

# AMC

Boletín informativo de la Academia Mexicana de Ciencias

Número 8 / Mayo 23 de 2013

## Energía

**Energías renovables podrían cubrir necesidades energéticas del país  
Analizan áreas de oportunidad para la investigación en hidrocarburos**

**Kjell Fuxe y Rafael Bras, Miembros Correspondientes**

**Las empresas deben confiar en las instituciones educativas: Ancer**

**Noticias de la AMC**

## CONSEJO DIRECTIVO

Dr. José Franco  
Presidente

Dra. Blanca Elena Jiménez Cisneros  
Vicepresidenta

Dr. Roberto Leyva Ramos  
Dr. Antonio Escobar Ohmstede  
Secretarios

Mtra. Renata Villalba Cohen  
Coordinadora Ejecutiva

## SECCIONES REGIONALES

Centro  
Dra. Susana Lizano Soberón  
Presidenta

Sureste 1  
Dr. Jorge Santamaría Fernández  
Presidente

Sureste 2  
Dra. Lilia Meza Montes  
Presidenta

Noreste  
Dr. Enrique Jurado Ybarra  
Presidente

Noroeste  
María Mayra de la Torre Martínez  
Presidenta

## COMUNICACIÓN Y DIVULGACIÓN

Javier Flores  
Coordinador  
Imelda Paredes Zamorano  
Diseño editorial  
Fabiola Trelles Ramírez  
Información  
Miriam Gómez Mancera  
Edición y corrección  
Moisés Lara Pallares  
Cómputo  
Alejandra Monsiváis Molina  
Belegui Baccelieri  
Luz Olivia Badillo  
Noemí Rodríguez González  
Paula Buzo Zarzosa  
Reporteras

## índice

### difusión científica

- 3 Energías renovables podrían cubrir necesidades energéticas del país
- 4 Mares de energía renovable
- 6 Limpiar el agua, otra forma de aprovechar la energía solar: Arancibia Bulnes
- 7 Tienen hidrocarburos asegurado al menos un siglo más en México
- 8 Analizan áreas de oportunidad para la investigación en hidrocarburos

### noticias

- 10 Recibe Eusebio Juaristi el Premio Georg Forster
- 11 Crear nuevos tratamientos para la humanidad, objetivo de mi investigación: Kjell Fuxe
- 13 Sabemos lo suficiente acerca del cambio climático para evitar sorpresas: Rafael Bras
- 14 Las empresas deben confiar en las instituciones educativas: Jesús Ancer
- 16 **avisos**



Las fotografías de la portada y las páginas 5, 9 y 12 fueron adquiridas del acervo electrónico thinkstockphotos.com

## Energías renovables podrían cubrir necesidades energéticas del país

Luz Olivia Badillo

El crecimiento económico de México está ligado a la capacidad para satisfacer sus necesidades energéticas que son básicamente transporte, industria, uso residencial y agropecuario, coincidieron expertos en la mesa redonda que organiza el programa *Hacia dónde va la ciencia*, a cargo del Consejo Nacional de Ciencia y Tecnología (Conacyt), la Academia Mexicana de Ciencias (AMC), y el Consejo Consultivo de Ciencias de la Presidencia, que busca contribuir a la planeación de las actividades de investigación en ciencia básica, ciencia aplicada, desarrollo tecnológico e innovación que se lleven a cabo a nivel nacional, estatal y regional.

En esta ocasión se abordó el tema del uso de las energías renovables y su potencial en el país. El doctor Edgar Santoyo del Instituto de Energías Renovables (IER) de la Universidad Nacional Autónoma de México (UNAM) y especialista en el desarrollo de energía geotérmica, comentó que México se encuentra en el cuarto lugar a nivel mundial en su uso y todavía se puede incrementar, con la ventaja de ser sistemas que operan prácticamente los 365 días del año.

Por su parte, el doctor Aarón Sánchez, investigador del IER, habló de la energía que se puede obtener del Sol, una fuente inagotable, limpia y gratuita, la cual puede ser usada en regiones apartadas del país y carentes de acceso a otras fuentes de energía. México se sitúa en un lugar privilegiado en este rubro pues tres cuartas partes del territorio nacional son zonas con una insolación media de 5 kilovatios por hora, por metro cuadrado, por lo que su mercado puede ser gigantesco. España y Alemania son potencias en el desarrollo de esta



En la imagen, de izquierda a derecha: Omar Masera, Aarón Sánchez, Julia Tagüña, Guadalupe Huelsz, Edgar Santoyo y Marco Borja. Foto: Arturo Orta.

energía, pues a diferencia de nuestro país, no cuentan con petróleo para satisfacer sus necesidades energéticas, dijo.

En México, el uso eficiente de la energía en edificaciones es un área poco desarrollada, de acuerdo con Guadalupe Huelsz, quien señaló que el diseño bioclimático debería ser una materia obligatoria en la carrera de arquitectura, pues carecemos de los recursos humanos y de conocimientos para aplicarlo en las construcciones, aun cuando hay áreas de oportunidad en la materia como la creación de materiales envolventes, acabados para techos y muros con nuevos materiales.

Omar Masera, del Centro de Investigaciones en Ecosistemas de la UNAM y miembro del equipo del Panel Intergubernamental de Cambio Climático, que fue galardonado con el premio Nobel de la Paz en 2007, abordó el tema del uso de la bioenergía producida a partir de materia orgánica, como el cultivo de la caña de azúcar, el metano producido por fermentación de residuos orgánicos o la quema de leña.

En México, 25 millones de personas cocinan en fogones de leña, una fuente de energía muy útil y compatible

con el ciclo del carbón; según reportó Masera, quien habló además del proyecto Patsari que se ha aplicado en diversas regiones del país y consiste en estufas de leña eficientes para su uso en entornos rurales, se han desarrollado 300 mil estufas y la meta es llegar a 600 mil en todo el país.

El ingeniero Marco Borja del Instituto de Investigaciones Eléctricas comentó que actualmente se usan mil 370 megawatts provenientes de la energía que se obtiene del viento, que se desarrolla en el Istmo de Tehuantepec con 800 aerogeneradores. No obstante, esa tecnología se ha enfrentado a limitaciones por ser equipos desarrollados para otras latitudes donde la situación geográfica es muy distinta, por lo que no se obtiene el mismo desempeño.

De 2007 a 2013, México pasó al lugar 24 a nivel mundial en el uso de esta tecnología cuyo reto más importante es alcanzar el equilibrio competitivo que consiste en balancear los aspectos de confiabilidad, riesgos, deficiencias, vida útil, eficiencia, certidumbre y limitaciones. Propone que se coordine y cree sinergia entre centros públicos de investigación, empresas públicas y privadas para darle continuidad al desarrollo de la energía eólica.

## Mares de energía renovable



Generador de oleaje diseñado por el Grupo de Ingeniería de Costas del IIUNAM. Foto: UNAM

Paula Buzo

Nuestro país cuenta con más de 11 mil kilómetros de litoral y un gran potencial para utilizar las energías marinas. “En México tenemos una zona muy atractiva para el aprovechamiento de las mareas: La zona del Golfo de California o Mar de Cortés, en la parte más septentrional, donde se llegan a tener cerca de seis o siete metros de diferencia entre la pleamar, la máxima marea, y la bajamar, la mínima. Es como tener una presa enorme”, comentó en entrevista el doctor Rodolfo Silva Casarín, investigador del Instituto de Ingeniería de la UNAM y miembro de la Academia Mexicana de Ciencias.

Sin embargo, el desarrollo tecnológico necesario para aprovechar este potencial requiere de mucha investigación y enfoques multidisciplinarios. Debido a que el mar no se comporta de la misma manera en todas las regiones del planeta, su energía no se puede aprovechar a través de los mismos sistemas.

Para cada caso es importante entender los fenómenos físicos y las formas de energía presentes en el

mar: cuál es la altura de ola y cuál es el periodo del oleaje; cuál es la diferencia entre la marea alta y la marea baja; cuáles son las características de las corrientes; o cuál es la diferencia de temperatura o de salinidad a distintas profundidades y distancias mar adentro.

Antes de ser instalado en el mar, se evalúa si el equipo puede funcionar en condiciones reales y ante factores cambiantes como los embates del viento, las tormentas o la corrosión. Además se estudia la eficiencia o capacidad del sistema para generar energía, si esta se puede aprovechar directamente, almacenarse, y si es posible darle un segundo uso o incluso conectarla a la red nacional.

En el Laboratorio de Costas y Puertos del Instituto de Ingeniería se cuenta con un canal de oleaje de 37 metros de largo, donde se evalúan diferentes prototipos diseñados por empresas y equipos de investigación para transformar las energías del mar. En condiciones controladas, se llevan a cabo cientos de pruebas cambiando variables como la posición del equipo o la altura de las olas; y así se proponen mejoras a los sistemas para obtener mayores beneficios.

Quizá una de las principales virtudes de aprovechar la energía oceánica es que se hace con un proceso limpio, pues no se producen emisiones ni se contamina el agua; pero no necesariamente en todos los casos el procedimiento es ecológicamente sustentable.

A muchos les preocupa el posible impacto ambiental, sobre las cadenas alimenticias, el desplazamiento de las especies o que se afecte el transporte de nutrientes y sedimentos. Además, muchos recursos humanos y económicos son necesarios para el desarrollo de estas tecnologías, con el fin de aumentar su uso en el futuro. El doctor Silva Casarín señaló que actualmente “la energía que se obtiene

del mar es más cara que la energía que viene de los fósiles. Sin embargo, de poco en poco, ya empieza a ser más competitiva. “Yo creo que todavía nos quedará cuando menos una década para empezar a hacer competitivas estas energías”, afirmó.

Otro de los mayores obstáculos es la falta de sinergia entre los equipos de investigación y de desarrollo tecnológico. “En México, hemos estado trabajando de manera muy aislada los especialistas en materiales, con los especialistas en estructuras, los de mecánica, y los de eléctrica, la parte de desarrollo tecnológico, y los que hacen ciencia básica”, dijo el investigador. Eso sin contar que igualmente hacen falta expertos que analicen las implementaciones desde puntos de vista sociales, económicos, políticos y culturales.

Las energías del océano también se pueden aprovechar para el saneamiento de bahías, en la desalación de agua de mar o la protección de las costas. Ante el aumento del nivel del mar y la erosión de las playas, una de las propuestas del Laboratorio de Costas y Puertos consiste en adaptar las obras de protección, que se usan para disipar la energía de las olas, y aprovecharlas para generar electricidad y traer mayores beneficios a las zonas costeras nacionales.

Por otra parte, actualmente se desarrollan sistemas que acumulan la energía, separando la molécula del agua dentro de celdas de hidrógeno, las cuales están consideradas entre las principales fuentes de energía del futuro. La tendencia apunta además hacia el desarrollo de tecnologías híbridas, en las que se aproveche la energía en todas sus manifestaciones, cuando haya oleaje, si varía el nivel del mar, si se forman corrientes o si hay diferencias térmicas; e incluso se busca cómo aprovechar la energía eólica y la solar en una misma estructura instalada en el océano.





El proceso fotocatalítico se recomienda para agua contaminada que no pueda ser tratada con otros métodos, explicó el doctor Alberto Arancibia Bulnes, miembro de la Academia Mexicana de Ciencias. Foto: UNAM.

Noemí Rodríguez González

Existen diferentes maneras de aprovechar la energía solar, una de ellas es la destoxificación solar, esta tecnología permite eliminar del agua algunos elementos contaminantes como pesticidas, detergentes, residuos de la industria farmacéutica e hidrocarburos.

El proceso de destoxificación solar tiene como objetivo la degradación de contaminantes químicos disueltos en el agua, a partir de la interacción entre la radiación solar y las partículas de un material semiconductor, generalmente óxido de titanio, mediante una reacción fotocatalítica.

El proceso de fotocatalisis implica conducir la luz solar, ya sea concentrada o directa, a través de un recipiente transparente hacia el agua, la cual tiene partículas catalíticas, capaces de incrementar la velocidad de reacción, que absorben la luz solar y usan esta energía para producir reacciones químicas que destruyen las moléculas contaminantes, explicó en entrevista el doctor Alberto Arancibia Bulnes del Instituto de Energías Renovables de la Universidad Nacional Autónoma de México. La cantidad de agua residual que se puede tratar por fotocatalisis

## Limpiar el agua, otra forma de aprovechar la energía solar: Arancibia Bulnes

depende del número de colectores solares que se instalen y en ocasiones se requiere un tratamiento previo a fin de eliminar residuos sólidos.

El proceso fotocatalítico es lento, por eso se recomienda utilizarlo en agua contaminada que no pueda ser tratada con otros métodos.

En este sentido, el doctor Arancibia, miembro de la Academia Mexicana de Ciencias, indicó que actualmente se buscan mejorar el proceso de fotocatalisis, los catalizadores y los reactores químicos solares.

Uno de los factores que determinan el aprovechamiento de la luz o energía solar es la temperatura, el calentamiento de agua de uso doméstico requiere un nivel bajo de calor y no es necesario concentrar la energía solar. Sin embargo, cuando estamos interesados en temperaturas por arriba de los 100°C, para usos industriales, se debe concentrar.

La concentración de la luz solar, requiere de espejos que producen una zona de energía más densa y de mayor temperatura.

Una de las tecnologías de concentración solar es la de disco parabólico que consta de un espejo curvo en forma de parábola o de esfera, cuando los rayos solares inciden sobre esta superficie con un ángulo adecuado, ésta tiene que estar apuntando a los rayos del sol, la luz llega a esta superficie y se enfoca en la zona denominada como foco del espejo, en donde hay un receptor que se calienta y del cual se puede extraer el calor de diferentes maneras para su aprovechamiento.

Una de ellas es la conversión de energía térmica a mecánica-eléctrica, empleando motores de ciclo Stirling y de ciclo Brayton. En estos motores se calienta gas que se expande y empuja

un pistón conectado a un alternador eléctrico, éste se contrae al enfriarse; el movimiento repetido de expansión y contracción da lugar a la generación de una corriente de energía eléctrica.

El Instituto de Energías Renovables de la UNAM, (antes el Centro de Investigación en Energía) tiene un Horno Solar de Alto Flujo Radiativo (HSAFR), que es un sistema capaz de alcanzar temperaturas cercanas a los 3 mil grados centígrados.

Este horno es un proyecto del Laboratorio Nacional de Sistemas de Concentración Solar y Química Solar, financiado por el Consejo Nacional de Ciencia y Tecnología (Conacyt), la UNAM y la Universidad de Sonora.

El HSAFR consta de un espejo concentrador en forma parabólica colocado dentro de un edificio, afuera se encuentra instalado un espejo plano móvil de nueve por nueve metros de área, a este espejo se le llama helióstato y su función es reflejar los rayos solares hacia el interior del edificio a través de una ventana, para que la energía solar llegue al concentrador.

El concentrador capta y concentra la radiación solar directa, éste se ubica en una mesa para realizar experimentos que requieran luz solar concentrada.

Otro componente del horno es el atenuador, una persiana ubicada en la ventana que permite controlar la cantidad de luz que entra en el edificio.

Los principales proyectos de investigación relacionados con el horno están enfocados en la producción de combustibles como el hidrógeno. Usando la energía solar concentrada y mediante reacciones químicas se busca separar las moléculas del agua en sus componentes y obtener un hidrógeno de alta pureza, apuntó el investigador.

# Tienen hidrocarburos asegurado al menos un siglo más en México

Fabiola Trelles Ramírez

Los hidrocarburos seguirán siendo una fuente de energía para México pues es una realidad que nuestro país cuenta con estos recursos y los va a tener que utilizar, pero el reto primordial será usarlos de manera sustentable, sin liberación de bióxido de carbono (CO<sub>2</sub>), para beneficio del medio ambiente y de la salud de las personas.

Sin embargo, la industria de los hidrocarburos requiere de la formación de un elevado número de recursos humanos, de hacer investigación en una amplia cadena que va desde la exploración y explotación hasta su transporte, almacenamiento y transformación, y de una buena administración de la ciencia para que sea más eficiente.

Las anteriores son algunas de las conclusiones a las que llegó la mesa “Los hidrocarburos en el futuro de México”, en el marco del proyecto *Hacia dónde va la ciencia en México*. En el panel participaron coordinadores de programas del Instituto Mexicano del Petróleo (IMP).

Debido a que las reservas de hidrocarburos y gas natural estimadas para México están calculadas, en su panorama más pesimista, para 50 o 100 años, el manejo de este recurso natural se convierte en un tema importante para que las autoridades del país conozcan las propuestas que existen sobre qué investigaciones se deben realizar alrededor de la extensa cadena de valor de los hidrocarburos y utilizarlos de manera más ecológica y limpia, dijo Marcelo Lozada y Cassou, miembro de la Academia Mexicana de Ciencias.

“Los hidrocarburos en el futuro de México”, mesa que coordinó el científico responsable del programa de Investigación de Ingeniería Molecular del IMP, también integrante del Consejo Consultivo de Ciencias, abordó el tema desde el estado actual de sector hasta la propuesta de usar al hidrógeno como el combustible del futuro.

Por su parte, Sergio Galina, del programa de Innovación del IMP, sostuvo en su descripción sobre el estado en el que se encuentra el sector de hidrocarburos en México, que no hay crecimiento económico sin energía, pues ambos aspectos están directamente relacionados: las 15 economías más grandes del mundo se encuentran entre las 18 mayores naciones consumidoras de energía de hidrocarburos.

En los próximos años, del 2010 al 2035, dijo, el consumo de energéticos va a crecer en un 50%; es decir, que de los 87 millones de barriles de petróleo que se producían en 2010, se pasará a los 110 millones dentro de 25 años. Agregó que en esa misma línea estarán las emisiones de CO<sub>2</sub>, que de 1985 al 2000 crecieron alrededor de 60% y



Las reservas de hidrocarburos y gas natural estimadas para México están calculadas, en su panorama más pesimista, para 50 o 100 años.

Foto: Wordpress.

las proyecciones indican que van a incrementarse en 30% más. “Sabemos que los desarrollos tecnológicos e innovadores mejoran la calidad de los productos, incrementa la producción, reduce los costos, generan servicios de mayor valor agregado y muchas veces ayudan a disminuir el impacto ambiental. Si toda la tecnología y la innovación ayudan a resolver estos problemas, entonces por qué no empezamos a aplicarlos”, indicó Galina Hidalgo.

Y para poner en perspectiva el descenso de México en el mercado mundial del petróleo, el académico mencionó que las reservas de nuestro país en los últimos 10 años han caído 20%.

“A finales de los años ochenta las exportaciones mexicanas representaban el 6% del total mundial, hoy somos el 3%. Algo grave es que se han perdido 50 mil barriles en la plataforma de exportación en seis años. En el rubro de gas natural hemos hecho un gran esfuerzo y estamos produciendo mucho más, pero estamos importando 12% de nuestras necesidades. Lo que también es grave es que las importaciones de petrolíferos se han duplicado en la última década, entonces si consideramos estas importaciones y las de gas natural, además de las exportaciones que se han perdido, en dinero representa la mitad de lo que actualmente Pemex genera en impuestos y derechos, eso es lo que estamos perdiendo por no habernos preparado en ciertos rubros”.

Finalmente, lamentó que los jóvenes estudiantes del país no se sientan atraídos por los temas relacionados con los hidrocarburos y el impacto ambiental, lo que en su opinión se convierte en un reto, así como lo es el de aumentar los grupos especializados y profesionistas en temas relacionados con el petróleo en instituciones de educación superior y centros de investigación.

## Analizan áreas de oportunidad para la investigación en hidrocarburos



El doctor Marcelo Lozada y Cassou, miembro de la Academia Mexicana de Ciencias y coordinador de la mesa “Los hidrocarburos en el futuro de México. Foto: AMC.

La industria petrolera es una actividad demandante de alta tecnología, que tiene una imagen de ser contaminante, pero necesaria, señaló Francisco Castrejón Vácio, del programa de Geofísica de Exploración del Instituto Mexicano del Petróleo.

“Visualizar dónde se pueden encontrar los mejores hidrocarburos y dónde se va a perforar no es cuestión de azar, sino de alta tecnología, la cual ha sido desarrollada por operadores, empresas de servicios, científicos e ingenieros; además de que cada vez se hace en condiciones más complejas”, indicó.

Sin estos elementos no sería posible tener la producción de hidrocarburos que se tiene actualmente, señaló Castrejón durante su intervención en la mesa: “Los hidrocarburos en el futuro de México”, en el marco del proyecto *Hacia dónde va la ciencia en México*, una plataforma de análisis desde las perspectivas académica, sectorial y tecnológica, la cual se llevó a cabo el pasado 21 de marzo en el Palacio de Minería.

Añadió que las actividades de exploración y producción de hidrocarburos en México tienen un enorme impacto en la economía del país, “por lo que no se entienden los pocos recursos humanos que hay en una industria de gran influencia”, dijo en relación con la reiterada necesidad de formar recursos humanos para atender las necesidades del sector.

Junto con Castrejón Vácio participaron en el panel varios coordinadores de programas del IMP –centro público de investigación que ofrece investigación, capaci-

tación y servicios de contenido tecnológico a Petróleos Mexicanos (Pemex)– como el coordinador del programa de Explotación de Campos de Aguas Profundas del mismo instituto, Oscar Valle.

Valle Molina, reconocido como uno de los pioneros en técnicas de explotación costa afuera (offshore), que son operaciones más complejas que la exploración y producción de petróleo y gas natural sobre tierra, propuso trabajar con una fórmula de centro de investigación-universidad-tecnológico, aprovechando los fondos del Consejo Nacional de Ciencia y tecnología para llevar a cabo esta relación de vinculación y de intercambio con el fin de elevar los niveles de competitividad de la industria.

En cuanto al tema de impacto ambiental en relación con los hidrocarburos, José Toledano, doctor en Ciencias Químicas adscrito al programa de Investigación en Ingeniería Molecular del IMP, habló del uso de nanomateriales en la generación de combustibles limpios.

Explicó que el uso de gasolina como combustible sigue generando gran cantidad de contaminantes que dañan al medio ambiente y la salud de las personas, además de contribuir al cambio climático.

Sostuvo que para reducir esta afectación se deben aprovechar las reservas de gas natural como puente para transitar a fuentes de energías más limpias (como el uso de hidrógeno), mediante la transformación del gas natural a dimetileter y metanol con el uso de nanomateriales, para hacer que el gas natural se pueda transformar sin tener que pasar por gas de síntesis hacia metanol.

El director de Investigación del Instituto de Ecología y Cambio Climático, Andrés Flores Montalvo, informó que la *Estrategia Nacional de Cambio Climático*, instrumento rector que marcará las líneas generales que regirán para el gobierno y todos los actores de la sociedad, se hará pública el próximo 5 de junio.

“La *Estrategia Nacional* se enfoca a la adaptación al cambio climático; implica adelantarnos, prevenir y después ajustarnos a las modificaciones en el clima, esto tiene implicaciones en la infraestructura energética y en los mercados”. La *Estrategia Nacional de Cambio Climático* es el instrumento máximo rector establecido en la Ley de Cambio Climático, publicada en el Diario Oficial de la Federación el 6 de junio del 2012, la cual establece, entre otros, la reducción paulatina de los gases de tipo invernadero y sanciones a empresas contaminantes.

Por su parte, el gerente de Seguridad y Procesos y Medio Ambiente del IMP, Enrique Aguilar, habló sobre el estado actual de la petroquímica, el eslabón final del procesamiento de hidrocarburos. Destacó que esta industria

eleva diez o doce veces el valor original del petróleo y gas natural en su primer eslabón. Y aun cuando gana en productos de alto valor (plásticos, fertilizantes, automóviles, telas, pinturas, medicinas, materiales, aditivos, pesticidas, resinas, solventes) pierde en inversión, operación e impacto ambiental.

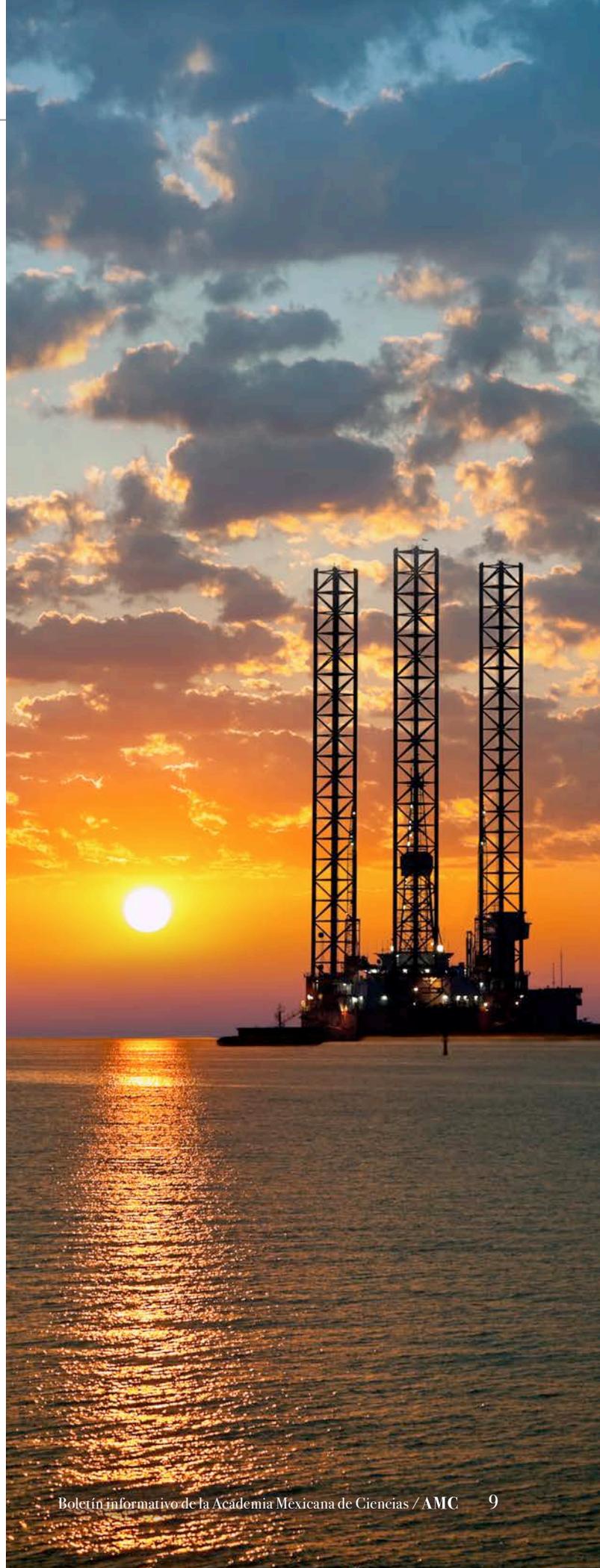
Y para hacerle frente a esas pérdidas y reactivar la industria petroquímica expuso cuatro retos: Alcanzar una política de largo plazo para el sector; mejorar, con las actuales condiciones estratégicas que se presentan en el mercado y de materias primas, la balanza comercial que ha sido deficitaria en los últimos 20 años; que el gobierno actúe como un regulador y facilitador para asegurar un crecimiento armónico en cadenas productivas de alto valor agregado; y atender de manera prioritaria la actualización tecnológica que hoy es obsoleta.

Ernesto Ríos, subdirector de Desarrollo de Proyectos de PEMEX abordó la planeación tecnológica en hidrocarburos y sostuvo que al hablar sobre hacia dónde va la ciencia en México en el rubro de energéticos, los temas no deben ser solo de enfoque y desarrollo, sino también en la manera en cómo se están haciendo las cosas. “La idea que hay que transmitir es que la industria petrolera no es una actividad estática que se ha quedado como estaba hace 10 o 15 años, ni en su operación, financiamiento, participantes y desarrollo. Vemos grandes brechas y deficiencias, pero también hay que ver los logros en 75 años”.

Marcelo Lozada y Cassou, miembro de la Academia Mexicana de Ciencias y coordinador de la mesa que contó con casi una decena de especialistas, lamentó que haya muy poca atención en la comunidad científica nacional sobre la investigación en hidrocarburos como si fuera un tema cerrado, y no lo es, dijo, y expresó su confianza en que se pueda pasar el mensaje de que la investigación científica para la industria petrolera es fundamental, dado los recursos de reservas que tiene el país, y demandó, asimismo, mayor comunicación y colaboración del IMP con el resto de las universidades y centros públicos de investigación.

Por otro lado, el coordinador del programa de Investigación en Ingeniería Molecular del IMP, observó viable utilizar los hidrocarburos de manera sustentable en tanto se llegue a la era de utilización de nuevas fuentes de energía y que para ello consideró se deben estar llevando ya a cabo investigaciones con miras hacia el futuro.

De la investigación que lleva a cabo y que propone al hidrógeno como el combustible del futuro teniendo como fuente a los hidrocarburos, aseguró que es posible, incluso en su transportación y almacenaje. (FTR)



## Recibe Eusebio Juaristi el Premio Georg Forster



El investigador del Cinvestav y miembro de la AMC, es felicitado por el doctor Helmut Schwarz, presidente de la Fundación Alexander von Humboldt.

Foto: Fundación Alexander von Humboldt.

El castillo de Altenburg, en la ciudad alemana de Bamberg, fue el escenario donde el químico mexicano Eusebio Juaristi Cosío recibió el Premio de Investigación Georg Forster, que en su primera edición entregó la Fundación Alexander von Humboldt, para reconocer a científicos prominentes de países emergentes o en desarrollo.

El tema principal de la investigación que realizará Juaristi en Alemania, es la química verde. En los últimos 15 o 20 años ha habido mucho interés no solo en la química, sino en las ciencias sobre este tema, indica el miembro de El Colegio Nacional, quien reconoce la necesidad que hay ante las actuales condiciones que enfrenta el mundo de generar métodos más limpios, más eficientes en química.

“La idea es que la química que desarrollamos ahora no sea peligrosa, no afecte nuestro medio ambiente y no acabe con nosotros, que no terminemos con las materias primas de las que disponemos y tengan acceso a ellas las próximas generaciones. La idea de la química verde es utilizar esas materias primas de manera renovable”.

Eusebio Juaristi señaló que sus investigaciones en los últimos dos o tres años, se orientan a las reacciones químicas eficientes y económicas. Por ejemplo, disminuyendo el consumo energético a través del uso de catalizadores, en particular en el desarrollo de organocatalizadores, que son moléculas que pueden producir reacciones en ausencia de metales, lo que facilita el proceso y lleva a un consumo energético menor.

Hasta hace poco, explicó, uno suponía que para desarrollar un catalizador se necesitaba la presencia de un metal, pero resulta que en la industria farmacéutica y en la de alimentos el uso de metales no es tan conveniente o deseable porque pudieran contaminar los productos finales. Otro aspecto importante de la investigación, es sustituir solventes tradicionales por otros más limpios, debido a que en algunos casos los primeros pudieran ser tóxicos o requieran de un tratamiento posterior para su recuperación o eliminación.

“Y mejor todavía, estamos trabajando en el desarrollo de reacciones en ausencia de disolvente, lo que llevaría a un proceso más económico aún, no solo porque ya no se gastaría en el disolvente, sino porque se ahorraría una etapa, ya sea de recuperación o desecho del mismo”.

El doctor Juaristi también señaló que en el área biológica un aspecto importante es la síntesis y la utilización de péptidos y proteínas, donde ha podido realizar con éxito la síntesis de péptidos en ausencia de disolventes, un factor potencial tanto desde el punto de vista científico básico como el de su aplicación.

El químico Juaristi Cosío, siguiendo en la línea de la química verde, que entre otros aspectos lleva a optimizar la energía, fue pionero en el país en la utilización desde hace una década de equipo de microondas en los laboratorios para acelerar las reacciones.

En la actualidad, no hay laboratorio o facultad de química que no los tenga y utilice. También lo ha sido en usar desde hace tres años molinos mecánicos para llevar a cabo las reacciones químicas sin disolvente, tendencia que ya empieza a influir a varios grupos de investigación en México. Pero a nivel de empresas químicas o farmacéuticas esto llevaría a abaratar los procesos y a ser más competitivas.

Eusebio Juaristi es considerado uno de los investigadores más destacados en la química orgánica. Desde la década de 1970 escribió trabajos fundamentales en el análisis conformacional y la estereoquímica.

En la actualidad, realiza investigaciones en reacciones químicas libres de disolvente, un factor importante en los esfuerzos por establecer una química orgánica sostenible.

El Premio de Investigación Georg Forster, financiado por el Ministerio Federal de Cooperación Económica y Desarrollo alemán, consiste en un estímulo económico de 60 mil euros y una estancia para realizar una investigación y estrechar los lazos de cooperación con colegas alemanes. Juaristi Cosío llevará a cabo su investigación en la Escuela Técnica Superior de Renania-Westfalia, en Aachen, Alemania.

Junto con el miembro de la AMC e investigador del Cinvestav, también fueron reconocidos con el mismo galardón el historiador turco Selçuk Esenbel, el matemático sudafricano Batmanathan Dayanand Reddy y el bioquímico nigeriano Jonathan Andrew Nok. Juaristi recuerda que a lo largo de su trayectoria ha tenido influencia de varios químicos alemanes, en particular el tutor de su tesis doctoral, Ernest Eliel, quien se desplazó durante la Segunda Guerra Mundial a Estados Unidos. Juaristi también realizó estancias en Suiza donde trabajó en colaboración con Dieter Seebach. (FTR)

## Crear nuevos tratamientos para la humanidad, objetivo de mi investigación: Kjell Fuxe

Alejandra Monsiváis Molina y  
Fabiola Trelles Ramírez

Kjell Gunnar Fuxe, reconocido neurocientífico a nivel mundial, ingresó como Miembro Correspondiente de la Academia Mexicana de Ciencias en una ceremonia realizada en el Instituto de Fisiología Celular de la UNAM.

Las investigaciones de Fuxe, profesor emérito del Instituto Karolinska en Suecia y miembro del comité que otorga el Premio Nobel en Medicina y Fisiología en la misma organización, han servido de base para el entendimiento de la comunicación entre neuronas en el sistema nervioso central de los mamíferos, dijo Miguel Pérez de la Mora, investigador anfitrión, al leer la semblanza del científico.

Debido a que su trabajo está enfocado a la biomedicina, Fuxe dijo por su parte que el principal interés es encontrar novedosos tratamientos para atender enfermedades neurológicas y psiquiátricas como las adicciones, la depresión, la esquizofrenia y el Parkinson. “Ese es el objetivo de mi investigación”, afirmó.

El estrecho vínculo que hay entre el neurocientífico sueco y México respaldan su ingreso a la AMC. “Desde hace más de 40 años, el doctor Fuxe ha trabajado con grupos especializados en las áreas de neurociencias en nuestro país, principalmente con investigadores de la UNAM, en particular del Instituto de Fisiología Celular, Biotecnología y Neurobiología”, comentó José Franco, quien hizo entrega del diploma que acredita el ingreso como Miembro Correspondiente.

“Adicionalmente a sus contribuciones de talla internacional, debemos subrayar su compromiso y dedicación hacia nuestro país: ha colaborado en diversas actividades académicas en México y desde el 2004 funge como

evaluador externo en IMPULSA, un proyecto de la UNAM destinado a desarrollar tratamientos para la enfermedad de Parkinson”, agregó.

En el evento, Kjell Fuxe ofreció una conferencia sobre sus más recientes investigaciones, las cuales lo han llevado a proponer un nuevo modelo de comunicación entre neuronas.

Explicó que el modelo “tradicional” supone que luego de ser liberados por las células nerviosas, los neurotransmisores -sustancias que regulan la comunicación entre neuronas-, se unen a los receptores presentes en otras células nerviosas para formar un gran complejo de moléculas, el cual activa una cascada de señales químicas dentro de éstas.

En el modelo que propone el científico sueco, junto con sus colaboradores, la integración de la información en las neuronas no es una acción separada e individual de muchos receptores, sino que dos o más moléculas receptoras de neurotransmisores pueden interactuar entre ellas para dar una respuesta o señal química más específica o condicionada.

Fuxe reconoció que aún no tiene evidencias contundentes sobre la existencia en el cerebro de estos “heterómeros”, como llama a los receptores que interactúan entre ellos, por dificultades técnicas, pero sigue en la búsqueda.

Con sus resultados, comentó José Bargas, investigador del IFC, Fuxe está mostrando que estos receptores interactúan entre sí logrando acciones que no podrían hacer solos, y al poder combinarse entre ellos aparece la posibilidad, aún lejana, de diseñar drogas que actúen sobre las combinatorias de los receptores, lo que en su opinión será extraordinario porque si resulta cierta la hipótesis habrá muchos nuevos tratamientos, insensables por ahora.



Los trabajos de Fuxe han servido de base para el entendimiento de la comunicación entre neuronas en el sistema nervioso central de los mamíferos. Foto: Gabriela de la Rosa/AMC.

Una de las aportaciones que Bargas destacó sobre el trabajo de Fuxe y que ha sido muy relevante en el entendimiento del flujo de información en el cerebro, es el trazado que realizó de todas las vías neuromoduladoras en este órgano, el cual ya aparece en los libros de texto de fisiología, neurociencias y medicina.

“Después Fuxe mostró que los moduladores que usaban esas vías no necesariamente funcionaban a través de sinapsis (la unión especializada entre neuronas que permite el paso del impulso nervioso de una célula a otra)”, explicó Bargas, quien añadió que también demostró que ocurría mediante un mecanismo al que llamó ‘transmisión por volumen’, en el que los neurotransmisores pueden actuar a distancia, ocupar grandes volúmenes y modular muchos tipos de células.

“De hecho, esta es la razón por la cual funcionan las drogas porque si actuaran solo a través de la sinapsis nada se podría curar; las drogas funcionan porque se disuelven en el líquido extracelular y llegan a hasta su blanco. Fuxe mostró que eso pasa”, afirmó.



## Sabemos lo suficiente acerca del cambio climático para evitar sorpresas: Rafael Bras

Reconocido como una autoridad mundial en el tema de la hidrología e hidráulica y uno de los expertos más prestigiados en el estudio del calentamiento global, tema con el que ha logrado una fructífera relación con Mario Molina, Premio Nobel de Química en 1995, el doctor Rafael Luis Bras ingresó el pasado mes de octubre del 2012 como Miembro Correspondiente a la Academia Mexicana de Ciencias.

“Estamos viviendo un momento en que por primera vez en la historia de la humanidad tenemos la capacidad, y lo estamos haciendo, de cambiar los sistemas globales, cuál va a ser el resultado de esos cambios aún no se sabe.

Con lo que sabemos ahora, en mi opinión, podemos hacer mucho, aunque no tenemos conocimiento completo de todos los elementos de la problemática del cambio climático, pero sí sabemos lo suficiente para tomar acciones y pasos que puedan evitar sorpresas”, aseguró el provost (rector) y vicepresidente ejecutivo para Asuntos Académicos del Instituto Tecnológico de Georgia, en Atlanta.

La ceremonia de ingreso se llevó a cabo en el Instituto de Ingeniería de la UNAM, donde la lectura de la semblanza del profesor Bras corrió a cargo de Raúl Flores Berrones, investigador anfitrión, y Adalberto Noyola Robles, director de dicho centro, quien le dio la bienvenida.

Dijo que el tema de especialización del nuevo Miembro Correspondiente es relevante para la comunidad del instituto que dirige, ya que éste nació con tres pilares en 1956, cuando surgió como un departamento de investigación de la entonces Escuela de Ingenieros de la UNAM: estructuras, geotécnica o mecánica de suelos, e hidráulica.

Por su parte, Bras señaló: “Ingresar a este grupo conformado por personas de alta influencia, inteligencia y crecimiento probado y ser parte del mismo me causa mucho orgullo. Lo otro que para mí es muy importante es que siempre he sentido una gran afinidad con México, tengo muy buenos amigos aquí, un país precioso, me encanta su música, la gente y por lo tanto ser reconocido es muy importante”, mencionó. Tras expresar lo anterior, dictó la conferencia magistral “Complejidad y organización del ciclo hidrológico”.

Explicó que el ciclo del agua, tan complejo y a la vez organizado, transporta materia y energía en volúmenes que se miden en miles de millones de kilómetros cúbicos; es el “sistema circulatorio” del planeta.

Muchos fenómenos dependen de las diferencias entre estos volúmenes y sobre todo de las interacciones entre diversos factores (clima, suelo, humedad, vegetación) que son dinámicos y “no importa con qué se comienza, son los



“Ingresar a este grupo conformado por personas de alta influencia, inteligencia y crecimiento probado me causa mucho orgullo”, dijo Bras al recibir el diploma que lo acredita como Miembro Correspondiente. Foto: AMC

ingredientes básicos que interaccionan de una forma no lineal con el resto de los procesos y son sumamente necesarios para los resultados que vemos en la naturaleza”.

Una de estas interacciones ocurre en la deforestación de los bosques y las selvas, como en el Amazonas, donde el grupo del doctor Bras observó a lo largo de 10 años por medio de imágenes de satélite que sobre las zonas deforestadas se forman nubes menos “profundas” que en las zonas aún forestadas.

Esto implica un cambio en el régimen hidrológico, pues en la zona deforestada la cantidad de energía necesaria para formar las nubes es menor, por lo que ahí disminuye la precipitación. “Un cambio significante en el proceso puede provocar resultados inesperados.”

Dentro de su área de estudio, la hidrología, el investigador ha analizado el fenómeno de auto-organización de los ríos, por el deslizamiento, sistema de drenaje, o la transformación del paisaje, entre otros.

Con ello ha descubierto que la naturaleza no es homogénea y los sistemas hidrológicos son tan complejos que la simple alteración de uno de sus factores afecta al mismo tiempo a los demás; sin embargo, dijo, “al ver cómo la naturaleza trabaja, la humanidad hoy tiene la capacidad de cambiarla, pero no quiere decir que tenga la capacidad de controlarla”. (FTR)

## Las empresas deben confiar en las instituciones educativas: Jesús Ancer



Hay empresas en las que tenemos profesores y doctores trabajando en la mejora de la producción, dijo en entrevista el rector de la UANL. Foto: Archivo AMC

Un cambio de actitud ha propiciado que las empresas del estado de Nuevo León se agrupen y confíen en las instituciones de educación para su mejora continua, reconoció el rector de la Universidad Autónoma de Nuevo León (UANL), Jesús Ancer Rodríguez, quien añadió que ese comportamiento es una diferencia que se advierte en la entidad.

Lo más valioso en el proceso de construcción de una sociedad del conocimiento en el estado, admitió, ha sido convencer a las empresas de la importancia de su participación, ya que ellas fueron la resistencia inicial: “Ahora nos ven como un socio porque perfeccionan su producción, pueden generar patentes y tienen una mejora integrada”.

En entrevista con la Academia Mexicana de Ciencias, Jesús Ancer resaltó que lo más importante es que la vinculación del conocimiento con la empresa en el estado está muy avanzada y que en ese sentido la Universidad Autónoma de Nuevo León tiene ya un camino recorrido. “Tenemos proyectos de éxito con las empresas, de tal forma que nos permite tener un referente y eso nos está llevando a hacer un cambio”.

Dijo que con la creación la Secretaría de Vinculación y Desarrollo Económico en la UANL, que es la responsable de trabajar en la vinculación de la investigación con las empresas, facilita que el conocimiento tenga impacto, que le interese a la empresa y que en su momento pueda ser patentado o implementado como servicio.

“Este trabajo no es fácil. Nosotros en Nuevo León tenemos ya los antecedentes y nos aceptan. Hay empresas en las que tenemos profesores, doctores, trabajando en la mejora de la producción, en la mejora de sus procesos y recibimos la retroalimentación económica para motivar más y tener más investigadores, y a su vez se generen pa-

tes”. Jesús Ancer aseguró que la UANL lleva trabajando seis años en el tema de la vinculación, la cual inició a partir de la necesidad de crear una ciudad del conocimiento en la que estuvieran integradas las universidades, empresas y el gobierno.

Otra de las formas en las que se han vinculado las instituciones de educación superior con las empresas fue a partir de los clústers, que son concentraciones de empresas e instituciones enfocadas a un tema o sector, como el automotriz, turismo, tecnologías de la información, entre otros.

“En los clústers hay una interacción con las empresas de otro nivel, y la otra parte que hacemos ahí (además de la vinculación de los investigadores con las empresas) son las prácticas profesionales, es decir, incluimos a los jóvenes que van a un área específica que les sirve para obtener trabajo o para que se dediquen a la investigación”.

Mencionó que la UANL ha participado en todos los clústers que se han formado en el estado y que ello ha permitido la generación de programas educativos, cambios en las materias curriculares, y la generación de investigación asociada a los productos o procesos de las empresas. Ancer Rodríguez consideró que esta es una aportación que Nuevo León está haciendo: buscar programas de vinculación universidad-empresa.

“En mi caso, visito una empresa por mes, me reúno con sus directivos y platicamos la forma en que podemos vincularnos; nos exponen sus necesidades y analizamos si podemos trabajar en investigación o en la mejora de sus procesos, eso nos da una expectativa muy amplia. Actualmente, trabajamos con todas las empresas gubernamentales, por ejemplo, Pemex; y de las empresas privadas hemos de tener cuando menos unas 50”.

Añadió que en la actualidad tienen dos patentes, una de ellas es una prueba para la detección de tuberculosis. En ese sentido, “la universidad está viendo que el producto que tiene es posible comercializarlo”.

Explicó que con iniciativas de este tipo, el investigador tiene la oportunidad de que su producto se someta a una evaluación para determinar si realmente es aplicado o no, o comercializable; o bien, si se queda como investigación básica. Jesús Ancer, quien ha sido catedrático, director de la Facultad de Medicina y secretario general de la institución, recalcó que la ciudad del conocimiento consiste en un trabajo de integración, y que desde su experiencia lo más valioso ha sido convencer a las empresas, ya que ellas fueron la resistencia inicial, “ahora nos ven como un socio porque mejoran su producción, pueden generar patentes y tienen una mejora integrada”. (FTR / MMGM)

## Histórico final de la VII Olimpiada Mexicana de Geografía

Con un sorpresivo resultado, la última etapa de la VII Olimpiada Mexicana de Geografía culminó con un empate en el primer lugar, el cual otorgó medallas de oro a Daniel Murillo Benítez y Miguel Ángel Punte Montañez, estudiantes procedentes de Baja California. Es la primera vez en los diez años de existencia de este torneo que el puesto de ganador absoluto lo comparten dos finalistas. Ambos jóvenes, junto con la neolonesa Cristina Sánchez Villarreal, buscarán ahora poner el nombre de México en alto durante en el Campeonato Mundial de Geografía de *National Geographic*, el cual se realizará a finales de julio próximo en San Petersburgo, Rusia.



## De la Fuente recibió Doctorado Honoris Causa en la Universidad Estatal de Arizona

Juan Ramón de la Fuente, ex presidente de la Academia Mexicana de Ciencias, recibió el jueves 9 de mayo el doctorado *Honoris Causa* en Humanidades por la Universidad Estatal de Arizona, en una ceremonia de graduación universitaria en el estadio *Sun Devil* de esa casa de estudios. El ex rector de la Universidad Nacional de México será reconocido por sus logros en el fortalecimiento de los sistemas de investigación científica y de salud de México y en la educación superior, lo que le ha valido el reconocimiento de su liderazgo en el servicio académico y público a nivel nacional e internacional.

## Triunfa Baja California en la VII Olimpiada Mexicana de Historia

Ricardo Montalvo Guzmán, de Ensenada; Efrén Ríos Téllez, de Mexicali; y Elizabeth García Ramírez, de Tijuana, obtuvieron las medallas de oro, plata y bronce, respectivamente, en la gran final de la VII Olimpiada Mexicana de Historia. En la final de la competencia organizada de manera conjunta por la Academia Mexicana de Ciencias y Fundación Televisa, participaron los cinco alumnos seleccionados de la etapa nacional. La premiación estuvo a cargo del doctor Antonio Escobar Ohmstede, del Consejo Directivo de la AMC, en representación de José Franco; Yolanda Gudiño, de Fundación Televisa, y el doctor Alfredo Ávila Rueda, coordinador nacional de la olimpiada.



## Presentan libro de Enrique Galindo

Se realizó la presentación del libro *El quehacer de la ciencia experimental. Una guía práctica para investigar y reportar resultados en las ciencias naturales*, del investigador Enrique Galindo Fentanes, editado por la Academia de Ciencias de Morelos y Siglo XXI. En el evento estuvieron presentes Ruy Pérez Tamayo, integrante de la Academia Mexicana de Ciencias; Rosaura Ruiz, ex presidenta de la AMC; José Franco y Antonio del Río, presidentes de la AMC y de ACMor, respectivamente



MUSEO TECNOLÓGICO DE LA  
COMISIÓN FEDERAL DE ELECTRICIDAD  
12:00 horas

**MAYO**

- 19 *El enfoque de la ciencia de la complejidad en la solución de nuestros problemas sociales*  
Dr. Felipe Lara Rosano
- 26 *Alimentos de ayer hoy y mañana*  
Dr. Agustín López-Murguía Canales

**JUNIO**

- 2 *El extraño mundo de las tesselaciones*  
M en C. Sara a. Pando Figueroa
- 9 *¿Existe hambre en México?*  
Dr. Carlos Labastida Villegas
- 16 *La ciencia: una vela en la oscuridad*  
Dr. Raúl Alba García
- 23 *El zoológico astronómico*  
Dr. Jorge Canto Illas
- 30 *¿En que se parecen los pulmones a los reactores químicos?*  
Dr. Alberto Ochoa Tapia

UNIVERSUM, MUSEO DE LAS CIENCIAS  
Auditorio "Casita de las Ciencias"  
12:00 horas

**MAYO**

- 19 *¿En qué caja se guarda una estrella?*  
Dr. Fermín Castillo Mejía
- 26 *Física de los diamantes como joya*  
Dr. Ernesto Belmont Moreno

**JUNIO**

- 2 *Plantas, animales, pinceles y lápices*  
Mtra. Elvia Esparza Alvarado
- 9 *Órganos barrocos mexicanos*  
Dr. Gustavo Delgado Parra
- 16 *La exitosa relación de la física con la medicina*  
Dra. María Ester Brandan Siques
- 23 *Reacciones químicas que despiertan emociones*  
Dra. Adela Castillos Salazar
- 30 *Autoestima, y...¿en donde se encuentra?*  
Luz María Florido Alfaro

diseño: LDO María Elena López Villareal

**ENTRADA GRATUITA PARA TODA LA FAMILIA**



boletin@amc.edu.mx www.amc.mx  
58-49-49-04, 58-49-55-22