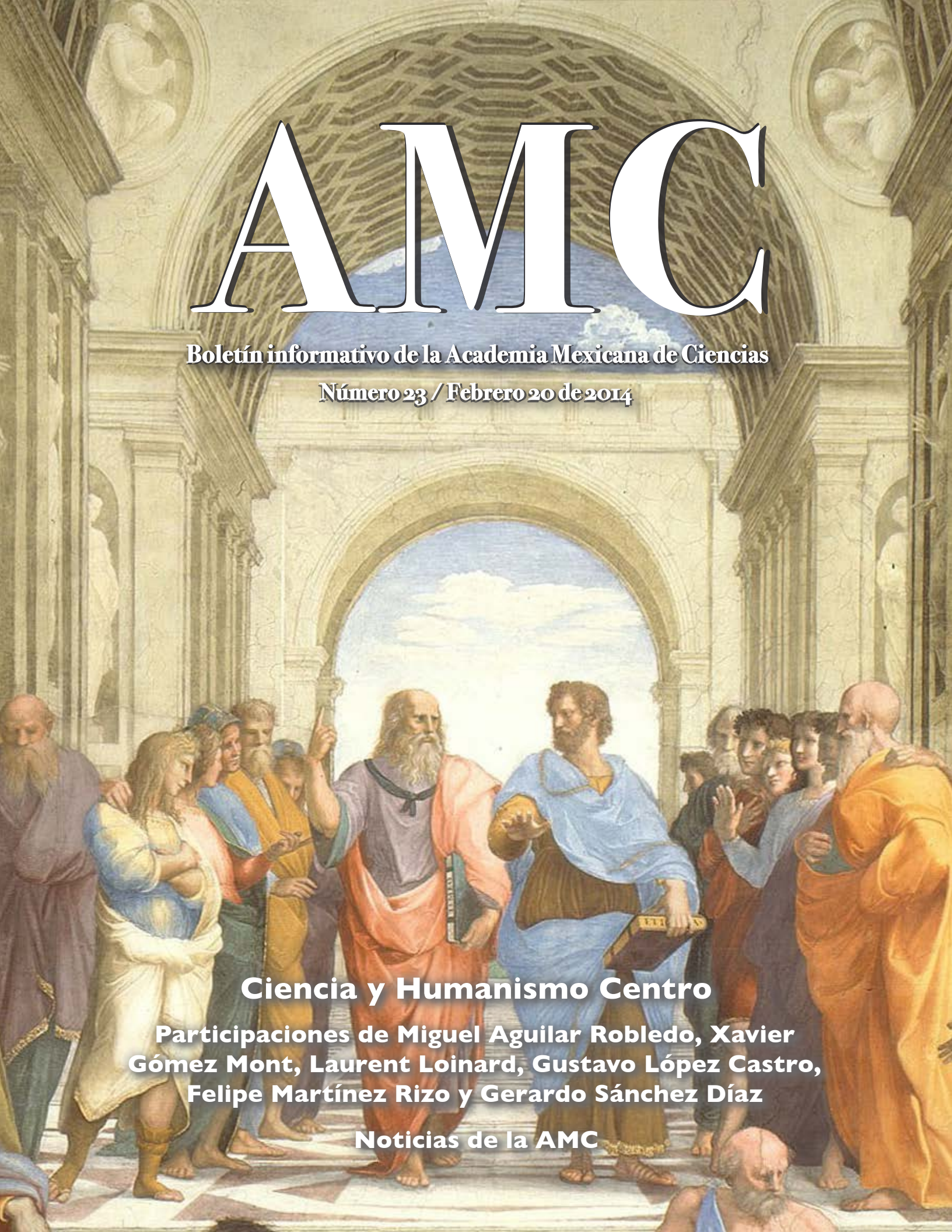


The background of the cover is a reproduction of Raphael's fresco 'The School of Athens'. It depicts a group of ancient Greek philosophers in a grand architectural setting. In the center, Plato (an older man with a long white beard, wearing a red robe) points his right index finger towards the sky. Next to him, Aristotle (a younger man with a brown beard, wearing a blue robe) holds his right hand palm-down, gesturing towards the earth. They are surrounded by other philosophers, some seated and some standing, all engaged in discussion. The architecture features large arches and classical columns.

# AMC

**Boletín informativo de la Academia Mexicana de Ciencias**

**Número 23 / Febrero 20 de 2014**

## **Ciencia y Humanismo Centro**

**Participaciones de Miguel Aguilar Robledo, Xavier Gómez Mont, Laurent Loinard, Gustavo López Castro, Felipe Martínez Rizo y Gerardo Sánchez Díaz**

**Noticias de la AMC**



## CONSEJO DIRECTIVO

Dr. José Franco  
Presidente

Dr. Jaime Urrutia Fucugauchi  
Vicepresidente

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

Dra. María Mayra de la Torre Martínez  
Presidenta

## COMUNICACIÓN Y DIVULGACIÓN

Javier Flores

Coordinador

Imelda Paredes Zamorano

Diseño editorial

Fabiola Trelles Ramírez

Información

Miriam M. Gómez Mancera

Edición y corrección

Moisés Lara Pallares

Cómputo

Belegui Beccelieri

Mariana Dolores

Alejandra Monsiváis Molina

Elizabeth Ruiz Jaimes

Reporteras

## índice

### ciencia y humanismo centro

- 3 Comparten en Querétaro experiencias en investigación
- 4 En México, la educación ni toda buena ni toda mala
- 5 Revisan estrés en migrantes y sus familias
- 7 Las matemáticas, un lenguaje para representar patrones de la naturaleza
- 8 La cartografía participativa permite rescatar el conocimiento territorial comunitario
- 9 Cómo ver lo invisible en el universo
- 10 Michoacán historia viva

### noticias

- 12 *La Ciencia en tu Escuela* fundamental en la capacitación docente
- 13 Reconocen participación de jóvenes en conflicto con la ley en talleres de ciencia
- 14 Cátedras Conacyt para rejuvenecer a la ciencia

### 16 avisos



*La Escuela de Atenas (La scuola di Atene)*: Rafael Sanzio, 1510-1511. Pintura al fresco. 500cm x 770cm. Estancia de la Signatura del Vaticano. Pintado como glorificación de la Verdad natural, el fresco muestra bajo la bóveda de una inmensa basílica una multitud de filósofos y sabios de la antigüedad, que meditan en silencio o discuten apasionadamente.

Portada: Platón con el *Timeo* y Aristóteles con la *Ética* en las manos.

Página 5: Euclides comprobando un teorema con la ayuda de un compás.

Página 8: Sócrates con túnica color verde, Pitágoras explica su libro.

Fotografías del Primer Encuentro Ciencia y Humanismo Centro: Alejandra Monsiváis Molina

## Comparten en Querétaro experiencias en investigación

Fabiola Trelles, Alejandra Monsiváis Molina y Miriam M. Gómez Mancera.

Con el compromiso de llevar a cabo de manera regular encuentros que estimulen la actividad interdisciplinaria y multidisciplinaria en las diferentes secciones regionales que conforman la Academia Mexicana de Ciencias (AMC), se llevó a cabo el pasado 24 de enero, el Primer Encuentro de Ciencia y Humanismo Centro, en la ciudad de Querétaro, con el objetivo de dar a conocer los avances de las investigaciones que llevan a cabo sus miembros en diferentes áreas del conocimiento.

Durante el encuentro se realizaron 15 conferencias con temas en ciencias exactas, naturales, sociales, humanidades e ingeniería, las cuales fueron impartidas por integrantes de la Sección Centro de la AMC, conformada por los estados de Aguascalientes, Guanajuato, Michoacán, Querétaro y San Luis Potosí.

Desde temprano, estudiantes e investigadores ocuparon los lugares disponibles en el recinto para escuchar a los especialistas que abordaron temas científicos y humanísticos de actualidad y alta complejidad expuestos con un lenguaje sencillo y comprensible.

Previo al arranque de las conferencias, la doctora Susana Lizano, presidenta de la Sección Centro de la Academia, ofreció unas palabras de bienvenida y aseguró que el programa diseñado para este Primer Encuentro de Ciencia y Humanismo Centro tiene como objetivo dar a conocer la investigación que realizan los miembros de la AMC en esta región del país, y presentarle al público temas científicos con alto nivel e información sobre el quehacer de los investigadores.

Por su parte, el vicepresidente de la AMC, Jaime Urrutia Fucugauchi, informó sobre la intención de llevar a

cabo eventos de este tipo en los cuales la AMC pueda realizar una contribución más fuerte en la comunidad científica del país e involucrar a más miembros y sectores.

“Pensamos en que si tenemos una Academia sólida y más participativa, podremos tener una mayor influencia en la toma de decisiones en la política científica del país, así como una contribución más relevante desde los puntos de vista social y económico, que es una de las responsabilidades que como investigadores tenemos, además de dar a conocer las avances científicos”.

Urrutia Fucugauchi hizo votos para que estos encuentros tengan en el futuro mayor participación de estudiantes e investigadores, y que esta reunión en Juriquilla proponga nuevas formas de comunicación y se constate que los investigadores pueden aprender del trabajo de otros colegas científicos y se puedan iniciar colaboraciones interdisciplinarias.

Añadió que entre las fortalezas que tiene la Academia destaca que agrupa a académicos de las diferentes áreas del conocimiento y que tiene investigadores miembros laborando en distintas instituciones en el país, sin embargo estas fortalezas, dijo, son todavía parte de los retos y tareas que tiene la agrupación y de las que puede sacar mayor provecho. “Eventos como el que hoy convoca la AMC en Querétaro van en este camino”, señaló.

Jaime Urrutia reconoció que a pesar de que la Academia reúne el saber de todas las áreas y disciplinas del conocimiento, “no hemos sido capaces de sacarle provecho y concretar realmente un trabajo conjunto, y tener una actividad más intensa de tipo



Estudiantes de posgrado de instituciones de investigación del centro del país asistieron al Primer Encuentro de Ciencia y Humanismo Centro.

interdisciplinario y multidisciplinario”. Jaime Urrutia consideró que a lo largo del camino lo que ha pasado también es que en las diferentes disciplinas se han desarrollado formas diferentes de comunicación y esta es otra de las tareas en la que la AMC espera avanzar.

En opinión de Stephanie González, quien realiza su trabajo de tesis en el área de ingeniería química ambiental en la Universidad Autónoma de Querétaro (UAQ), el evento es relevante ya que se divulga información de lo que se está trabajando en otras áreas y que puede ser complementaria a su formación.

“A partir de esta experiencia voy a investigar un poco más, porque tal vez lo que estoy estudiando se puede perfeccionar”, dijo.

Fomentar el trabajo multidisciplinario es una de las principales características de este tipo de actividades, de acuerdo con Jazmín Hernández, quien realiza estudios de doctorado en ciencias biomédicas en el campus de Juriquilla de la UNAM.

“Me interesa porque nos sirve para conocer que hay otros temas, porque a veces no sabemos ni qué hacen los de junto. Me ha gustado la forma sencilla en la que han expuesto temas tan complejos de manera que alguien no experto los pueda entender”.

## En México, la educación ni toda buena ni toda mala



Felipe Martínez Rizo, investigador del Centro de Ciencias Sociales y Humanidades de la UAA. Foto: Elías Viguera.

Belegui Beccelieri

Para realizar una valoración justa de la educación en México, es necesario tomar en cuenta la situación particular de nuestro país y no sólo asumir que todo está bien o mal, consideró el doctor Felipe Martínez Rizo, profesor y ex rector de la Universidad Autónoma de Aguascalientes (UAA).

El especialista en educación, explicó que en el caso de nuestro país se deben considerar el crecimiento de la planta educativa, la cobertura, el número de niños atendidos y los resultados obtenidos a nivel latinoamericano.

El miembro de la Academia Mexicana de Ciencias puso como ejemplo a las naciones que forman parte de la Organización para la Cooperación y Desarrollo Económicos (OCDE), en los cuales el promedio del alumno con buenas calificaciones alcanza el 80% y el 20% restante resulta mal avaluado. En este caso México tiene un porcentaje de 60-40, que está por debajo de algunas naciones de nuestro continente como Chile.

Respecto al crecimiento de la población, el investigador puso como ejemplo a España, que en 1960 vivía

una realidad similar a la de México. “Hace poco más de medio siglo ambos tenían casi 35 millones de habitantes, hoy España tiene 47 millones de los cuales cinco son extranjeros y nosotros pasamos a 120 millones, más otros 10 millones que hoy viven en los Estados Unidos”, precisó.

Esa situación obligó a diseñar un programa de doble turno en las primarias, y otras estrategias que aún no han llegado al extremo de considerar tres turnos como es el caso de Brasil. Tampoco es posible, estimó, hacer una comparación con Corea, pues es una nación que desde hace 50 años tiene políticas muy intensivas de fomento a la educación.

“El punto de partida correcto para emprender la mejora educativa en México -dijo el especialista- tiene que ser con una visión objetiva: saber exactamente dónde estamos y eso sólo nos lo puede dar una investigación bien hecha”.

El primer director del Instituto Nacional para la Evaluación Educativa (INEE) 2002-2008, consideró que la educación en nuestro país no está ni tan mal como algunos dicen, ni tan bien como se quisiera, y aunque reconoce que existen mejoras éstas han sido lentas y las brechas entre los distintos subsistemas están asociadas con el nivel socioeconómico. Destacó que en la última década el nivel de aprobación -alumnos que pasan al siguiente grado-, fue del 94% y esta condición avanza poco a poco.

Al revisar la educación de nivel secundaria, señaló que ésta abarcaba dos tercios de la población en el año 2000 (con 66%) y actualmente tiene una cobertura del 84%, lo que ofrece aún espacio para que continúe incrementándose en los próximos años.

Sobre la calidad de la educación, uno de los puntos torales en el análisis de este sector, el especialista recordó

que hasta 2005 no existía un proyecto que permitiera medir el aprovechamiento de los niños; con la prueba EXCALE, implementada por el INEE, se tuvo una herramienta para medir el aprovechamiento escolar y poder hacer comparaciones en el tiempo.

“Cada vez que se incrementa la cobertura de la educación, los niños y jóvenes que antes dejaban la escuela son a los que les iba mal en su aprovechamiento, y el hecho de que se mantengan las estadísticas con un ligero incremento habla de que es bueno”, precisó.

El investigador del Departamento de Educación del Centro de Ciencias Sociales y Humanidades de la UAA, reconoció que en México existe una gran desigualdad entre las regiones o subsistemas y los tipos de escuela, además de que el entorno familiar para muchos estudiantes es difícil.

“Entonces se acumula el entorno familiar con las carencias de la escuela, porque los niños más pobres van a las escuelas más pobres, aunque en los últimos tiempos se ha visto un incremento en el nivel de preparación de los padres y con ello una leve mejora en los niños”, concluyó.

El miembro de la AMC es actualmente el coordinador del grupo formado por el INEE para evaluar la eficiencia de la prueba ENLACE, que este año, se anunció, no será aplicada a los alumnos de educación básica.

El grupo, en el que participan 11 expertos en educación, de México y el extranjero fue integrado para revisar desde el número de preguntas en la prueba hasta la pertinencia de las decisiones que posteriormente tomaron las autoridades.

El trabajo, que inició el año pasado, concluirá en octubre de 2014 y un corte de los primeros resultados se darán a conocer el próximo mes de marzo.

## Revisan estrés en migrantes y sus familias

El Anuario de Migración y Remesas, elaborado por el Consejo Nacional de Población y la Fundación BBVA Bancomer, reveló que más del 10% de personas nacidas en México reside actualmente en otros países, principalmente, en Estados Unidos.

Este fenómeno genera problemas de salud en la población que han sido poco explorados, pero que representan importantes focos rojos que deben ser atendidos, consideró Gustavo López Castro, investigador de El Colegio de Michoacán.

Hasta hace tiempo, varios funcionarios consideraban que el problema de la migración era bueno, pues estas personas enviaban mucho dinero al país, una situación que recientemente se revirtió debido a que las remesas enviadas disminuyeron en 4 %.

La ausencia afecta, dijo, tanto al que se va como al que se queda, “sentimientos y emociones que en determinadas circunstancias pueden llevar a problemas de salud emocional que se manifiestan de diversas formas”, precisó el miembro de la Academia Mexicana de Ciencias al participar en el Primer Encuentro Ciencia y Humanismo, Centro, realizado en las instalaciones de la UNAM, en Juriquilla, Querétaro.

“Las personas que se quedan cargan con una gran presión por la incertidumbre de si el marido se porta bien o mal. Además, la mujer queda bajo el control a distancia pues es vigilada por la suegra, los cuñados, con el teléfono, *whatsapp* o Internet”, explicó. Adicionalmente, son las mujeres víctimas de acoso sexual, están bajo un constante estrés por la fluctuación de ingresos, los chismes y la violencia.

López Castro señaló que este fenómeno, de reciente estudio, ha sido llamado el “Síndrome de Penélope”, al igual que la esposa de Ulises (en la historia escrita por Homero) la cual es presionada para que elija un nuevo marido, pero ella resiste hasta la llegada de Odiseo.

“El ‘Síndrome de Penélope’ se caracteriza en las mujeres por que están sometidas a carga físicas y emocionales que pueden dar lugar a trastornos tanto somáticos como psíquicos en un ambiente social de alta migración masculina”, definió el especialista. Es importante identificarlo por el sufrimiento que implica y el deterioro familiar que supone, comentó.

Por otro lado, desde hace dos años se comenzó a hablar del regreso de los migrantes que, en 2013, evidenció una disminución importante en las remesas y una mayor presencia de emigrantes de retorno en los pueblos.

“Están regresando a comunidades con recursos limitados por los escasos puestos de empleo, lo que ocasiona grandes conflictos en el tejido social y emocional”, dijo. “Muchos manifiestan sentimientos de desesperanza porque además del duelo que dejan allá, no tienen plan, generando, entre otros problemas, depresión, que podría ser la causa de suicidios”.

A este fenómeno se le ha llamado el “Síndrome de Ulises”, en el cual prevalece un sentimiento interno de fracaso y miedo, que ha llevado a los médicos en los pueblos a restringir en la población el uso de antidepresivos.

“Hace falta una política social y política pública que atienda esta parte oculta que tienen las migraciones, no es algo imaginario o psicossomático, sino real, concreto que está sucediendo en los pueblos”, comentó. (BB)









## Las matemáticas, un lenguaje para representar patrones de la naturaleza

Miriam M. Gómez Mancera

Los matemáticos que debieran impresionar no son los técnicos que saben multiplicar y hacer grandes operaciones, sino aquellos que saben ver patrones donde nadie los ha visto, consideró Xavier Gómez Mont, del Centro de Investigación en Matemáticas en Guanajuato, quien agregó que a partir de la detección de estos modelos es posible generar lenguajes matemáticos que permiten dar explicación a diferentes manifestaciones, fenómenos y hechos.

“La matemática son los patrones que hemos podido descubrir en las cosas que están en el exterior. Un patrón es un fenómeno que se repite en el tiempo y aquí se involucran el tiempo, de una manera significativa; el espacio y la materia; es decir, los patrones son abstracciones de fenómenos observados, ya sea en la naturaleza o bien en teorías desarrolladas, como ejemplo las matemáticas en sí mismas”.

Indicó que los humanos han podido transmitirse de esa manera el conocimiento de esos patrones que alguien ha visto. Por ejemplo, dijo, “Newton ve un patrón e inventa el cálculo diferencial, lo explica, pero nadie nos enseña qué fue lo que vio o qué fue lo que lo motivó”.

Otro ejemplo de esa falta de explicación a muchas cosas, añadió el investigador, es la universalmente conocida historia de la manzana que cae del árbol, que se ha difundido por generaciones, pero a la cual no se le ha dado la suficiente reflexión en el contexto de la educación, de cómo el científico que propuso la ley de la gravedad llegó a determinada teoría, lo que permitiría ir más allá de quedarse simplemente con la información, sin mayores reflexiones.

En la charla *¿De dónde vienen las matemáticas? Una visión evolutiva*, que impartió el doctor en matemáticas en el Primer Encuentro de Ciencia y Humanismo Centro, explicó que el lenguaje matemático (por ejemplo:  $3 \times 4 = 12$  o cualquier fórmula) es la manera en la que los humanos transmiten el conocimiento sobre las observaciones de patrones observados en la naturaleza y llevados a la teoría matemática.

Gómez Mont expuso que si quisiéramos replicar un modelo de la naturaleza como pudiera ser el robot de un leopardo cazando a su presa, se tendría que recurrir a las matemáticas, por lo que sería necesario conocer las habilidades del cazador, las de la presa, diseñar una estrategia y luego ejecutarla, que llevaría a su vez analizar los patrones de la naturaleza y traducirlas a un lenguaje matemático.

Sin embargo, cuando se lleva a ese lenguaje ya no depende del cazador, la presa, o en particular donde se observó el fenómeno; se vuelve un patrón válido para todos



Xavier Gómez Mont, investigador del Centro de Investigación en Matemáticas de Guanajuato, durante su charla en el Primer Encuentro de Ciencia y Humanismo Centro.

los casos. “Entonces la matemática es un lenguaje que hemos inventado los humanos para hacer algo que internamente tenemos integrado naturalmente y está involucrada la evolución. Ese es el juego de la vida en este planeta”, sostuvo.

En su charla resaltó por otra parte, que hay una parte de las matemáticas que es muy anterior a la aritmética y que es un aspecto en común con los otros seres vivos, y para explicar lo anterior dio otro ejemplo:

“Un perro no sabe multiplicar pero si se le lanza una pelota a un lugar de difícil acceso se las vas a ingeniar para ir por ella y traerla de regreso. Aquí lo que está en juego es que todos tenemos una visión sobre el cuerpo moviéndose en el espacio, a través del tiempo y que tiene una cierta energía; esa experiencia es la intuición”.

En ese sentido, continuó el miembro de la Academia Mexicana de Ciencias, quien es especialista en sistemas dinámicos, lo que entendemos sobre las matemáticas y lo que hace un animal es muy parecido.

Hoy en día la noción de espacio no es solo el espacio tridimensional euclidiano (espacio geométrico) que es el que traemos en la genética, sino que ya podemos hablar de espacios multidimensionales y sus variables pueden ser valores ya sean físicos, químicos, económicos, sociales, etcétera.

“La gente que conozco en matemáticas cierra los ojos y se pone a pensar con el cuerpo, es una de las cosas que en la educación se está perdiendo”, concluyó.

## La cartografía participativa permite rescatar el conocimiento territorial comunitario

¿Quién conoce mejor un territorio que quien lo habita? ¿Es posible incorporar el conocimiento de las comunidades y traducirlo a un lenguaje cartográfico? Estas preguntas tienen un denominador común: La Investigación Cartográfica Participativa (ICP), una metodología que permite rescatar el Conocimiento Territorial Comunitario (CTC).

El objetivo es alentar la participación de los residentes de una comunidad en la identificación y conservación de recursos clave para su sobrevivencia y que este conocimiento pueda ser asimilado bajo un formato científico, aseguró Miguel Aguilar Robledo, titular de la Coordinación de Ciencias Sociales y Humanidades de la Universidad Autónoma de San Luis Potosí.

Durante su conferencia *El rescate del conocimiento territorial a través de la investigación cartográfica participativa*, el geógrafo explicó que esta metodología es un esfuerzo para revitalizar la geografía cultural; y parte de un hecho verificado: “Que todos los seres humanos tenemos conocimientos espaciales y cartográficos por el simple hecho de vivir en un territorio, aunque con variaciones en el nivel de detalle, precisión, orientación, aspectos que se pueden corregir mediante ciertas técnicas”, dijo.

Explicó que lo fundamental es que la gente oriunda de un lugar elabore los mapas a partir del conocimiento que tienen, “nosotros ponemos la plataforma y facilitamos la comunicación con una breve introducción sobre el lenguaje de los mapas”.

Para el miembro de la Academia Mexicana de Ciencias, es sorprendente que la mayoría de los participantes de los talleres comunitarios puede localizar un punto en un cuadrante, sin importar el grado de escolaridad, sino el conocimiento y la experiencia que

tiene sobre el lugar. El CTC se define como un conjunto de conocimientos locales, acumulados por varias generaciones, de un lugar o de un pueblo. Se caracteriza por ser intersubjetivo (que ocurre entre dos o más personas), validado colectivamente, heredable, sofisticado, detallado y complejo.

Una línea de estudio de la ICP se enfoca en identificar los componentes materiales y simbólicos, partiendo de la idea de que todos los seres humanos podemos distinguir lugares topofóbicos; es decir, aquellos que nos suscitan miedo, o bien las zonas de seguridad.

“Este conocimiento tiene un valor estratégico -aseguró Aguilar Robledo-, porque no solamente permite localizar recursos clave para la sobrevivencia, sino que puede proporcionar ventajas. Por ejemplo, para hablar de un tema actual, están los grupos de autodefensa que tienen un conocimiento mucho más sofisticado de las zonas que habitan. O bien, los punteros o halcones, que es un sistema de espionaje que tienen los cárteles y que también utilizan las comunidades de un territorio específico, pero que el Ejército puede difícilmente identificar”.

También puede acrecentar el poder de negociación en la interlocución con entidades externas, debido a que las comunidades están en posibilidades de presentar un mapa de este tipo a una instancia oficial y no llevar un croquis hecho a mano, esto cuenta mucho; y por supuesto está esa dimensión que es la revolución tecnológica.

El CTC es objeto de campos científicos como las etnociencias, entre las que se incluyen: la etnobotánica y la etnobiología. A diferencia de la observación participante, en la ICP las comunidades se involucran directamente tanto en la investigación como en la

generación de conocimiento, la recolección, en el análisis e interpretación de datos, incluso en la selección de los investigadores locales, esto constituye un vínculo de confianza con la comunidad, expuso Miguel Aguilar.

Por ello no se puede aplicar sin el consentimiento y sin la participación de las comunidades y los ejidos, es un requisito para poder ejecutarla. Esto lo hemos aplicado principalmente en pueblos indígenas.

Además del empoderamiento de las comunidades, permite también alentar la conservación ambiental y propiciar la incorporación de la visión de los ocupantes del territorio; por lo que se recupera y da continuidad a la tradición cartográfica indígena.

A partir de este conocimiento se va a generar una cartografía indígena generalizada, sobre todo a gran escala, una escala que interesa a las comunidades. Una vez que se va sumando esa cartografía de grandes dimensiones, se pueden ir construyendo mapas, (incluso de 1:20000), en términos de convencionalismo cartográfico.

“En las aplicaciones que hemos hecho con la Investigación Cartográfica Participativa, hemos encontrado que más allá de los tipos de pertenencia tradicional, como la propiedad social, privada o pública, hay una gran cantidad de subvariantes intermedias”.

Estos resultados con la aplicación de esta metodología, añadió, se presentaron al Instituto Nacional de Estadística y Geografía a fin de generar un proyecto nacional de cartografía comunitaria.

“Parte de la fortaleza de esta metodología es que utiliza la plataforma tecnológica disponible y genera instrumentos relevantes como planes de ordenamiento, de manejo comunitario. Estos planes pueden reunir otros de gestión ambiental para las propias comunidades”. (MMGM)



# Cómo ver lo invisible en el universo

Alejandra Monsiváis Molina

En las últimas décadas se han descubierto objetos, con masas de miles de millones de veces la masa del Sol, en el centro de prácticamente todas las galaxias que se han observado. Estos candidatos a agujeros negros súper masivos se han detectado de manera indirecta observando cómo se mueven los gases o las estrellas cercanas a ellos. A partir de su dinámica se ha podido deducir entonces la masa y el tamaño del objeto central alrededor del cual se mueven.

Así fue como en nuestra galaxia, al observar el movimiento de las estrellas más cercanas a su centro, se descubrió que existe un objeto compacto e invisible con una masa del orden de cuatro millones de masas solares al cual se le llamó Sagitario A\* (Sgr A\*), ubicado en la constelación de ese mismo nombre y alejado 26 mil años luz de nosotros.

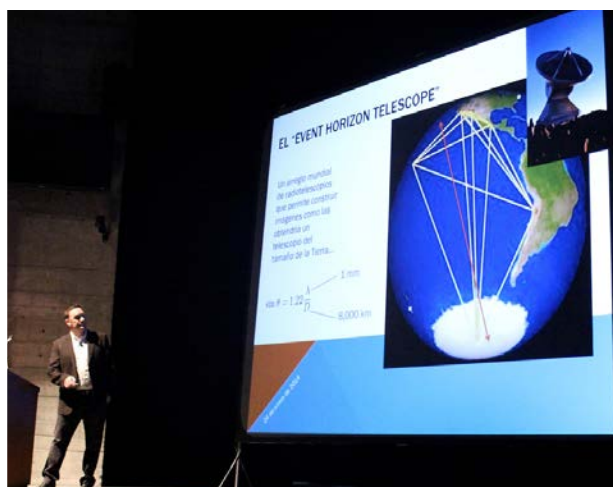
Una de las cosas que se quiere confirmar es que realmente ese objeto corresponde a un agujero negro, pues mediante ese tipo de estudios lo único que uno demuestra es que en ese punto de nuestra galaxia hay mucha masa, comentó Laurent Loinard, investigador del Centro de Radioastronomía y Astrofísica de la UNAM, en Morelia, Michoacán.

“La pregunta sigue siendo si esa concentración de tanta masa es un agujero negro o si es otro tipo de objeto exótico”, dijo durante su exposición en el Primer Encuentro de Ciencia y Humanismo Centro en Juriquilla, Querétaro.

De estos cuestionamientos surgió un proyecto mundial llamado Telescopio de Horizonte de Eventos (EHT, por sus siglas en inglés) que tiene como objetivo estudiar y construir imágenes del ambiente inmediato a un

agujero negro, en el cual participa el investigador quien es especialista en radioastronomía, astrometría de alta precisión y en el estudio del nacimiento de estrellas y sistemas estelares.

De acuerdo con la relatividad general, teoría que postuló Albert Einstein, la gran masa del agujero negro deforma a tal grado el tejido espacio-tiempo donde se encuentra que produce varios fenómenos extraños. Uno de ellos es lo que ocurre en el “horizonte de eventos”, la frontera en la cual se cree que los sucesos que ocurren en un lado de ella no afectan a un observador situado del otro lado y viceversa.



El doctor Loinard durante su exposición en el Primer Encuentro de Ciencia y Humanismo Centro.

Esta región es el borde del agujero negro que marca la distancia mínima a lo que algo puede acercarse a él sin ser engullido pues cuando se rebasa este punto, ni siquiera la luz puede escapar de su potente atracción gravitacional, de ahí su nombre y la razón que los hace invisibles a nuestros ojos, explicó.

La deformación del espacio-tiempo que provoca un agujero negro es la responsable de hacer que la luz se curve o se “doble” cuando pasa cerca

de él, fenómeno que desde la Tierra se ve como distorsiones ópticas. Por ejemplo, dijo Laurent Loinard, las imágenes de objetos distantes pueden aparecer a nuestra vista en forma de arcos rodeando un objeto “invisible” masivo intermedio, o como sombras y anillos.

“Este tipo de efectos geométricos son los que realmente marcan la existencia de un agujero negro”, aseguró el también miembro de la Academia.

Para estudiar estas distorsiones ópticas es necesario considerar el tamaño aparente que tiene Sgr A\*, el cual ocupa en el cielo terrestre 50 micro segundos-arco, un punto extremadamente pequeño, agregó Laurent Loinard.

“La técnica de interferometría permite resolver este tipo de estructuras, ésta combina la luz que captan diferentes telescopios repartidos en todo el mundo para reconstruir imágenes con una alta resolución”. Al coordinar las observaciones de tantos instrumentos, el EHT funciona como un telescopio virtual del tamaño de la Tierra.

Esta combinación, explicó, podría darnos una fotografía de altísima resolución de cómo el supuesto agujero negro que está en el centro

de nuestra galaxia dobla la luz proveniente de los objetos que están en su lado más alejado y la convierte en un delgado anillo, o sombra alrededor de Sgr A\*.

Una mejora importante de la capacidad de formación de imágenes del EHT vendrá cuando en los próximos años se incorporen al proyecto otros telescopios. “Estamos trabajando para que esto ocurra por ejemplo con el Gran Telescopio Milimétrico que está en Puebla”, comentó.

## Michoacán historia viva



La edición digital de la obra elaborada en el siglo XVI, fue analizada por el doctor Gerardo Sánchez Díaz.

Hubo un tiempo en el que Michoacán tenía un gobierno donde los alcaldes que no podían garantizar la seguridad de la población eran juzgados, removidos de sus puestos, incluso sacrificados.

Se trata de la primera parte de la historia de la entidad, compilada en la *Relación de Michoacán*, que describe las creencias de los habitantes de la zona antes de la llegada de los españoles, señaló el doctor Gerardo Sánchez Díaz, especialista del Instituto de Investigaciones Históricas de la Universidad Michoacana de San Nicolás de Hidalgo.

“Es una historia fascinante donde podemos encontrar un conocimiento muy importante de los antiguos michoacanos y de las diferentes especies que habitaron la zona”, explicó al presentar una edición digital del documento original, que actualmente es resguardado por la Real Biblioteca de San Lorenzo, en El Escorial, España.

Al participar en el Primer Congreso Ciencia y Humanismo Centro, en Juriquilla, Querétaro, el investigador explicó que se trata de un relato lleno no sólo de la mitología tarasca, sino de los usos y costumbres de la región.

Esta compilación fue elaborada hacia 1540, muy probablemente por el franciscano fray Jerónimo de Alcalá, a petición del primer virrey de la Nueva España, Antonio de Mendoza, con la información que le proporcionaron viejos sacerdotes indígenas, estimó Sánchez Díaz.

La *Relación de Michoacán* está dividida en tres partes: la primera, sobre los dioses y sus fiestas; la segunda, donde se cuenta principalmente la historia del héroe legendario Tariácuri, y la tercera, aborda las costumbres de los tarascos, se narra cómo fue conquistado el reino por los españoles. “De la historia de dioses y fiestas sólo se conoce la fiesta de Sicuindiro, que estaba relacionada con el sacrificio de prisioneros, dedicada a la tierra y se realizaba

en Apécuaro. Estaba conectada con el inicio del ciclo agrícola y la impartición de la justicia”, contó el especialista miembro de la AMC.

La segunda parte corresponde al cómo se fueron organizando los señoríos, la manera en que se ganó y pobló la tierra, y es aquí donde se muestran tres espacios emblemáticos de la Ciénega de Zacapu, lugar en el que se domesticó originalmente el maíz, en la actualidad en el lugar se realiza un proyecto de radioastronomía.

El segundo escenario es el Lago de Pátzcuaro, y el tercero la zona geotérmica de Los Azufres, donde hoy se produce electricidad. “Las láminas de esta *Relación de Michoacán* nos hablan de cómo eran la fauna, la flora y la geología; es decir, puede dar mucha información sobre la región en general”, precisó el historiador.

En la segunda parte se narra principalmente la historia del “político más inteligente que haya tenido Michoacán, un personaje que además de tener una gran influencia, hizo alianzas con los pueblos cercanos, su nombre, Tariácuri.

“A él están dedicados 18 de los 29 capítulos que forman la historia. Construyó el sistema político y religioso que encontraron los españoles a su llegada a Michoacán; él vivió desde la alegría más grande y la tristeza más profunda”.

Aunque tuvo muchas esposas, Tariácuri sólo reconoció a la mujer que le regaló el señor de Curigua, y la madre de Curátame, “quien fue el primer junior en la política de Michoacán, hijo de políticos que echó a perder la política. Cuando Tariácuri depositó el poder en él este se dedicó a la parranda”.

Para erradicar de raíz el sistema corrupto, Tariácuri mandó matar a su hijo y posteriormente convocó a otro de sus hijos volviendo a repartir el reino.

A partir de ahí, si se perdían las cosechas, el funcionario perdía todo y se le mandaba matar, no había espacio para los malos administradores. Se ejecutaba a los hombres que dejaban su cargo o las mujeres que habían cometido adulterio, expuso.

La tercera parte, continuó Gerardo Sánchez Díaz, habla sobre la llegada de los españoles. Los augurios, la aparición del cometa, la asamblea de los dioses... El fin de la historia, la epidemia de viruela, así como el proceso de prisión, juicio y muerte del último Irecha.

La primera historia de Michoacán muestra cómo se formó una entidad hoy en conflicto y su análisis podría permitir ver más allá de los problemas actuales en la entidad, consideró el investigador.

Gerardo Sánchez Díaz realiza investigación sobre la historia del Estado, las ideas y las instituciones en México y América Latina; también lleva a cabo estudios en historiografía, teoría de la historia, geografía y economía regional. (BB)







## La Ciencia en tu Escuela fundamental en la capacitación docente



Más de 300 maestros de primaria y secundaria recibieron sus diplomas. Foto: *La Ciencia en tu Escuela*

Miriam M. Gómez Mancera y Mariana Dolores

Con sonrisas, abrazos y muchas fotos, los 340 profesores de primaria y secundaria que concluyeron el diplomado *La Ciencia en tu Escuela 2013* festejaron en grande la conclusión del curso en el que durante 32 sábados recibieron una capacitación profesional para incrementar sus conocimientos y mejorar sus técnicas en la enseñanza de las ciencias y las matemáticas.

El doctor Carlos Bosch Giral, director general de este diplomado, indicó que a 11 años de creado el programa, las cifras de los graduados en esta última edición superaron a las anteriores.

Agregó que ello es una muestra del trabajo conjunto y de colaboración de todos de los que participan en él, y felicitó a los 340 maestros –244 de secundaria y 90 de primaria– que obtuvieron su diploma.

*La Ciencia en tu Escuela* es un programa de la Academia Mexicana de

Ciencias que busca mejorar la actitud y el desempeño de los maestros en el aula y actualizar su formación docente en matemáticas y ciencias. Desde hace 11 años ha formado a más 7 mil profesores en la modalidad presencial, y desde 2009, cuando se abrió el diplomado a distancia, la cifra en este formato ha aumentado a 2 mil.

Bosch informó además que desde hace dos años se trabaja con instructores de los Centros de Tratamientos de Jóvenes en Conflicto con la Ley, y adelantó que ya está en desarrollo el programa piloto de *La Ciencia en tu Escuela* para nivel preescolar.

El acto de entrega de diplomas estuvo encabezado por Silvia Romero Hidalgo, coordinadora ejecutiva del programa; Nora Méndez, directora de Fundación Televisa; Pedro Aguilar Cueto de Integración Comunitaria para Adolescentes en el Distrito Federal. Mónica Hernández Riquelme, directora de Innovación

y Fortalecimiento Académico de la Administración Federal de Servicios Educativos en el Distrito Federal, aseguró que *La ciencia en tu Escuela* ha sido una parte medular en la formación de maestros en esta entidad federativa.

“Son 7 mil, ahí vamos, nos faltan muchísimos pero está en ustedes que puedan contagiar de esta gran experiencia a otros maestros. Compártanlo con su comunidad educativa, con los maestros, porque esa es la mejor manera de transformar la escuela en la que ustedes van a brindar todo lo que han aprendido”, dijo.

Añadió que el programa de la AMC es fundamental en la formación de los docentes. “Ustedes son los más importantes de todo el proceso educativo y si no llevan una formación sólida difícilmente vamos a poder acompañar a los alumnos en su proyecto de vida”.

Por su parte, Dalia Magaña, una de las profesoras que compartió un mensaje con sus compañeros, reconoció que no se puede negar que en la escuela hace falta acercar a los niños a la ciencia y a la tecnología. “Quién de nosotros en algún momento de su práctica no se ha visto limitado en estrategias y recursos para lograr en los niños aprendizajes significativos vinculados a la ciencia y las matemáticas, creo que al unísono responderíamos que más de una vez nos ha ocurrido”.

La maestra de primaria dijo que confirmó la idea que la actualización docente va más allá de reunir puntos escalafonarios, pues comprobó durante los 32 sábados que duró el diplomado, que pudo enriquecer sus capacidades de trabajo frente a los alumnos, facilitó la construcción de conocimiento y lo más importante, le dejó el gusto de buscar, pensar y resignificar lo que día a día realiza en la escuela.



## Reconocen participación de jóvenes en conflicto con la ley en talleres de ciencia

Un grupo de 25 jóvenes, de un total de 150 pertenecientes a seis Comunidades Especializadas de Atención para Adolescentes del gobierno del Distrito Federal que asistieron a la primera etapa de los talleres de ciencia organizados por la Academia Mexicana de Ciencias, recibieron las primeras constancias de su participación en los cursos prácticos que fueron impartidos de octubre a diciembre pasados.

Carlos “N”, uno de los jóvenes asistentes a los talleres, dijo que “la experiencia fue muy bonita porque pude compartir con compañeros y familia los conocimientos que aprendí, los ejercicios también nos ayudaron a descubrir algunas de nuestras habilidades”.

Axelle Roze, coordinadora de proyectos especiales de la AMC, expuso que uno de los objetivos del programa es acercar a los jóvenes de estas comunidades a la ciencia en su vida cotidiana.

“La ciencia está a la mano de cada uno de nosotros y con ella se pueden resolver retos de la vida cotidiana hasta asegurar el porvenir del planeta a través de la comprensión de temas que permitirán no solamente enriquecer su formación, sino también les ayudará a vivir mejor”, dijo a los jóvenes.

Agradeció, a nombre de la Academia y de su presidente el doctor José Franco, el entusiasmo y apoyo del personal de la Dirección General de Tratamiento para Adolescentes (DGTPA) que participó también en la coordinación del evento, así como el apoyo del Consejo Nacional de Ciencia y Tecnología y de la Secretaría de Educación del DF.

La directora de la Comunidad para el Desarrollo de Adolescentes (CDA), Emilia Flores Melo, comentó que se espera una mayor participación en



Foto: Cortesía de la Subsecretaría del Sistema Penitenciario del Distrito Federal.

los siguientes talleres, ya que de los 70 adolescentes que se encuentran en esta comunidad, solo 25 participaron; pero a nivel global, en las seis Comunidades Especializadas que conforman el sistema, fueron 150 jóvenes en total.

“La Academia ofrece continuar trabajando con nosotros y acercar de una manera más clara y agradable lo que es la ciencia. Todo lo que hacemos, como caminar, es ciencia. Así que esperamos que los próximos grupos sean más nutridos y tengamos la mejor disposición para continuar este aprendizaje”, dijo Flores Melo.

También participaron en la mesa de honor y entrega de los diplomas, Rocío de los Ángeles Morales Rubio, subdirectora de Estrategias Comunitarias de la DGTPA, y Mauro Job Montejo, subdirector de la Comunidad para el Desarrollo para Adolescentes.

Los talleres de ciencia tienen el objetivo de promover el fomento a la lectura y acceso al conocimiento en las comunidades de adolescentes en conflicto con la ley, el cual se espera

beneficie a cerca de 2 mil 500 residentes en las seis comunidades que existen en la capital del país.

Entre los cursos prácticos que se imparten están los de matemáticas, física y química, en donde los alumnos pueden realizar actividades como armar un cohete con materiales reciclados, sistemas solares; o bien, tratar temas de matemáticas o física desde una perspectiva más cercana a sus experiencias cotidianas.

Al término de la ceremonia, los jóvenes pudieron disfrutar de un planetario portátil, recibieron una plática sobre las constelaciones, los ciclos lunares, estrellas y demás formaciones celestes.

Natalia Herrera García, jefa del Departamento de Educación de la DGTPA, comentó que algo positivo de estos talleres ha sido que los jóvenes vuelven a tener confianza en sí mismos y a plantearse como meta continuar sus estudios; algunos de ellos, continuó, ya están buscando estudiar la universidad en línea. (MMGM)

## Cátedras Conacyt para rejuvenecer a la ciencia



El doctor Enrique Cabrero Mendoza, director general del Conacyt. Foto: Miguel Ángel Valle Pérez/Conacyt.

Elizabeth Ruiz Jaimes

Para incorporar al mejor talento humano en las actividades de ciencia, tecnología e innovación (CTI) y buscar el rejuvenecimiento de la planta de investigadores, el Consejo Nacional de Ciencia y Tecnología anunció que a partir del 12 de febrero estarán abiertas las convocatorias para las 574 plazas dirigidas a jóvenes investigadores, las cuales estarán dotadas de un salario mensual de 37 mil pesos.

“Hoy resolvemos de golpe parte del problema (de contratación) y esperamos que el próximo año se abran nuevas plazas y al final del sexenio lleguemos a más de tres mil, ese es el escenario más optimista, pero por lo pronto tenemos éstas que ya son una buena noticia y significan un éxito para la ciencia”, dijo Enrique Cabrero Mendoza, director de Conacyt.

Esta estrategia sin precedentes, destacó, tiene varios objetivos, entre ellos atraer el mejor talento joven a las actividades de investigación, atender asuntos prioritarios nacionales así como los desequilibrios en el desarrollo regional, dar atención a las agendas de investigación existentes, y contribuir al desarrollo de una ciencia de frontera e innovación tecnológica de vanguardia.

“Son siete temas los que se proponen en las convocatorias (ambiente, conocimiento del universo, desarrollo sustentable, desarrollo tecnológico, energía, salud y sociedad), y cerca de 39 retos, por eso muchas líneas de investigación encajan ahí; pero como hemos sido muy dispersos, esperamos concentrar más esfuerzos en algunas áreas porque México tiene todavía posibilidades de ser potencia en unos temas y lograr mejor presencia internacional”.

Sobre este punto, el presidente de la Academia Mexicana de Ciencias, José Franco, sostuvo que con este programa “Conacyt está dando tres tiros de precisión, porque se están cubriendo las áreas clásicas de desarrollo científico, las de desarrollo tecnológico y se incluyen a las ciencias sociales y humanidades en el tema de sociedad, donde se van a atender algunos los problemas nodales que afectan a México”.

En su oportunidad, Francisco Bolívar Zapata, coordinador de Ciencia, Tecnología e Innovación de la Oficina de la Presidencia de la República, aseguró que este “esfuerzo inédito e histórico tiene como propósito empezar a contender con dos de los problemas más delicados del país: el número reducido de investigadores (alrededor de 20 mil en el Sistema Nacional de Investigadores) y el envejecimiento que sufre la planta académica”.

Admitió que estas nuevas estrategias son perfectibles y tendrán que ser evaluadas para su eventual modificación y/o perfeccionamiento, mientras tanto, indicó, se seguirá insistiendo y sumando esfuerzos con el Conacyt para que en los años siguientes continúe el incremento de los recursos para CTI, en particular en el rubro de las plazas para nuevos investigadores. “Es la única alternativa real para alcanzar una verdadera sociedad del conocimiento”, señaló.

Por su parte, Julia Tagüeña Parga, directora adjunta de Desarrollo Científico del Conacyt, presentó al maestro Hugo Nicolás Pérez como director de las cátedras, quien coordinará un proyecto piloto en el que se solicitará a los jóvenes investigadores inscribirse en el padrón y dejar asentado su consentimiento para promoverlos también con las empresas y otros sectores con el fin de aprovechar el talento mexicano.

El director del Conacyt dijo además que las 574 plazas también tendrán oportunidad de participar en un concurso para obtener hasta 500 mil pesos para equipamiento e infraestructura, porque “estamos conscientes que las grandes ideas, aportaciones y descubrimientos suceden generalmente en los primeros 10 años de vida científica, eso no quiere decir que los viejitos no tengamos nada que decir —bromeó—, pero tenemos que propiciar el mejor ecosistema para que los jóvenes investigadores desarrollen su máximo potencial”.

Las dos convocatorias de las Cátedras Conacyt para Jóvenes Investigadores están dirigidas a instituciones de educación superior, centros e instituciones públicas de investigación, que podrán concursar con proyectos (pidiendo cierto número de plazas), y es aquí donde entra la segunda convocatoria para jóvenes con doctorado, posdoctorado y alta especialidad, quienes tendrán que inscribirse en un padrón.

De acuerdo con el Presupuesto de Egresos de la Federación existe un monto aprobado de 550 millones de pesos para este programa, las cuales no tienen fecha de caducidad y serán otorgadas a investigadores jóvenes - mujeres con un máximo de edad de 43 años y hombres menores de 40 años- que trabajarán en instituciones, universidades o centros públicos y dependerán administrativamente del Conacyt.



## Inician construcción de Casa Matemática

Dio inicio la construcción del proyecto Casa Matemática Oaxaca (CMO), para la cual el Conacyt y el gobierno del estado aportarán a través del Programa de Fondos Mixtos 43 millones de pesos, (40 millones de la dependencia federal y 3 millones del estado). Es una iniciativa del Centro de Investigaciones en Matemáticas A.C., organismo que estará a cargo de ejecutar la obra, por lo cual su director, José Antonio de la Peña anunció que en junio de 2015 iniciarán los primeros congresos en conjunto con la *Banff International Research Station*.



## Medir la ciencia y su impacto

Con el objetivo de examinar ampliamente las mediciones internacionales y evaluar el impacto de la ciencia en algunos países, incluido México, se llevó a cabo el Segundo Taller de Indicadores de Ciencia, Tecnología e Innovación organizado por el Foro Consultivo Científico y Tecnológico. Durante la inauguración del evento el director adjunto de Planeación y Cooperación Internacional del Consejo Nacional de Ciencia y Tecnología, Luis Mier y Terán, recalcó la importancia de la ciencia en la sociedad y en la competitividad económica.

## Milpa Alta tradición alimentaria

Con el propósito de conocer la variedad de la alimentación en el pueblo de Milpa Alta, así como sus raíces, y la manera en que se ha transformado, el equipo del doctor Luis Alberto Vargas Guadarrama, del Instituto de Investigaciones Antropológicas de la UNAM, se plantean trazar la geografía alimentaria de esta delegación, considerada un ejemplo de los denominados pueblos originarios que, pese a formar parte de una geografía urbana moderna, ha sabido conservar su cultura tradicional alimentaria y ha generado una agroindustria exitosa con reminiscencias prehispánicas.



## Academias de ciencias renuevan compromisos con Indágala

El 13 y 14 de febrero se llevó a cabo en la AMC la tercera reunión anual del Portal de Indagación de las Américas, *Indágala*, celebrada con la participación de los representantes de las Academias de Ciencias de Bolivia, Colombia, Cuba, Guatemala, Nicaragua, Panamá, Perú, Venezuela, República Dominicana y México. Se realizó la revisión y la actualización del Convenio Marco de Cooperación de *Indágala*, y las Academias latinoamericanas se comprometieron a ampliar sus contenidos y mejorar su funcionamiento.



PARA LAS MUJERES EN LA CIENCIA

Becas Para las Mujeres en la Ciencia  
L'Oréal-UNESCO-AMC

• CONVOCATORIA 2014 •

Las Becas para las Mujeres en la Ciencia L'Oréal-UNESCO-AMC han sido instituidas con el objetivo de promover y reconocer la participación de las Mujeres en la Ciencia, motivando a las jóvenes científicas mexicanas para incorporarse a las tareas de generación del conocimiento. Para el cumplimiento de este objetivo se otorgarán este año cinco becas destinadas a la realización de trabajos de investigación científica a nivel de posdoctorado, en las áreas de Ciencias Naturales, Ingeniería, Tecnología y Ciencias Exactas.

Fecha límite para la recepción de las candidaturas: lunes 7 de abril de 2014.

Se puede consultar la convocatoria completa en la página: [www.amc.mx](http://www.amc.mx)



[boletin@amc.edu.mx](mailto:boletin@amc.edu.mx) [www.amc.mx](http://www.amc.mx)  
58-49-49-04, 58-49-55-22