

The background of the cover is a microscopic image of plant tissue, showing several long, thin, twisted structures that resemble DNA or cellulose fibers. These structures are stained with various colors, including blue, orange, and purple, against a light teal background. A dark grey rectangular box is positioned in the upper left quadrant, containing the title and issue information in white text.

# AMC

BOLETÍN INFORMATIVO DE LA ACADEMIA MEXICANA DE CIENCIAS  
NÚMERO 70 • AGOSTO 2018

68ª REUNIÓN LINDAU DE PREMIOS NOBEL

# AMC

Boletín informativo de la  
Academia Mexicana de Ciencias

## COMUNICACIÓN Y DIVULGACIÓN

Fabiola Trelles Ramírez  
*Coordinadora*

Elizabeth Ruiz Jaimes  
*Jefa de información*

Luz Olivia Badillo Badillo  
*Edición y corrección*

Moisés Lara Pallares  
*Cómputo*

Noemí Rodríguez González  
Elizabeth Ruiz Jaimes  
Luz Olivia Badillo Badillo  
*Reporteras*



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

Teléfono: +(52-55) 5849 4903  
[www.amc.mx](http://www.amc.mx)

Alejandra López Iriarte  
*Diseño editorial*

**En portada y contraportada:** Fiesta. Foto:  
Emilio Melero/Juan Manuel García Ruiz.  
**Páginas 16-17:** cortesía de los jóvenes  
que asistieron a Lindau. **Páginas 18-  
19:** tomadas del Lindau Nobel Laureate  
Meetings en Flickr.

## CONSEJO DIRECTIVO

Dr. José Luis Morán López  
*Presidente*

Dra. Estela Susana Lizano Soberón  
*Vicepresidente*

Dra. María Ester Brandan  
*Tesorera*

Dr. Carlos Artemio Coello Coello  
*Secretario*

Dr. Alipio Gustavo Calles Martínez  
*Secretario*

Mtra. Renata Villalba Cohen  
*Coordinadora Ejecutiva*

## SECCIONES REGIONALES

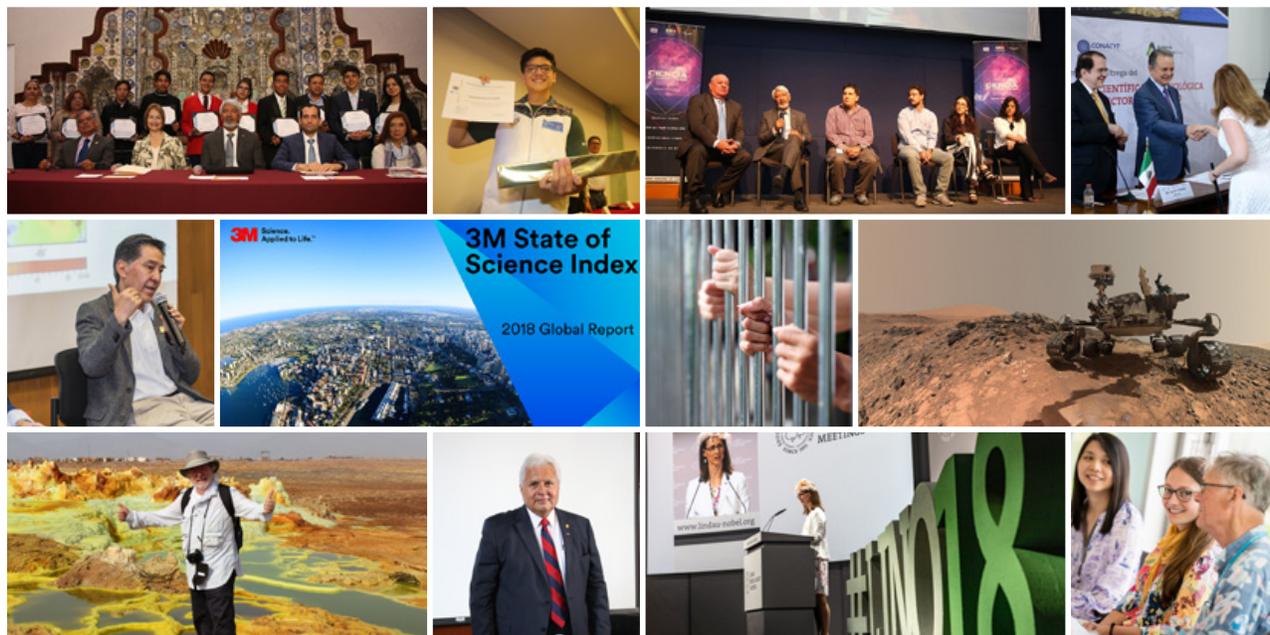
Centro-Occidente  
Dr. Alejandro Ricardo Femat Flores  
*Presidente*

Sur-Sureste  
Dr. Romeo Humberto de Coss Gómez  
*Presidente*

Centro-Sur  
Dra. Margarita Martínez Gómez  
*Presidenta*

Noreste  
Dr. Sergio Mejía Rosales  
*Presidente*

Noroeste  
Dr. Saúl Álvarez Borrego  
*Presidente*



## 5 EDITORIAL

### NOTICIAS DE LA AMC

- 6 El Premio Nacional Juvenil del Agua cumple 18 años de promover el conocimiento y conciencia sobre el tema
- 8 Incentiva XII Olimpiada Mexicana de Historia a la reflexión y diálogo entre estudiantes
- 10 Ciencia en todos lados ofrece divulgación de calidad a la audiencia mexicana
- 12 El VIC incide en el futuro profesional de jóvenes hacia la investigación

### ACTIVIDAD INTERNACIONAL

- 18 Enfocada en fisiología y medicina, se llevó a cabo la 68ª Reunión Lindau

### COMUNIDAD CTI

- 20 Premio a la Innovación Científica y Tecnológica en Ingeniería, un estímulo para eficientar al sector energético
- 22 La ciencia es un tema fascinante para 9 de 10 mexicanos, revela encuesta internacional

## 26 GALERÍA

### EN LA FRONTERA DEL CONOCIMIENTO

- 28 Tras el impacto del meteorito en Chicxulub, la vida se recuperó de forma acelerada
- 30 Curiosity detecta distintas concentraciones de metano y compuestos orgánicos en Marte
- 32 Alistan un estudio nacional para entender conductas delictivas en población reclusa y proponer posibles estrategias de prevención

### ENTREVISTA A...

- 34 Juan Manuel García Ruiz

## 37 AGENDA



Bailarín. Foto: Emilio Melero/Juan Manuel García Ruiz.



A finales del pasado mes de junio, se llevó a cabo la 68ª *Reunión Lindau de Premios Nobel*, en Lindau, Alemania, dedicada este año a las áreas de fisiología y medicina. En esta ocasión se encontraron 600 jóvenes científicos de 84 países con 39 Premios Nobel relacionados con dichas áreas. Gracias a un convenio de colaboración entre la Academia Mexicana de Ciencias (AMC) y la Fundación Lindau —organizadora de estas reuniones— año con año asisten jóvenes investigadores mexicanos. En particular, en el marco de esta emisión, se refrendó el convenio entre ambas instituciones, lo cual convierte a la AMC en socia académica de dicha Fundación. En el interior de este *Boletín* encontrarán más detalles de este interesante encuentro.

Asimismo, este ejemplar da cuenta de diversas actividades de la AMC. Entre ellas, el inicio de la nueva temporada de la serie televisiva *Ciencia en todos lados*, producida por el Sistema Público de Radiodifusión del Estado Mexicano (SPR) e Inmedia, con la colaboración de la Academia Mexicana de Ciencias. La quinta temporada de esta serie de divulgación científica consta de 13 capítulos, y cuenta con la participación de varios miembros de la AMC. También, en la lectura de esta edición encontrarán reseñas sobre el Premio Nacional Juvenil del Agua 2018 y la XII Olimpiada Mexicana de Historia, entre varios temas más.

Este número del *Boletín* se ilustra con fotografías de minerales de sílice/carbonato realizadas con un microscopio de luz polarizada (utilizando un filtro). Las imágenes se tomaron en el Laboratorio de Estudios Cristalográficos del doctor Juan Manuel García Ruiz, miembro correspondiente de la AMC e investigador del Consejo Superior de Investigaciones Científicas de España/Universidad de Granada, quien amablemente nos proporcionó estas fotografías, y además concedió una espléndida entrevista que se incluye en estas páginas.

José Luis Morán López  
Presidente



De izquierda a derecha (sentados): Julio Valdivieso, presidente del Colegio de Ingenieros Ambientales; Annika Thunborg, embajadora de Suecia en México; José Luis Morán, presidente de la Academia Mexicana de Ciencias; Máximo Quintana, director general del Instituto Mexicano de la Juventud; y María Luisa Torregrosa, coordinadora del PNJA. De pie: los ganadores y asesores de los tres primeros lugares y mención honorífica del PNJA2018. Foto: Elizabeth Ruiz/AMC.

## ***El Premio Nacional Juvenil del Agua cumple 18 años de promover el conocimiento y conciencia sobre el agua***

Los estudiantes Emmanuel Ramírez Mantilla y Juan Carlos Rojo Zamora, del Estado de México, fueron reconocidos el 8 de junio con el primer lugar del *Premio Nacional Juvenil del Agua* (PNJA) 2018, y con ello se hicieron acreedores a representar a nuestro país en la fase internacional del concurso Stockholm Junior Water Prize, en agosto, durante la Semana Mundial del Agua en Estocolmo, Suecia.

El PNJA es un concurso nacional que organizan de manera conjunta la Embajada de Suecia en México y la Academia Mexicana de Ciencias (AMC), el cual tiene como objetivo fomentar en los jóvenes la conciencia y el conocimiento sobre el agua, así como estimular en ellos el interés por la investigación para conservar el recurso, y promover la generación de futuros líderes con un amplio conocimiento sobre el tema.

La ceremonia se llevó a cabo en el Museo Casa del Risco del Centro Cultural Isidro Fabela, en donde la embajadora de Suecia en México, Annika Thunborg, dijo que en el contexto del tema del agua los océanos están en una situación crítica debido a la

---

## *En el certamen de este año se evaluaron 40 proyectos en los que participaron 68 estudiantes procedentes de nueve entidades del país.*

actividad humana, por lo cual iniciativas como el PNJA resultan relevantes para que los jóvenes puedan buscar soluciones y plantear con ellas un mejor manejo del recurso.

Agregó que para el gobierno sueco el cuidado, el manejo y la conservación del agua son una prioridad. “El agua es un recurso vital como lo es la salud de los océanos y cuerpos de agua como ríos y lagos, porque determina el equilibrio de la naturaleza y el bienestar de todos los seres vivos”, por ello, el interés y gusto de colaborar con México en el tema.

En su participación, el presidente de la AMC, José Luis Morán López, sostuvo que la ciencia, tecnología e innovación son esenciales para el desarrollo del país, por lo que las decisiones y acciones del gobierno deberían estar basadas en esta tríada.

En lo que se refiere a esta edición 18 del PNJA, el presidente de la AMC informó que fueron 40 los proyectos evaluados, en los que participaron 68 estudiantes de nueve entidades del país. Agregó que se analizaba la posibilidad de firmar un acuerdo con la SEP para que la convocatoria del premio tenga mayor difusión en todo el país.

El director general del Instituto Mexicano de la Juventud, Máximo Quintana Haddad, celebró que la premiación coincidiera con el Día Internacional de los Océanos y reconoció la relevancia del proyecto ganador, pues aborda un problema que afecta a los mares y especies marinas por el uso de plásticos.

Recordó que la Agenda 2030 plantea 17 objetivos entre los que se contemplan garantizar la disponibilidad y la gestión sostenible del agua, así como el saneamiento para todos, y que con este concurso los

jóvenes están participando y logrando cambios en sus localidades que tienen que ver con esa agenda.

En el presidium también estuvieron el presidente del Colegio de Ingenieros Ambientales de México, Julio Valdivieso Rosado y la coordinadora del PNJA, María Luisa Torregrosa.

### **Los ganadores**

El primer lugar fue para los estudiantes del Colegio Nacional de Educación Profesional Técnica 184, Estado de México, por el proyecto “Huella hídrica en la elaboración de biopelículas con celulosa natural para la conservación de vegetales”, el cual propone la elaboración de bioplásticos que permiten alargar el tiempo de vida de frutas y legumbres.

El segundo lugar correspondió a Alejandro García Romero y Marcelo Moreno Gil, del Colegio José Vasconcelos Calderón, de Izúcar de Matamoros, Puebla, por el proyecto “Reutilización de aguas grises de baños para hacer composta”. Mientras que el tercer lugar fue para Alejandra Jacquelin Alvarado Almaraz, de la Preparatoria José María Morelos y Pavón, La Paz, Baja California Sur, por el “Proyecto integral de áreas verdes y cosecha de agua”. Se entregó una mención honorífica para Ana Martínez y Luis Ramos, del Colegio Carlos Monsiváis, Puebla, Puebla por “Eco-Sustentable. Jardín vertical sustentable alimentado de aguas jabonosas”.

Los tres primeros lugares recibieron un diploma. El primero obtuvo 40 mil pesos y el honor de representar a nuestro país en la etapa internacional del concurso en Estocolmo, Suecia; el segundo 20 mil pesos y el tercero 15 mil pesos. Noemí Rodríguez González.



Ganadores de los primeros cinco lugares de la XII Olimpiada Mexicana de Historia con la coordinadora nacional del concurso, Valeria Sánchez Michel; y los integrantes del comité académico Erik Velásquez García y Clementina Battcock. Foto: Luz Olivia Badillo/AMC.

## Incentiva XII Olimpiada Mexicana de Historia a la reflexión y diálogo entre estudiantes

Del 24 al 27 de junio, se llevó a cabo en San Miguel de Allende, ciudad guanajuatense Patrimonio Cultural de la Humanidad por la Unesco desde el año 2008, la final de la XII Olimpiada Mexicana de Historia (OMH), la cual organiza la Academia Mexicana de Ciencias. Se contó con la participación de 102 estudiantes, 56 hombres, 46 mujeres, de entre 12 y 17 años provenientes de 17 estados de la República.

A esta final nacional llegaron los jóvenes que superaron las primeras etapas del concurso, al que se registraron inicialmente 107 mil 873 participantes, de los cuales avanzaron alrededor de ocho mil a la siguiente etapa. En esta tercera y última fase los alumnos tuvieron oportunidad, además de conocerse y convivir, de presentar dos pruebas con las que se buscó adentrarles en la práctica del quehacer histórico, comentó Valeria Sánchez Michel, coordinadora nacional de la OMH.

Los jóvenes resolvieron los exámenes escritos, de manera individual, y elaboraron exposiciones en equipo con la intención de hacerles ver que el conocimiento se construye en comunidad. Antes de resolver las pruebas, integrantes del comité académico de la OMH les platicaron sobre su vocación por la historia, la manera de como investigan un tema y sus intereses de estudio.

Clementina Battcock, de la Dirección de Estudios Históricos del Instituto Nacional de Antropología e Historia (INAH), les habló sobre el pasado prehispánico y colonial de Tlatelolco, y las fuentes a las que se recurre para reconstruir su historia, pues a diferencia de los mayas, los mexicas no dejaron ningún código preshipánico, por lo que se ha recurrido a mapas antiguos, relatos novohispanos de tradición indígena y a la evidencia hallada en los sitios arqueológicos.

Sánchez Michel, del Programa Interdisciplinario sobre Políticas y Prácticas Educativas del Centro de Investigación y Docencia Económicas (CIDE), conversó, por su parte, sobre la relevancia de Tlatelolco en el siglo xx, como conjunto habitacional moderno, como lugar de memoria histórica del movimiento estudiantil de 1968 y del terremoto de 1985.

Después se proyectó a los estudiantes el documental “Díaz Ordaz y el 68”, de Enrique Krauze, que les sirvió de base para el examen en equipo en el que tuvieron que responder a una serie de preguntas como cuáles eran las ideas principales del documental y las diferencias entre la juventud de hace 50 años y la de ahora.

### Los primeros cinco lugares

La calificación más alta fue para el hidalguense Luis Jesús García Castillo, quien actualmente cursa el primer semestre de bachillerato; Fátima Carolina Herrera Díaz, de la Ciudad de México, de tercero de secundaria, obtuvo el segundo sitio; Alejandro González Garrido, de Puebla, segundo de secundaria, se

adjudicó el tercer lugar; Dante Israel Gutiérrez Silva, de San Luis Potosí, y María de Jesús Osorio Juárez, de Puebla, ambos de nivel medio superior, concluyeron en el cuarto y quinto sitio. Los cinco estudiantes recibieron un diploma y una computadora cada uno.

También hubo reconocimientos a los jóvenes que, después de los cinco primeros, se ubicaron como los mejores segundos y terceros lugares. En total, los estados con mayor representatividad en la lista final fueron Puebla, con seis estudiantes; Sinaloa con cuatro, Coahuila con dos, la Ciudad de México dos, y los estados de Hidalgo, San Luis Potosí, Nuevo León, Oaxaca, Estado de México y Tamaulipas uno, respectivamente.

Valeria Sánchez Michel, en la ceremonia de clausura, agradeció a todos su participación, entusiasmo y actitud, y deseó que, independientemente de que puedan volver a formar parte del certamen o se dediquen profesionalmente a estudiar este campo, continúen alimentado su amor y curiosidad por la historia.

La OMH se llevó a cabo por primera vez en el año 2006, y se mantiene vigente gracias al trabajo voluntario de los delegados y del comité académico, el cual está integrado, también, por Soledad Loeza Tovar, investigadora de El Colegio de México (Colmex) y fundadora del concurso; Alfredo Ávila Rueda, del Instituto de Investigaciones Históricas (IIH) de la Universidad Nacional Autónoma de México (UNAM); Erik Velázquez García, del Instituto de Investigaciones Estéticas-UNAM; Iván Escamilla González, IIH-UNAM, Andrea Rodríguez y Graciela Márquez Colín, ambas del Colmex. Luz Olivia Badillo.



Los jóvenes que formaron parte de la XII Olimpiada Mexicana de Historia con el comité académico. Foto: Luz Olivia Badillo/AMC.



En la sesión de preguntas y respuestas durante la presentación de *Ciencia en todos lados* participaron Armando Carrillo, SPR; José Luis Morán, AMC; Margarita Flores, Inmedia; y tres directores que filmaron alguno de los capítulos. Foto: Elizabeth Ruiz Jaimes/AMC.

## ***Ciencia en todos lados* ofrece divulgación de calidad a la audiencia mexicana**

La 5ª temporada de esta serie televisiva de divulgación científica se estrenó el 11 de junio por el canal 14 del Sistema Público de Radiodifusión del Estado Mexicano (SPR) con temas de actualidad que se investigan en los laboratorios de las universidades y centros de investigación del país. Se transmitirá todos los lunes a las 21:35 horas, con repetición los sábados a las 20:00 horas y en fechas próximas se retransmitirá por TV UNAM y Canal Once.

Con una producción mexicana de primera calidad, la serie, constituida por 13 capítulos, "es necesaria y fundamental para contar con una sociedad más informada y más cercana a los temas de investigación que se desarrollan en México", destacó José Luis Morán López, presidente de la Academia Mexicana de Ciencias (AMC), durante su presentación a los medios de comunicación el pasado 7 de junio.

Gracias a un convenio de colaboración signado en 2015 entre la AMC y SPR se ha podido promover, impulsar y divulgar la educación, la cultura universal, así como la investigación científica, tecnológica y humanística. En el marco de ese convenio se presentaron la tercera y cuarta temporadas de *Ciencia en todos lados* en la AMC, en las que distinguidos científicos integrantes han colaborado, recordó el doctor Morán López.

"Para la Academia es una gran oportunidad en la que nuestros integrantes dan a conocer de una manera amena y sencilla los estudios que realizan a un público amplio para

que conozcan y sepan que la ciencia forma parte de su vida diaria, y que a través de ella podemos encontrar soluciones a muchos problemas locales y globales”, destacó.

Por su parte, Armando Carrillo Lavat, presidente de SPR, dijo estar convencido de que la divulgación de la ciencia no es algo trivial, “es una actividad fundamental que los medios públicos de comunicación deben fomentar para tener un mejor país.

En el acto realizado en el auditorio Galileo Galilei de la Academia se celebró nuevamente la firma de del convenio de colaboración entre la AMC y SPR para los próximos tres años, el cual les permitirá continuar con la elaboración de contenidos de divulgación de la ciencia en la televisión pública.

En próximas fechas la serie se retransmitirá también por TV UNAM y en la sala Julio Bracho del Centro Cultural Universitario de la UNAM, así como por Canal Once. “Estamos muy contentos de la celebración de estos convenios porque estamos convencidos de que las personas que han podido ver los capítulos son mejores seres humanos que antes”, destacó Carrillo Lavat.

Margarita Flores, productora de la serie y directora general de Inmedia, indicó que esta nueva producción es de mayor calidad y se podrán apreciar significativas mejoras en los recursos de producción. “Hemos reunido a un grupo maravilloso de profesionales del cine y la televisión”.

Además de contar con las “reflexiones de espléndidas figuras del pensamiento científico mexicano que respondieron a nuestra convocatoria con muchísimo entusiasmo y emoción de saber que existe una serie de divulgación científica”, agregó.

## Los capítulos

1.- Chicxulub, el meteorito que cambió el mundo. 2.- Edición de genes. 3.- Ondas gravitacionales. 4.- Migración: Un fenómeno global. 5.- Ciencia y cine. 6.- Buque oceanográfico Justo Sierra. 7.- Contaminación lumínica. 8.- El murciélago y el agave. 9.- Depresión y salud mental. 10.- Laboratorio natural:

Cuatrociénegas. 11.- La cultura del envejecimiento. 12.- El escorpión. 13.- Tlalollin, cuando la Tierra se mueve (mesa de debate).

La narración de la serie estuvo a cargo de la actriz Diana Bracho, y el expresidente de la AMC, Jaime Urrutia Fucugauchi, fue el asesor responsable de los contenidos. A diferencia de otras temporadas, esta vez se invitó a cinco directores y realizadores: Fernando González Sitges (que dirigió el capítulo 1), Rodolfo Juárez (2, 6, 8, 10 y 12), Felipe Bracho (3 y 7), Luis Mercado (4), Marusia Estrada (5, 9 y 11) y José Luis Aguilera (13).

Tras la proyección de un adelanto de la 5ª temporada, que consistió en breves introducciones de cada uno de los capítulos, se organizó una sesión de preguntas y respuestas con el público, los titulares de la AMC, SPR, Inmedia y tres de los directores.

Los expertos que participaron en los programas pertenecen a diversas instituciones académicas y de investigación como la Universidad Nacional Autónoma de México, Universidad Autónoma de Zacatecas, Colegio de la Frontera Norte, Centro de Estudios California-México, Universidad de Guadalajara, Instituto Nacional de Medicina Genómica, Instituto Nacional de Geriátrica, Sismológico Nacional, Durham University, Louisiana State University y otras organizaciones como el Festival Internacional de Cine de Guadalajara.

Entre los 60 especialistas, la mayoría integrantes de la AMC, se encuentran: Sergio Alcocer, Carolina Aguilar, Miguel Alcubierre, Edson Cárcamo, Rolando Cordera, Eric Coria, Marie-Laure Coubés, Xochiquetzal Cortés, Juan Ramón de la Fuente, Eduardo de la Vega, Raúl Delgado, Elizabeth Durán, José Franco, Carlos Frenk, Liliana Giraldo, Luis Miguel Gutiérrez, William Lee, Rodrigo Medellín, María Elena Medina-Mora, Jorge Meléndez, Eduardo Mendoza, Rodrigo Ordóñez, Ligia Pérez, Xyoli Pérez, Lourival Possani, Luis Felipe Rodríguez, David Salas, Enrique Scheinvar, Xavier Soberón, Yunuen Tapia, Silvia Torres, Jaime Urrutia, Guillermo Valdés y Juana María Vargas. Redacción AMC.



Se realizó la ceremonia de clausura y convivencia con los jóvenes que formaron parte del XXVIII Verano de la Investigación Científica. Foto: Elizabeth Ruiz Jaimes/AMC.

## El vic incide en el futuro profesional de jóvenes hacia la investigación

El Verano de la Investigación Científica (vic) ofrece a los universitarios del país una oportunidad para visitar otra institución, trabajar en sus laboratorios, conocer y vivir nuevas experiencias. "Lo que se espera a través de programas como este es tener mejores ciudadanos, que sean responsables y que tengan interés por resolver problemas sociales", indicó José Luis Morán, presidente de la Academia Mexicana de Ciencias (AMC) a los cerca de 300 becarios presentes en el auditorio Galileo Galilei de la Academia, en un evento organizado el 25 de julio con el fin de convivir e intercambiar comentarios sobre la estancia de siete semanas que realizan en diferentes institutos y centros de investigación en la capital del país.

Morán añadió que la investigación científica da otra perspectiva de los problemas y de cómo resolverlos; también sirve para analizar, saber cuáles son los avances que se tienen sobre un tema y llegar al punto de aportar a la solución o comprensión de un fenómeno.

"Los invito a sacar la mayor ventaja posible de esta experiencia de trabajo con investigadores de renombre internacional". Además, dijo estar seguro que gran parte de los jóvenes participantes del vic serán futuros investigadores comprometidos.

Las mujeres que participan este año en el programa de la AMC representan el 56% del total, a las que invitó a luchar para continuar presentes en el quehacer científico.

Víctor Pérez-Abreu, director del programa, informó que para el xxviii Verano se recibieron mil 989 solicitudes, de las cuales mil 349 fueron aceptadas; de esta cifra,

836 fueron beneficiarios de una de las becas que concede la AMC, las cuales son posibles gracias al apoyo de la Secretaría de Educación Pública, el Consejo Nacional de Ciencia y Tecnología, el Centro de Investigación y de Estudios Avanzados, El Colegio de México, el Instituto Científico Pfizer y la Universidad Autónoma Metropolitana. El resto de los becarios realizaron sus estancias con recursos de sus instituciones de educación superior, en su mayoría; y otros con recursos propios.

Agregó que son 938 los investigadores anfitriones, mientras que mil 892 investigadores evaluaron las solicitudes; además de que los estados con mayor participación de estudiantes son Sinaloa, Tamaulipas, Ciudad de México, Jalisco y Veracruz.

Al referirse a la encuesta de evaluación que se lleva a cabo luego de haber concluido la estancia de los estudiantes en el VIC, el especialista en probabilidad y estadística destacó que entre los resultados (2000-2017) destacan que 73% evaluó el programa como excelente, 65% consideró que el Verano fue decisivo para definir su orientación dentro de su disciplina, 67% realizó o realiza estudios de posgrado, de ellos, 80% señaló que el programa de la AMC influyó en su decisión para elegir dónde realizar el posgrado.

Pérez-Abreu sostuvo que es necesario seguir enfocándose en la detección de talentos jóvenes, que el VIC mantenga sus altos estándares y valores éticos, y sea un ejemplo para otros programas de verano. Noemí Rodríguez González.



Este año, 56% de los mil 349 becarios son mujeres. Foto: Elizabeth Ruiz Jaimes/AMC.



Foto grupal con los universitarios que realizan su estancia en la Ciudad de México. Foto: Elizabeth Ruiz Jaimes/AMC.



Bettina Bernadotte, presidenta del Consejo de Reuniones Lindau de Premios Nobel, en la ceremonia de inauguración. Foto: Patrick Kunkel/Lindau Nobel Laureate Meetings.

## Enfocada en fisiología y medicina, se llevó a cabo la 68ª Reunión Lindau

La evidencia científica como respuesta a noticias falsas fue la idea central de la 68ª Reunión Lindau de Premios Nobel, la cual se inauguró el 24 de junio en Lindau, Alemania, a la que asistieron 39 científicos galardonados con el Premio Nobel y 600 jóvenes científicos provenientes de 84 países —cifra récord en la historia de esta reunión—, quienes convivieron durante una semana en la ciudad asentada en el Lago de Constanza.

Este año, el encuentro estuvo dedicado a las áreas de fisiología y medicina, con énfasis en el papel de la ciencia en la “era de la posverdad”, las investigaciones sobre el reloj biológico, la ingeniería genética, así como las buenas prácticas en las publicaciones científicas.

La anfitriona del evento que se celebra anualmente, Bettina Bernadotte, presidenta del Consejo de Reuniones Lindau de Premios Nobel, destacó en sus palabras de bienvenida la asistencia del presidente de la Academia Mexicana de Ciencias, José Luis Morán López, y recordó que México fue en 2017 el país anfitrión en las actividades programadas para el International Day, que este año organizó China.

“Damos la bienvenida a la próxima generación de destacados investigadores. Me parece extraordinario que reunamos a más de 80 naciones en Lindau y que al hacerlo podamos disfrutar de un intercambio intensivo entre generaciones y también de un cruce entre fronteras”, dijo Bernadotte, quien subrayó que esta ocasión fue “particularmente gratificante porque 50% de los jóvenes científicos que participaron son mujeres”.

Durante la ceremonia de inauguración hizo un llamado a los científicos para que hagan contrapeso a la información falsa mediante una comunicación clara, y fomentando un diálogo abierto con la sociedad. “Tenemos que enfatizar el valor de la ciencia como un ancla confiable en un mundo turbulento. El objetivo debe ser acercar este valor al público en general, así como a los responsables de la toma de decisiones políticas. Y como un foro para el diálogo y el intercambio, las Reuniones Lindau se adaptan perfectamente a esta tarea”, sostuvo Bettina Bernadotte.

El discurso de apertura estuvo a cargo de la nueva ministra de Educación e Investigación de Alemania, Anja Karliczek, representante del gobierno federal, quien pidió a los científicos intensificar y refinar sus esfuerzos en una era de prácticas de posverdad. “Especialmente en estos tiempos de respuestas simplistas e informes falsos, donde hace falta escuchar claramente la voz de la ciencia”.

Dijo que el trabajo de los científicos debe ser relevante para las personas, pero que los investigadores también tienen que salir al mundo y compartir su conocimiento y entusiasmo con los demás. “Los galardonados y los investigadores jóvenes son embajadores de la ciencia en una sociedad libre que no se deja engañar por noticias falsas y populistas”.

La ganadora del Nobel Elizabeth Blackburn brindó palabras durante la ceremonia desde la perspectiva de un científico líder. Dirigió comentarios a aquellos que configuran la política de investigación y abogó por una mayor integración de la ciencia en las decisiones políticas para resistir la era de la posverdad.

El estado de Baviera estuvo representado por la ministra de Estado para la Ciencia y las Artes, Marion Kiechle. Por parte de Austria asistió el nuevo ministro de Educación, Ciencia e Investigación, Heinz Faßmann. También estuvieron invitados representantes de otros sectores como negocios y política, así como academias científicas nacionales e internacionales, incluidos los presidentes de las academias de Sudáfrica, México, Noruega y la Academia Leopoldina de Ciencias de Alemania.

Al menos nueve de los Premios Nobel participantes de esta reunión asistieron por primera vez, entre ellos, los galardonados en Fisiología o Medicina 2018, Michael Rosbash y Michael Young.

Después de dos años de que la sede temporal fuera el teatro de la ciudad de Lindau, la Reunión se volvió a celebrar en el Inselhalle, cuya reconstrucción llevó a la creación de múltiples espacios que permiten sesiones paralelas y salones para grupos pequeños.

Por primera vez en el programa se llevaron a cabo las llamadas Agora Talks en las que los galardonados con el Premio Nobel respondieron a las preguntas de la audiencia. Con el uso de carteles y clases magistrales, los jóvenes científicos presentaron sus investigaciones a los laureados con el Nobel y sus colegas. Además, durante las caminatas científicas, los laureados con el Nobel y los jóvenes científicos conversaron de manera informal por los alrededores de Lindau.

## Mexicanos en Lindau

Gracias al convenio de colaboración entre la Academia Mexicana de Ciencias y la Fundación Alemana Lindau es posible la asistencia de jóvenes investigadores mexicanos. El pasado el 27 de junio, como parte de las actividades de la Reunión, se refrendó el acuerdo, con vigencia de tres años, entre el presidente de la AMC, José Luis Morán; la presidenta del Consejo de Reuniones, Bettina Bernadotte y el integrante del consejo de administración de la Reunión, Jürgen Kluge. Otras academias de ciencias también renovaron su convenio.

Asistieron los mexicanos Silvana Bazúa Valenti, Mauricio Ostrosky Frid y Noé Rodríguez Rodríguez, de la UNAM, así como Enrique Soto Pérez de Celis del Instituto Nacional de Ciencias Médicas y Nutrición Salvador Zubirán (INCMNSZ), como estudiantes de doctorado, postdoctorado o investigadores, vinculados todos a fisiología o medicina, quienes dan testimonio de su participación en la Reunión que concluyó el 29 de junio. Elizabeth Ruiz Jaimes.



### **Enrique Soto Pérez de Celis**

Investigador del Instituto Nacional de Ciencias Médicas y Nutrición Salvador Zubirán (INCMNSZ)

"Asistir fue una experiencia maravillosa que sin duda tendrá un profundo efecto en mi carrera como investigador. Además de aprender muchas cosas nuevas sobre el presente y el futuro de la investigación científica del más alto nivel, fue una oportunidad para comprender cómo se hacen las cosas en otros lugares del mundo y de compartir mis ideas con otros científicos jóvenes. Una de las cosas que más me llamó la atención, y una de las principales enseñanzas que me llevo de la reunión fue que la mayoría de los galardonados atribuyeron su Premio Nobel al trabajo duro, a aprovechar las oportunidades y a tener un poco de suerte. Para mí, como investigador clínico, esto fue una gran inspiración, ya que me hizo ver que cualquier área del conocimiento puede ser aprovechada para tener una carrera exitosa, aunque no se gane un Premio Nobel. Fue una maravillosa sorpresa haber sido invitado a la Reunión pues gran parte de los científicos jóvenes dedican su investigación a la ciencia básica y no a la clínica. Estoy muy agradecido con la Academia Mexicana de Ciencias por haberme seleccionado y por haberme proporcionado esta increíble oportunidad de ampliar mis horizontes como investigador."



### **Noé Rodríguez Rodríguez**

Investigador postdoctoral en el Instituto de Investigaciones Biomédicas, UNAM, y del INCMNSZ

"La Reunión de Premios Nobel en Lindau en 2018 ha sido una de las mejores experiencias académicas que he tenido durante mi carrera como investigador. Una oportunidad única por la que siempre estaré tremendamente agradecido con la Academia Mexicana de Ciencias y la Fundación Lindau.

El acercamiento con los galardonados con el Nobel es muy enriquecedor, pues en ellos uno ve personas brillantes, pero que al final del día son de carne y hueso; personas que han tenido y superado los mismos obstáculos que muchos investigadores jóvenes afrontamos cada día; personas que nos demuestran que es necesario investigar y que hacerlo merece la pena.

Hay que destacar que, si bien es una experiencia donde uno puede adquirir nuevos conocimientos sobre diversos campos de las ciencias biomédicas, en mi opinión lo más valioso de asistir a Lindau es la inspiración y motivación renovadas e incrementadas con las que uno regresa a casa para continuar investigando. Es una experiencia de la que se emerge con nuevas ideas, nuevos colaboradores y amigos."



### **Mauricio Ostrosky Frid**

Alumno de doctorado del Plan de Estudios Combinados en Medicina de la Facultad de Medicina, UNAM

"Asistir a la Reunión Lindau de Premios Nobel fue muy enriquecedor. Tuve la oportunidad de convivir con 39 científicos excepcionales galardonados con el Premio Nobel en Medicina o Fisiología, y en Química, así como con 600 investigadores jóvenes de 84 países.

Un extraordinario momento en el que interactuamos con un galardonado fue en la cena que ofreció la Academia Mexicana de Ciencias para los asistentes de México. El invitado de honor fue el doctor Peter Agre, quien obtuvo el Premio Nobel en Química en 2003 por descubrir las acuaporinas. Nos platicó sobre su interés en la salud pública y su proyecto actual sobre erradicar la malaria en África.

Agradezco a la Academia Mexicana de Ciencias y a la Fundación de Lindau por hacer posible mi asistencia a este evento."



### **Silvana Bazúa Valenti**

Doctorante en ciencias bioquímicas en el Instituto de Investigaciones Biomédicas, UNAM, y del INCMNSZ

"Esta experiencia ha sido una de las mejores de mi vida. Fue una semana inolvidable que me enriqueció en lo profesional e intelectual, así como en lo personal y emotivo. Durante mi estancia a la orilla del Lago de Constanza realicé uno de mis sueños: escuchar y platicar con los genios de la ciencia, los Premios Nobel. Es una emoción indescriptible tener la oportunidad de hacerles comentarios y preguntas sobre sus descubrimientos científicos, su trayectoria de vida, y ¡hasta sus lecturas favoritas! Me entusiasmó mucho recibir consejos y recomendaciones sobre mi postdoctorado y la vida alrededor de la ciencia. Además de la satisfacción de conocer a estas personas sobresalientes de la ciencia, fue muy grato conocer a jóvenes científicos brillantes de todo el mundo con los que establecí conexiones que seguramente serán valiosas en nuestro desarrollo profesional.

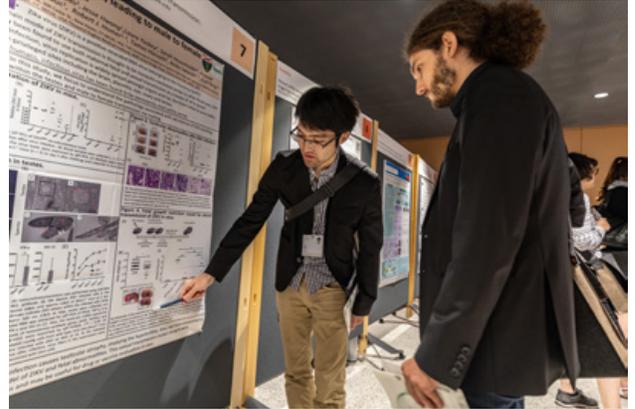
Lo que confirmé en esta reunión es que gran parte de los grandes descubrimientos científicos son resultado del trabajo, la experiencia del investigador y de sus relaciones con otros, en torno al conocimiento.

Me llevo dos mensajes que fueron la base de varios discursos y que sin duda influyeron en mi visión sobre el futuro de la ciencia: primero, el deber que tenemos como científicos de comunicar nuestro conocimiento para permitir el diálogo científico, impedir la formación de dogmas y prevenir la divulgación errónea de conceptos; segundo, la necesidad de canalizar nuestro trabajo científico para contribuir a mejorar las condiciones de vida de la humanidad. Quedo eternamente agradecida con la AMC y la Fundación Lindau por haberme dado la oportunidad de asistir a esta reunión y encajarme para ser una mejor científica".



## ACTIVIDAD INTERNACIONAL







El titular de la Secretaría de Energía, Pedro Joaquín Coldwell, y el entonces presidente de la Academia de Ingeniería de México, Jaime Parada, durante la entrega del *Premio a la Innovación Científica y Tecnológica en Ingeniería* en el sector energético. En la categoría Mujeres en la Ingeniería, una de las cuatro categorías reconocidas, el galardón lo recibieron Patricia Olguín Lora, Teresa Roldán Carrillo y Gladis Castorena Cortés. Foto: Sener.

## ***Premio a la Innovación Científica y Tecnológica en Ingeniería, un estímulo para eficientar al sector energético***

Los proyectos de exploración de hidrocarburos, estudios de sísmica, terminales de almacenamiento, gasoductos, centrales de generación y redes eléctricas inteligentes requieren del trabajo de miles de ingenieros que contribuyen a mejorar técnicas y herramientas de alta especialización para el sector energético, dijo el titular de la Secretaría de Energía (Sener), Pedro Joaquín Coldwell, durante la entrega del *Premio a la Innovación Científica y Tecnológica en Ingeniería* en el sector energético.

La ingeniería, añadió el funcionario en el evento que se realizó en salón Academia del Palacio de Minería el 30 de mayo, es tan antigua como la humanidad; la habilidad de implementar conocimiento científico ha permitido durante siglos diseñar soluciones específicas a necesidades sociales, industriales y económicas.

“Son infinitas las posibilidades de construir un mejor futuro, y es con el ingenio que se pueden transformar los problemas presentes en oportunidades. En lo referente a las industrias energéticas podemos decir que son un reservorio de creación permanente porque están impulsadas por la competencia global, por mercados de consumo creciente, por la

necesidad de abatir costos y poner los recursos naturales al servicio del país”, destacó Coldwell.

Desde la perspectiva del secretario de Energía, es necesario continuar premiando la excelencia y el compromiso de los profesionales mexicanos con el sector y subrayó que los galardonados son el ejemplo de que en nuestro país existen grandes dosis de talento.

El entonces presidente de la Academia de Ingeniería de México (AIM), Jaime Parada Ávila, festejó la alianza entre la AIM, la Sener y el Consejo Nacional de Ciencia y Tecnología (Conacyt), para motivar con el premio a los investigadores e innovadores a que realicen proyectos atrevidos en materia de ciencia de frontera y que los lleven a aplicaciones para el beneficio del país.

“Este es el primer premio que tiene la AIM como resultado de la alianza estratégica, ojalá crezca en entusiasmo, calidad y en el impacto social que tengan los trabajos galardonados”, confió Parada Ávila.

Sergio Alcocer Martínez de Castro, presidente del Consejo Consultivo de la AIM, recordó que hace cuatro años, cuando presidía la AIM, se desarrolló un plan estratégico para 2014-2018, y uno de los objetivos era lograr una ingeniería más innovadora, protagónica y más competitiva.

“Para ello definimos ocho grandes retos de la ingeniería mexicana a través de los cuales hemos venido trabajando en proyectos multidisciplinarios, los cuales nos permiten reflexionar y establecer propuestas de carácter estratégico para contribuir al desarrollo del país”, dijo el investigador e integrante de la Academia Mexicana de Ciencias.

Alcocer comentó que fue así como se pensó en un premio a la innovación y no a la trayectoria de los innovadores. Dada la importancia del sector energético se decidió que el primer premio fuera en cuatro categorías: Innovación en Ingeniería, Innovación en la Formación de Ingenieros, Juventud Innovadora y Mujeres en la Ingeniería”.

Para José Antonio Lazcano Ponce, director adjunto de Desarrollo Tecnológico e Innovación

del Conacyt, es fundamental reconocer a quienes contribuyen a mejorar la calidad de los procesos energéticos, por lo que se debe motivar a los jóvenes investigadores y apoyar reconocimientos de este tipo, incluso pensar en el surgimiento de premios para otros sectores, además del energético.

Fernando González Villarreal, académico titular de la AIM y presidente del jurado calificador del *Premio a la Innovación Científica y Tecnológica en Ingeniería* en el sector energético, informó que fueron 27 los proyectos que se evaluaron y entre los criterios para elegir a los ganadores estuvieron: el grado de novedad, la etapa en la que se encontraba el proyecto, el tipo de protección (por ejemplo, si contaba con patente) y el impacto tanto económico como en la formación de recursos humanos.

En la categoría de Innovación en Ingeniería se entregó el reconocimiento a Alex Guillermo Ramírez Rivero, Juan Carlos Marcelo Rocha y Benjamín Marín Fuentes, por su propuesta para la aplicación de fotometría mesópica en la evaluación de los sistemas de alumbrado, con lo que buscan promover la eficiencia energética e incidir en la actualización de la Norma Oficial Mexicana.

Rafael Rodríguez Nieto recibió el premio en la categoría de Innovación en la Formación de Ingenieros, ya que busca hacer del aprendizaje significativo la filosofía de enseñanza para los ingenieros del siglo XXI.

En Juventud Innovadora se reconoció a Dominic Ángel Becerra Serrato y Víctor Manuel Monroy Mar por su proyecto "Bombeo neumático con efecto pistón para pozos petroleros de producción marginal", el cual está en proceso de obtener una patente en México.

En la categoría Mujeres en la Ingeniería, Patricia Olguín Lora, Teresa Guadalupe Roldán Carrillo y Gladys Teresa Castorena Cortés fueron reconocidas por desarrollar una tecnología que incrementa la recuperación de hidrocarburos en pozos petroleros o yacimientos mediante procesos biológicos. Noemí Rodríguez González.



La empresa multinacional 3M elaboró el reporte global *Estado de la ciencia*. Se encuestó a poco más de 14 mil personas de 14 países, México incluido. Imagen: 3M.

## La ciencia es un tema fascinante para 9 de 10 mexicanos, revela encuesta internacional

México, junto con Brasil, Canadá, China, Francia, Alemania, India, Japón, Polonia, Arabia Saudita, Singapur, Sudáfrica, Reino Unido y Estados Unidos, formó parte de la encuesta realizada a 14 mil 36 personas en la que se documentó la percepción y el impacto de la ciencia en la vida cotidiana de las personas.

Con una muestra de aproximadamente mil participantes por país, en el que el margen de error fue de +/- 0.83% a nivel global y de +/- 3.1% por nación, los resultados para México arrojaron señales positivas respecto a la percepción que tienen las personas de la ciencia, pues 87% respondió que ésta le fascina, 91% de las personas piensa que impulsa la innovación, 87% cree que el mundo es un lugar mejor gracias a la ciencia y 90% se sintió esperanzado con sus avances.

El informe *El estado de la ciencia*, capítulo México, fue elaborado por la empresa multinacional estadounidense 3M, con el interés de investigar a nivel macro, de la sociedad, y luego a nivel cotidiano o individual, qué es lo que la gente piensa acerca de la ciencia.

“Queríamos saber qué tipo de conversación se lleva a cabo entre las familias, entre los compañeros en el lugar de trabajo, en el parque o en el autobús sobre la ciencia y si esta toca la vida de las personas”, dijo Anila Prabhu, directora de Innovación y Desarrollo de 3M en México, durante la presentación del documento en el Centro de Cultura Digital el 11 de abril. Añadió que no había en el mundo un estudio previo que abordara el impacto

---

*Con una muestra de unos mil encuestados, el 89% de los mexicanos desearía saber más sobre ciencia, el 72% cree saber poco, mientras que el 18% dijo no saber nada.*

de la ciencia, ni pequeño ni grande, por lo que este reporte es pionero en ese sentido.

Entre los resultados destacan que 55% de los mexicanos encuestados preferiría platicar con el astronauta Neri Vela que con la cantante Ximena Sariñana (45%), de igual forma, 53% elegiría conversar con el Premio Nobel de Química 1995, Mario Molina, que con el actor Diego Luna (47%), cifras que resultan distintas a lo que respondieron ciudadanos de Estados Unidos. “Es importante saber que la gente comprende la importancia de la ciencia”, destacó Prabhu.

Aún hay mucho trabajo que hacer para evidenciar el impacto de la ciencia en la vida cotidiana, ya que 29%, uno de tres mexicanos, es escéptico respecto a la ciencia en el país, mientras que a nivel global es 32%. Solo 35% de las personas considera que su vida sería muy diferente sin la ciencia, esto significa que el resto no se da cuenta o no considera los avances en medicina, ingeniería o tecnología y su relación con su calidad de vida.

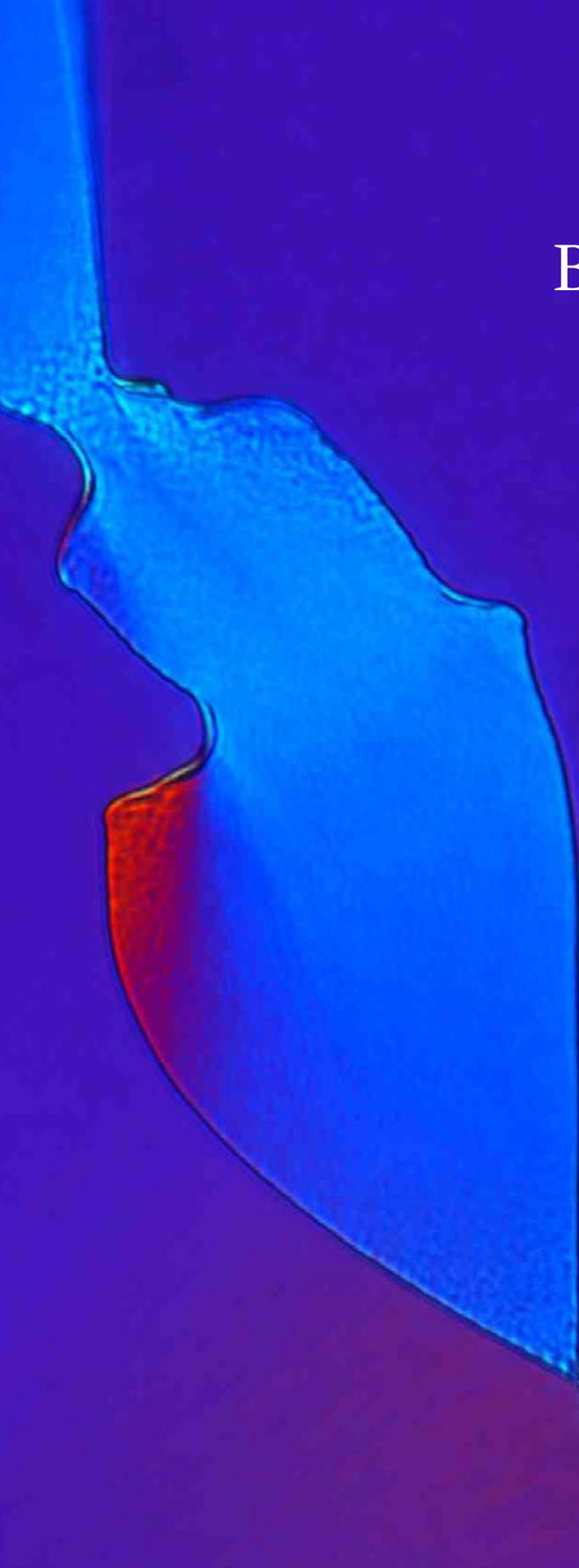
“La mayoría de la gente no comprende que los avances de la ciencia tienen repercusiones en su vida; nuevos fármacos y tratamientos en medicina, los puentes y construcciones resultado de la ingeniería, así como la tecnología ayudan a las personas todos los días en cada momento. Necesitamos hacer que la ciencia sea algo que la gente entienda de manera sencilla”, sostuvo.

La representante de la compañía planteó que es necesario que existan muchos embajadores de la ciencia provenientes de muy distintas áreas que envíen mensajes atractivos, claros y sencillos a la población sobre las relaciones sutiles y evidentes de la ciencia con sus vidas. Y es que no hay persona que no tenga curiosidad, el reto es estar rodeados de personas que alienten esa curiosidad.

Otros datos relevantes son que 10% afirmó saber mucho sobre ciencia, 89% desearía saber más, mientras que 72% cree saber poco y 18% dijo no saber nada. “Este resultado es muy alentador pues el interés existe”.

El 68% de los encuestados dijo que lo mejor de la ciencia está por venir y que se encontrará la solución a los desafíos que enfrenta la humanidad, como la prevención y tratamiento de enfermedades, mejores energías renovables y eficiente suministro de energía.

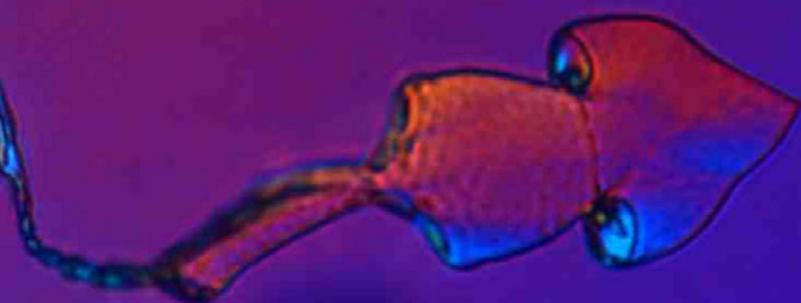
Otros datos relevantes del estudio son que poco más de la mitad de los mexicanos (52%) se arrepiente de no haber estudiado una carrera científica, cifra más alta que los indicadores globales (46%); 93% de los padres encuestados dijeron tener interés en que sus hijos tengan más conocimientos sobre ciencia y al 86% le alentaría a estudiar una carrera relacionada con la ciencia. El análisis se puede consultar en el sitio: [www.3m.com/ScienceIndex](http://www.3m.com/ScienceIndex). Luz Olivia Badillo.

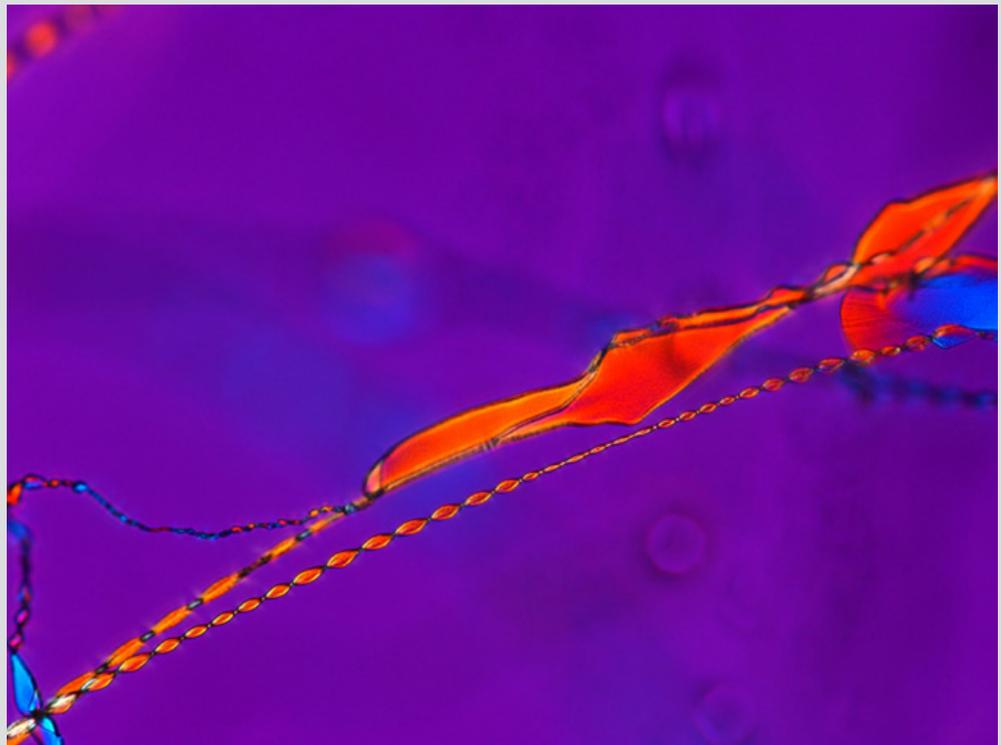


# Galería

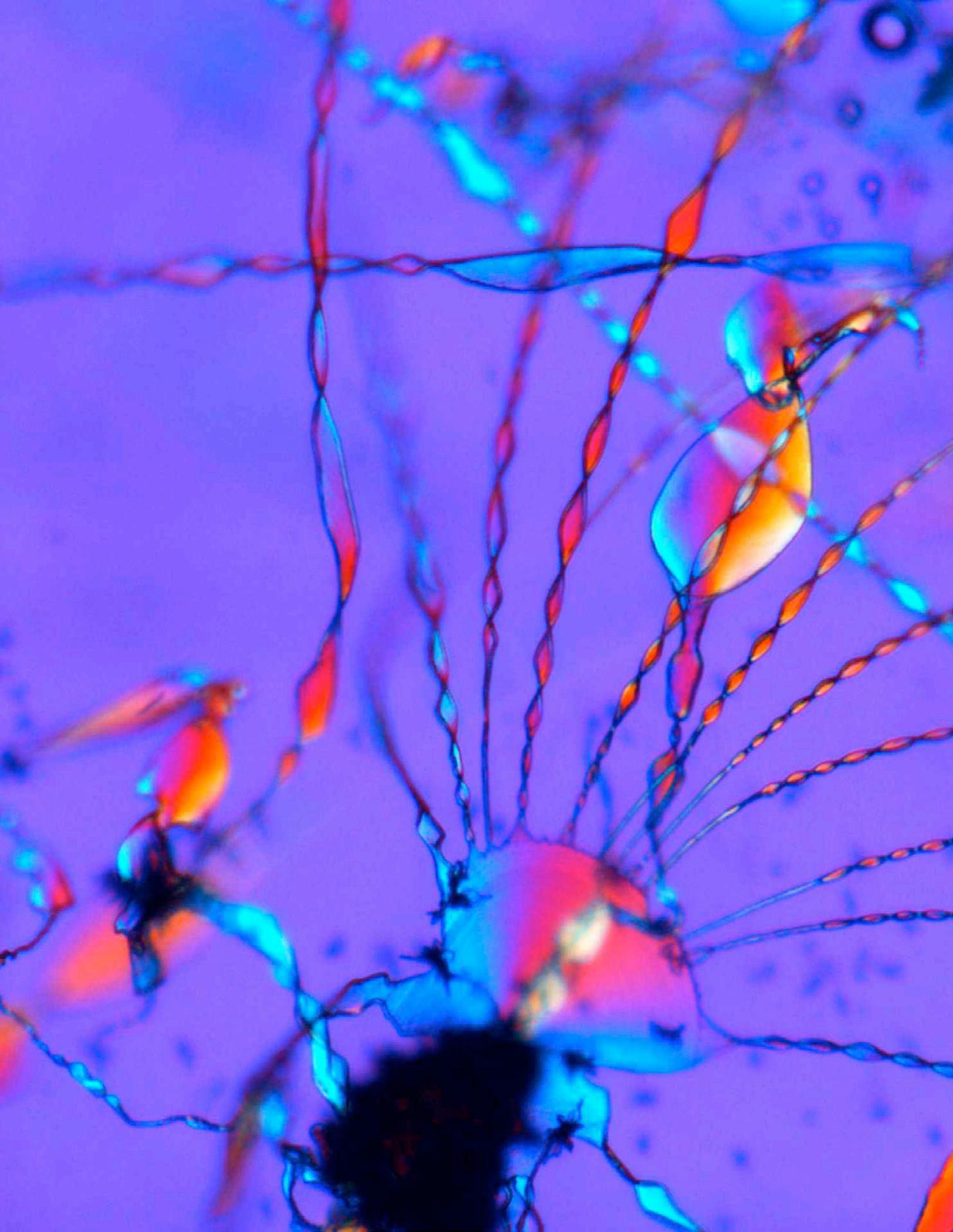
## Biomorfos, estructuras que imitan la vida

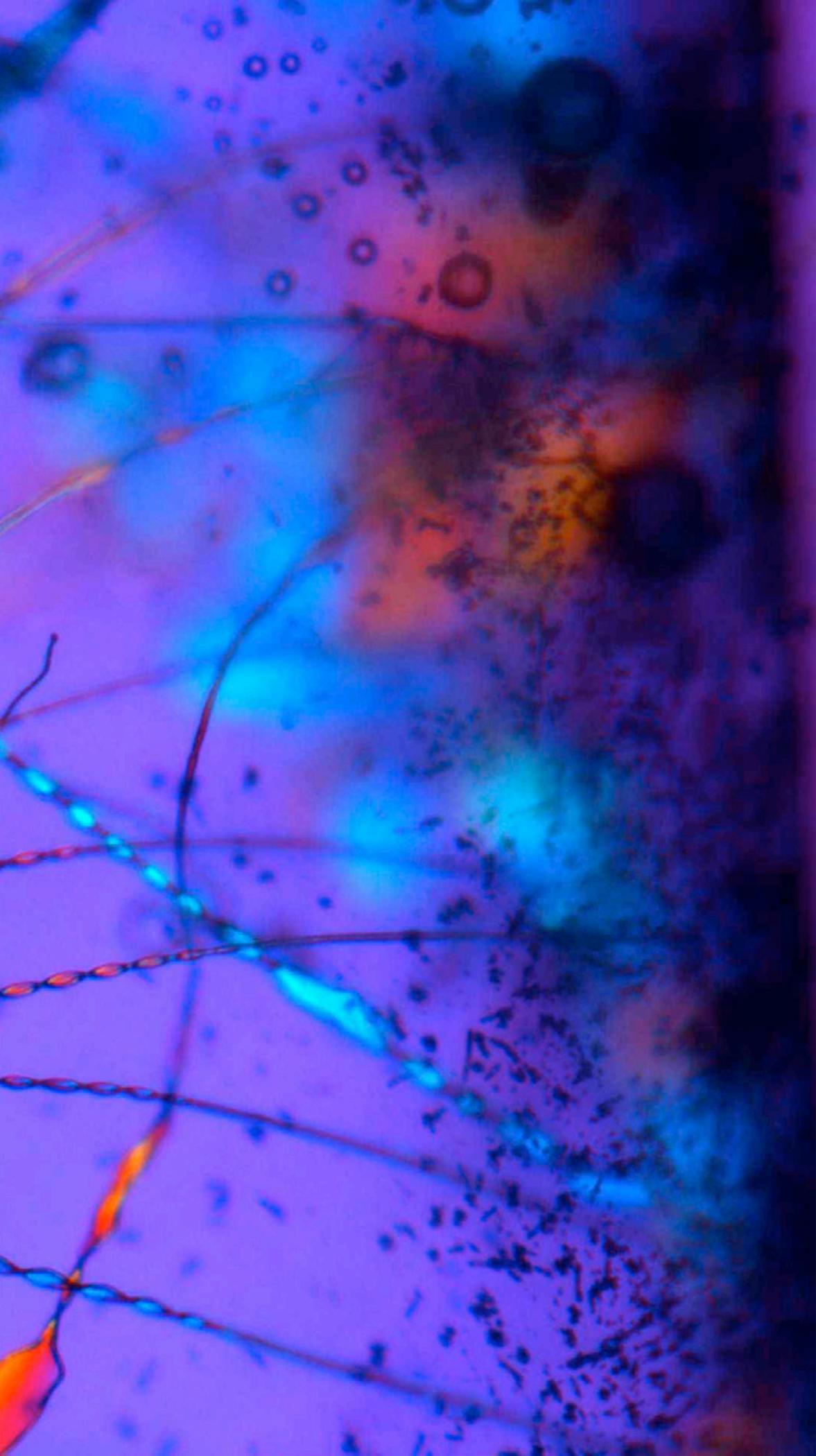
Fotografías realizadas a minerales de sílice/carbonato con un microscopio de luz polarizada, utilizando un filtro. Las imágenes se tomaron en el laboratorio del doctor Juan Manuel García Ruíz, miembro correspondiente de la AMC e investigador del Consejo Superior de Investigaciones Científicas de España. Son estructuras formadas por millones de pequeñísimos cristales o nanocristales que se autoorganizan creando morfologías y texturas muy complejas. Aunque son totalmente inorgánicos y cristalinos, tienen formas y texturas similares a las creadas por la vida. Estas estructuras se producen en condiciones similares a las de la Tierra primitiva. Se investiga su formación y su funcionalización —que se define como la modificación de propiedades por la adsorción de átomos o moléculas en las paredes exteriores de los nanocristales— para distintas aplicaciones.





**Izquierda:** Inyección.  
**Der. arriba y Der. abajo:** Arlequín y Filamento.  
**Página siguiente:** Fireworks.  
**Fotos:** Emilio Melero/Juan Manuel García-Ruiz.







# Tras el impacto del meteorito en Chicxulub, la vida se recuperó de forma acelerada

El meteorito que se impactó en la Tierra hace 66 millones de años fue responsable de la quinta extinción masiva que provocó la desaparición de los dinosaurios y el 76 % de la vida en el planeta. El cráter, ubicado en la costa de la Península de Yucatán, dejó rastros a dos mil kilómetros a la redonda, la devastación fue total. Sin embargo, estudios recientes revelan que el ecosistema prosperó transcurridos 30 mil años, una recuperación muy rápida desde la perspectiva del tiempo geológico. Este es un hallazgo que ha causado una gran sorpresa, anunciaron Ligia Pérez Cruz y Jaime Urrutia Fucugauchi, investigadores del Instituto de Geofísica de la UNAM.

Los estudios en torno al cráter Chicxulub han despertado un gran interés y se han vuelto “taquilleros” por su relación con la extinción de los dinosaurios, dijo Urrutia Fucugauchi, quien agregó que en un principio los trabajos que se realizaron en la zona se enfocaron en la dinámica y en los efectos del impacto en varios niveles y áreas de estudio.

El expresidente de la Academia Mexicana de Ciencias señaló que además de investigar los mecanismos de extinción y las causas que ocasionaron la desaparición de organismos, ahora “hemos pasado a estudiar las condiciones en la que los organismos pueden sobrevivir a una extinción de este tipo y sus efectos globales, qué ocurre con las extinciones secundarias y qué sucede con un ecosistema fragmentado”.

En el sitio de impacto se presentaron efectos adicionales a diferencia de lo que sucedió en los ecosistemas alejados, de ahí el interés en extraer muestras para estudio. En dicha zona los organismos desaparecieron porque hubo temperaturas de miles de grados en superficie y profundidad. “El sitio quedó prácticamente estéril a la vida, eso hace que sea interesante para la ciencia”, dijo Jaime Urrutia.

## Recuperación de la vida

Pérez Cruz comentó que este hallazgo se reportó en el artículo “Rapid recovery of life at ground zero of the end-Cretaceous mass extinction”, publicado

el 30 de mayo en la revista *Nature*, en el que se hace referencia a la pronta recuperación de la vida a finales del Cretácico, cuando ocurrió esta extinción masiva.

Para la investigación fue necesario, recordó la investigadora, realizar una perforación en el sitio M77A, a 20 kilómetros de Puerto Progreso, Yucatán, de donde se extrajeron núcleos de roca —a una profundidad de casi mil 400 metros— para ser analizados.

En estos núcleos, pequeños microorganismos quedaron atrapados en las rocas y se conservaron en el registro geológico. “Tres fueron los indicadores utilizados en este estudio: foraminíferos, nanoplancton calcáreo e icnofósiles (restos fósiles)”, señaló la oceanógrafa.

Este estudio es resultado de la expedición 364 del Programa Internacional de Descubrimientos en los Océanos (IODP, por sus siglas en inglés), que tiene entre sus objetivos averiguar cómo fue la recuperación de la vida en la zona del impacto, qué pasó después y cómo se pudo recuperar la vida y el tiempo que se tomó en hacerlo.

“La ventaja de los organismos que nos sirven de indicadores es que en pequeños fragmentos de roca podemos encontrar cientos de estos ejemplares para hacer cuantificaciones y reconstrucciones con el fin de resolver estas preguntas de investigación”.

Los doctores apuntaron que los diminutos fósiles y el rastro de ellos son evidencia contundente de que los organismos habitaban la zona del cráter, pero también son un indicador general de la habitabilidad en el medio ambiente años después del impacto.

El núcleo 40, que se obtuvo a 616 metros de profundidad de la perforación, es el que marca el intervalo Cretáceo/Paleógeno y la extinción masiva. Esta muestra fue clave para el estudio de los microfósiles. Ahora, el equipo trabajará en afinar la tasa de sedimentación, “gracias a los datos geoquímicos que se están produciendo ya tenemos más información”.

Ligia Pérez informó que ahora se sabe que la fuerza de impacto fue 7 millones de veces más

grande que la explosión de la bomba nuclear más poderosa en el mundo; que el material fragmentado salió disparado a velocidades mayores de 9.8 kilómetros por segundo; que en la parte central de la cavidad del núcleo se formó en pocos segundos una estructura más grande que el monte Everest —de 8 mil 848 metros de altura—, que posteriormente se desplomó; que más de la tercera parte de la biodiversidad se extinguió, lo que marcó la quinta extinción masiva del planeta; y que los animales que sobrevivieron a dicho impacto pesaban menos de un kilo, en el caso de los mamíferos.

Lo más reciente que se encontró fue la primera evidencia de la aparición de la vida tras el impacto. Después de 30 mil años del choque hubo un ecosis-

tema próspero presente en el cráter con fitoplancton floreciente (algas microscópicas) que soportaba una comunidad diversa de microfósiles en las aguas superficiales y en el fondo marino. En contraste, otras áreas alrededor del mundo, incluyendo el Atlántico Norte y del Golfo de México, tomaron hasta 300 mil años para recuperarse de manera similar.

“La lección que podemos obtener de esto es que todas las investigaciones del cráter de Chicxulub permiten conocer sobre la evolución de los sistemas planetarios, los cráteres de impacto, los cambios globales, pero también la manera de cómo la vida se reinventa y resurge sin importar la adversidad de las condiciones”, dijo Pérez Cruz. Elizabeth Ruiz Jaimes.



Ligia Pérez Cruz y Jaime Urrutia Fucugauchi, expresidente de la AMC, ambos investigadores del Instituto de Geofísica de la UNAM, explicaron en conferencia de prensa los hallazgos más recientes del impacto del meteorito en Yucatán hace 66 millones de años. Foto: DGCS/UNAM.



# Curiosity detecta distintas concentraciones de metano y compuestos orgánicos en Marte

El doctor Rafael Navarro González, adscrito al Instituto de Ciencias Nucleares de la UNAM, dio a conocer en conferencia de prensa la nueva aportación de Curiosity, el vehículo explorador de la NASA, sobre los niveles de metano en la atmósfera marciana y la presencia de compuestos orgánicos en la superficie del planeta, hallazgos que dan cuenta del pasado y del presente en Marte.

El investigador señaló, el pasado 7 de junio, que el sitio que analizó Curiosity es el cráter Gale que mide 150 kilómetros de diámetro, el cual se formó hace aproximadamente 3 mil 600 millones de años por el impacto de un asteroide y en cuyo centro se ubica la montaña Sharp de 5.5 kilómetros de altura.

“Esta montaña está constituida por capas de rocas sedimentarias formadas en un ambiente lacustre, lo que la hace interesante porque posiblemente en el pasado de Marte en este sitio haya existido vida”, describió el integrante de la Academia Mexicana de Ciencias.

El Mars Science Laboratory Mission o Curiosity fue enviado a Marte en noviembre de 2011, llegó a la superficie marciana el 5 de agosto de 2012, y ha recorrido en casi seis años 19 kilómetros. Su trayectoria va pendiente arriba de la montaña Sharp.

En el artículo “La concentración del metano atmosférico en Marte muestra un ciclo estacional fuerte” —que se publicó el 8 de junio, un día después de la rueda de prensa, en la revista *Science*— se reporta el mecanismo mediante el cual los investigadores que participan en el estudio creen que el metano se presenta en la atmósfera del planeta.

Al respecto, el especialista en ciencias planetarias explicó que en Marte continuamente cae polvo cósmico que tiene compuestos orgánicos y cuando estos llegan a la superficie son destruidos por la luz ultravioleta y forman metano. Aunque también hay otras fuentes que podrán estar presentes en el planeta, como bacterias del subsuelo que transforman el dióxido de carbono y el hidrógeno en metano, o reacciones de minerales de olivino con agua, que

en condiciones de temperatura hidrotermal genera metano.

Los resultados del análisis que hizo Curiosity indican que el cambio estacional (primavera, verano, otoño e invierno) en Marte provoca que oscilen las concentraciones de metano en la atmósfera. La importancia de esta información, dijo el único mexicano que participa en esta misión de la NASA, radica en que la fluctuación del metano indica que hay pequeñas emanaciones de este gas que provienen del subsuelo y que son producidas por diversos fenómenos químicos y físicos, además de que estas oscilaciones son un indicio de procesos atmosféricos que los investigadores todavía desconocen, pero que están ocurriendo en el planeta rojo.

El segundo artículo que también se publicó el 8 de junio en *Science* “Materia orgánica conservada en lutitas de 3 mil millones de años en el cráter Gale de



Rafael Navarro González, investigador del Instituto de Ciencias Nucleares-UNAM. Foto: Luz Olivia Badillo/AMC.

Marte”, da cuenta de la detección de materia orgánica refractaria (compuestos orgánicos azufrados liberados a temperaturas superiores a los 500 grados centígrados) en rocas sedimentarias en el cráter Gale en donde existió un lago con agua dulce, un pH casi neutro y con todos los elementos químicos necesarios para la vida.

Lo anterior se basa en los datos del instrumento SAM, localizado en la parte frontal de Curiosity, que taladra rocas sedimentarias lacustres, toma muestras que son calentadas a diferentes temperaturas, y conforme aumenta la temperatura se van liberando los gases que están presentes en las muestras y posteriormente son analizados.

La detección de compuestos orgánicos (específicamente tiofenos) en el lago que existió en el cráter Gale es relevante ya que éstos pudieron haber contribuido a que la vida surgiera en Marte cuando las condiciones eran adecuadas, pero lo más importante es que los tiofenos pudieron ser el alimento de comunidades marcianas de bacterias.

Aun cuando Navarro González señaló que no se tiene evidencia de que exista vida en Marte, la información que se presentó deja abierta la posibilidad. “Si hay vida en Marte creemos que debe ser miniatu- ra, por ejemplo bacterias, y que debe estar confi- nada al subsuelo”. Noemí Rodríguez González.



Curiosity, el vehículo explorador de la NASA en Marte, perforó un objetivo rocoso llamado Buckskin en la parte baja del monte Sharp. Foto: NASA/JPL-Caltech/MSSS.



## Alistan un estudio nacional para entender conductas delictivas en población reclusa y proponer estrategias de prevención

Especialistas en criminología han realizado estudios en población carcelaria para tratar de identificar las causas por las que algunas personas delinquen y quiénes tienen más probabilidades para hacerlo; de manera general, han determinado como principales factores relacionados con la conducta delictiva: baja escolaridad, pobreza y un ambiente familiar inadecuado o perturbado.

Patricia Martínez Lanz, del Centro en Investigaciones Interdisciplinarias de la Universidad Anáhuac México, se ha dedicado a analizar los factores que conllevan a la conducta delictiva en diversos centros de reclusión, incluyendo la población penal femenina y masculina del Centro de Readaptación Social (Cereso) de Morelos.

Uno de los trabajos de la investigadora, integrante de la Academia Mexicana de Ciencias, titulado "Factores de riesgo predisponentes a la delincuencia en una población penal femenina" (2008), se basó en la elaboración de un cuestionario estructurado, autoaplicable y anónimo que proporcionara información sociodemográfica y familiar de las mujeres antes de ser reclusas.

Una vez que se evaluó el cuestionario se procedió a entregar una muestra representativa del mismo al personal del centro penitenciario, que a su vez lo hizo llegar a las reclusas después de una sesión informativa. Tras llenarlo, lo depositaron en una urna.

Los datos que se obtuvieron del análisis de la consulta indicaron, de acuerdo con la especialista, los niveles de depresión, violencia intrafamiliar, problemas económicos y desempleo, los tipos de delitos y el consumo de sustancias; factores que fueron estudiados con el fin de proporcionar información que permita establecer estrategias preventivas y de atención para la población reclusa en el Cereso de Morelos.

Más del 50% de las mujeres que formaron parte del estudio estaban reclusas por tráfico de drogas. En cuanto a la violencia intrafamiliar previa al ingreso al Cereso, toda la población femenina estudiada reportó haberla sufrido: 78% indicó niveles altos de violencia intrafamiliar, 22% había enfrentado violencia grave, explicó Martínez Lanz, integrante de la Sociedad Mexicana de Psicología.

Con referencia a la escolaridad, 27.5% de la población tenía estudios de primaria terminados y 30.2% incompletos; 19.5% secundaria concluida y 13.5% inconclusa; 3.4% preparatoria terminada y 3.2% incompleta. Solo el 2.7% obtuvo una licenciatura.

Otro aspecto relevante en la situación de las mujeres que se encuentran reclusas es la depresión, la cual, a diferencia de los otros factores estudiados, fue identificada durante su estancia en el Cereso. "El 33% mostraba depresión moderada o leve, 47% depresión alta y 20% depresión severa, situación que en parte tenía relación con la presencia o no de los hijos dentro del penal. Del 86% de reclusas con hijos, 21% los mantenían con ellas en el penal, estas mujeres reportaron los niveles más bajos de depresión".

La doctora por la Universidad Anáhuac México y por la Universidad Complutense de Madrid, también ha trabajado con población masculina en reclusión; de forma general ha identificado diferencias en los factores de riesgo para la conducta delictiva en comparación con las mujeres, para quienes la violencia intrafamiliar es mayor que la reportada en los hombres en reclusión, que tienen mayor problema de adicción que las mujeres, en especial con el alcohol.

"Una vez que identificamos estos factores de riesgo que preceden la conducta delictiva, elaboré y propuse un tratamiento de psicoterapia breve enfocado en atender dichas problemáticas específicamente para hombres y mujeres reclusos en el Cereso de Morelos", dijo la investigadora.

## Una muestra nacional

En la actualidad, Patricia Martínez trabaja en un estudio nacional que incluye a los 16 Centros Federales de Readaptación Social (Cefereso) del país, para entender qué propicia la delincuencia en México y los impactos que tiene el aumento de las personas detenidas en, por ejemplo, la productividad.

Para conocer las causas que están detrás de las conductas delictivas, la investigadora y su equipo de trabajo van a utilizar como instrumento metodológico un cuestionario similar al que han usado en otros estudios con población carcelaria, aunque con algunas modificaciones que están encaminadas a recabar más información. Quienes respondan este nuevo cuestionario podrán indicar si recibían un pago por vender droga y la cantidad que les entregaban, o si era la primera vez que los detenían con algún tipo de droga.

“También vamos a ampliar el análisis a otras variables, como el caso del impacto que tiene en la

vida productiva de una persona que por primera vez delinque, cuando es detenida, no tiene una sentencia rápida y pasa varios años en la cárcel. Otra de las preguntas del cuestionario es ¿por qué dejó su trabajo?, muchas veces la respuesta es 'porque me metieron a la cárcel', esto lo sabemos porque ya fueron aplicados gran parte de los cuestionarios”.

La muestra para este estudio nacional será de casi cinco mil personas, tres mil 600 hombres, que son la mayoría de la población de los Cefereso, y mil 300 mujeres.

Acerca del impacto de este tipo de estudios en las estrategias de prevención de conductas delictivas, la especialista señaló que a partir de los resultados se pueden crear nuevas vías e intervenciones. Una de ellas es que las personas privadas de su libertad, antes de salir de reclusión, puedan recibir psicoterapia breve para que su reinserción a la sociedad sea exitosa. Noemí Rodríguez González.



Patricia Martínez, del Centro en Investigaciones Interdisciplinarias de la Universidad Anáhuac México, trabaja en un estudio nacional que incluye a los 16 Centros Federales de Readaptación Social (Cefereso) del país, para entender qué propicia la delincuencia en México y cómo lograr una reinserción social fructífera. Foto: Shutterstock.



# Juan Manuel García Ruiz



Juan Manuel García Ruiz, cristalógrafo español reconocido a nivel mundial, estudia estructuras inorgánicas y sus similitudes con las orgánicas. Foto: Cortesía del investigador.

Ser tú mismo, defender tu parcela de independencia intelectual, tu derecho inalienable a equivocarte. No importa que te lleven la contraria, que quieran ridiculizarte. Defiende tu derecho a soñar la verdad, recomienda Juan Manuel García Ruiz, quien nació en Sevilla en 1953 y es profesor del Consejo Superior de Investigaciones Científicas de España, miembro correspondiente de la Academia Mexicana de Ciencias y uno de los cristalógrafos más reconocidos a nivel mundial.

Para el investigador, los consejos son poco útiles porque cada persona es un mundo y tiene su mundo. Decía el poeta Antonio Machado: “Se miente más de la cuenta por falta de fantasía; la verdad también se inventa”. En ciencia, en particular, todas las verdades fueron soñadas por alguien antes de ser demostradas, sostiene el científico.

**¿Cómo se acercó a la ciencia y cómo supo que usted sería científico?**

**JMGR:** Desde niño disfruté haciendo dos cosas además de jugar: leer y pensar. Mis padres me enviaron

con catorce años a la Universidad Laboral de Alcalá de Henares, donde estudié totalmente becado junto con chavales venidos de toda España, con quienes, 50 años después, aún nos reunimos cada año.

Era una institución ejemplar para su tiempo y allí teníamos laboratorios de todo tipo. Uno de los excelentes profesores que tuve me introdujo a la cristalografía y entonces supe que me dedicaría a explorar ese mundo de simetrías. Yo tenía, como muchos estudiantes, una duda enorme entre elegir ciencias o humanidades. Me decanté por la ciencia, pero me han interesado siempre sus fronteras con la vida, con el arte y con el pensamiento.

Hay que borrar esas barreras entre ciencias, humanidades y tecnologías, o al menos fomentar una mayor interacción entre ellas.

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

**JMGR:** A los osados, a los realmente exploradores, a los que se adelantaron a su tiempo, a los que partieron de nada y por eso no fueron entendidos, a los que pasaron su vida “equivocados” hasta que más

tarde nos dimos cuenta de su verdad. A Stenon, a Wallace, a Wegener, a Tesla, y aquí en México, por ejemplo, a Alfonso Herrera.

### **Como divulgador científico y como organizador del Concurso de Cristalización en la Escuela, ¿qué es lo que más satisfacción le da a la hora de compartir su conocimiento y descubrimientos?**

**JMGR:** Como autor o conferencista hacerme entender. Pongo todo mi empeño en ello. Cuando escribo divulgación científica pienso en tres personas de muy distinto nivel de educación, inteligentes y sensibles, pero que no tienen nada que ver con la ciencia, y escribo para ellas. Escribo con la esperanza de que me entiendan ellas porque si lo logro, sé que me van a entender muchas más.

Como organizador del Concurso de Cristalización en la Escuela, en la que este año han participado más de 10 mil estudiantes de toda España, la satisfacción es inmensa. Ver como cada año los proyectos son más imaginativos, están mejor diseñados, incluyen la construcción de aparatos cada vez más sofisticados y son más cooperativos. Y muy importante, se nota la mejora en la defensa oral y escrita de los proyectos, con buena estructura lógica y un extenso vocabulario usado con propiedad. El concurso es para aprender ciencia pero también para aprender a comportarse como científicos.

### **¿El descubrimiento de los biomorfos de sílice y carbonato significan su mayor aportación?**

**JMGR:** Sí, este descubrimiento se refiere al autoensamblaje de estructuras minerales complejas. Es fantástico que el acoplamiento entre dos cosas tan simples como la arena y la cal pueda crear estructuras tan maravillosamente similares a las que crea la vida. Es un fenómeno muy importante para la fabricación de nuevos materiales nanocristalinos pero también para la detección de vida primitiva y el origen de la vida.

Develar el misterio de la formación de los cristales gigantes de Naica en Chihuahua, México, o la teoría y uso de la cristalización en geles y en microgravedad (en el espacio) serían otras contribuciones a destacar.

### **¿Considera que debería haber más investigadores haciendo divulgación?**

**JMGR:** Yo creo que todos los que nos dedicamos a la investigación científica tenemos la obligación de contar a nuestros conciudadanos qué logramos o intentamos lograr con el dinero de sus impuestos. Pero un excelente científico no tiene por qué ser un buen divulgador. Y viceversa. Hacer divulgación requiere mucho tiempo y esfuerzo, y un cierto talento. Es necesario que colegas que lo tengan se dediquen profesionalmente a la divulgación. En mi caso, me ha costado más trabajo escribir el guión del documental “El Misterio de los Cristales Gigantes” que cualquier artículo en revistas del mayor impacto.

### **Además de los cristales, ¿qué más le apasiona en la vida?**

**JMGR:** ¡La vida! Hace unos años me operaron a corazón abierto. En el hospital, mi compañero de habitación me preguntó la noche anterior si no tenía miedo. Y no, no me daba miedo morirme, me daba pena (tristeza, creo que se diría en México). ¡Disfruto tanto de la vida! Tocar la guitarra, leer, escribir, oír flamenco y música popular, compartir con los amigos y la familia, una buena biblioteca... y pensar.

### **Como responsable del Proyecto Consolider La Factoría Española de la Cristalización nos podría contar ¿qué es, cómo nació y por qué es importante?**

**JMGR:** En el año 2010 el gobierno español convocó unos grandes proyectos de investigación. Yo había creado el Laboratorio de Estudios Cristalográficos en Granada y creía que hacía falta una estructura más amplia a nivel nacional para lanzar definitivamente la cristalografía en España. Nos pusimos de acuerdo más de cien doctores de siete laboratorios de distintos lugares de España, nos presentamos a esa convocatoria. Y la ganamos. Con esa financiación creamos nuevos laboratorios, un master internacional, el concurso de cristalización en la escuela, patentes, empresas, etcétera. Creo que marcó un antes y un después en la cristalografía española.



Recientemente ha conseguido uno de los prestigiosos proyectos del European Research Council. ¿De qué trata ese proyecto llamado Prometheus?

**JMGR:** Es el proyecto que soñé toda mi vida. Investigar si las estructuras que descubrí durante mi tesis, unas estructuras puramente inorgánicas pero que imitan la forma y las texturas propias de la vida, pudieron formarse cuando el planeta era yermo. Y si fuera así, si tuvieron algo que ver con la transición entre el mundo mineral inorgánico y los primeros estadios de la vida. Buscamos en lugares extremos y remotos del planeta, California, Omán, Etiopía, Kenia, etcétera. Y las estudiamos en el laboratorio en presencia de simples compuestos orgánicos. Los resultados ya son fascinantes y aún más prometedores. Elizabeth Ruiz Jaimes.



Sostiene un cristal de yeso extraído de la mina de Naica, Chihuahua, México. Foto: Cortesía del investigador.



García Ruiz en un cráter volcánico en Etiopía, ubicado en la depresión de Danakil, que se llama Dallol. El agua alcanza temperaturas de 90°C. El sulfuro, sal y azufre tiñen el terreno de amarillo y naranja. Foto: Cortesía del investigador.



# ciencia

Revista de la Academia Mexicana de Ciencias

## SISMOS

¿Qué son los sismos, dónde ocurren y cómo se miden?

Hacia una cultura de prevención ante los sismos

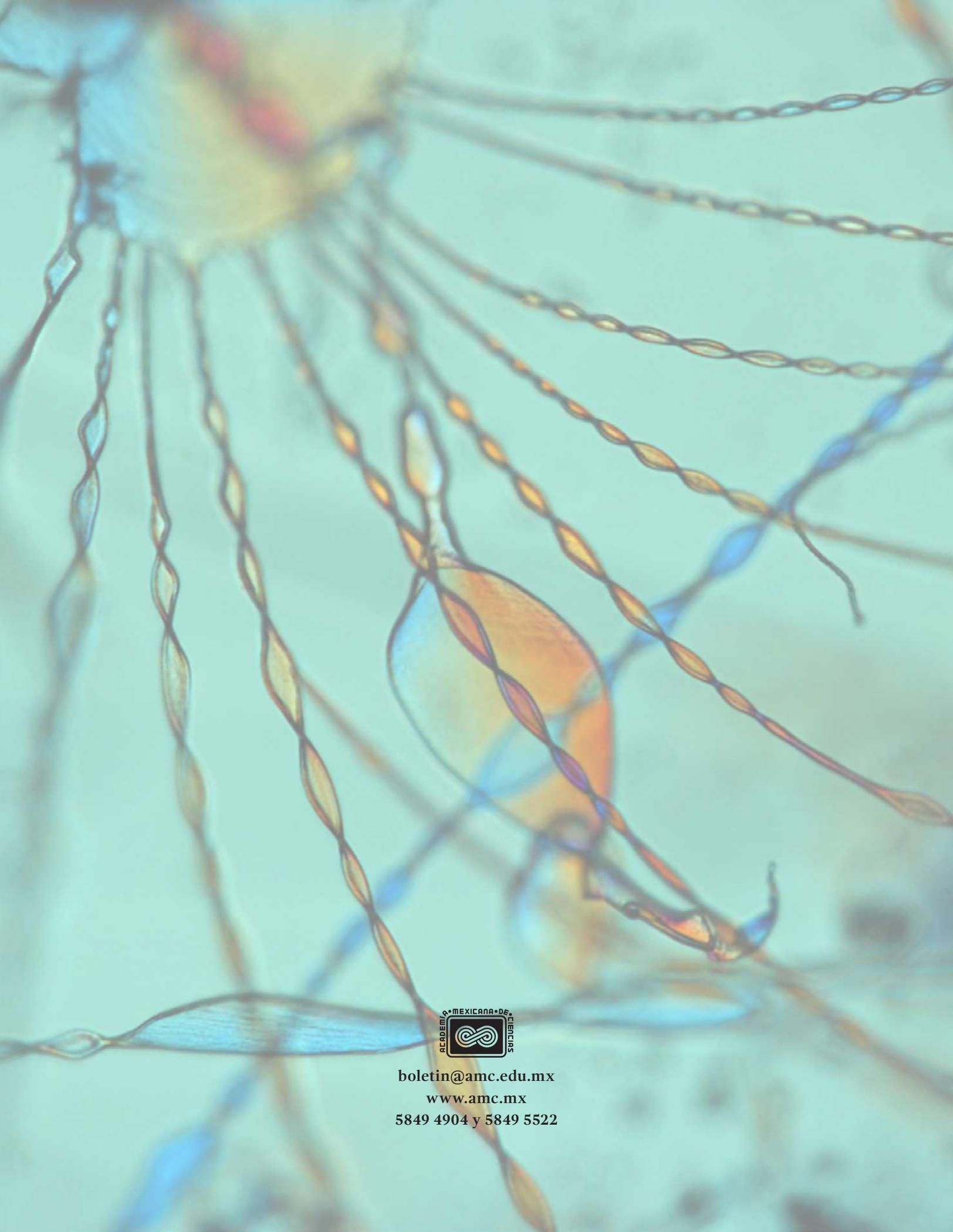
Peligro, vulnerabilidad y riesgo sísmico

El significado de escribir bien

\$40.00 MN  
ISSN 1405-6550

[www.revistaciencia.amc.edu.mx](http://www.revistaciencia.amc.edu.mx)





[boletin@amc.edu.mx](mailto:boletin@amc.edu.mx)

[www.amc.mx](http://www.amc.mx)

5849 4904 y 5849 5522