An impressionist painting of two young girls sitting together and reading a book. The girl on the left is wearing a yellow hat and a white dress with a blue pattern. The girl on the right is wearing a white dress with a floral pattern and a red bow in her hair. The background is a mix of green and blue brushstrokes.

# AMC

Boletín informativo de la Academia Mexicana de Ciencias

Número 33 / Agosto 28 de 2014

## Investigación en educación

Llevan pensamiento científico al nivel preescolar

Avances en la investigación espacial

Noticias de la AMC

## CONSEJO DIRECTIVO

Dr. Jaime Urrutia Fucugauchi  
Presidente

Dr. José Luis Morán López  
Vicepresidente

Dra. Georgina Hernández Delgado  
Tesorera

Dra. Erika Gabriela Pani Bano  
Secretaria

Dr. William Lee Alardi  
Secretario

Mtra. Renata Villalba Cohen  
Coordinadora Ejecutiva

## SECCIONES REGIONALES

### Centro

Dra. Estela Susana Lizano Soberón  
Presidenta

### Sureste 1

Dr. Jorge Manuel 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

Luz Olivia Badillo

Beleguí Beccelieri

Mariana Dolores

Alejandra Monsiváis Molina

Elizabeth Ruiz Jaimes

Carla Torres

Reporteras

## índice

### investigación en educación

- 3 La educación genera los mayores y mejores acuerdos en la sociedad
- 4 Importante distinguir entre enseñar y educar la lengua materna
- 5 Necesario abrir espacios para que los maestros puedan crear nuevas formas de aprendizaje
- 7 El ejercicio docente es una tarea intelectual, no mecánica
- 8 Llevan pensamiento científico al nivel preescolar

### difusión científica

- 10 Recientes e importantes los avances en la exploración espacial
- 11 SLOAN verá el cielo como ningún otro telescopio lo ha hecho
- 12 Que el ser humano pise Marte es aún una utopía
- 13 Alistan primer reporte de *Curiosity*

### noticias

- 14 Museos, ventanas en el tiempo

### avisos



Pierre-Auguste Renoir (1841-1919)

Portada: *Dos niñas leyendo* (1890-1891), óleo sobre lienzo, Los Angeles County Museum of Art.

Página 6: *La lección* (fragmento) (1906), óleo sobre lienzo, 65 x 85 cm, París, Galerie Daniel Malingue.

Página 9: *Niño con sus juguetes (Gabrielle y Jean)* (fragmento) (1895-1896), 54.3 x 65.4 cm. Washington DC, National Gallery of Art, Collection of Mr. and Mrs. Paul Mellon

# La educación genera los mayores y mejores acuerdos en la sociedad

Carla Ramírez Torres

En México uno de cada tres ciudadanos está relacionado con la educación de manera directa, pero toda la sociedad está vinculada de una manera u otra con ella. Alrededor del 32% de la población (casi 35 millones de niños y jóvenes) conforman un importante sector social que demanda y merece una educación consistente y de alto nivel. Esa es una de las razones por las que el doctor Hugo Casanova Cardiel, investigador del Instituto de Investigaciones sobre la Universidad y la Educación (IISUE) de la Universidad Nacional Autónoma de México (UNAM), sostiene que el tema educativo es crucial y requiere ser estudiado con sólidos criterios académicos.

“La investigación educativa implica pensar de manera sistemática, exhaustiva y organizada todo lo relacionado con el ámbito de la educación, y se orienta al conocimiento de los distintos factores que confluyen en él, así como al análisis de los problemas que obstaculizan su desarrollo y, en no pocas ocasiones, a la búsqueda de soluciones”, indicó.

Una de las instituciones desde las cuales se promueve la investigación educativa es el Consejo Mexicano de Investigación Educativa (COMIE), el cual cuenta con poco más de 450 investigadores de distintas instituciones como la UNAM, la Universidad Autónoma Metropolitana (UAM), el Instituto Politécnico Nacional (IPN) y la Universidad de Guadalajara, entre muchas otras de todo el país, que se encargan de estudiar la multiplicidad de temas relacionados con la problemática de la educación en México.

Casanova, quien se desempeñó como presidente del COMIE en el bienio 2011-2013, expresó en entrevista su preocupación en este tema:

“Un país que no tiene un nivel educativo potente no es un país potente de ninguna manera. El promedio de educación en México ha sido en tiempos recientes de 8 o 9 años, y ello implica hablar de un país cuyo promedio es tercero de secundaria”.

Ante esto, dijo que es necesario fortalecer la oferta de educación media superior y superior, ya que para construir una adecuada convivencia política y social, así como para contar con las capacidades laborales que requiere el país, se necesita mucho más que tercero de secundaria. En tal sentido, una de las aspiraciones de la investigación educativa es identificar y explicar los problemas de la educación, así como aportar elementos para su atención, todo ello con base en las exigencias del saber científico aplicado a la problemática educativa.

“Si bien es cierto que los investigadores no podemos resolver el problema de llevar la alfabetización a más de 5 millones y medio de personas, sí, en cambio, podemos identificar los factores que están interviniendo en esa realidad, por ejemplo, cómo se articulan los temas de la alfabetización con la problemática social y económica del país.”, explicó.

El también miembro de la Academia Mexicana de Ciencias, adscrito al área de humanidades, aseguró que aunque son pocos los profesionales dedicados a la investigación educativa, México ha tenido una voz importante en la discusión de los problemas educativos del país, lo cual es una muestra de que esta comunidad, con todo y lo pequeña que es, se está haciendo escuchar.

Lamentó que las decisiones tomadas en la educación del país se construyan de forma principalmente política, sin considerar los resultados



México ha tenido una voz importante en la discusión de los problemas educativos a nivel internacional, dijo Hugo Casanova, miembro de la AMC. Foto: UNAM.

de los estudios en este campo, e indicó que la influencia de la investigación educativa podrá fortalecerse en la medida que los trabajos académicos sean mejores y más consistentes, y las autoridades educativas se acerquen más al conocimiento experto.

“Sin duda en México seguimos teniendo una enorme deuda con la educación”.

Casanova Cardiel recalcó que es de suma importancia potenciar los esfuerzos en materia de investigación educativa, fortalecer los programas de formación de especialistas, apoyar a las instituciones existentes y crear otras nuevas que contribuyan al saber educativo. “Todas esas son tareas indispensables para el desarrollo de la investigación educativa y para la urgente mejora de la educación nacional”, afirmó.

# Importante distinguir entre enseñar y educar la lengua materna



El doctor Luis Fernando Lara Ramos, Premio Nacional de Ciencias 2013 y miembro de la Academia Mexicana de Ciencias, con un ejemplar del *Diccionario para Armar*, obra coordinada por él, que recibió el año pasado el *Bologna Ragazzi Award* por lo innovador de su contenido. Foto: Alejandra Monsiváis Molina/AMC.

Alejandra Monsiváis Molina

Al ingresar por primera vez a la escuela, todos los niños ya hablan su lengua materna, aquella que aprendieron de su entorno familiar y social. Hasta ese momento, es más bien una lengua mínima con la que cubren sus necesidades básicas de comunicación. Educarla para que realmente les sirva para comprender el mundo, expresar sus sentimientos y acceder al conocimiento, es una labor fundamental de la escuela y un proceso que nunca termina, afirmó Luis Fernando Lara Ramos, investigador de El Colegio de México.

Desafortunadamente, lamentó el coordinador por 40 años del *Diccionario del Español de México*, la educación de la lengua materna ha perdido el papel central que tenía en la escuela primaria y secundaria por lo que debe recuperarlo.

Educar la lengua, abundó, significa conducir a los niños hacia el dominio de estructuras gramaticales que les permitan elaborar o entender pensamientos complejos, introducirlos en el manejo de una variedad de palabras que contribuyan a singularizar el mundo y la experiencia, darles los elementos para que comprenda las palabras que habrán de ayudarles a explorar su propia comprensión de las cosas.

De ahí la importancia de distinguir entre estos dos conceptos: enseñanza y educación de la lengua. Ejemplo de esto, añadió el doctor en lingüística y literatura hispánicas, es que a los niños hispanohablantes no se les enseña

español, pues lo aprendieron desde pequeños, sino que se les educa esta lengua. En cambio, a los niños indígenas sí se les enseña español y se les debiera educar su lengua materna, cosa que casi no ocurre en las escuelas a las que asisten a pesar de que los planes oficiales establecen que se les debe dar una educación bilingüe y bicultural.

De acuerdo con Lara Ramos, el problema reside en gran medida en que a los maestros no se les han dado las herramientas necesarias para educar la lengua materna de los niños. Desde hace varios años, los maestros están sometidos a los lineamientos establecidos por la Secretaría de Educación Pública y el Sindicato Nacional de Trabajadores de la Educación, lo cual ha cortado por completo su propia creatividad.

“Los maestros dominan el español de su región (en el caso de esta lengua) pero en cuanto entran al salón de clases empiezan a utilizar un español alambicado, muy típico de los políticos, y ese no es un español de la realidad de los niños [...] Para que un niño adquiera esa amplitud de conocimiento de su lengua materna hay que hablarle de cosas interesantes, pero lo que sucede es que se les imponen los contenidos sin darles explicaciones”.

### Estrategias para acercar a los niños al lenguaje

Teniendo en mente esta problemática, en el 2001, Lara Ramos coordinó y asesoró el *Diccionario para armar*, una publicación de Conaculta y El Colegio de México que a principios del año pasado obtuvo el *Bologna Ragazzi Award* en la categoría *New Horizons* por lo innovador de su contenido.

A diferencia de los diccionarios convencionales en los que después de cada palabra sigue una lista de diferentes definiciones, en el *Diccionario para armar* no viene el significado está inserto en pequeños cuentos o poemas. Se trata de textos donde la palabra está usada mas no definida, de manera que los niños pueden sacar sus propias conclusiones.

La idea de esta publicación surgió a partir de las recurrentes observaciones que varios maestros de escuelas primarias le hacían al coordinador del *Diccionario del Español de México* sobre el uso del diccionario. Los diccionarios generalmente tienen definiciones largas después de las cuales vienen algunos ejemplos de uso. Varios maestros, comentó Lara Ramos, le hicieron saber que observaban que sus estudiantes solían brincarse las definiciones para ir directamente a los ejemplos. “Lo que pasa es que para los niños pequeños, las palabras son como cosas, son actividad. Y lo que pide una definición larga de diccionario es más bien reflexión, una reflexión que los niños de esa

edad no están dispuestos y no pueden hacer. Lo que ellos quieren ver es cómo se usaba la palabra. De ahí surgió la idea de hacer un diccionario sin definiciones”, afirmó el miembro de la Academia Mexicana de Ciencias.

Hablar una lengua implica ejercer una acción, hablamos para hacer algo, decir es una forma de hacer. Cuando hablamos lo hacemos espontáneamente, agregó, sin calcular del todo el producto que vamos a lograr; hablar forma parte de todas las acciones que llevamos a cabo durante

el día. “Los niños, a partir más o menos del cuarto año de primaria comienzan a reflexionar sobre su habla, es decir, comienzan a verla como producto; pero antes, sólo es acción, igual que jugar, comer, dormir”.

Contribuir a desarrollar la lengua de los niños, atrayéndolos a temas que les interesen, que les planteen preguntas con palabras con las que puedan jugar es la meta final de iniciativas de este tipo, mismas que deberían multiplicarse, insistió el investigador.

## Necesario abrir espacios para que los maestros puedan crear nuevas formas de aprendizaje

En el Coloquio “Los grandes problemas nacionales”, realizado el pasado 21 de mayo en la Universidad Nacional Autónoma de México que contó con la participación de varios especialistas en educación, el doctor Manuel Gil Antón, investigador del Centro de Estudios Sociológicos de El Colegio de México y miembro de la Academia Mexicana de Ciencias señaló que en México la mitad del selecto grupo de jóvenes de 15 años que quedan en una escuela no tiene condiciones para leer, escribir o estructurar de manera lógica sus argumentos.

Para comprender la problemática de la educación en México es necesario entender que después de 9 años de educación básica, el saber o no saber se parece a un volado, explicó, y añadió que el sistema educativo mexicano deberá crear las estructuras cognitivas indispensables para aprender y hacer caber la crítica.

“Buscar ciudadanos críticos, generar sujetos que se asuman como ciudadanos solidarios y que exijan un cambio en el país: ese es el horizonte que hemos perdido”.

Para Gil Antón, se han reformado estructuras de administración, mas no se ha realizado una Reforma educativa. La Reforma educativa, en su opinión, sólo puede darse si se escucha a los maestros y se abren espacios para que los profesores generen nuevas formas en los procesos de aprendizaje.

“Lo que ha ocurrido a nivel legal es que se han modificado las reglas del juego. Si estas reglas abren espacios, puede haber transformaciones educativas”, dijo.

Gloria Villegas, directora de la Facultad de Filosofía y Letras de la UNAM, remarcó la importancia de crear

núcleos de trabajo que apoyen y rescaten las formas de enseñanza.

“Estoy de acuerdo en que la participación de la ciudadanía tiene que ser fundamental en este proceso. Tenemos que retomar muchas experiencias de trabajo colectivo y grupal (...) el no aceptar y no trabajar nuestra propia diversidad, es negar nuestra propia riqueza”, aseguró Villegas.

Durante su participación, el ingeniero Manuel Pérez Rocha mencionó que el papel de la televisión y la radio han creado en los estudiantes comportamientos que los alejan de una sociedad en conjunto y en cambio muestran violencia, delincuencia organizada, pobreza y corrupción, entre otras manifestaciones.

Por su parte el senador Javier Corral opinó que la incidencia de los medios de comunicación en la cultura y la educación resulta de gran importancia debido al poder que tienen para crear o modificar la opinión pública y reforzar patrones de conducta; por esta razón explicó que es necesario generar leyes que fomenten un contenido de mejor calidad.

“Sostengo no son los medios de comunicación un instrumento perversos por sí mismos, son las formas monopólicas y distorsionadas de la difusión masiva de la información lo que hay que atender.”

Señaló que la Reforma de telecomunicaciones aprobada el año pasado deberá obedecer condiciones de competencia y calidad para toda la población; así como el fomento de los valores de la identidad nacional contribuyendo a los fines establecidos en el artículo tercero constitucional. (CRT)



## El ejercicio docente es una tarea intelectual, no mecánica

En el campo de la educación se han abierto nuevos temas para la indagación científica que surgen y evolucionan con la propia sociedad. Por esta razón, para la maestra Lourdes Chehaibar Náder, directora del Instituto de Investigaciones Sobre la Universidad y la Educación (IISUE) de la Universidad Nacional Autónoma de México, es imprescindible impulsar más la investigación sobre la educación en todos sus niveles, tipos y modalidades.

“Lo educativo como fenómeno complejo, requiere de abordajes multi, trans y pluri disciplinarios y aquí deben intervenir de manera muy importante, pedagogos, filósofos, psicólogos, politólogos y sociólogos, entre muchos otros especialistas” explicó.

La investigación educativa se hace básicamente en las universidades del país como la propia UNAM, las de Guadalajara, la Autónoma de Nuevo León, la Autónoma de Yucatán; en instituciones científicas como el Centro de Investigación y de Estudios Avanzados del Instituto Politécnico Nacional, y en instituciones privadas como la Universidad Iberoamericana. Desde hace casi 21 años, el Consejo Mexicano de Investigación Educativa (COMIE) se ha encargado de agrupar a investigadores que, hoy en día, suman poco más de 400, y organiza cada dos años un congreso al cual llegan miles de trabajos a dictamen.

Para la directora del IISUE la investigación educativa debe ser desarrollada con mucha fortaleza para generar bases de intervención sustentadas en el conocimiento de la realidad, por esta razón en el instituto que encabeza se desarrollan en promedio 140 proyectos de investigación por año.

Mencionó también que actualmente se trabaja en cinco áreas de investigación: 1) Políticas de la educación, en la cual se analizan la política educativa, la

situación actual y la problemática del bachillerato, la política de la ciencia y la tecnología así como las políticas de evaluación, entre otros temas. 2) Diversidad sociocultural de la educación, que aborda, por ejemplo, el uso de las tecnologías en la educación, la organización institucional de los sistemas abiertos y a distancia, los valores, las identidades y el género. 3) Teoría y pensamiento educativo, donde se indagan, entre otros temas, las implicaciones conceptuales de los proyectos educativos, las corrientes de pensamiento y la educación ambiental. 4) Currículo, formación y vinculación, en el que se desarrollan proyectos como el seguimiento de egresados, las relaciones empleo-educación, formación de profesores o evaluación del aprendizaje. 5) Historia de la educación y la cultura, Área que atiende el transcurrir de las instituciones educativas en su contexto y en sus implicaciones socioculturales.

Evaluar la educación implica poner en juego conceptos, metodologías, supuestos y orientaciones, explica Chehaibar, y en este país es necesario que crezca la investigación educativa. La formación inicial y la actualización de maestros de educación básica implican una orientación hacia la investigación que les permita hacer una reflexión cotidiana de su quehacer.

“Si el profesor se forma en esa mirada que hace del ejercicio docente lo que es: una tarea intelectual, no un ejercicio mecánico, la investigación va a crecer porque investigar lo educativo implica interrogar la realidad de manera constante y tener un método para hacerlo. Un buen maestro que tenga una perspectiva didáctica clara hace eso. Se pregunta qué pasa en su salón de clase, en el contexto y en la comunidad” subrayó.

Mencionó que la Universidad Nacional Autónoma de México tiene



Es necesario impulsar una actitud interrogadora, analítica y crítica de la realidad educativa en los espacios escolares y no escolares, dijo la maestra Lourdes Chehaibar, directora del IISUE. Foto: Arturo Orta/AMC.

un liderazgo, lo que implica también una gran responsabilidad con el país para orientar los esfuerzos a prioridades que puedan ser de beneficio social.

Respecto a la Agenda Ciudadana de Ciencia, Tecnología e Innovación, un ejercicio de consulta ciudadana organizado por la Academia Mexicana de Ciencias a finales de 2012 y principios 2013, mencionó que es muy importante que el tema más votado haya sido la educación, “puesto que la vida cotidiana hace que la gente reconozca la necesidad de la educación para abordar muchos problemas. Y la vida cotidiana se refiere a la convivencia, la cultura cívica, el respeto por el otro, algo que puede reconocer el sentido común”.

“Yo sí creo que impulsar políticas públicas que se orienten a lo educativo y al desarrollo de la ciencia y la tecnología nacionales, son vitales para el futuro de todos. Tenemos que comprometernos con iniciativas de este tipo (como la Agenda Ciudadana) de tal manera de ir creando precisamente eso: ciudadanía”. (CRT)

# Llevan pensamiento científico al nivel preescolar



La *Ciencia en tu Escuela* para Preescolar es un curso presencial de 120 horas distribuidas en veinte clases sabatinas de cuatro horas de duración y 40 horas de trabajo práctico fuera del aula. En la imagen profesoras en una de las sesiones prácticas. Foto: Cortesía de Carmen Villavicencio.

Tras poco más de diez años en los que se ha capacitado y actualizando a miles de profesores de primaria y secundaria de México y Latinoamérica con el objetivo de mejorar sus prácticas docentes en ciencias y matemáticas, el diplomado *La Ciencia en tu Escuela*, que coordina la Academia Mexicana de Ciencias, amplió recientemente su programa al nivel preescolar, con lo cual reafirma su compromiso por elevar la enseñanza de dichas disciplinas en todo el conjunto de la educación básica.

Este esfuerzo responde a que, “por un lado, las últimas tendencias de investigación en enseñanza de las ciencias recalcan que entre más temprano se empieza con la formación en ciencias y matemáticas, mejor se desarrollan las habilidades de pensamiento de los niños. Por otro lado, estamos actualmente en una reforma educativa cuyo plan de educación básica abarca desde el nivel preescolar obligatorio hasta la secundaria”, comentó Carmen Villavicencio, coordinadora del programa en su modalidad a distancia.

*La Ciencia en tu Escuela para Preescolar* es un curso presencial de 120 horas distribuidas en veinte clases sabatinas de cuatro horas de duración y 40 horas de trabajo práctico fuera del aula dirigido a los maestros y maestras. Su estructura y contenidos son acordes con el Programa de Educación Preescolar 2011, el cual está organizado en seis campos formativos: lenguaje y comunicación; pensamiento matemático; exploración y conocimiento del mundo; desarrollo físico y salud; desarrollo personal y social; expresión y apreciación artísticas.

No obstante, el diplomado se propone también desarrollar las competencias indispensables para generar en

los docentes la capacidad y la posibilidad de trabajar los contenidos del programa oficial independientemente de los cambios que éste pueda tener.

“Para el diseño del diplomado también recurrimos a la experiencia de los maestros, a lo que ellos nos relataron que les funcionaba”, comentó Alejandra Cruz González, terapeuta en comunicación humana y coordinadora general del diplomado en este nivel.

La etapa piloto del diplomado arrancó el pasado sábado 17 de mayo con un grupo de 25 maestras de preescolar procedentes de distintas escuelas del Distrito Federal. Este ciclo es importante, comentó Villavicencio, porque servirá para comprobar que las sesiones se realicen en tiempo y forma, que el contenido se ajuste al nivel de los docentes y que realmente impacte en su trabajo cotidiano y así, en los casos que sea necesario, se hagan las reestructuraciones pertinentes.

Villavicencio comentó que, a reserva de los ajustes finales al diplomado, por el interés que han mostrado los maestros desde ahora, se espera que la primera generación oficial esté compuesta por siete u ocho grupos de 25 docentes cada uno.

“La educación preescolar ha estado muy abandonada porque generalmente se piensa que la ciencia no está al alcance de los niños pequeños. Por eso, la idea central de este diplomado es que los maestros comprueben que los temas se pueden trabajar de manera conjunta y que tan importantes son las matemáticas como la lengua, las ciencias, porque todas se apoyan”, comentó Alejandra Cruz.

La teoría detrás de *La Ciencia en tu Escuela* sigue la corriente pedagógica denominada Enseñanza de la Ciencia Basada en la Indagación, una forma de enseñar ciencia en donde se plantean problemas concretos e interesantes para los estudiantes, de manera que los aborden experimentalmente y se estimule su curiosidad y un aprendizaje más dinámico.

“La metodología busca que los niños empiecen a preguntar, a razonar y a dar explicaciones sobre ciertos temas que tienen que ver con ciencia y matemáticas, no pretendemos que lleguen al concepto científico como tal, pero sí que se acostumbren a pensar sobre cuestiones a su alrededor que tienen que ver con ciencia”, aseguró Villavicencio.

Por su parte, Alejandra Cruz señaló que la etapa preescolar es clave para el éxito del programa, “lo central no es que lleven la respuesta correcta, sino trabajar con ellos la argumentación y escuchar cuáles son sus ideas. Si yo engancho a un niño desde preescolar la transición para primaria será más fácil y cuando lleguen a secundaria tendremos niños que logren argumentar, expresar e indagar por ellos mismos”. (AMM)



## Recientes e importantes los avances en la exploración espacial



Los logros alcanzados imponen nuevos retos para el conocimiento, explicó Jaime Urrutia Fucugauchi, presidente de la Academia Mexicana de Ciencias. Foto: Elizabeth Ruiz Jaimes/AMC.

En la actualidad, se pueden ver fotografías espectaculares de la tierra, de otros cuerpos del sistema solar; incluso diferentes tipos de imágenes de la vía láctea, nuestra galaxia, y de partes remotas del universo, y este hecho pudiera parecer cotidiano.

No obstante, fue apenas en el siglo pasado cuando se empezó a conocer más a detalle cómo es nuestro entorno y a entender cómo es que ha evolucionado.

El avance ha sido posible en gran medida, porque cada vez se cuenta con más instrumentos y máquinas más poderosas que han incrementado la capacidad de observación y permitido llegar a lugares nunca antes explorados.

Así lo expuso el doctor Jaime Urrutia Fucugauchi, presidente de la Academia Mexicana de Ciencias, en un evento de divulgación realizado el pasado mes de junio en El Colegio Nacional, institución de la que también es miembro.

En dicho evento hizo un recuento de los logros relativamente recientes de la humanidad en la exploración del sistema solar.

Tan solo el primer satélite artificial, el *Sputnik 1*, puesto en órbita en 1957, marca el momento del comienzo de una nueva era en la observación de la Tierra, comentó el geofísico.

Poco después, *Venera 4* descendió exitosamente en Venus en 1967 y se convirtió en la primera sonda en transmitir datos medidos directamente desde otro planeta.

Poder cartografiar el Sistema Solar es también algo relativamente reciente, afirmó Urrutia. En el caso de los satélites que tienen los planetas, por ejemplo, se pasó de las primeras 4 lunas registradas por Galileo Galilei en 1610 a las 146 lunas que se han podido descubrir en todo el Sistema Solar.

“Esto muestra por un lado el avance que tenemos en la exploración planetaria, pero por otro, nos señala las dificultades que hay para mapear incluso la presencia de satélites dentro de nuestro propio Sistema Solar, que es el entorno más cercano que podemos investigar. El reto sigue siendo muy fuerte”.

Indicó que en términos generales hemos estado restringidos a nuestro entorno del Sistema Solar aunque ya se ha podido llegar a lugares insospechados, afirmó. De hecho, apenas en el 2012 logramos traspasar la región teórica que marca el límite de influencia del Sol para adentrarnos en el espacio interestelar con la sonda *Voyager 1*.

Por otro lado, comentó a la audiencia, la centenaria búsqueda de otros mundos como la Tierra ha tomado nuevamente fuerza por el descubrimiento de cientos de planetas que orbitan otras estrellas.

Según el conteo de exoplanetas que hasta el momento

tiene la Administración Nacional de la Aeronáutica y del Espacio (NASA) es de mil 732. Esto muestra que el conocimiento en este campo de investigación se ha incrementado rápidamente en los últimos años, en gran medida gracias a la misión *Kepler*, lanzada al espacio en 2009.

Para muestra de las grandes aportaciones del *Kepler*, baste decir que tan solo en febrero de este año la NASA anunció el descubrimiento de 715 exoplanetas, estudiados entre 2009 y 2011. Gracias a todo lo descubierto, existe hoy una clara evidencia de un número importante de los tres tipos de exoplanetas: los gigantes de gas, caliente súper-Tierras en órbitas cortas de época, y los gigantes de hielo.

El desafío ahora es encontrar planetas parecidos en tamaño a la Tierra y que se encuentren en la “zona habitable” de sus estrellas, que es donde podría existir agua líquida en la superficie del planeta.

Sobre este tema ya se están dando los primeros hallazgos pues el pasado mes de abril, se anunció el descubrimiento del primer planeta de tamaño similar a la Tierra que orbita en la zona habitable de la estrella enana roja *Kepler-186f*. “Esta noticia es importante porque es el primer planeta que tiene una masa bastante comparable a la de la Tierra, solo diez por ciento mayor”, informó.

El primer satélite de esta misión ya no está en funcionamiento, pero la NASA anunció la aprobación de los trabajos del *Kepler 2*. “Su capacidad de observación será mejor, en particular en el área de la espectroscopia, el tipo de sensores que lleva son mucho mejores y con esto se podrá continuar el descubrimiento de exoplanetas y traerá nuevas oportunidades de observación científica para estudiar cúmulos de estrellas, galaxias y supernovas”, finalizó.(AMM)

# SLOAN verá el cielo como ningún otro telescopio lo ha hecho

Luz Olivia Badillo

El proyecto *Sloan Digital Sky Survey*, que utiliza un telescopio de 2.5 metros ubicado en Apache Point, Nuevo México, amplió los alcances en su fase IV. A partir de julio de 2014 *Sloan* observa estrellas de la vía láctea, 10 mil galaxias vecinas y da información sobre la estructura y evolución del Universo. A esta fase también se suma el telescopio *Irénée du Pont* de 2.5 metros que se encuentra en el Observatorio Las Campanas en la Cordillera de los Andes en Chile.

En este proyecto participan 200 astrónomos de 40 instituciones del mundo, por parte de la Universidad Nacional Autónoma de México, el proyecto ha contado con el liderazgo del Instituto de Astronomía (IA) y la colaboración de los Institutos de Física y de Ciencias Nucleares.

Yair Krongold Herrera, investigador del IA, pionero e impulsor en nuestro país de la astronomía de rayos X, explicó que las metas de *Sloan* están divididas esencialmente en tres proyectos: “eBOSS (*Extended Baryon Oscillation Spectroscopic Survey*) que consistirá en realizar un censo de galaxias y de cuásares para ver a qué distancia están y entender, con base en esa información, cómo ha sido la expansión del Universo. A través de este proyecto se busca interpretar qué papel ha jugado la energía oscura en la acelerada expansión del Universo. También servirá para ver la evolución de los cuásares y cómo su agujero negro ha ido creciendo.

El segundo proyecto, donde participa Chile a través del telescopio *Irénée du Pont* en el Observatorio de Las Campanas, es el *APOGEE-2* (*APO Galaxy Evolution Experiment North and South*).

“*Apache Point* se encuentra en el hemisferio norte y hacía falta un

telescopio en el hemisferio sur que pudiera ver el resto de la Vía Láctea, en especial su núcleo. El *APOGEE-2* hará esas observaciones y un censo de medio millón de estrellas de la Vía Láctea con espectroscopía del cercano infrarrojo, su posición en nuestra galaxia, distribución y dinámica, lo cual permitirá entender cómo ha evolucionado nuestra galaxia”.

El tercer proyecto es el *Manga* (*Mapping Nearby Galaxies at APO*) y observará 10 mil galaxias del vecindario cercano a la Vía Láctea. Estudiará el gas y las estrellas que conforman a las galaxias para ver cuál es su distribución y entender, entre otras cosas, su formación y cómo influye la materia oscura en sus movimientos. El doctor Krongold dijo que *Sloan* en fases previas ha observado cientos de miles de galaxias pero esta vez lo hará a mayor detalle:

“Mientras el *Sloan I-III* había observado la zona más central de cada galaxia, *Manga* observará desde la zona central hasta la parte externa. Una galaxia como la nuestra tiene 100 mil años luz de diámetro, el *Sloan I-III* sólo había observado los primeros 10 mil años luz del centro, donde se encuentra el agujero negro súper masivo. las cosas son muy distintas en relación a la parte externa de la galaxia”.

“Estamos en los nichos principales de los proyectos, en su planeación para ver qué ciencia se puede hacer y elegir qué objetos observar y por qué, sobre todo en el proyecto *Manga*. También procesaremos la información que generen los telescopios ya que por noche se crean grandes cantidades de información y hay que saber cómo procesarla”.

“Como hemos participado desde el inicio podemos tener los datos por más tiempo sólo para nosotros por lo



Yair Krongold, investigador del Instituto de Astronomía de la UNAM y miembro de la Academia Mexicana de Ciencias. Foto: AMC.

que los resultados nos permitirán estar a la vanguardia”, dijo el especialista en Núcleos Galácticos Activos.

Los mapeos y la información que arroje servirán también para tener una mayor comprensión de la formación de los agujeros negros, tema que estudia Krongold: “Creemos que las galaxias y sus agujeros negros evolucionan de manera conjunta. Se ha encontrado que el agujero negro de las galaxias, que tienen millones a miles de millones de veces la masa del Sol, está relacionado con la masa de la galaxia donde están. Las galaxias grandes tienen un agujero negro grande, y las chiquitas uno chiquito. ¿Cómo es que el resto de la galaxia se entera para saber el tamaño del agujero negro? Algo debe conectarlas”.

El proyecto *Sloan* en su fase IV (que se proyecta dure hasta el 2020) arrojará información sobre ese y otros temas que involucran a la energía y a la materia oscuras.

## Que el ser humano pise Marte es aún una utopía



Viajar a Marte es un proyecto que por lo menos tardará 30 años más, estimó el doctor Javier Ballesteros, investigador del Centro de Radioastronomía y Astrofísica de la UNAM e integrante de la Academia Mexicana de Ciencias. Foto: NASA.

Marte es de gran interés para los científicos de todo el mundo por su cercanía con la Tierra y por la posibilidad de que haya albergado algún tipo de vida en el pasado. No obstante que es nuestro vecino, se trata de uno distante ya que se encuentra a 80 millones de kilómetros (km) de distancia. Si viajáramos hacia él, en el trayecto se tendrían que esquivar fragmentos de cometas, asteroides y planetas que viajan a 26 mil km/h y pueden averiar cualquier nave; además, se requiere de un traje que simule la presión atmosférica de la Tierra, entre otros aspectos que garanticen la sobrevivencia del ser humano.

En la conferencia *El cuete de enviar un cohete al espacio*, Javier Ballesteros Paredes, investigador del Centro de Radioastronomía y Astrofísica (CRyA) de la Universidad Nacional Autónoma de México, abordó los obstáculos que enfrentamos los humanos para poder llegar a Marte, pues dijo, se trata de un reto mayúsculo para los humanos porque habría que resolver, por ejemplo, temas como el abasto de combustible.

“Un cohete que sale de la atracción gravitacional de la Tierra viaja a 2 km/s, a esa velocidad tardaría 9 meses en llegar a Marte, tomando en cuenta que hay que ponerse en órbita,

aprovechar la atracción gravitacional de los planetas para que empujen a la nave hacia el objetivo sin gastar tanto combustible y sincronizarse con la velocidad de ese planeta, lo cual lleva tiempo”, explicó.

El combustible es un material muy pesado por lo que se ha hecho el intento de enviar motores iónicos con gases nobles como el xenón o el kriptón, de menor peso y más eficientes. “A estos gases se les arrancan los electrones y éstos se aceleran mediante un campo eléctrico muy fuerte. Inicialmente se avanza muy lento, pero eventualmente se alcanzan velocidades muy altas”, detalló el también integrante de la Academia Mexicana de Ciencias.

El especialista en la simulación de la estructura y dinámica del medio interestelar, explicó que otro problema sería el aterrizaje o en este caso “amartizaje”, ya que Marte tiene atmósfera y constantemente hay tormentas. “Las naves que han tocado suelo han usado paracaídas o globos que cubren por fuera a la nave para que cuando caiga empiece a botar como pelota hasta que frene, después se desinfla el globo y sale el robot. A un astronauta no se le puede poner a botar en la superficie de otro planeta”.

Suponiendo que el astronauta saliera ileso en el amartizaje, continuó el investigador, una vez que haya hecho experimentos, exploraciones y tomado muestras marcianas y quisiera regresar, tendría que esperar a que la Tierra volviera acercarse a Marte pues estaría lejos por su movimiento de traslación. Ballesteros indicó que “tendrían que pasar nueve meses más para que se sincronicen ambos planetas, después la nave iniciaría el viaje de vuelta y tardaría otros seis meses para tocar Tierra. Llevar a una persona a Marte es una odisea de dos años, tres meses; se requiere suficiente oxígeno, comida, agua y combustible”.

La Nebulosa del Cangrejo es el resultado de la explosión de una supernova, que son estrellas con una masa 30 veces superiores a la del Sol. Las partículas de protones y neutrones resultado de esa explosión aún viajan a velocidades cercanas a las de la luz y se encuentran en el espacio cercano. A los seres humanos nos protegen el campo magnético de la Tierra y la atmósfera, y en un viaje a Marte un ser humano podría recibir tantos de esos rayos cósmicos que podrían causarle cáncer.

El doctor Javier Ballesteros apuntó que “en dos años tres meses una persona podría recibir 50 veces más radiactividad que la máxima sugerida y probablemente el ácido desoxirribonucleico estaría dañado. La nave podría estar rodeada de un campo magnético, el problema es que tendría que ser demasiado intenso para poder desviar las partículas y no sabríamos qué le pasaría a alguien por estar inmerso en ese campo magnético tan fuerte. Además de que no se cuenta con esa tecnología aún”.

La mejor opción sería viajar con una burbuja de agua que hiciera el efecto de la atmósfera, en una situación como esta se necesitarían alrededor de 500 toneladas que se tendrían que acoplar a la nave, y por consiguiente se requeriría más combustible para cargar esa burbuja, destacó el científico.

Estos problemas son retos tecnológicos a resolver. El astrónomo aseguró que viajar a Marte es un proyecto que por lo menos tardará 30 años, pues hay otros desafíos como evitar la descalsificación e hinchazón de los huesos por no haber presión atmosférica, por lo que se tiene que hallar una forma de recrearla en el espacio. Asimismo, reducir a cero cualquier falla en la nave como un incendio o un corto eléctrico, producir 10 mil kilos de alimentos con un costo por persona de medio millón de euros, entre otros detalles. (LOB)

## Alistan primer reporte de *Curiosity*

Belegui Beccelieri

El robot explorador *Curiosity* se prepara para observar el paso del cometa C/2013 A1 (*Siding Spring*) y celebrar su segundo aniversario en Marte con la expectativa de iniciar su ascenso al monte Sharp.

El pasado 5 de agosto se cumplieron dos años de que el equipo logró con éxito posarse en el ecuador del vecino Marte para indagar los secretos del cráter Gale.

El doctor Rafael Navarro González, astrobiólogo del Instituto de Ciencias Nucleares de la UNAM y miembro de la Academia Mexicana de Ciencias, explicó que estos dos años de trabajo, que concluirán en septiembre próximo con la entrega de un informe detallado sobre los hallazgos del equipo a la NASA, podrían extenderse varios años más.

“En dos años se han encontrado ambientes que pudieran ser favorables para la vida como la conocemos. Previo a esta misión se habían obtenido datos de que Marte pudo tener las condiciones para agua líquida en el pasado, pero con características extremas y con un pH muy ácido. *Curiosity* ha encontrado que el agua que pudo tener el cráter Gale estaba en condiciones parecidas a la mayor parte de los grupos acuosos que podemos ver en la Tierra, con distintos pH, básicamente neutros”, señaló Navarro, colaborador de la NASA en el laboratorio portátil *Sample Analysis at Mars (SAM)*.

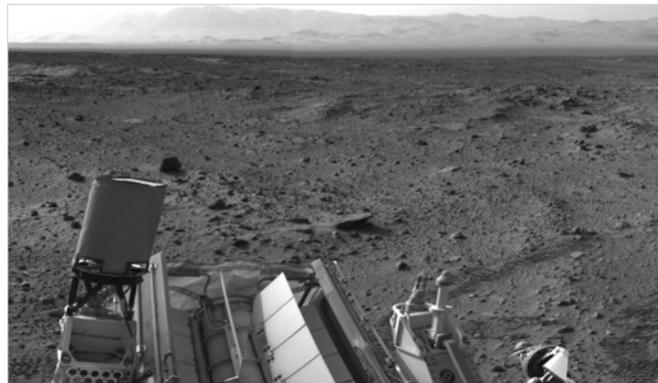
El científico mexicano, que analiza en la UNAM los datos que envía el equipo desde Marte, añadió que se debe “reconocer que el robot encontró un arroyo seco luego de haber detectado lugares donde fluyó agua, y es la primera vez que un vehículo robótico en suelo marciano cruza uno de esos arroyos”.

El robot también lleva consigo equipo que mide la radiación cósmica que llega a la superficie, y ésta ha sido más alta de lo que se esperaba. Estos datos son relevantes si se desea concretar la llegada de una misión tripulada a dicho planeta.

Una de las teorías que se plantearon desde el inicio para ser probadas o descartadas por el robot; fue medir la presencia de metano, uno de los gases que previamente se descubrieron de manera remota en ese planeta.

“Los resultados hasta hoy indican que no hay esa concentración alta de metano. No sabemos si fue un instrumento con alguna falla en los sistemas de medición, o si el equipo llegó a una zona donde los niveles de metano son muy bajos, pero seguimos haciendo experimentos para determinar esa presencia”, indicó.

Entre los principales retos científicos a resolver y donde la información generada por *Curiosity* será muy importante, es el que se refiere a la luminosidad, señaló el investigador Rafael Navarro, ya que cuando el sistema solar se formó



Desde su llegada a Marte, *Curiosity* ha recorrido 8.6 kms de distancia y se espera que en diciembre próximo se ubique en la base del monte Sharp (al fondo de la imagen captada el 31 de julio) para iniciar su ascenso y realizar nuevos análisis que permitan responder con mayor certeza a la pregunta de si el planeta pudo sostener vida microbiana como se conoce en la Tierra. Foto: NASA/JPL-Caltech.

y el Sol inició su actividad estelar, la luminosidad era 25% menor a la actual.

“La pregunta es, cómo siendo menos luminoso pudo haber agua líquida en Marte. La respuesta es que hubo una gran cantidad de gases invernadero en la atmósfera marciana que hicieron que ésta fuera más densa, tanto como la tierra, pero formada principalmente por bióxido de carbono”, indicó.

Rafael Navarro comentó que se desconoce aún si los gases escaparon o si se condensaron formando rocas carbonatadas provocando un cambio importante en el clima. Cuando la estrella comenzó a emitir más energía, Marte se convirtió en un planeta frío y con ausencia de agua líquida en la superficie. Se desconoce si la vida logró adaptarse para sobrevivir en el subsuelo o desapareció por completo, eso es parte, dijo, de lo que se trata de resolver.

Desde su llegada a Marte, *Curiosity* ha recorrido 8.6 kilómetros de distancia y el astrobiólogo espera que en diciembre próximo se ubique en la base del monte Sharp para iniciar su ascenso y, conforma suba, el equipo realizará más análisis que permitan responder con mayor certeza la pregunta de si el planeta pudo sostener vida microbiana como se conoce en la tierra.

El próximo 19 de octubre el cometa C/2013 A1, también llamado *Siding Spring*, cruzará el cielo marciano, por lo que la NASA alista los equipos que tiene en suelo y los que viajan alrededor del planeta rojo para que no sufran ningún daño durante el paso de dicho cuerpo celeste que prácticamente rozará la atmósfera del astro, aunque es poco probable que *Curiosity* sufra algún problema.

## Museos, ventanas en el tiempo



Jaime Urrutia Fucugauchi, Ana María Cetto y Eduardo Matos Moctezuma, al finalizar sus presentaciones el pasado 12 de agosto en El Colegio Nacional. Foto: Elizabeth Ruiz Jaimes/AMC

Mariana Dolores

Dos de los museos más importantes en México: el Museo del Templo Mayor y el Museo de la Luz, constituyen espacios no sólo de entretenimiento, también de experimentación y exploración.

“Los museos son como ventanas del tiempo. En un inicio eran ventanas del pasado, y aunque esta sigue siendo una componente fundamental en los museos, también está el caso de los museos de ciencia en donde la ventana abre hacia el presente y también hacia el futuro debido al desarrollo cada vez mayor de la ciencia y la tecnología”, dijo el doctor Jaime Urrutia, presidente de la Academia Mexicana de Ciencias, al iniciar la conferencia *Los museos como espacios de experimentación, exploración y entretenimiento*, realizada el pasado martes 12 de agosto en El Colegio Nacional.

Dentro de una inusual conferencia a la que se invitó a dos investigadores para hablar no precisamente sobre su

materia sino de su experiencia y conocimiento en la creación de dos de los museos más importantes en nuestro país, Eduardo Matos Moctezuma, miembro también de El Colegio Nacional, reveló detalles sobre el comienzo de lo que es hoy el Museo del Templo Mayor, en el corazón del centro histórico de la capital del país.

“Este museo comenzó como proyecto de investigación pues nuestro tema de estudio era el Templo Mayor y determinar cuál era el significado para el pueblo mexicana. Dentro de uno de los planos de la ciudad se pudo observar que el lugar donde estaba este templo era el centro de la ciudad. Para ellos (los mexicas) la ciudad era una réplica del Universo y por lo tanto Tenochtitlán era parte de ese universo y no sólo eso, el templo simbolizaba el lugar de mayor sacralidad, centro de este Universo donde se podía subir al cielo o bajar al inframundo”.

“Después de la conquista militar, los españoles ejercieron una conquista espiritual por lo que arrollaron con este templo”, destacó Matos Moctezuma durante su participación.

El proyecto del Templo Mayor se tornó de gran envergadura y motivó una investigación multidisciplinaria que arrojó grandes publicaciones por todos los hallazgos encontrados que terminaron por convertirse en un museo *in situ*.

“No es simplemente un ‘templete’, es el centro de la cosmovisión mexicana, es todo un compendio de significados y aunque es un edificio religioso, también muestra las necesidades de los mexicas y todo eso forma parte del museo”, añadió en su ponencia el profesor investigador emérito de la Escuela Nacional de Antropología e Historia.

La doctora en física Ana María Cetto Kramis habló por su parte sobre el proyecto del Museo de la Luz, de sus comienzos hace 18 años

aproximadamente, y de cómo ahora se proyecta su transformación, pues el actual recinto es un lugar de vericuetos, espacios no tan definidos y poco propicios para un museo de ciencia, por lo que anunció la construcción del nuevo museo que se edificará en los terrenos de Ciudad Universitaria cerca de su hermano mayor, el Museo de las Ciencias *Universum*, y aprovechó para mostrar al público la maqueta del nuevo edificio que albergará al museo.

“Somos uno de los únicos museos dedicados al estudio de la luz; sin embargo buscamos en este nuevo proyecto, además de las explicaciones teóricas, crear un espacio de experimentación. La siguiente fase del proyecto será diseñar los contenidos en los que se plantearán aspectos que los muestren como un espacio de ciencia, pero también de arte”, precisó la especialista en estudios de la interacción luz-materia.

Cetto Kramis, quien es integrante de la Academia Mexicana de Ciencias, comentó que a diferencia del proyecto del Templo Mayor, que es un proyecto finalizado, el Museo de la Luz se encontraba inconcluso lo que permitirá su reestructuración.

Expuso que algunos puntos clave contemplados en la reestructuración son construir un museo de ciencia y arte, abordar la historia de la iluminación y la evolución de la humanidad en torno a ella y mostrar la tecnología como un eje transversal.

La investigadora del Instituto de Física de la Universidad Nacional Autónoma de México recordó que el año 2015 fue declarado Año Internacional de la Luz y México será una sede importante dentro del programa de actividades. “Esto significa mucho para nuestro país, pues es una distinción a nivel internacional, por lo que se pretende terminar el museo en este año... aunque sea a paso ultrasónico”.

## Retos para la equidad de género en el campo de la salud

En el marco de su 150 Aniversario, la Academia Nacional de Medicina presentó el pasado 25 de agosto los libros titulados “La mujer y la salud en México”, coordinado por Teresa Corona Vázquez, María Elena Medina Mora, Patricia Ostrosky Wegman, Elsa Josefina Sarti Gutiérrez y Patricia Uribe Zúñiga; y “Desafiando a la tradición, las primeras egresadas de las escuelas de medicina de México 1887-1936”, escrito por Gabriela Castañeda López y Ana Cecilio Rodríguez de Romo. Son los primeros libros sobre salud y género en la historia de la agrupación.



## Transmiten por TV final de la VIII Olimpiada Nacional de Historia

El pasado 10 de agosto Televisa transmitió por televisión abierta a través de uno de sus canales de mayor audiencia la última etapa de la VIII Olimpiada Nacional de Historia donde resultó ganador absoluto el mexiquense Abraham Molina Sánchez. La competencia que fue grabada desde el pasado 24 de junio, estuvo dividida en seis bloques con distintas dinámicas y diferentes puntajes en disputa, y abordaron las cuatro etapas históricas en que tradicionalmente se ha dividido esta olimpiada para efectos del concurso: prehispánica, colonial, y los siglos XIX y XX.

## Nuevos miembros de la AMC en el Sureste

El pasado 18 de agosto, la Academia Mexicana de Ciencias dio la bienvenida en la ciudad de Mérida a siete investigadores que ingresaron a la Sección Regional Sureste I. Los nuevos miembros son: Francisco Eduardo Corvo Pérez, David Jesús Palma López, Alberto de Jesús Sánchez Martínez, Alberto de Jesús Sánchez Martínez, Pedro Luis Ardisson Herrera, Federico Horacio Dickinson Bannack y José Omar Zapata Pérez, y Renata Lourdes Bárbara Rivera Madrid. Con estas incorporaciones esta sección cuenta ya con 85 integrantes.



## Nuevas unidades de la UNAM en Yucatán

Además de la construcción de tres unidades académicas, que contarán con la participación de universitarios de las facultades de Química y Ciencias, así como del Instituto de Investigaciones en Matemáticas Aplicadas y en Sistemas, la Universidad Nacional Autónoma de México participará en la construcción y puesta en marcha del Museo de Ciencias del Cráter Chicxulub e iniciará los trabajos encaminados a crear un fondo de apoyo a la investigación en este campo.

## Premios de la Academia a las mejores tesis de doctorado en Ciencias Sociales y Humanidades 2014

---

La Academia Mexicana de Ciencias abre a concurso los Premios de la Academia a las mejores tesis de doctorado en Ciencias Sociales y Humanidades 2014, con el apoyo de la Universidad Nacional Autónoma de México, la Universidad Autónoma Metropolitana, El Colegio de México, la Facultad Latinoamericana de Ciencias Sociales, el Centro de Investigación y Docencia Económicas, el Instituto de Investigaciones “Dr. José María Luis Mora”, el Centro de Investigaciones y Estudios Superiores en Antropología Social, el Centro de Investigación y de Estudios Avanzados del IPN y el Instituto Nacional de Antropología e Historia. Habrá un máximo de dos premios en Ciencias Sociales y dos en Humanidades. Cada premio consiste en diploma y veinticinco mil pesos.

Podrá concursar cualquier persona que no haya cumplido en el caso de los hombres 38 años y para las mujeres 40 años al 19 de septiembre de 2014.

Las bases completas y los resultados podrán consultarse a través de la página de la Academia: [www.amc.mx](http://www.amc.mx)

Fecha límite de recepción de candidaturas: 19 de septiembre de 2014.

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

---

## Premios Weizmann 2014

---

La Academia Mexicana de Ciencias abre a concurso los Premios Weizmann 2014 a las mejores tesis doctorales en las áreas de Ciencias Exactas y Naturales así como en Ingeniería y Tecnología. Habrá un premio en cada una de las áreas de: ciencias exactas, ciencias naturales e ingeniería y tecnología. Para el área de Ingeniería y Tecnología se considerarán trabajos en investigación tecnológica tanto en Ciencias Exactas como en Ciencias Naturales.

Estos premios están patrocinados por la Asociación Mexicana de Amigos del Instituto Weizmann de Ciencias A. C. y cada uno consiste en diploma y veinticinco mil pesos.

Podrá concursar cualquier persona que no haya cumplido en el caso de los hombres 35 años y para las mujeres 38 años al 12 de septiembre de 2014. Los trabajos de tesis que concursen deben haberse realizado en México. En caso de que alguna parte del trabajo haya requerido de una estancia fuera del país, dicha estancia no debió exceder seis meses. El examen doctoral correspondiente debe haberse presentado entre el 15 de agosto de 2012 y el 3 de septiembre de 2014 en una institución mexicana acreditada.

Las bases completas del concurso pueden consultarse a través de la página de la Academia: [www.amc.mx](http://www.amc.mx)

Fecha límite de recepción de candidaturas: 22 de septiembre de 2014.

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