grupo ancestral probablemente de origen pre-Gondwaniano, según el artículo “Producción tradicional de miel: abejas nativas sin aguijón (trigonas y meliponas)”, en el que participó Quezada.

“*Melipona beecheii*, la abeja xunan-kab de los mayas, es una especie nativa (...) los mayas producían miel con esta abeja desde antes de la llegada de los españoles; hay que recordar que *A. mellifera* es una especie introducida a América. Las especies nativas, en este caso la *Melipona*, producían miel y los mayas desarrollaron una tecnología bastante eficiente para obtenerla. Hay datos arqueológicos que reportan que la miel se comercializaba en toda Mesoamérica con un alto valor comercial”, señaló.

El investigador agregó que la miel de la abeja de los mayas era una completamente distinta a la que se obtiene de la abeja *A. mellifera*, las características son diferentes tanto físicas como químicas y en la actualidad hay un interés creciente en el uso de este tipo de mieles, porque aparentemente, aunque hace falta llevar a cabo más estudios, puede tener propiedades medicinales y esto le puede conferir un valor económico adicional, lo que hace de esta área de desarrollo potencial para los productores de abejas meliponas.

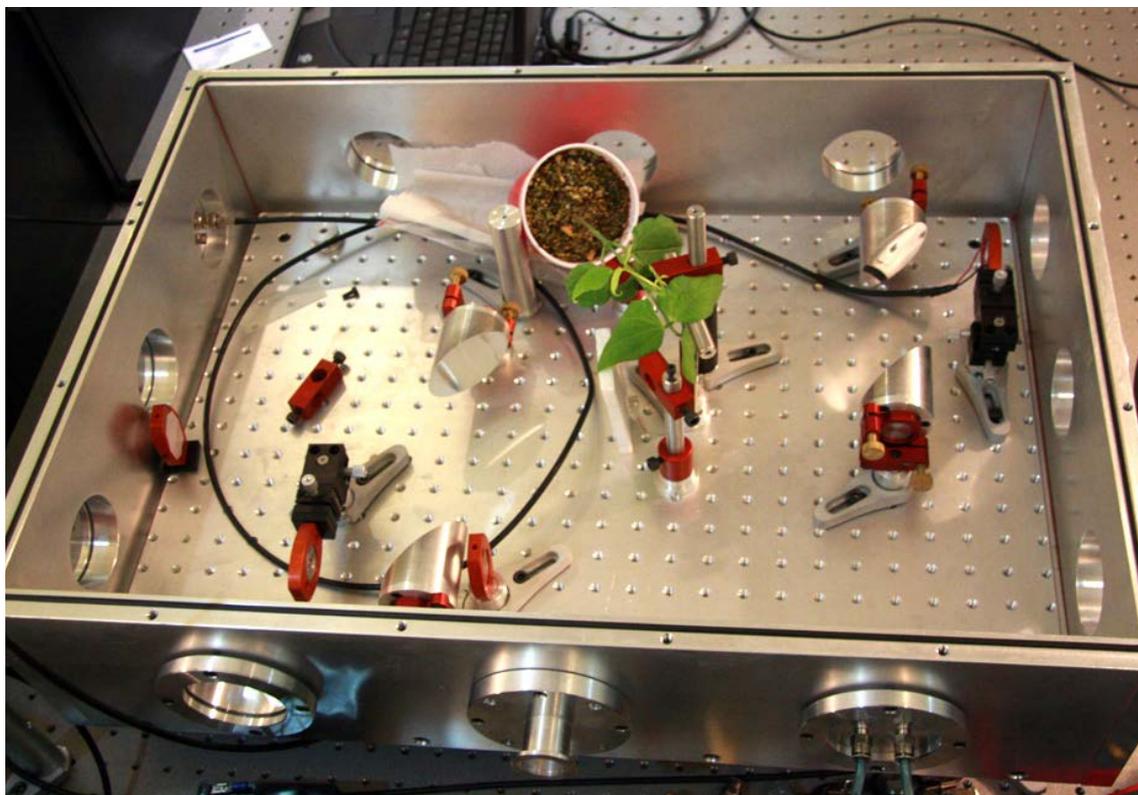
Los estudios que están en proceso en el departamento de Apicultura Tropical se analizan aspectos de caracterización físico-química de esas mieles. También se han hecho algunas evaluaciones de las propiedades bactericidas en algunos microorganismos de importancia en salud pública.

Producción en México

De acuerdo con la Secretaría de Agricultura, Ganadería, Desarrollo Rural, Pesca y Alimentación (SAGARPA) de enero a agosto del 2014, México produjo 57 mil toneladas de miel y exportó al mundo 33.1 mil toneladas de miel, similar al volumen comercializado en todo 2013 -más de 33 mil toneladas con un valor de 112.5 millones de dólares. La producción promedio de miel en los últimos ocho años fue de 56 mil 500 toneladas, lo que sitúa a nuestro país en el quinto lugar mundial.

“Pese a estar entre los primeros lugares como productor de miel y ser una buena fuente de ingresos económicos, curiosamente en México somos poco afectos a su consumo, somos uno de los países con el consumo más bajo de miel con 200 gramos, en comparación con Europa y Alemania, que es de 2 a 3 kilos al año por persona”, dijo.

(Elizabeth Ruiz Jaimes)



La planta *Arabidopsis thaliana* en el espectrómetro de terahertz mientras es medida. Foto: Cortesía del doctor Enrique Castro Camus.

Utilizan luz para estudiar funcionamiento de las plantas

2015 Año Internacional de la Luz y las tecnologías basadas en la luz

El estrés hídrico genera en las plantas efectos fisiológicos, bioquímicos y moleculares. Si se prolonga el estrés, el crecimiento de las plantas y la productividad se ven severamente disminuidos. Las plantas han evolucionado una sofisticada red de mecanismos para ajustarse a una variedad de problemas ambientales. Para la biología y la agricultura es muy importante entenderlos pues esta información serviría para mejorar la tolerancia al estrés de la planta mediante la biotecnología, manteniendo el rendimiento y calidad de los cultivos.

Para estudiar cómo varía el contenido de agua de la planta, los métodos tradicionales toman una muestra fresca de la planta, la pesan, después la secan y la vuelven a pesar, sin embargo, hacerlo de esta manera desencadena una serie de respuestas indeseables en la planta.

Una manera de evitar estos inconvenientes fue propuesta recientemente en el *Scientific Reports* por un equipo de científicos del Centro de Investigaciones en Óptica (CIO) en Guanajuato, en el que participó el doctor Enrique Castro Camus, del Instituto de Biotecnología (IBt) de la UNAM.

El trabajo se basa en el uso de la técnica espectrometría en terahertz en el dominio del tiempo (THz-TDS, por sus siglas en inglés), que mediante la irradiación de la planta con cierto tipo de luz permite monitorear *in vivo* y en tiempo real la dinámica del agua en las plantas sin dañarlas, incluso sin tocarlas y por lo tanto, sin generar en ellas algún efecto indeseado.

La luz terahertz o rayos T incluye a una porción del espectro electromagnético que está entre las frecuencias de microondas y del infrarrojo. Así como los rayos X, la luz ultravioleta y otros

tipos de radiación, los rayos T penetran algunos materiales, pero otros, como el agua, lo absorben e impiden su paso de manera que cuando se registran las señales en un detector, éstas se traducen a imágenes opacas, facilitando así la distinción entre objetos que tienen agua y los que no.

Los investigadores aprovecharon esta característica para monitorear los efectos de diferentes tipos de estímulos en la dinámica del agua en *Arabidopsis thaliana* -una hierba empleada ampliamente en los estudios biológicos como organismo modelo- utilizando un espectrómetro de terahertz. Este aparato genera pulsos ultracortos de luz láser que son convertidos a pulsos de terahertz. Los pulsos se colectan y re-enfojan sobre la parte de la planta a estudiar -en este caso, sobre la hoja. La radiación de terahertz transmitida a través del tejido se colecta y vuelve a enfocar en un detector, señal que se traduce en información sobre el contenido de agua.

Un primer experimento consistió en comparar lo que sucedía cuando, bajo un riego limitado, se ponía a la planta en dos sustratos con diferentes capacidades de retención del líquido: uno parecido al tezontle, con pequeñas piedras, de fácil deshidratación, y otro parecido a la tierra del bosque, con una alta capacidad de retención de la humedad.

Lo que observaron fue que las plantas que crecían en el sustrato parecido al tezontle mantenían el líquido por unas horas, pero en determinado momento, mostraban una rápida deshidratación; mientras que las plantas que crecían en el sustrato alto en humedad, la tasa de pérdida de agua era mucho más lenta y constante.

“Esto nos muestra que la planta desempeña un papel activo para enfrentar condiciones de restricción del líquido. Esto tiene que ver con que la parte por la cual más pierden agua es a través de las hojas, para la planta lo más importante no es mantener vivas las hojas sino la raíz. Cuando el agua está limitada en el sustrato, la planta activa mecanismos para retenerla en sus tejidos, pero llega un punto en que le es insostenible y colapsa”, comentó el doctor en física de la materia condensada.

Otro de los objetivos fue estudiar los cambios en el contenido de agua de las hojas durante los periodos naturales de luz y oscuridad, así como por los efectos de una hormona llamada ABA (ácido absísico), la cual participa en la respuesta adaptativa de las plantas frente a diferentes tipos de estrés, como el hídrico.

En la dermis de las plantas hay cientos de poros llamados estomas a través de los cuales intercambian gases

y vapor de agua con la atmósfera; la mayoría de las plantas los tienen abiertos durante el día -para realizar la fotosíntesis- y cerrados por la noche -para evitar la deshidratación.

Los investigadores observaron que poco a poco conforme anochece, los estomas se cierran y por lo tanto, la planta empieza a acumular un poco más de agua, pero cuando reciben los primeros rayos de luz, los estomas se abren y, debido al exceso de agua en el tejido respecto a la atmósfera, el líquido sale hacia el exterior.

“El método THz-TDS no sólo nos permite hacer la medición *in vivo*, sin estresar a la planta, que son ventajas ya de por sí muy útiles, sino que además nos permite hacer la medición mucho más precisa, podemos ver cambios mucho más sutiles que se sabía de ellos de manera indirecta midiendo otros parámetros del funcionamiento de la planta con los métodos tradicionales”, afirmó el miembro de la AMC.

También se probó qué pasaba cuando a las plantas se les rociaba con ABA y forzaron a que se cerraran los estomas. Lo que vio el equipo de científicos fue un efecto muy parecido al de los ciclos luz-oscuridad en el que sube la hidratación y al cabo de un rato se empiezan a abrir otra vez, por lo que el nivel de hidratación vuelve a descender al poco tiempo de recibir este estímulo.

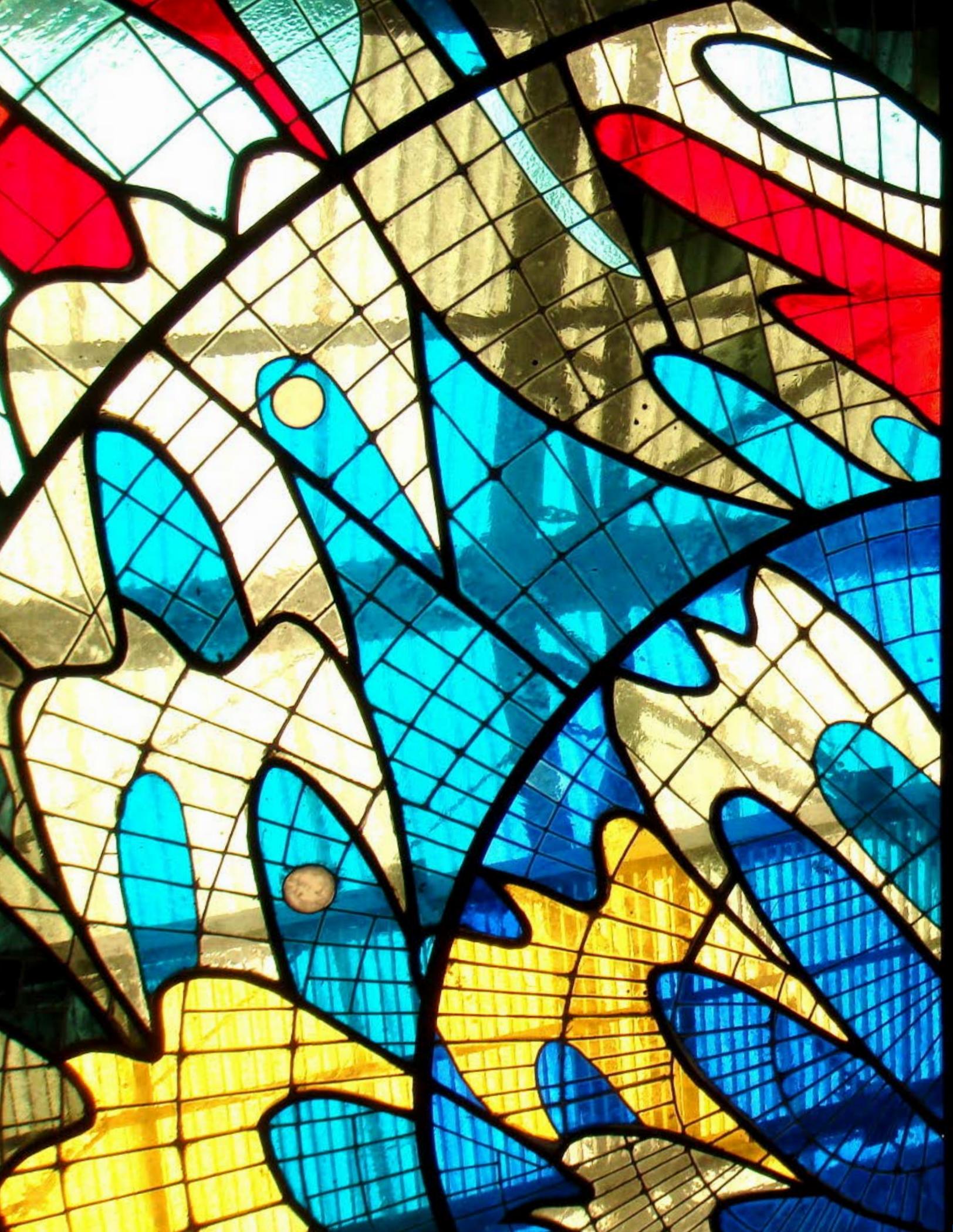
“Anteriormente se había utilizado esta técnica para estudiar la dinámica del agua, pero un estudio con una planta viva bajo diferentes condiciones de estrés y tipos de estímulos no se había hecho. Nuestro trabajo valida una técnica y provee a la comunidad biológica de una herramienta para estudiar la dinámica de deshidratación de tejidos, permite hacer estos seguimientos segundo a segundo, algo impensable con los métodos tradicionales”.

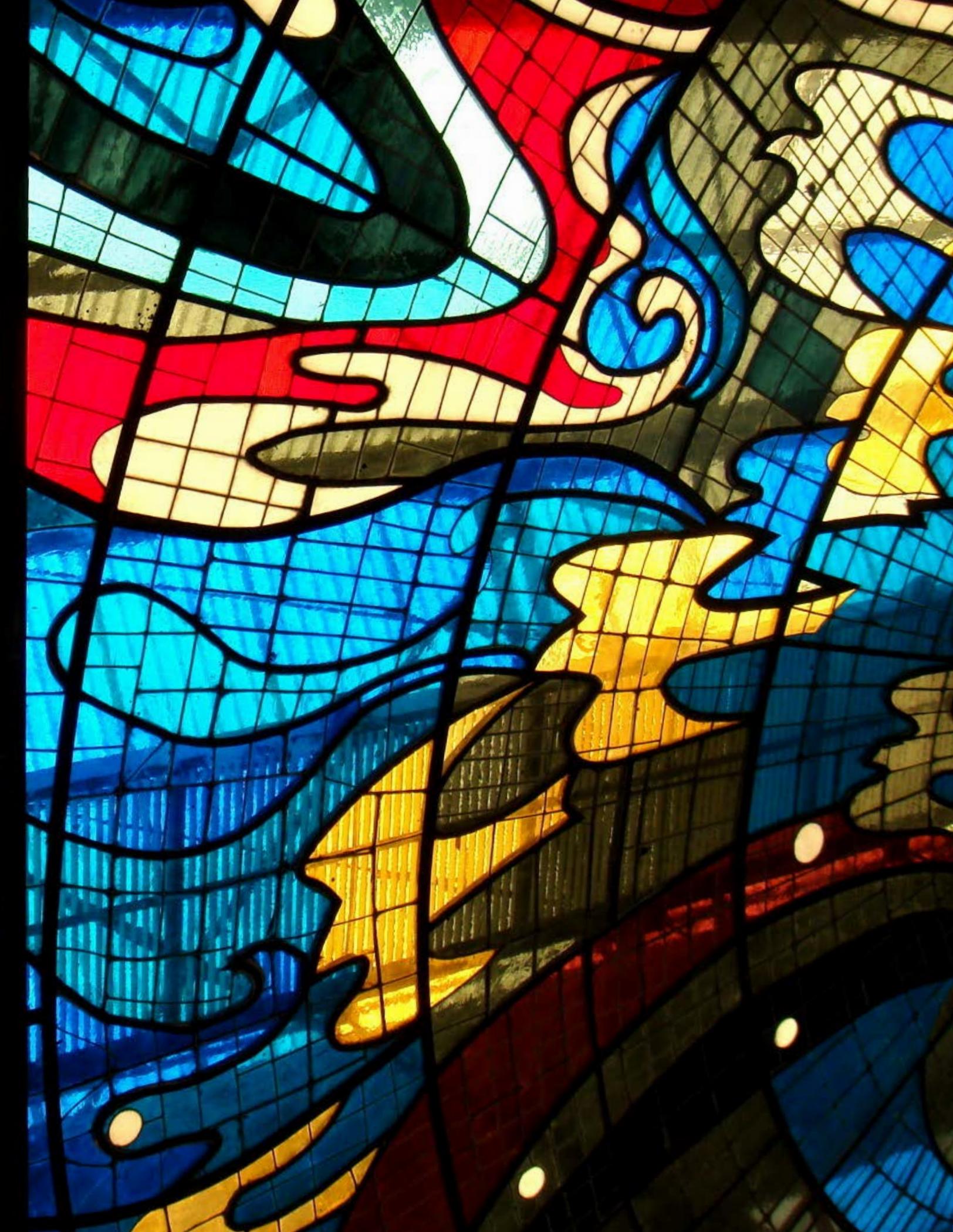
Enrique Castro añadió que este método permitirá, por ejemplo, identificar especies de relevancia alimenticia que, bajo condiciones de estrés hídrico, requieren menos irrigación y, por lo tanto, podrían hacer productivos territorios agrícolas que hoy en día no lo son.

En la actualidad la tecnología resulta todavía cara, reconoció, sin embargo su desarrollo a nivel industrial y con fines de investigación abre la posibilidad de que los costos disminuyan drásticamente en los años siguientes.

El equipo de investigadores que elaboró el artículo lo integraron, además del doctor Castro Camus, del CIO; el estudiante de posgrado Víctor Palomar y la investigadora Alejandra Covarrubias Robles, ambos del IBt, esta última también integrante de la AMC.

(Alejandra Monsiváis Molina)





Discuten ganadores de Premio Nobel sobre interdisciplinariedad

La Reunión Lindau de Premios Nobel de este año estuvo dedicada al intercambio científico interdisciplinario, muestra de ello fue la participación de los ganadores del Premio Nobel de Química 2014, Eric Betzig, del Instituto Médico Howard Hughes, y William E. Moerner, del Departamento de Química de la Universidad de Stanford, ambas instituciones de Estados Unidos, y Stefan W. Hell, quien dirige el Instituto Max Planck de Química Biofísica en Alemania, en el panel de discusión: La búsqueda de la interdisciplinariedad “¿Inspiración o Distracción?”.

¿Qué tan interdisciplinarias queremos que sean nuestras ciencias? y

¿qué riesgos académicos tendrán que tomar los científicos jóvenes si deciden dejar los caminos de sus disciplinas bien establecidas?, fueron algunos de los planteamientos discutidos alrededor de la interdisciplinariedad, término que se ha vuelto parte de las reflexiones contemporáneas acerca de la ciencia y en las que se ha planteado que los problemas científicos, en general, no pueden estar encerrados dentro de un mismo marco disciplinario, sino que requieren del esfuerzo conjunto de varias disciplinas.

Del 28 de junio al 3 de julio, 65 ganadores de Premio Nobel y 650 jóvenes investigadores de postdoctorado y estudiantes de doctorado que no sobrepasan los 35 años, provenientes de alrededor de 90 países, participaron en esta reunión dedicada, por cuarta vez, al intercambio científico interdisciplinario.

Esta edición contó con la presencia de Kailash Satyarthi, Premio Nobel de la Paz 2014, quien ofreció la conferencia “La educación necesita ser equitativa e inclusiva para todos”. En su charla, el activista que busca la abolición del trabajo infantil en condiciones de servidumbre, señaló que si bien la educación es un derecho universal reconocido por la comunidad internacional, lo que se debe considerar es cómo garantizar que este derecho se cumpla, en especial porque en el mundo hay niños que viven en situación de peligro y en condiciones de extrema pobreza.

También asistieron los estudiantes mexicanos Guillermo Cordouvier Moruri, del Centro de Investigación y de Estudios Avanzados Unidad Mérida, y Rosa Padilla Paz, de la Escuela Nacional de Ciencias Biológicas del Instituto Politécnico Nacional, quienes fueron seleccionados por la Fundación Lindau tras la convocatoria que realizó la AMC.

Los jóvenes coincidieron en que esta experiencia los habrá de motivar a desarrollar nuevas líneas de investigación y apoyar a la formación de estudiantes altamente competitivos en nuestro país, ya que ambos planean compartir su experiencia, en el caso de Rosa María, con sus alumnos, y Guillermo con sus compañeros de posdoctorado.

Las Reuniones Lindau de Premios Nobel permiten a los jóvenes investigadores establecer colaboraciones entre ellos y motivarlos para buscar una plaza con alguno de los grupos de investigación que existen en el mundo.

Por otro lado, y como parte de sus actividades internacionales, también se renovó el Convenio de colaboración entre el Consejo y Fundación Lindau y la AMC para el periodo 2015-2018, y se efectuaron las reuniones preparatorias para las actividades del *International Get Together* del 2017, un evento en el cual México será anfitrión y mediante el cual, este año, Francia pudo mostrar su cultura, su estilo de vida y la ciencia que desarrolla. (NRG)



Aspecto de la inauguración de la 65ª Reunión Lindau de Premios Nobel con algunos de los laureados de la prestigiosa distinción. Foto: Rolf Schultes/Lindau Nobel Laureate Meetings.

Un día en Lindau

Por Guillermo Cordourier Maruri *

Son las nueve de la mañana y los 650 participantes de la 65 Reunión Lindau de Premios Nobel nos encontramos en el salón Inselhalle para la primera plenaria del día. Parece una reunión científica normal, pero si nos fijamos bien la mayoría de los asistentes son personas jóvenes, algo nerviosas, algo orgullosas, pero todas emocionadas por la incertidumbre previa al inicio de la plática. No siempre se encuentra uno a 67 ganadores del Nobel - comenta un español.

Todos estaremos de acuerdo en que alguna extraña aura rodea a un ganador del Premio Nobel, parte es figuración y parte es realidad. La realidad es que son científicos con una comprobada calidad y gran experiencia, por lo que las plenarios preparadas para un público interdisciplinario son enormemente didácticas e interesantes. Estefa Hell nos muestra cómo logró mejorar la resolución de los microscopios ópticos y de las épocas que la pasó mal económicamente y a las que sobrevivió por su motivación. Luego, Eric Betzig nos explica cómo fabricó un microscopio mejorado y de las épocas en que la motivación le faltó, pero pudo sobrevivir siendo empresario. Entre la descripción de sus logros, los expositores enfatizan las dificultades de hacer ciencia, esas que nosotros también sufrimos.

Después de las plenarios pasamos a la comida, donde tuvimos oportunidad de conocer y platicar con los jóvenes participantes. Por ser una conferencia interdisciplinaria, podemos encontrar investigadores en varios campos de la física, la química y la medicina. Una muy interesante plática de sobremesa con investigadores rusos sobre los límites entre la física y la química cuántica tiene que ser interrumpida pues ya casi es la hora de una mesa panel sobre las ventajas de la ciencia interdisciplinaria.

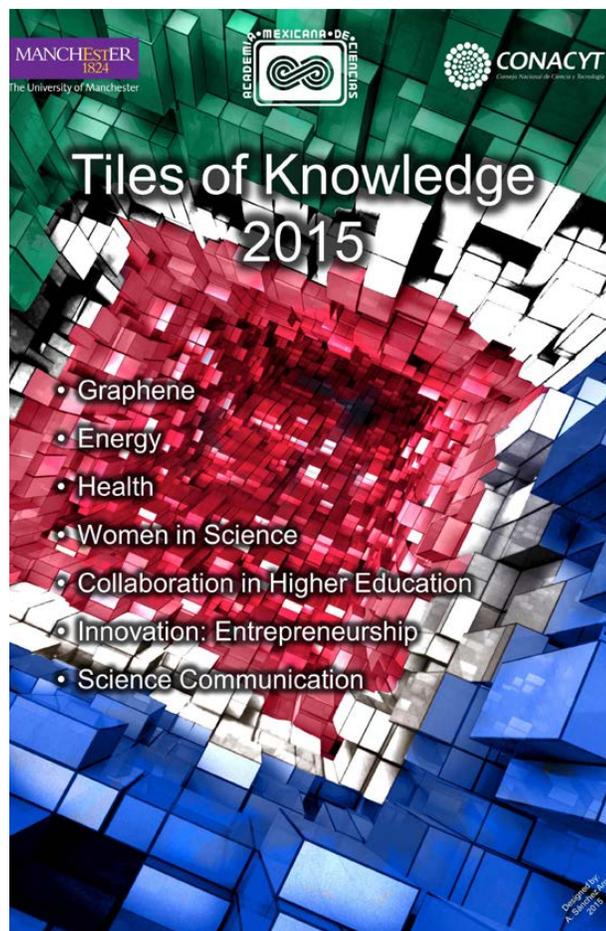
En la mesa panel encontramos a Eric Betzig, Martin Chalfie, Steven Chu, Stefan Hell y a William Moerner platicando sobre lo que era trabajar en un ámbito interdisciplinario. La discusión deriva en un intenso debate sobre el problema de los posdoc y el por qué no pueden conseguir puestos en la academia. El tema nos apasiona ya que la mayoría somos posdoctorantes y aplaudimos a Steven Chu por su visión demócrata sobre el asunto. Ahora es tiempo de asistir a las sesiones de discusión directas con los Premio Nobel.

Creo que las sesiones de discusión directa son la esencia del evento. En ellas, los jóvenes investigadores pueden preguntar directamente a los Nobel de una manera informal sobre cualquier tema, desde cuestiones puramente técnicas de su disciplina, hasta peticiones de consejos sobre problemas académicos. Yo aprovecho la oportunidad para preguntar a Serge Haroche sobre temas filosóficos de la interpretación de mecánica cuántica. Descubro entonces que esa aura que rodea aquellos científicos, aunque totalmente subjetiva, a los jóvenes investigadores nos transmitía motivación e inspiración. Creo que este fenómeno se produce a través de la empatía común entre miembros del mismo gremio científico, aunque de distintas generaciones.

Llegó la hora de la cena internacional, ofrecida por el Ministerio de Educación e Investigación de Francia. En medio de una plática informal, mis compañeros españoles me han dado la receta para hacer una auténtica y deliciosa tortilla española. El final perfecto para uno de los días más intensos, pero también más memorables de mi vida.

(*) Es investigador en el Departamento de Física del Cinvestav Unidad Mérida, uno de los participantes doctorantes mexicanos en la 65 Reunión Lindau de Premios Nobel.

Reino Unido y México unidos por el conocimiento



Sitio donde han ocurrido importantes acontecimientos científicos -desde la división del átomo que llevó al desarrollo de la teoría de los orbitales y la creación de la primera computadora en el mundo, hasta el aislamiento por primera vez del grafeno, considerado el material del futuro- la Universidad de Mánchester fue sede de un encuentro entre académicos e industriales de México y Reino Unido que buscó promover el intercambio de ideas y de conocimiento entre ambos países.

Tiles of Knowledge 2015, como se llamó este evento organizado por la AMC, el Consejo Nacional de Ciencia y Tecnología (CONACyT) y la Universidad de Mánchester, se realizó los pasados 6 y 7 de julio en el marco del Año Dual México-Reino Unido y congregó a cerca de 70 especialistas que abordaron temas de energía, grafeno, salud, participación de las mujeres en la ciencia, colaboraciones en educación superior, innovación y emprendimiento, así como comunicación de la ciencia.

“Se buscó que la participación mexicana fuera lo más amplia posible, así que además de representantes del CONACyT, también hay participantes de universidades estatales, de la UNAM, de los Centros de Investigación CONACyT y de los de Cinvestav”, dijo Jaime Urrutia Fucugauchi, presidente de la AMC, quien ofreció una conferencia magistral sobre su línea de investigación “El impacto de Chicxulub y la evolución de las superficies planetarias”.

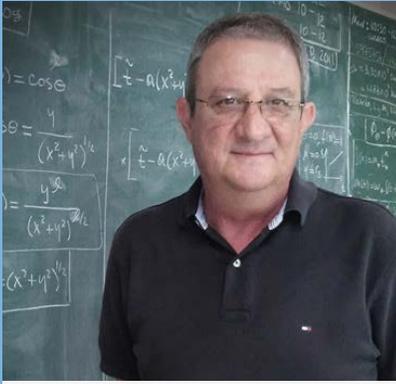
Respecto a los tópicos de análisis comentó que en salud se abordaron el cáncer, la ingeniería ortopédica -tanto desde la perspectiva ingenieril como de innovación- y el uso de órganos artificiales; también se habló de las energías renovables e

hidrocarburos, los programas de colaboración en educación superior, así como sobre la perspectiva de género en las actividades científicas y se discutió ampliamente sobre el grafeno, que en Europa constituye uno de los programas de mayor infraestructura y presupuesto en el campo de la física.

“Los temas que se eligieron son de interés para ambos países. Temas que para nosotros están incluidos en el Programa Especial de Ciencia, Tecnología e Innovación (PECiTI) y de los cuales, la Universidad de Mánchester es líder. En particular están en Mánchester los investigadores que obtuvieron el Premio Nobel por sus estudios sobre el grafeno, y uno de ellos, Konstantin Novoselov, participa en el encuentro. El de género es desde luego un tema de primera importancia en todo el mundo”, indicó por su parte Julia Tagüeña, directora adjunta de Desarrollo Científico de CONACyT, quien participó en una mesa de discusión sobre este último tema y en uno de comunicación de la ciencia.

Por otro lado, la funcionaria comentó que la Universidad de Mánchester tiene una relación muy estrecha con México pues hay una presencia notable de estudiantes mexicanos. De hecho, de acuerdo con información proporcionada por la Dirección Adjunta de Posgrados y Becas del CONACyT, hay poco más de mil 300 estudiantes mexicanos en nivel de posgrado en alrededor de 60 instituciones de educación superior de Reino Unido: 773 doctorado y 567 de maestría, de los cuales 93 estudian en la Universidad de Mánchester.

En el marco del Año Dual UK-México, la Academia, a través de su presidente Jaime Urrutia, sostuvo encuentros con las Academias Británicas, como parte de los programas de colaboración internacional y de las actividades y convocatorias del Fondo Newton. (AMM)



Por votación unánime, el Consejo Universitario de la UNAM aprobó el nombramiento de Jorge Daniel Carlos Cantó Illa, quien es miembro de la AMC, como investigador emérito del Instituto

de Astronomía. El galardonado tiene un gran reconocimiento nacional e internacional en el área de la formación de estrellas y discos protoplanetarios, campo del que es precursor en nuestro país. Participa en proyectos internacionales de los interferómetros de radio más importantes del siglo XXI y tiene gran impacto en la formación de recursos humanos y la divulgación de la ciencia.

Nombra UNAM a nuevo investigador emérito en el Instituto de Astronomía

La aplicación de la ciencia para el desarrollo de un país, como lo ha dicho uno de los primeros divulgadores de ciencia en México, el doctor Luis Estrada, depende de una cultura científica sólida,

que involucra a las distintas esferas de la sociedad pues es imposible concebir el desarrollo sin la inversión y sin la educación que derive en la construcción de una ciencia propia, afirmó Noboru Takeuchi, investigador del Centro de Nanociencias y Nacotecnología

Divulgar la ciencia facilita la comprensión de conceptos científicos

de la UNAM, quien obtuvo recientemente el Premio Latinoamericano a la Popularización de la Ciencia y la Tecnología 2015.



breves informativas

A su regreso del viejo continente la madrugada del pasado 21 de julio, la coordinadora de la Olimpiada Nacional de Biología, Cristina

Equipo mexicano obtiene bronce en la Olimpiada Internacional de Biología

Revilla Monsalve, quien viajó junto con el equipo mexicano, destacó la presea de Ernesto Miguel Ferruzca, obtenida en el certamen en el que participaron 239 procedentes de 62 países. Con este resultado, México suma una medalla de oro, tres de plata y 21 de bronce en 17 participaciones en este certamen.

Por su parte, el joven estudiante dijo sentirse muy contento y entusiasmado por su resultado y por las experiencias vividas en otro país.



Participa México en la 47 ° Olimpiada Internacional de Química

Luego de resolver a diferentes pruebas teóricas y prácticas con un alto nivel de dificultad, el sonorense, Jesús Barreras Uruchurtu, y el jalisciense, Saúl Pérez Arana, integrantes del equipo mexicano que participó en este certamen internacional realizado del 20 al 29 de julio en Bakú, Azerbaiyán, que este año convocó a 300 alumnos de hasta 19 años provenientes de 76 países, obtuvieron mención honorífica por su buen desempeño,

A la fecha, México acumula un total de ocho medallas de plata, 34 medallas de bronce y 15 menciones honoríficas en 24 participaciones internacionales.



CONVOCATORIAS

Premios de la Academia a las Mejores Tesis de Doctorado en Ciencias Sociales y Humanidades 2015

La Academia Mexicana de Ciencias abre a concurso los Premios de la Academia a las mejores tesis de doctorado en Ciencias Sociales y Humanidades 2015, con el apoyo de la Universidad Nacional Autónoma de México, la Universidad Autónoma Metropolitana, El Colegio de México, la Facultad Latinoamericana de Ciencias Sociales, el Centro de Investigación y Docencia Económicas, el Instituto de Investigaciones "Dr. José María Luis Mora", el Centro de Investigaciones y Estudios Superiores en Antropología Social, el Centro de Investigación y de Estudios Avanzados del IPN y el Instituto Nacional de Antropología e Historia. Habrá un máximo de dos premios en Ciencias Sociales y dos en Humanidades. Cada premio consiste en diploma y veinticinco mil pesos.

Podrá concursar cualquier persona que no haya cumplido en el caso de los hombres 38 años y para las mujeres 40 años al 19 de septiembre de 2015.

Las candidaturas se pueden entregar personalmente o enviarse por servicio de mensajería a las oficinas de la Academia a más tardar el viernes **18 de septiembre de 2015**.

Premios Weizmann 2015 a las mejores tesis doctorales en las áreas de Ciencias Exactas y Naturales así como en Ingeniería y Tecnología

La Academia Mexicana de Ciencias abre a concurso los Premios Weizmann 2015 a las mejores tesis doctorales en las áreas de Ciencias Exactas y Naturales así como en Ingeniería y Tecnología. Habrá un premio Weizmann en Ciencias Exactas, uno en Ciencias Naturales y uno en Ingeniería y Tecnología. Para el área de Ingeniería y Tecnología se considerarán trabajos en investigación tecnológica tanto en Ciencias Exactas como en Ciencias Naturales. Estos premios están patrocinados por la Asociación Mexicana de Amigos del Instituto Weizmann de Ciencias A. C. y cada uno consiste en diploma y veinticinco mil pesos.

Podrá concursar cualquier persona que no haya cumplido en el caso de los hombres 35 años y para las mujeres 38 años al 12 de septiembre de 2015.

Las candidaturas se pueden entregar personalmente o enviarse por correo a las oficinas de la Academia de lunes a viernes de 9:00 a 17:00 horas a más tardar el viernes **25 de septiembre de 2015**.

Mayores informes: Martha Villanueva Tel. 58 49 51 80, 58 49 51 09, Fax. 58 49 51 12 e-mail: mbeatriz@ unam.mx



boletin@amc.edu.mx

www.amc.mx

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