Boletín informativo de la Academia Mexicana de Ciencias Número 40 / 4 de diciembre de 2014



Ciencia y Humanismo II

Gerardo Bocco, Germán Buitrón, Jesús Campos, Luis Manuel Villaseñor, Avtandyl Goguitchaichvili y Miguel Sabido

Reconoce Jaime Urrutia utilidad de las Academias de Ciencias

Llega la Noche de las Estrellas a jóvenes en conflicto con la ley

Noticias AMC

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 I

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

Imelda Paredes Zamorano Diseño editorial

Fabiola Trelles Ramírez Información

Alejandra Monsiváis Molina Edición y corrección

Moisés Lara Pallares Cómputo

Noemí Rodríguez Elizabeth Ruiz Jaimes Carla Ramírez Torres Reporteras

índice

ciencia y humanismo II

- 3 Nuevos retos para la geografía en México
- 4 La biorrefinería de residuos para el tratamiento de agua
- 5 Bionanotecnología de compuestos producidos por bacterias
- 7 Todo un Universo por descubrirse
- 8 Antigüedad del poblamiento de América, más antigua que lo establecido
- 10 Los nuevos retos de la física teórica

noticias

- II Llega la Noche de las Estrellas a jóvenes en conflicto con la ley
- 12 Brillaron las estrellas en el Bosque de Tláhuac, en CU, en China y en todo el país
- 14 Reconoce Jaime Urrutia utilidad de las Academias de Ciencias
- 16 avisos

Nota editorial. El presente número da cuenta de la segunda parte de las conferencias que conformaron el programa del Segundo Encuentro de Ciencia y Humanismo Centro, celebrado el pasado 17 de octubre en Morelia, Michoacán.

Créditos:

En este número se recuperaron imágenes de distintos períodos históricos halladas en los estados de Hidalgo y Chihuahua, las cuales expresan la compresión de los fenómenos sociales y naturales que rodeaban a las culturas prehispánicas y coloniales de estas regiones. Se agruparon por temas como la caza, rituales, animales, agua y estrellas (portada), el universo, astros, lunas (página 6) y la migración y movimiento (página 9).

La iconografía y glifos utilizados para las composiciones gráficas se tomaron de la colección de libros "Geometrías de la Imaginación. Diseño e iconografía de México", publicados por el Consejo Nacional para la Cultura y las Artes con la Dirección General de Culturas Populares.

Página I5. Archivo AMC; Elizabeth Ruiz Jaimes/AMC; Francisco Merino Rabago, Colegio de Postgraduados; cortesía de la Secretaría de Educación Pública.

Aviso:

Con motivo del periodo vacacional, el próximo número del Boletín AMC se publicará en enero de 2015.

Nuevos retos para la geografía en México

Carla Ramírez y Fabiola Trelles

Con el objetivo de avanzar en la investigación en el campo de la geografía, México requiere de una construcción teórica y no dar tanto peso solo a la noción descriptiva; se trata de moverse del detalle pormenorizado a la explicación pero sin romper esta unidad, aseguró el doctor Gerardo Bocco, director del Centro de Investigaciones en Geografía Ambiental (CIGA) de la UNAM campus Morelia.

El desafío es cerrar la brecha entre la geografía física y la humana, y proponer alternativas interdisciplinarias en la misma área de la geografía, ello garantizaría abandonar el plano meramente descriptivo, monográfico, que no aporta respuestas a los temas de causalidad, ni en el espacio ni en el tiempo.

"La geografía aporta al conocimiento y a la investigación sobre el ambiente desde la perspectiva del análisis espacial. Para ello recurre a nociones tales como paisaje, territorio, región, lugar, entre otras. Como estas nociones son 'dependientes de sitio' es necesario trabajo empírico a nivel local, en campo, archivo etnográfico, a partir de agendas de investigación desencadenadas por la demanda social, sin perder de vista la escala global. Al movernos de lo local a lo global, se debe recurrir a marcos teóricos existentes, y contribuir a su fortalecimiento".

Para explicar lo anterior, el científico eligió el sugerente título para su conferencia: "La investigación en geografía y ambiente. De 'El Principito' a los sistemas de información geoespacial". Dijo que la razón por la cual incluyó la célebre obra de Antoine de Saint-Exupéry en la charla se debe a uno de los personajes que aparecen en la historia: el geógrafo, el cual es descrito como un anciano que escribe grandes libros y sabe dónde se encuentra cada río, lago o montaña.

"De alguna manera este personaje representa perfectamente bien la idea que tenemos de la geografía".

Y siendo esta una percepción que limita el real y actual alcance de esta área de conocimiento, el integrante de la AMC resaltó, por el contrario, cómo esta disciplina ha sido inspiración no sólo de artistas o escritores, sino parte importante para la ciencia y la innovación, así como para la exploración, la descripción y la cartografía.

México en la geografía

La creación de la Universidad Nacional y en particular el Instituto de Geografía de la UNAM, y años más tarde del Instituto Nacional de Estadística y Geografía (INEGI), permitieron institucionalizar la geografía en México a mediados del siglo XX.

"Bajo esta estructura paulatinamente se fue abandonando la visión descriptiva hacia una visión científica y se generó una fractura entre la geografía humana y la física, perdiendo la visión integral, totalizadora de la geografía. Se establecieron de manera formal las ramas de la geografía física (que estudia el medio físico a través de disciplinas como geomorfología, hidrología, paleogeografía, otras) y la geografía humana (enfocada al estudio de las sociedades y sus territorios, recurre por ejemplo a subdisciplinas como la geografía política, económica, industrial, urbana, cultural, etcétera) y se introdujo el análisis numérico", explicó el investigador.

Entonces, tomando en cuenta lo anterior, los desafíos para la geografía en México pasan por observar que algunas tendencias van hacia las ciencias de la Tierra y otras hacia las ciencias sociales. "Porque lo que ocurre es que ya no queremos manejar el conjunto—geografía física y geografía humana-, hacemos giros hacia otras disciplinas o grupos de disciplinas".



Gerardo Bocco, director del CIGA de la UNAM, campus Morelia. Foto: ERJ/AMC.

Hay también, dijo, un retorno a la visión integral en el marco de las nuevas visiones en la ciencia, acudiendo a nociones como la posformalidad, la inter y la transdisciplina que permite moverse de la descripción a la explicación pero sin romper esta unidad. "Es por ello que en México necesitamos una construcción teórica, lo que representa otro desafío para la geografía en este siglo", indicó el experto en geomorfología con especialidad en paisaje y manejo de los recursos naturales en comunidades rurales.

"Los geógrafos hacemos descripción como la hace cualquier científico tiene que hacerla, pero también trabajamos en tres modalidades de la innovación: innovación ambiental, innovación organizacional e innovación para la equidad".

La innovación proviene de un paradigma economicista, que no incluye modalidades típicas de países emergentes, caracterizados por desigualdades regionales e inequidades sociales. Trabajar junto con comunidades rurales permite ensanchar el modelo típicamente empresarial, urbano de innovación, y expandirlo hacia modelos con foco en lo social, lo institucional y lo territorial.

La biorrefinería de residuos para el tratamiento de agua

Gracias a desarrollos relacionados con la biomasa, el procesamiento de residuos y la biorrefinería es posible aplicar diversas alternativas en el tratamiento de aguas residuales, las cuales, en opinión del doctor Germán Buitrón Méndez, del Instituto de Ingeniería de la Universidad Nacional Autónoma de México campus Juriquilla, Querétaro, comienzan a tener importancia en la conservación del agua y del ambiente.

Nuestro país es considerado como uno de baja disponibilidad de agua por lo que el tratamiento de aguas residuales resulta fundamental para la recuperación de agua limpia, sostuvo el investigador durante su conferencia "La biorrefinería de residuos: nuevo paradigma para el tratamiento de aguas".

En el país se generan dos millones de toneladas de contaminantes en aguas municipales, y alrededor de 10 toneladas en aguas industriales, pero solo se trata el 70% de éstas, lo que al final significa desatender una necesidad de salud. Por esta razón, el integrante de la AMC destacó a la biorrefinería de las aguas residuales para ayudar a resolver esta problemática pues consiste en producir agua limpia, así como fertilizantes, recuperar nutrientes, producir plásticos biodegradables y energía. Por ejemplo, de las aguas residuales es posible extraer metano e hidrógeno.

A nivel global, el tratamiento del agua residual como negocio funciona para la recuperación de diversos nutrientes, agua para riego e incluso, en algunos países como Singapur, esta agua suele ser tratada y envasada para consumo humano. Sin embargo, este escenario no se repite a gran escala en el mundo, incluyendo México, lamentó Buitrón Méndez, cuyas investigaciones se basan en procesos como la digestión anaerobia aplicada al

tratamiento de aguas residuales para generar biogás.

Las biorrefinerías son instalaciones donde se lleva cabo el procesamiento sustentable de la biomasa y los residuos en una variedad de productos de valor agregado. La biomasa es la materia orgánica generada por la conversión de la energía solar a energía química por medio de la fotosíntesis. Por otro lado, los residuos, como las aguas residuales de origen agroindustrial, también contienen una considerable cantidad de materia orgánica. En ambos casos la materia orgánica es la materia prima para ser transformada en bioproductos.

En 1977 en Wageningen, Holanda, se desarrolló un proceso en el cual se agregaron bacterias que formaron pequeños aglomerados llamados gránulos anaerobios. Con esto se pusieron en marcha los reactores anaerobios de lecho de lodos y flujo ascendente o UASB (por sus siglas en inglés), lo cual permitió utilizar el proceso anaerobio en las aguas industriales. A nivel mundial, Holanda es líder en el tratamiento de aguas industriales, mientras que Brasil lo es en aguas municipales.

"La tecnología anaerobia es una tecnología más que probada. En China se estima que alrededor de 30 millones de familias ya cuentan con los beneficios de reciclar los residuos de alimentos y agrícolas para producir metano y utilizarlo como combustible para cocinar. En Europa, la compañía francesa Veolia asegura que se puede generar el 120% de la energía utilizada por la planta de tratamiento; es decir, una planta de tratamiento generaría un exceso de energía de hasta 20% del total consumido. En general, la mayoría de las plantas de tratamiento de aguas, con el metano que se genera, podrían reducir a cero el consumo de electricidad en la planta", explicó el experto.



Germán Buitrón Méndez, investigador del Instituto de Ingeniería de la UNAM, campus Juriquilla, Querétaro. Foto: ERJ/AMC.

En México hay un fuerte impulso en esta área, en la que se han diseñado reactores a nivel industrial. En el Instituto de Ingeniería se lleva a cabo un trabajo coordinado por el doctor Buitrón sobre biocombustibles gaseosos como el hidrógeno. El proceso se conoce como fermentación oscura y con él que se alimenta un biorreactor con residuos orgánicos. En el medio anaerobio se realiza lo que se conoce como fermentación y se genera hidrógeno y ácidos grasos volátiles. El proceso se lleva a cabo a pH ácido y con tiempos de retención hidráulica cortos. Sin embargo, se ha observado que el procedimiento debe ser más robusto, tema en el cual se han enfocado los esfuerzos de investigación.

El especialista en el tratamiento de aguas residuales informó que en la actualidad se desarrollan también tecnologías como los sistemas electroquímicos microbianos. En estos dispositivos se distinguen las celdas de combustible -que se usan para la convección directa de la materia orgánica en electricidad- o las celdas de electrólisis microbianos -en las que las bacterias facilitan la producción de hidrógeno. (FTR; CRT)

Bionanotecnología de compuestos producidos por bacterias

Generalmente pensamos a las bacterias como agentes nocivos que provocan enfermedades en humanos, animales y plantas. Sin embargo, no siempre es así, también podemos obtener beneficios de ellas como en la producción de antibióticos, biocombustibles e incluso para controlar derrames petroleros o plagas.

Con el objetivo de aprovechar las capacidades de estos microorganismos, Jesús Campos García, investigador del Departamento de Biotecnología Microbiana del Instituto de Investigaciones Químico Biológicas en la Universidad Michoacana de San Nicolás de Hidalgo (UMSNH) ha estudiado en los últimos 20 años la caracterización de rutas metabólicas presentes en la bacteria Pseudomonas aeruginosa, una bacteria patógena oportunista que posee una alta voracidad, gran versatilidad metabólica y resistencia al ambiente, características que pueden ser utilizadas en la transformación de materiales de desecho y en la producción de bioplásticos.

En sus experimentos, Jesús Campos ha co-cultivado plantas con la bacteria *P. aeruginosa* y ha visto que la planta es capaz de identificar que existe algo que le puede causar un efecto nocivo, entonces deja de crecer o la evade. Al inihibir algunos de los genes involucrados en la virulencia de la bacteria, encontró que la planta no es capaz de percibirla como un patógeno sino como un organismo benéfico, entonces utiliza las capacidades de la bacteria para crecer de manera más eficiente.

La planta, sostuvo el científico, detectó ciclodipéptidos, los cuales son constituidos por dos aminoácidos unidos y ciclados, que a nivel molecular son capaces de interactuar con receptores de la planta. Estos ciclodipéptidos producidos por la bacteria poseen semejanza estructural con las hormonas vegetales, por lo que el efecto que se observó en la planta cuando a la bacteria se le retiraron o atenuaron los factores de virulencia fue hormonal. "En este caso, la hipótesis indica que la bacteria proporciona de alguna manera hormonas para el crecimiento de las plantas y con esto se ve favorecida porque se incrementa la estructura de la raíz y el follaje, considerándose al microorganismo como un promotor del crecimiento vegetal".

Al adentrarse en el estudio del mecanismo de biosíntesis por el cual la bacteria *P. aeruginosa* produce estas moléculas (ciclodipétidos) y de los mecanismos moleculares involucrados en otras líneas celulares, el miembro de la AMC comentó que uno de los resultados preliminares obtenidos trabajando con células de cáncer cérvico uterino (HeLa), indican que éstas moléculas de origen microbiano disminuyeron la viabilidad celular mediante un mecanismo de muerte celular programada (apoptosis).

Por otro lado, sus investigaciones también pretenden evaluar el efecto biológico de materiales híbridos generados con nanotubos de carbono de multicapa, los cuales les brindarían propiedades adicionales a las moléculas de origen microbiano.

"Lo que pretendemos es sintetizar nanopartículas de carbono acopladas con los compuestos de origen bacteriano con actividad anticancerígena, lo cual nos generaría moléculas híbridas. Creemos que se obtendrán bionanomateriales con mayor actividad y estabilidad. Al momento hemos visto, en datos preliminares, que sí poseen efecto y que podrían funcionar como compuestos anticancerígenos".

Las ventajas de contar con estas moléculas híbridas consisten en que poseen la capacidad de penetrar



Jesús Campos García, del Departamento de Biotecnología Microbiana del Instituto de Investigaciones Químico Biológicas de la UMSNH. Foto: ERI/AMC.

eficientemente las estructuras celulares y de transportar, en este caso, al anticancerígeno hacia los blancos moleculares.

La segunda ventaja es que el hecho de estar asociada a las nanopartículas, teóricamente le brindaría una mayor estabilidad a la molécula de origen bacteriano (como un incremento en el tiempo de vida media), lo cual resulta relevante pues datos también preliminares de estos estudios indican que las concentraciones con las cuales se comienza a presentar la actividad antiproliferativa están en el rango de nano a micromolar.

Y la tercer ventaja es que estas nanopartículas ya asociadas a las moléculas de la bacteria no atacan con la misma toxicidad a las células no cancerosas.

El aporte de esta investigación representa el diseño de bio-nanomateriales con actividad anti-proliferativa de células humanas, con un potencial biotecnológico de utilización en la preservación de la salud humana, sostuvo el investigador durante su plática "Bio-Nanotecnología de compuestos producidos por bacterias". (FTR)



Todo un Universo por descubrirse

Alejandra Monsiváis

Los descubrimientos durante el siglo pasado en el campo de la física dieron un vuelco a nuestra comprensión de cómo funciona el Universo, sin embargo, cuando nos preguntamos de qué está hecho, hasta ahora solo podemos dar una respuesta muy parcial pues sabemos su composición solo en un 5%, que corresponde a la materia ordinaria; del porcentaje restante, los científicos han establecido que alrededor del 71% se constituye por energía oscura, y el otro 24% es materia oscura, las cuales aún siguen siendo un enigma, comentó Luis Manuel Villaseñor Cendejas, investigador de la Universidad Michoacana de San Nicolás de Hidalgo (UMSNH).

La teoría que resume lo que sabemos de la constitución de ese pequeño porcentaje de materia ordinaria se conoce como el Modelo Estándar de la física de partículas, de acuerdo con ella existen 12 "ladrillos" básicos de la materia, seis de ellos quarks – los cuales se combinan de manera específica para formar las partículas subatómicas, como los protones y netrones- y los otros seis leptones –que incluyen al electrón, el muón, el tau y tres neutrinos asociados a cada uno de ellos.

El Modelo Estándar, desarrollado alrededor de 1970, también describe las relaciones entre las interacciones fundamentales conocidas, mediadas en este caso por los fotones -que portan todas las formas de radiación electromagnética-, los gluones -que mantienen unidos a los protones y neutrones-, y los bosones -responsables de fenómenos naturales como la radiactividad.

A medida que se ha tenido más tecnología para hacer física experimental cada vez a menores escalas, se ha ido confirmando la existencia de todas estas partículas, comentó el coordinador de la Investigación

Científica de la UMSNH. En particular, los aceleradores de partículas son instrumentos que nos han permitido tener este conocimiento pues sirven para crear partículas masivas, además de hacer mediciones a distancias muy pequeñas.

En el marco de su conferencia "De qué está hecho el Universo", Villaseñor Cendejas hizo un breve recorrido por la historia de los aceleradores hasta llegar al más grande que se ha construido hasta ahora: el Gran Colisionador de Hadrones (LHC), situado en la frontera entre Suiza y Francia y en el cual participan científicos de prácticamente todo el mundo, incluyendo México, lo que lo hace un ejemplo de cooperación internacional sumamente exitoso, afirmó.

A lo largo de los 27 kilómetros que mide el LHC se aceleran partículas, normalmente electrones y protones, utilizando poderosas fuerzas electromagnéticas hasta que alcanzan velocidades muy cercanas a la luz, para luego hacerlas chocar unas con otras. Mediante sofisticados detectores se analizan los resultados de cada choque y lo que se ve es que se generan distintos tipos de partículas, entre éstas algunas incluso más pesadas que las originales. "Nuestro objetivo es descubrir partículas que no se hayan observado antes de hacer estos choque o que no se hayan predicho", afirmó.

A partir de los resultados que han arrojado los detectores del LHC, en el 2012 se anunció el descubrimiento del bosón de Higgs, la última partícula que faltaba descubrir para completar el Modelo Estándar.

¿Qué sabemos del resto de la composición del Universo? Los científicos creen que al menos un 24% corresponde a materia oscura, una hipotética materia que no emite



Luis Manuel Villaseñor, del Instituto de Física y Matemáticas de la UMSNH. Foto: ERJ/AMC.

suficiente radiación electromagnética para ser detectada con los medios técnicos actuales, pero cuya existencia se deduce a partir de los efectos gravitacionales que causa en la materia visible.

Un candidato para resolver el problema de la materia oscura propuesto recientemente son los neutralinos, partículas predichas por una teoría llamada supersimetría, los cuales se han buscado en gran cantidad de experimentos en varias partes del mundo. En México se estudiaría en el observatorio HAWC (High Altitude Water Cherenkov), ubicado dentro del Parque Nacional Pico de Orizaba, Veracruz, que consiste en tanques de agua dentro de los cuales se pueden detectar los rayos cósmicos producidos por bosones de muy alta energía que vienen del espacio, además del neutralino.

"Creíamos que ya sabíamos mucho sobre la composición del Universo con el LCH y resulta que no, pues apenas estamos empezando a conocerlo. Tenemos ante nosotros la posibilidad de descubrir qué es la materia oscura y qué es la energía oscura, así que vivimos un momento histórico fascinante", concluyó.

Antigüedad del poblamiento de América, más antigua que lo establecido



Avtandyl Goguitchaichvili, del IG de la UNAM, sede Michoacán. Foto: ERJ/AMC.

El modelo más conocido de cómo fue que los humanos colonizaron el continente americano indica que los primeros pobladores eran cazadores que venían del norte de Europa, cruzaron al nuevo continente a través del estrecho de Bering entre 14 mil y 13 mil años -durante la última glaciación de la Tierra- y formaron los primeros asentamientos que dieron lugar a la cultura Clovis.

Pero estudios recientes en diferentes disciplinas han puesto en entredicho a este popular modelo apuntando a que la primera migración humana al continente americano es más antigua. Tal es el caso de estudios paleomagnéticos sobre ceniza volcánica y lava de la región de Valsequillo, al sur del estado de Puebla, en los que participa Avtandyl Goguitchaichvili, del Instituto de Geofísica (IG) de la Universidad Nacional Autónoma de México, sede Michoacán, que muestran fuertes evidencias de un poblamiento hemisferio de entre 45 mil y 39 mil años de antigüedad.

Durante parte del Pleistoceno tardío, la región de Valsequillo estuvo ocupada por el extinto volcán Toluquilla rodeado por un lago somero inundado con una gruesa capa

de flujo volcánico. Una secuencia de sedimentos de lago y depósitos volcánicos se formó en las rocas del basamento, incluyendo ceniza volcánica.

El interés de los investigadores para estudiar situar este sitio cronológica y estratigráficamente se debe al hallazgo, en el 2005, de evidencias en los depósitos de la cuenca de restos fósiles de mega-fauna asociados con artefactos humanos, así como supuestas huellas humanas fosilizadas.

Información preservada en rocas

Durante su conferencia "Aplicaciones de magnetismo terrestre en arqueología y antropología", el titular del Laboratorio Interinstitucional de Magnetismo Natural del IG habló sobre cómo es que a partir de la ceniza y de la lava volcánica se pueden hacer fechamientos de los asentamientos humanos.

La Tierra tiene un núcleo externo donde los fluidos metálicos se encuentran en constante movimiento magnetohidrodinámico que generan el campo magnético terrestre. Contrario de lo que ocurre con el campo de un imán, el campo de la Tierra no es el mismo siempre. La localización de los polos magnéticos cambia con el tiempo respecto a los polos geográficos, de hecho, el norte y el sur magnéticos han intercambiado lugares cientos o miles de veces en la historia del planeta. Estos eventos pueden quedar grabados en las rocas a través de varios procesos físicos.

"El campo magnético terrestre ha tenido una historia muy abrumadora, sobre todo porque ha tenido variaciones en su polaridad mucho más drásticas que otras que llevan a una inversión geomagnética por completo. Los geofísicos distinguimos inversión geomagnética cuando el campo cambia totalmente su polaridad y

excursión geomagnética cuando es una inversión 'abortada', es decir, cuando por alguna razón no llega a su fin y regresa a su polaridad normal", explicó el doctor en geofísica.

"Hemos determinado, estudiando varios tipos de roca sobre todo
volcánica de los últimos 150 millones
de años, esta alternancia de polaridades magnéticas. Lo que sucede es
que tenemos intervalos en los que el
campo magnético es como el de hoy,
en el que el polo magnético fluctúa
cerca del polo geográfico. Sin embargo, ha habido también varios intervalos de campos invertidos. Estos
eventos no siguen ningún patrón, y si
lo graficáramos no encontraríamos
una función ni siquiera cuasi periódica", abundó.

Al determinar las polaridades magnéticas de una estructura geológica volcánica o sedimentaria es posible, a través de la comparación de los patrones por edades magnéticas, determinar las edades que antes las unidades geológicas no tenían, a esto se le conoce como magnetoestratigrafía.

"En nuestros estudios no hemos podido hacer un fechamiento como tal pero sí distinguir entre dos edades y lo que vimos es que el campo magnético no era ni normal ni invertido, sino transitorio. Se trata de una excursión geomágnética que tiene evidencia entre 39 mil y 45 mil años .

Si bien el debate sobre la antigüedad de los depósitos de Valsequillo, además de otros sitios en el mundo, aún continúa, lo que ha aportado el trabajo de Goguitchaichvili es la evidencia para un fechamiento que cambia la perspectiva del poblamiento en América y, por tanto, el tiempo, la ruta y el origen de la primera colonización del continente permanece como uno de los temas más importantes en la evolución humana. (AM)



Los nuevos retos de la física teórica

Elizabeth Ruiz Jaimes

Temas como energía oscura y materia oscura, masa de neutrinos, supercondutividad de alta temperatura y gravedad cuántica, son algunos de los retos a explicar de la física teórica, área científica que elabora teorías y modelos usando el lenguaje matemático con el fin de explicar y comprender fenómenos físicos, aportando las herramientas necesarias para el análisis y la predicción del comportamiento de los sistemas físicos.

Siendo que el Universo representa un vasto campo por el que la física tiene que transitar elaborando diversas teorías con el objetivo de seguir obteniendo respuestas a una gran cantidad de preguntas que aún existen sobre el origen y evolución del Cosmos, y por ende del planeta Tierra, generar este conocimiento resulta en sí mismo fundamental y ofrece un cúmulo de retos para los especialistas de esta disciplina.

El investigador Miguel Sabido Moreno, de la Universidad de Guanajuato campus León, destacó la importancia de la existencia de la física teórica porque "ofrece un mejor entendimiento del Universo a partir del cual se pueden predecir fenómenos que aún no han sido observados, así como otros que permiten conocerlo mediante predicciones, es decir, sin tener formas accesibles experimentalmente pero con base en principios ya demostrados. Al final, la demostración de todo el conocimiento en física es experimental".

Es así como una serie de teorías se han elaborado sobre el Universo con el objetivo de obtener respuestas a múltiples interrogantes sobre dinámicas, fuentes de energía, objetosextragalácticos, galaxias, cuerpos celestes, estrellas, etcétera.

En el marco de la conferencia "Supersimetría, cosmología y agujeros negros", el investigador abordó varios ejemplos de cómo las teorías planteadas en el pasado quedaron posteriormente demostrada, como las Leyes de Newton, el primer grupo de leyes que permitió explicar la dinámica de los cuerpos y hacer predicciones del movimiento y equilibrio de cuerpos, conceptos básicos de la física y el movimiento de los cuerpos en el Universo.

De las teorías de mayor actualidad en las que trabajan los físicos teóricos está la de supersimetría, una de las más populares que postulan la existencia física más allá del Modelo Estándar de la física de partículas, que es la considerada la mejor teoría que los científicos tienen hoy en día para describir los bloques fundamentales que conforman el Cosmos.

Este Modelo Estándar describe al Universo usando seis quarks, seis leptones y algunas partículas "portadoras de la fuerza". Se conocen cuatro fuerzas (o interacciones), cada una mediada por una partícula fundamental llamada partícula intermediaria o portadora.

Explicó que la supersimetría sostiene que a cada partícula del Modelo Estándar le corresponde un compañero supersimétrico, es decir, es una simetría que relaciona las partículas que generan los campos y las partículas que trasmiten dichas interacciones.

Las primeras son conocidas como fermiones y las otras como bosones, así, por cada fermión la supersimetría añade un bosón y por cada bosón añade un fermión. Por tanto, el número de partículas que ha predicho la supersimetría es mayor que en el Modelo Estándar. Si esta teoría es cierta, el Gran Colisionador de Hadrones -el acelerador de partículas más grande en el mundo ubicado en la Organización Europea para la Investigación Nuclear (CERN), en la frontera franco-suiza, podría ser capaz de producir estos compañeros supersimétricos en sus colisiones.



Miguel Sabido Moreno, investigador de la Universidad de Guanajuato campus León. Foto: ERI/AMC.

Dentro de este grupo de teorías modernas de las que habló el investigador en su charla, destacó a la cosmología, la cual definió como "el área de la física que estudia al Universo como un todo, en la que se hacen ciertas hipótesis de homogeneidad e isotropía a grande escala y lo modela, tratando de explicar lo que se observa".

Miguel Sabido mencionó que la relación entre supersimetría, agujeros negros y cosmología, pero sobre todo la que se da entre estos dos últimos temas, se aborda en el contexto de la relatividad general, dos fenómenos que reconoció no se entienden aún a la perfección.

"En la cosmología no conocemos el 96% del contenido de la materia del Universo, mientras que de los agujeros negros se sabe que han jugado un papel muy importante en el entendimiento de la gravedad y como objetos fundamentales para desenredar sus secretos matemáticos. La intención es utilizar teorías en las que la supersimetría es una propiedad intrínseca. El estudio de los agujeros negros nos permitiría entender la teoría y utilizarla para que, a su vez, comprendamos mejor el Cosmos", puntualizó.

Llega la Noche de las Estrellas a jóvenes en conflicto con la ley

La Academia Mexicana de Ciencias dio un paso más en sus esfuerzos por difundir la ciencia entre los jóvenes del país a través de sus diversos programas, y por primera vez llevó la Noche de las Estrellas a una de las seis Comunidades de Tratamiento para Adolescentes (CTA) que hay en el Distrito Federal.

La actividad organizada por la AMC en conjunto con la Dirección General de Divulgación de la Ciencia de la Universidad Nacional Autónoma de México (DGDC-UNAM) tuvo lugar el pasado 21 de noviembre en la comunidad de "San Fernando", en la delegación Tlalpan.

Emilede Velarde, coordinadora de Comités Locales de la Noche de las Estrellas, expresó su satisfacción y alegría por tener la oportunidad de cambiar un poco la rutina de los jóvenes que se encuentran en conflicto con la ley. "Para que conozcan un poco qué es la astronomía y qué hace la ciencia (...) Estamos muy contentos de que tengan un poco de más información sobre las estrellas, que vean más allá de su propia realidad. No se cansen de preguntar, aprovechen a los jóvenes voluntarios que están capacitados para usar los telescopios y el planetario móvil", dijo a los jóvenes.

La jornada comenzó con la observación nocturna a través de media docena de telescopios dispuestos en el campo de futbol de pasto natural donde además practican futbol americano. Varios minutos les tomó a los voluntarios de la DGDC armar estos poderosos instrumentos ópticos y encontrar algún cuerpo celeste a través del cielo nublado, mientras los jóvenes frotándose sus manos para calentarse un poco ante el frío que se sentía esperaban ansiosos su turno para echar una mirada a través de la lente. A pesar de que las condiciones climáticas no fueron favorables, los chicos no perdieron el interés por observar el cielo, el intento lo valía pues ninguno de ellos había tenido una oportunidad como ésta y con suerte podrían ver algunas estrellas, la Luna o Marte.

"Lo último que supe acerca de lo que pasó en el cielo fue algo sobre la 'luna de fuego", recordó Gerardo sobre el evento astronómico ocurrido el 8 de octubre pasado, mientras comentaba el interés que le causaba participar en el evento. "He visto fotos de galaxias pero creo que aquí no lo voy a poder ver, pero igual puedo ver a Marte -dijo entre risas. Esto me distrae . . ."

En grupos se repartieron a los más de un centenar de jóvenes para que tomaran parte de las actividades, entre ellas dos talleres también al aire libre: "Comentarios de Copérnico", en el que mediante un disco que representa el Sistema Solar y un ameno relato de los voluntarios, se les explicó a los participantes en qué consistía el antiguo



Los jóvenes residentes de la Comunidad de Tratamiento para Adolescentes de "San Fernando" disfrutaron de observar la bóveda celeste a través de los telescopios que llevó la Noche de las Estrellas, Foto: ERJ/AMC.

modelo geocéntrico y cómo fue que se llegó al actual modelo heliocéntrico. El otro taller fue "Mapa Celeste", en el cual los jóvenes aprendieron a utilizar el Planisferio Celeste, un instrumento de observación hecho con dos discos giratorios que permite identificar las constelaciones en la esfera celeste a lo largo del año.

Pero lo que más les atrajo fue el "Planetario Móvil", donde se escucharon exclamaciones de sorpresa al ver los cúmulos de estrellas, las constelaciones zodiacales y Júpiter en todo su esplendor. Al salir de la instalación portátil revelaron que ésta había sido su actividad favorita.

La fría noche fue amenizada por los acordes del Ensamble Típico con Salterios que tocó música tradicional mexicana. En total, 115 jóvenes disfrutaron de este evento, la mayoría entre los 16 y 19 años; cien de ellos residen en la CTA "San Fernando" y 15 en la comunidad "Dr. Alfonso Quiroz Cuarón", de la que fueron trasladados a este lugar.

Entre las autoridades de la Dirección General de Tratamiento para Adolescentes (DGTPA) de la Subsecretaria de Sistema Penitenciario del Distrito Federal que acudieron al evento se encontraban Víctor Manuel Mora Echeverría, director general; Dolores Rosas Uribe, directora de Integración Comunitaria; y Jorge Apáez Godoy, director de la CTA de "San Fernando", quien agradeció a las instituciones participantes así como a los veinte voluntarios responsables de los talleres por impulsar este tipo de iniciativas.

La Noche de las Estrellas se suma a los otros programas que implementa la AMC en conjunto con la DGTPA en las distintas comunidades. (AM)

Brillaron las estrellas en el Bosque de Tláhuac, en CU, en China y en todo el país



Después de armar su catalejo de papel, un niño asistente a la Noche de las Estrellas se dispone a observar el cosmos desde la subsede del Bosque de Tláhuac. Foto: ERJ/AMC.

Redacción AMC

El Bosque de Tláhuac, que este año se sumó como una de las nuevas sedes para participar en la sexta edición de la Noche de las Estrellas "El Universo según el cristal con que se mira", tuvo una muy concurrida y entusiasta asistencia durante la jornada del pasado 29 de noviembre. Decenas de familias, jóvenes y niños de distintas edades abarrotaron la explanada de este espacio natural de recreación ubicado en el sureste de la capital mexicana, para disfrutar de las actividades que se programaron para ellos.

Debido a la buena respuesta que ha tenido el público por participar en las diferentes actividades de comunicación de la ciencia que desde hace cuatro años realiza la dirección del Bosque Tláhuac, el evento de observación astronómica que de manera conjunta organizaron la Universidad Nacional Autónoma de México (UNAM), el Consejo Nacional de Ciencia y Tecnología (Conacyt) y la AMC, no fue la excepción y causó gran expectativa entre los habitantes de la demarcación, principalmente.

Algunos eran vecinos de la zona, pero también hubo público de otras delegaciones cercanas que al enterarse de este evento no perdieron la oportunidad de disfrutar de las diferentes actividades planeadas tales como observación a través de telescopios, obras de teatro, música, talleres y un planetario móvil.

Tal es el caso de Ximena y Claudia, dos niñas procedentes de la delegación Iztapalapa que acudieron con sus padres llevadas por la curiosidad de observar a través del telescopio las estrellas y los planetas. "Es la primera vez que venimos y qué bueno que se haya hecho aquí porque de otra forma no habríamos podido ir", aseguraron.

Las Islas de CU, pletóricas

La explanada central de Ciudad Universitaria, mejor conocida como las Islas, fue una más de las sedes que conforman este gran esfuerzo de comunicación de la ciencia. Ahí se ofrecieron más de 50 talleres, un centenar de conferencias, se colocaron 200 telescopios y 50 carpas temáticas, y siete grupos musicales en escenario amenizaron la velada.

Durante su plática "Living in a crowded universe", Bryan Day, de la NASA, habló sobre sus investigaciones y anécdotas acerca de los asteroides. El investigador reconoció que la del sábado había sido una de las experiencias más enriquecedoras en su trayectoria: "Este ha sido uno de los eventos públicos más impresionantes que jamás he visto: la Universidad, la gente que ha traído sus propios telescopios y que todos se junten para hacerlo es maravilloso. El público tiene tantas oportunidades para aprender y eso sólo lo ví en una sede, hubo 57 más en todo el país. estoy impresionado y ansioso por volver a la NASA para platicar a todos el más grande programa público que he visto".

En este marco se escucharon voces en favor de los 43 desaparecidos de Ayotzinapa. El doctor José Franco, creador de la Noche de las Estrellas y expresidente de la AMC, declaró al respecto: "México está viviendo un momento de crisis muy grande; crisis política, de credibilidad de las instituciones. Hay una frustración entre la gente y sabemos que nuestro país está siendo flagelado por la corrupción, la impunidad. Tenemos un país de luto y el único antídoto que existe para esto es tener educación y futuro para la juventud. Las universidades son faros para dirigir el futuro y el conocimiento; las artes, las humanidades son los pilares en los cuales debemos de construir el futuro de México y la Noche de las Estrellas aporta su granito de arena en esta dirección".

Y en China

Debido a la diferencia de horario, la nueva sede de Beijing fue la que inició la sexta edición de la Noche de las Estrellas. En su debut en China, el evento concluyó con éxito pues al término de la jornada los organizadores en el Planetario de Beijing registraron la asistencia de 7 mil 500 personas, 2 mil 200 de ellos exclusivamente para participar en los talleres y conferencias.

La Noche de las Estrellas 2014 sumó un total de 58 sedes distribuidas en todo el país, por segunda ocasión participó Colombia y, por primera vez, la República Popular de China.































Reconoce Jaime Urrutia utilidad de las Academias de Ciencias

Noemí Rodríguez González

El presidente de la Academia Mexicana de Ciencias, Jaime Urrutia Fucugauchi, destacó la labor y el papel que desempeñan las academias pues son las organizaciones más antiguas de científicos y que han mostrado, a lo largo de más de 400 años, ser organizaciones útiles, como ejemplo de ello mencionó a la Accademia Nazionale dei Lincei, conocida también como Academia Linceana, una de las primeras academias en Italia a la cual perteneció Galileo Galilei.

Durante la comida anual de la agrupación realizada el pasado 2 de diciembre en el auditorio "Galileo Galilei" en la sede de la AMC, en medio de un ambiente fraternal e informal, Urrutia, al encabezar el festejo en su primer año como presidente, agradeció a todos los investigadores miembros por ser parte de la organización y por las actividades que llevan a cabo en su quehacer científico cotidiano.

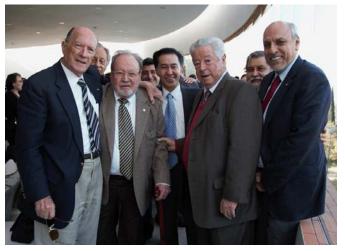
Asimismo, entregó un reconocimiento a Enrique Cabrero Mendoza, director general del Consejo Nacional de Ciencia y Tecnología (Conacyt), por el apoyo que ha brindado a la Academia, y resaltó el papel de dicha institución por los avances que muestran los indicadores de ciencia, tecnología e innovación en el país, "esperemos sigan mejorando para construir una comunidad académica y científica más sólida, y que el conocimiento represente un beneficio para la sociedad mexicana".

Al respecto, Cabrero, miembro de la AMC, mencionó que el reconocimiento era para el Conacyt, que seguirá apoyando a esta asociación durante los próximos años, al tiempo que deseó un próximo año de éxitos para la comunidad científica del país.

En la comida de este año, Guillermo Soberón, quien fue presidente de la Academia en 1966, recordó que en los inicios de la agrupación "entonces éramos muy pocos, pero animosos" y señaló que la estructura actual de investigación científica representa una oportunidad importante para el país, y auguró "tiempos mejores" para el sector.

El coordinador de Ciencia, Tecnología e Innovación de la Oficina de la Presidencia, Francisco Bolívar Zapata, destacó que se deben sumar esfuerzos de diferentes actores e instituciones para que la ciencia y la tecnología en México sean palancas del desarrollo social y avanzar hacia una sociedad del conocimiento, en la que las decisiones se sustenten en la ciencia.

En el evento, además de los anteriores, estuvieron otros expresidentes de la AMC, entre ellos José Franco, Arturo Menchaca, José Luis Mateos y Raúl Ondarza, quienes



Raúl Ondarza, Guillermo Soberón, Jaime Urrutia, José Luis Mateos y Enrique Cabrero. Foto: ERJ/AMC.

aprovecharon la oportunidad de tomar la palabra para desear un feliz año a todos.

Jorge Flores, coordinador general del Consejo Consultivo de Ciencias de la Presidencia de la República, apuntó que "México no llegó a tiempo a la ciencia, lo que deja sobre nuestras espaldas la construcción de una tradición que debería tener siglos y que sólo tiene décadas", y dijo que espera "que Jaime Urrutia y sus sucesores al frente de la AMC contribuyan a hacerlo de la manera más eficiente que sea posible".

Rosaura Ruiz, única mujer en ocupar la presidencia de la Academia y actual directora de la Facultad de Ciencias de la UNAM, hizo un llamado para atender y cuidar a los jóvenes; aplaudió la aparición y aplicación del programa Cátedras Conacyt, el cual consideró marcó el inicio de una nueva forma de contratación de investigadores - en su primera edición otorgó 574 nuevas plazas-, y se pronunció a favor de que haya más iniciativas como esta.

En su intervención, Juan Pedro Laclette, coordinador de Estudios de Posgrado de la UNAM, dijo compartir de igual manera su preocupación por los jóvenes, ya que "los posgrados son las incubadoras de nuevos científicos, tenemos que atender las necesidades de las nuevas generaciones porque faltan lugares para el total de doctores que se forman en el país. La AMC no puede perder la brújula ni la mira hacia el futuro, y el futuro son los jóvenes".

A la reunión acudieron un amplio y numeroso grupo de investigadores miembros, así como responsables de programas, invitados especiales y personal de la AMC.

Miembro de la AMC, nuevo director del IPN

Enrique Fernández Fassnacht fue nombrado nuevo director general del Instituto Politécnico Nacional (IPN), informó la Secretaría de Educación Pública el pasado 20 de noviembre, a través del subsecretario de Educación Superior, Fernando Serrano Migallón. Fernández Fassnacht, miembro de la AMC, se desempeñaba hasta antes de su designación como secretario general ejecutivo de la Asociación Nacional de Universidades e Instituciones de Educación Superior (ANUIES), cargo que asumió en junio de 2013.Fue rector de la Universidad Autónoma Metropolitana, del 2009 al 2013, y de la Universidad Politécnica de Altamira, del 2007 al 2009.





Recibe Jorge Alcocer Varela "Premio Heberto Castillo 2014"

El pasado 25 de noviembre, Jorge Alcocer Varela recibió el Premio Heberto Castillo de la Ciudad de México 2014, Por una Ciudad con Ciencia -otorgado por el Gobierno del Distrito Federal a través de la Secretaría de Ciencia, Tecnología e Innovación del DF- como reconocimiento a sus aportaciones e investigación científica nacional e internacional en el área de la biomedicina y por el fortalecimiento de una importante tradición científica y médica con un sobresaliente impacto social en México. El galardonado es investigador en el Instituto Nacional de Ciencias Médicas y Nutrición "Salvador Zubirán" y miembro de la AMC.

Doctorado Honoris Causa a miembros de la AMC

El Colegio de Postgraduados condecoró con el grado de Doctor Honoris Causa a Francisco Alfonso Larqué Saavedra, del Centro de Investigación Científica de Yucatán, por ser pionero a nivel mundial en el estudio de la aspirina en plantas y las primeras dos patentes en el sector agrícola; a Francisco Gonzalo Bolívar Zapata, miembro de El Colegio Nacional, quien participó en la primera empresa de biotecnología moderna, y a Leonardo Hernández Aragón, por sus logros en materia de investigación en el cultivo del arroz y su mejoramiento genético. Los tres miembros de la AMC recibieron la distinción en un evento celebrado el pasado 19 de noviembre.





Reciben tres miembros de la AMC Premio Nacional de Ciencias y Artes 2014

Carlos Arias Ortiz, Nestor García Canclini y Mauricio Hernández Ávila, integrantes de la AMC, formaron parte de las diez personalidades que el pasado 2 de diciembre recibieron el Premio Nacional de Ciencias y Artes 2014, el máximo galardón que otorga el gobierno de la República a investigadores, intelectuales y creadores que se han distinguido por sus contribuciones en las ciencias, la tecnología y las artes. Los ganadores recibieron un reconocimiento, una incentivo económico y un diploma.

Miembros Regulares

Ciencias Exactas

Víctor Manuel Armando Aguirre Torres José Amparo Andrade Lucio Adrián Bonilla Petriciolet Gustavo Ramón Bruzual Alfonzo Jesús Ariel Carrasco Ochoa Guillermo Fernández Anaya Juan José Flores Romero Alejandro Javier García Cuéllar Esteban Miguel García Ochoa Ricardo González Domínguez Adolfo Francisco Guillot Santiago Rafael Guzmán Cabrera José Ignacio Huertas Cardozo Víctor Orlando Magaña Rueda Petr Makienko Cecilia Martín del Campo Márquez Ignacio Mejía Granados Osvaldo Miguel Micheloud Vernackt Jesús Adolfo Minjárez Sosa Rubén Morales Menéndez Violeta Múgica Álvarez, Déborah Oliveros Braniff Alejandro Peña Ayala Mario Rebolledo Vieyra Jorge Rodríguez Asomoza Gelasio Salazar Anaya Jaime Reynaldo Santos Reyes Neale Ricardo Smith Cornejo Oleg Starostenko Basarab Volodymyr Zozulya Wilson Álvaro Zúñiga Galindo

Ciencias Naturales

Cristóbal Noé Aguilar González Óscar Gerardo Arrieta Rodríguez

Rafael Campos Rodríguez Blondy Beatriz Canto Canché María Anaberta Cardador Martínez Clelia De la Peña Seaman Tzvetanka Dimitrova Dinkova Pedro Américo Duarte Dias Jorge Rodrigo Galindo González Silverio García Lara Lilia González Cerón Teresita González de Cosío Martínez Luis Martín Hernández Fuentes Sergio Huerta Ochoa Sara Huerta Yepez Pedro Rafael Lozano Ascencio Mercedes Isolda Luna Vega María Sonia Luquín de Anda Felipe Fernando Martínez Jerónimo Jorge Milán Carrillo Consuelo Morgado Valle José Francisco Muñoz Valle Jorge de Jesús Ocampo Candiani Héctor Ochoa Díaz-López Sofía Ortega García Carlos Fredy Ortiz García Rosana Pelayo Camacho Elia Martha Pérez Armendáriz Celso Ramos García José Luis Reyes Taboada Ninfa María Rosas García Silvia Salas Márquez Edelmiro Santiago Osorio Ana Luisa Sosa Ortiz Valeria Souza Saldívar Luis Mario Tapia Vargas Alfonso Totosaus Sánchez

Maite Vallejo Allende Irasema del Carmen Vargas Arispuro Mario Israel Vega Paredes Jaime Iván Velasco Velázquez Roberto Zenteno Cuevas Tania Zenteno Savin

Ciencias Sociales

Cuauhtémoc Calderón Villarreal
María Esperanza del Rosío Córdova Plaza
Edgar Corzo Sosa
María del Rocío Hernández Pozo
Francisco López Herrera
Gisela María Pérez Fuentes
Alicia Puyana Mutis
Humberto Ríos Bolívar
Darío Salinas Figueredo
Arturo Taracena Arriola
Edgar Záyago Lau

Humanidades

Juan José Calva González Rosa María Fernández Esquivel Dora Elvira García González

Miembros Correspondientes

Ciencias Exactas

Carlos Frenk Mora
University of Durham, Reino Unido

Ciencias Naturales

Gustavo Barbosa Cánovas
Washington State University, EUA



Pedro Francisco Valencia Mayoral