



ARTÍCULO

EL VALLE DE CUATRO CIÉNEGAS: UNA VENTANA A LOS CICLOS BIOGEOQUÍMICOS DEL PASADO Y DEL FUTURO

*Dr. Felipe García Oliva,
Biol. Cristina Montiel y M.C. Yunuen Tapia Torres*
Centro de Investigaciones en Ecosistemas

Los ciclos biogeoquímicos son los responsables de que existan nutrientes disponibles para la vida, ya que el Carbono, el Nitrógeno y el Fósforo, son una parte indispensable para todas las formas vivas que han existido. Estos ciclos han cambiado a lo largo de la historia del planeta debido a que los organismos vivos los han ido modificando. Las bacterias fueron los primeros organismos que modificaron estos ciclos, y su huella aún está presente en nuestros tiempos. Así mismo, las bacterias aún juegan un papel

fundamental en la transformación de los nutrientes y pueden guiar más de una solución a la actual crisis ambiental. Por lo que entender el papel de las bacterias en los ciclos biogeoquímicos es fundamental para poder mitigar y lograr diseñar estrategias de adaptación a las nuevas condiciones derivadas del Cambio Climático Global. Para entender y observar la actividad microbiana, el Valle de Cuatro Ciénegas, en el estado de Coahuila ofrece una oportunidad única.

Cuatro Ciénegas es un pequeño valle de 1500 kilómetros cuadrados que está rodeado por montañas de roca caliza que

CONTENIDO

ARTÍCULO

EL VALLE DE CUATRO CIÉNEGAS: UNA VENTANA A LOS CICLOS BIOGEOQUÍMICOS DEL PASADO Y DEL FUTURO 1

REPORTAJE

EL CAMPUS MORELIA DE LA UNAM PARTICIPA EN EL SÉPTIMO FORO DESDE LO LOCAL 4

ESTUDIANTES

ESTUDIANTE DE DOCTORADO INVESTIGA EL CENTELLEO INTERPLANETARIO CON EL RADIOTELESCOPIO DE COENEO 5

NOTICIAS 6

PARA CONOCER MÁS 8

LIBROS

CUANDO GALILEO DIJO: EVVIVA LA RIVOLUZIONE! 8





POZA AZUL ES UNA DE LAS POZAS QUE CONTIENE ESTROMATOLITOS Y UNA DE LAS MÁS BONITAS DENTRO DEL VALLE DE CUATRO CIÉNEGAS. FOTO: CORTESÍA FELIPE GARCÍA OLIVA.

se formaron hace más de 150 millones de años a partir del fondo marino del periodo Jurásico. Su clima es árido y extremo, en invierno la temperatura baja a menos de 0°C y en verano puede subir a más de 45°C. Dentro de este valle se han conservado grupos microbianos muy antiguos debido principalmente al aislamiento geográfico, así como a la poca disponibilidad de nutrientes, lo que ha provocado una alta diversificación de especies, muchas de las cuales sólo pertenecen al valle, lo que se conocen como especies endémicas. Actualmente se conocen 77 especies endémicas, de las cuales 23 son plantas y 54 son animales, además de la infinidad de bacterias que aún son desconocidas. Muchas de estas especies endémicas se encuentran en peligro de extinción, porque el hombre ha modificando su hábitat rápido y drásticamente.

A pesar de la poca lluvia que recibe (menos de 200 mm anuales), en este valle se encuentran más de 400 cuerpos de agua

(ciénegas, canales y pozas), alimentados principalmente por agua subterránea que ha permanecido por mucho tiempo en los mantos freáticos. En muchos de estos cuerpos de agua se presentan asociaciones de bacterias muy antiguas conocidas como estromatolitos, análogas a las existentes hace 3500 millones de años. Estos estromatolitos son el primer eslabón de la cadena alimenticia en los cuerpos de agua dentro del valle. Sin embargo, la aparente alta disponibilidad de agua en este valle ha permitido la producción de alfalfa por medio de riego, lo cual ha generado un abuso de este recurso, incrementando así la aridez y por tanto poniendo en peligro a los ecosistemas presentes en el valle.

Para entender el funcionamiento de este valle se han desarrollado varios proyectos liderados por la Dra. Valeria Souza del Instituto de Ecología, UNAM con la colaboración de otras instituciones, tanto nacionales como internacionales, entre ellas

DIRECTORIO



Universidad Nacional
Autónoma de México

UNAM

RECTOR
Dr. JOSÉ NARRO ROBLES

SECRETARIO GENERAL
Dr. SERGIO M. ALCOZER MARTÍNEZ
DE CASTRO

SECRETARIO ADMINISTRATIVO
Lic. ENRIQUE DEL VAL BLANCO

ABOGADO GENERAL
Lic. LUIS RAÚL GONZÁLEZ PÉREZ

COORDINADOR DE LA INVESTIGACIÓN CIENTÍFICA
Dr. CARLOS ARÁMBURO DE LA HOZ

CAMPUS MORELIA

CONSEJO DE DIRECCIÓN
Dr. GERARDO BOCCO VERDINELLI
Dr. DANIEL JUAN PINEDA
Dr. ALBERTO KEN OYAMA
NAKAGAWA
DRA. ESTELA SUSANA LIZANO
SOBERÓN

COORDINADOR DE SERVICIOS ADMINISTRATIVOS
Ing. JOSÉ LUIS ACEVEDO SALAZAR

JEFE UNIDAD DE VINCULACIÓN
F.M. RUBÉN LARIOS GONZÁLEZ

CONSEJO EDITORIAL
Lic. GUADALUPE CÁZARES
OSEGUERA
DRA. YOLANDA GÓMEZ
CASTELLANOS
M. EN C. ANA CLAUDIA NEPOTE
GONZÁLEZ
Dr. ERNESTO VALLEJO RUIZ

CONTENIDOS
L. P. MÓNICA GARCÍA IBARRA
DISEÑO Y FORMACIÓN
ROLANDO PRADO ARANGUA

BUM BOLETÍN DE LA UNAM
CAMPUS MORELIA ES UNA

PUBLICACIÓN EDITADA POR LA UNIDAD DE VINCULACIÓN DEL CAMPUS DIRECCIÓN U.N.A.M. CAMPUS MORELIA: ANTIGUA CARRETERA A PATZCUARO No. 8701 COL. EX-HACIENDA DE SAN JOSÉ DE LA HUERTA C.P. 58190 MORELIA, MICHOACÁN. MÉXICO
TELÉFONO/FAX UNIDAD DE VINCULACIÓN:
(443) 322-38-61
CORREOS ELECTRÓNICOS:
monicag@csam.unam.mx
rprado@csam.unam.mx
PÁGINA DE INTERNET:
www.csam.unam.mx/vinculacion

con investigadores del Centro de Investigaciones en Ecosistemas (CIECO), también de la UNAM. Estos proyectos se han enfocado a entender la composición de las comunidades biológicas y la dinámica de nutrientes, tanto en los sistemas acuáticos, como en los terrestres. Así mismo, se ha incorporado un trabajo de vinculación con los pobladores del valle para buscar soluciones conjuntamente y poder así salvar el valle.

LOS SISTEMAS ACUÁTICOS

Los cuerpos de agua que existen en Cuatro Ciénegas albergan una gran variedad de condiciones químicas y físicas en las que se llevan procesos de evolución y ecología de las comunidades microbianas. Utilizando herramientas moleculares, se han realizado algunas descripciones de todos los genes que tienen algunas de las comunidades de bacterias. Con estas herramientas es posible determinar diferentes genes que codifican para diferentes funciones.

Por ejemplo, se han encontrado en algunas pozas genes que les permiten a las bacterias poder utilizar formas muy complejas de carbono, por lo cual estas bacterias podrían ser una opción para la remediación de sitios contaminados por hidrocarburos. Estos proyectos están coordinados por la Dra. Valeria Souza con la participación de investigadores del Centro de Investigación y de Estudios Avanzados del Instituto Politécnico Nacional Unidad Irapuato y de algunas instituciones de Estados Unidos.

LOS SISTEMAS TERRESTRES

Se estudia la dinámica de nutrientes en las principales asociaciones vegetales y su relación con la estructura de las comunidades bacterianas del suelo. Así mismo, se ha estado diagnosticando el efecto que tienen las actividades agrícolas y el abandono de parcelas sobre las plantas y el suelo para poder tener bases teóricas con las que se puedan hacer propuestas alternas de manejo, incluyendo la restauración. Esta sección del proyecto se está realizando en su mayor parte en el laboratorio de Biogeoquímica de Suelos del CIECO, con la colaboración del Instituto de Ecología, UNAM y el Centro Multidisciplinario de Estudios en Biotecnología de la Universidad Michoacana de San Nicolás de Hidalgo.

Los suelos principales en el valle de Cuatro Ciénegas surgen a partir de yesos (sulfatos de calcio) y de calizas (carbonato de calcio). Ambos tipos de rocas fueron formadas en mares primitivos de hace aproximadamente 220 millones de años. Estos suelos son muy alcalinos, tienen poco fósforo, lo cual sólo permite que se puedan establecer organismos que soporten condiciones de mucha salinidad y con poca cantidad de fósforo. En estos dos tipos de suelos se han estado estudiando la dinámica de los principales nutrientes y la estructura de las comunidades bacterianas bajo diferentes coberturas vegetales y usos de suelo.

Los suelos derivados de calizas son dominantes dentro del valle y además comparten muchas de las características de los suelos de los desiertos de Norte América. Por lo que los trabajos realizados en este tipo de suelo nos permitirán desarrollar modelos conceptuales que pueden ser probados en otros suelos calcáreos



ESTROMATOLITOS EN POZA AZUL. FOTO: CORTESÍA FELIPE GARCÍA OLIVA.

de los ecosistemas desérticos. En particular, es sobre estos suelos donde se ha estado desarrollando la producción de alfalfa bajo riego desde hace 40 años y por tanto, es donde encontramos parcelas sumamente degradadas como consecuencia del manejo agrícola.

Por su parte, los suelos derivados de yesos son menos comunes y se encuentran del lado oeste del valle cerca del sistema acuático llamado Churince. Este sitio recibe aporte de agua subterránea por los manantiales y por tanto, tiene una mayor disponibilidad de agua. Esta situación es muy especial para los ecosistemas áridos y es la oportunidad de poder estudiar a los grupos bacterianos y su efecto en la dinámica de nutrientes en condiciones menos extremas que en los suelos calcáreos. De esta manera, tenemos la oportunidad de conocer un mosaico muy heterogéneo de condiciones ambientales dentro del valle.

LA GENTE DE CUATRO CIÉNEGAS

Parte del compromiso de desarrollar proyectos de investigación en el valle de Cuatro Ciénegas se refleja en un trabajo con los pobladores locales. En octubre de 2007 nació el proyecto de educación ambiental "Salvemos Cuatro Ciénegas" encabezado por la Dra. Valeria Souza y el equipo del Proyecto ConcentrArte, el cual fue dirigido principalmente a la comunidad infantil del Valle. Durante dos años se trabajó con los niños del valle en diferentes talleres, cuyo producto ha sido el libro de divulgación titulado "CUATRO CIÉNEGAS: La mirada de sus niños". Así mismo, se ha estado trabajando con los estudiantes del CBTA de Cuatro Ciénegas para incorporarlos en los proyectos de investigación que se han estado realizando dentro del valle. El siguiente paso es trabajar con los adultos, principalmente con los ejidatarios que viven dentro del valle.

El desarrollo de este proyecto además de generar conocimiento básico de uno de los sitios más fascinantes de México, nos ha permitido formar un grupo de investigación multidisciplinario integrando el conocimiento generado por cada una de las disciplinas, potenciando así sus capacidades teóricas y técnicas. Así mismo, es un ejemplo de cómo un proyecto que surge de la investigación básica puede tener impactos sociales positivos.

EL CAMPUS MORELIA DE LA UNAM PARTICIPA EN EL SÉPTIMO FORO DESDE LO LOCAL

UNO DE LOS OBJETIVOS DE LA CREACIÓN DE SEDES FORÁNEAS DE LA UNAM, ES EL DE APOYAR PROCESOS DE DESARROLLO EN LAS DIFERENTES REGIONES DEL PAÍS. Como parte de esta labor, los Centros de Geografía Ambiental y de Investigaciones en Ecosistemas (CIGA y CIECO respectivamente), participan desde hace tres años en la implementación de la Agenda 21 en diferentes municipios del estado de Michoacán. Esta labor se hace a través del instrumento denominado "Agenda desde lo local", que es promovido en Michoacán por el Instituto Nacional para el Federalismo (INAFED) y el Centro Estatal de Desarrollo Municipal (CEDEMUN).

Dicho instrumento, parte de un diagnóstico integral de la situación en la que se encuentran los municipios en materia de desarrollo local y con base en éste, se pueden focalizar acciones de los tres órdenes de gobierno que mejoren el nivel y la calidad de vida de la población.

El análisis se hace a partir de 39 indicadores y 270 parámetros de medición que identifican las acciones mínimas que debe realizar cualquier municipio en cuatro áreas o cuadrantes: 1) Desarrollo institucional para un buen gobierno; 2) Desarrollo económico sostenible; 3) Desarrollo social incluyente y 4) Desarrollo ambiental sustentable.

Las instituciones de educación superior, tienen la tarea de verificar y validar los resultados del autodiagnóstico y de esta manera, las autoridades, funcionarios municipales y ciudadanos, tienen la certeza de que la verificación es neutral, ob-

jetiva y que no responde a ningún interés particular. En este proceso, académicos del CIGA y el CIECO han participado año con año, no sólo en la verificación, sino en la generación de recomendaciones acordes a las características de cada municipio que permitan a los gobiernos locales, identificar áreas de oportunidad para mejorar su gestión.

Una vez que la institución de educación superior remite los resultados de la verificación al Consejo Nacional Desde lo Local, éste valida y expide los certificados a los municipios que cumplan con los mínimos aceptables de calidad municipal en cada uno de los indicadores.

En este marco de la *Agenda Desde lo Local* se organiza anualmente un foro cuyo objetivo principal es elaborar los elementos necesarios para que los gobiernos locales alcancen las condiciones mínimas que les permitan asumir y ejercer las responsabilidades y los recursos transferidos por los distintos órdenes de gobierno de forma más eficiente y transparente.

En este 2010 la ciudad de Morelia fue sede del Séptimo Foro Desde lo Local y el Campus Morelia de la UNAM en conjunto con la Universidad Michoacana de San Nicolás de Hidalgo (UMSNH), formaron parte de la comisión académica que organizó el Séptimo Foro. La doctora Ana Burgos, académica del CIGA, explicó que en esta comisión participaron investigadores y técnicos académicos para construir un programa de tres días donde se debía contener a seis mil asistentes. La comisión definió talleres, conferencias



SÉPTIMO FORO DESDE LO LOCAL. FOTO: CORTESÍA ANA CLAUDIA NEPOTE.

magistrales y paneles con base en los cuatro cuadrantes antes mencionados que tiene el programa Agenda Desde lo Local. Dentro de estas actividades se relataron experiencias municipales destacadas a nivel nacional de cada uno de los temas.

Burgos consideró que la principal enseñanza que le dejó haber participado en este evento fue comprender que la gestión municipal es sumamente compleja y que los académicos están aún muy lejos de transformar el conocimiento científico en acciones. Además, mencionó que la tarea de gobernar un municipio depende de muchas cosas, entre ellas de personas, por lo que es importante escucharlos para entender sus problemas y necesidades reales.

ESTUDIANTES

ESTUDIANTE DE DOCTORADO INVESTIGA EL CENTELLEO INTERPLANETARIO CON EL RADIOTELESCOPIO DE COENEO

EL SOL SE ENCUENTRA CONTINUAMENTE EXPULSANDO UN PLASMA CONOCIDO COMO VIENTO SOLAR HACIA EL MEDIO INTERPLANETARIO, en ocasiones, suceden eventos eruptivos en la atmósfera solar liberándose gran cantidad de plasma a velocidades hasta de dos mil kilómetros por segundo que puede impactar nuestro planeta alterando el campo magnético terrestre, fenómeno conocido como tormenta geomagnética, produciendo auroras boreales, daños a los sistemas de telecomunicaciones y redes eléctricas, así como afectar las órbitas de los satélites artificiales.

El estudiante de doctorado de la Unidad Morelia del Instituto de Geofísica de la UNAM, Julio César Mejía Ambriz, trabaja en la implementación de un modelo matemático para determinar las velocidades del viento solar mediante el Centelleo Interplanetario, luego de la elaboración del primer catálogo de por lo menos 90 astros captados por el radiotelescopio MEXART (Mexican Array Radiotelescope), ubicado en Coeneo Michoacán.

Este catálogo es el resultado de por lo menos 3 años de investigación y trabajo conjunto con el personal asociado al proyecto, y aunado a las primeras observaciones de Centelleo Interplanetario captadas por el MEXART dio lugar a la publicación del artículo "Solar Physics: Observations of Interplanetary Scintillation using the MEXART". Lo que se conoce como la primera luz del radiotelescopio.

Mejía Ambriz explicó que cuando las señales de una fuente de radio de ancho angular pequeño pasan a través del medio interplanetario, estas señales se propagan por irregularidades

Finalmente, dijo que el primer beneficio que este encuentro deja es la oportunidad de atender una demanda directa del gobierno de Michoacán gracias a la invitación que se hizo al sector académico para ayudar en la implementación de una política de gestión y fortalecimiento municipal.

Otro beneficio, agregó, es el acercamiento con los municipios en los cuales se busca tener un contacto porque ahí se desarrollan proyectos de investigación, lo que les permite interactuar, transferir información y conocer los problemas que tienen las ciudades para generar tesis de nivel posgrado y así poder empatar a la academia con los problemas reales de la población. **bum**

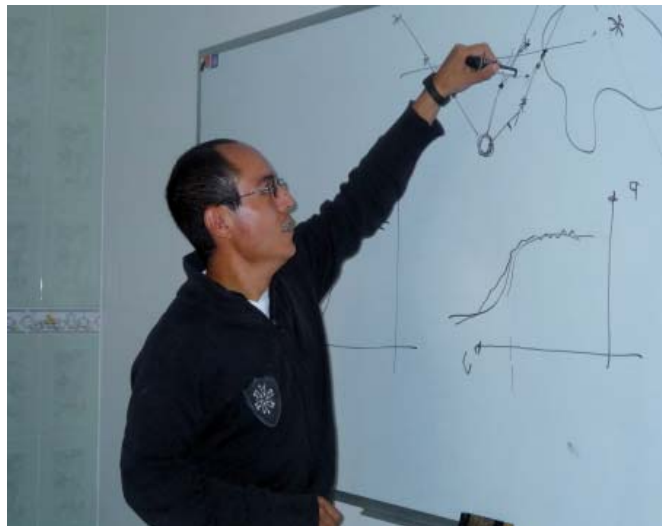
en la densidad del viento solar. Esto ocasiona un fenómeno de dispersión en las ondas y la señal aparece como un centelleo captado por un radiotelescopio en la Tierra: "A estas fluctuaciones en la intensidad de las fuentes de radio producidas por el viento solar se le conoce como Centelleo Interplanetario".

Existen actualmente en operación radiotelescopios dedicados a desarrollar observaciones de viento solar empleando la técnica del Centelleo Interplanetario, los cuales se encuentran ubicados en India, Rusia, Escandinavia, Japón y China. Un objetivo de los grupos de trabajo de estos instrumentos y el MEXART es formar una red mundial para monitorear el estado de la dinámica del viento solar y alertar, con horas de anticipación, el inicio de una tormenta geomagnética.

El modelo en el que trabaja el actualmente, dijo, ya es usado en la India y se ha venido desarrollando desde el descubrimiento del centelleo en los años sesenta, y está relacionado con ángulo que se forma entre el Sol, la Tierra y la fuente de radio, con vértice en la Tierra, y las contribuciones de dispersión de la señal de radio a lo

largo de la línea de visión hacia la fuente. Esta configuración, debido a la rotación y traslación de la Tierra, cambia día con día, dándonos una visión de una región del medio interplanetario distinta para cada día del año al observar una radiofuente.

Otra parte del proyecto, mencionó, son las mediciones de cómo van variando las fluctuaciones de intensidad a lo largo del año para cada una de las fuentes. Con ello se pueden determinar cambios en la densidad del viento solar a distintas distancias, desde el Sol a la órbita terrestre. **bum**



EL ESTUDIANTE DE DOCTORADO JULIO CÉSAR MEJÍA.
FOTO: MÓNICA GARCÍA.

CONMEMORAN AÑO INTERNACIONAL DE LA BIODIVERSIDAD CON DIVERSOS EVENTOS ACADÉMICOS

La Asamblea General de las Naciones Unidas proclamó el año 2010 como el Año Internacional de la Diversidad Biológica con el fin de atraer más la atención internacional al problema de la pérdida continua de la biodiversidad mundial. Se propone aprovechar esta oportunidad para destacar la importancia de la biodiversidad en la vida humana y reflexionar sobre los logros en materia de conservación de dicha biodiversidad.

La Universidad Nacional Autónoma de México (UNAM) integró un Comité Interinstitucional del cual forma parte el Centro de Investigaciones en Ecosistemas (CIECO) del campus Morelia que busca contribuir a la concientización de un amplio sector de la población mexicana acerca de la importancia de la conservación y el uso racional de las especies biológicas que forman parte de nuestro patrimonio natural.

Bajo este marco, el CIECO organizó una serie de tres simposios ofrecidos a la comunidad académica. El primero de ellos llevó por título "Nuevos enfoques en el estudio de la Diversidad Biológica" y en él se analizaron las distintas tendencias actuales para el entendimiento de la biodiversidad ante la magnitud de



LA UNAM Y LA UMSNH PARTICIPAN ORGANIZANDO LOS SIMPOSIOS PARA FESTEJAR EL AÑO INTERNACIONAL DE LA BIODIVERSIDAD. FOTO: ADID JIMÉNEZ.

los diversos y complejos problemas ambientales que amenazan la pérdida de la diversidad de la vida en la Tierra.

De igual forma, el Simposio "Conservando la biodiversidad en un mundo dominado por humanos" brindó un espacio para que se cuestionaran cuáles son los efectos que las actividades humanas tienen sobre el presente y el futuro de la biodiversidad, cuáles los retos para conservar tal biodiversidad en sistemas agrícolas tradicionales y zonas urbanas y finalmente, ¿podrán las sociedades del futuro, encontrar formas de organización socioeconómica que permitan el desarrollo sin una degradación ambiental? Este simposio contó con la participación de siete especialistas de Australia, Estados Unidos y México.

A lo largo del encuentro académico se analizó el estado actual y las tendencias sobre diversas temáticas como la extinción de especies, amenazas a los ecosistemas más diversos del planeta, la situación de la biodiversidad en paisajes agropecuarios, el conocimiento tradicional del manejo de la biodiversidad, los retos actuales para conservar la biodiversidad en ciudades y las enfermedades zoonóticas como el mal de Chagas y la "leishmaniasis" una enfermedad parasitaria adquirida por la picadura de mosquitos, y los impactos de ésta sobre la biodiversidad.

En el 2010, el CIECO en colaboración con la Facultad de Biología de la Universidad Michoacana de San Nicolás de Hidalgo organizaron un simposio en torno a los principales aportes que han realizado algunas científicas mexicanas en favor de la Biodiversidad. A través de cinco conferencias, investigadores de la UNAM y de la Universidad Michoacana de San Nicolás de Hidalgo plasmaron la esencia de sus principales investigaciones y aportes actuales al conocimiento de la Biodiversidad en México, así como de los principales retos y oportunidades que las mujeres de ciencia en México enfrentan actualmente. [bunm](#)

PARTICIPAN INVESTIGADORES EN CONGRESO SOBRE TOPOLOGÍA Y SUS APLICACIONES

Investigadores de la Unidad Morelia del Instituto de Matemáticas de la UNAM participaron en la organización de la V Conferencia Internacional México-Japón sobre Topología y sus Aplicaciones, el cual tuvo como objetivo explorar los recientes hallazgos en esta área de las matemáticas y promover además la interacción científica entre estudiosos de esta rama.

En dicho encuentro participaron alrededor de 120 de participantes provenientes de Alemania, Brasil, Colombia, España, Estados Unidos, Finlandia, Gran Bretaña, Hungría, India, Japón, Nueva Zelanda, República Checa, Venezuela y México.

El programa incluyó ponencias sobre la topología algebraica, teoría de continuos, topología geomé-

trica, teoría de nudos, teoría de conjuntos y topología simpléctica.

El doctor Daniel Juan Pineda, jefe de la Unidad Morelia del Instituto de Matemáticas, mencionó que este congreso se realiza cada tres años y este último es el quinto de una serie de reuniones organizadas por topólogos japoneses y mexicanos.

El primer encuentro ocurrió en Morelia, México en julio de 1999; el segundo en Matsue, Japón en junio de 2002; el tercero en Oaxaca, México en diciembre de 2004; y el cuarto en Kyoto, Japón en diciembre de 2007; mientras que este último fue realizado en Colima, México en 2010.

Explicó que la topología es una rama de las matemáticas muy abstracta pero que cada vez tiene mayores aplicaciones en las áreas del álgebra, física, ecuaciones diferenciales y la geometría.

Las ponencias del congreso, una vez arbitradas, se publicarán como se ha hecho desde que inició este evento en 1999, en una edición especial de la revista "Topology and its applications", que edita la prestigiada editorial Elsevier, fundada en 1880 en Amsterdam, Holanda. [bunm](#)



PARTICIPANTES DEL CONGRESO DE TOPOLOGÍA. FOTO: CORTESÍA UNIVERSIDAD DE COLIMA.

DONA LA UNAM TELESCOPIOS A ESCUELAS MICHOACANAS

El Centro de Radioastronomía y Astrofísica (CRYA) de la UNAM campus Morelia donó 200 telescopios para igual número de escuelas primarias y secundarias de la entidad, a fin de que maestros y estudiantes puedan conocer el fascinante mundo de la astronomía.

Esta iniciativa inició en el 2009, con motivo de la conmemoración del Año Internacional de la Astronomía, y concluyó en octubre de 2010. En las ceremonias de donación estuvo presente la secretaria de Educación en el Estado, Graciela Carmina Andrade García Peláez, además de autoridades de la UNAM, Campus Morelia.

Adicionalmente a la entrega de los telescopios, estudiantes del posgrado del CRYA proporcionaron capacitación a los profesores de cómo utilizar los telescopios, de los alcances visuales que estos tienen y su mantenimiento. A través

de estos telescopios, los profesores y sus estudiantes podrán observar la Luna y sus diferentes fases, Venus, Mercurio, Marte, Júpiter, Saturno, la nebulosa de Orión y otros objetos celestes.



DONACIÓN DE TELESCOPIOS POR PARTE DEL CRYA. FOTO: MÓNICA GARCÍA.

La astrónoma Adriana Gazol Patiño, encargada del Departamento de Divulgación del CRYA, mencionó que el ob-

jetivo de este programa es utilizar la observación del cielo a través del telescopio como un medio para acercar a los niños y jóvenes al estudio de la astronomía, ciencia que puede fácilmente ligarse con materias como física, biología, geografía o historia. Los docentes que recibieron telescopios se mostraron muy agradecidos con este programa pues estos instrumentos les permitirá motivar a sus alumnos a interesarse más por temas de ciencia y tecnología.

Gazol Patiño informó que de los 200 telescopios, 93 fueron donados a escuelas del nivel primaria, 78 a secundarias y telesecundarias, dos a instituciones educativas de nivel bachillerato, seis fueron jardines de niños y 17 más que fueron bautizadas con nombres de astrónomos y tres afiliadas a Programa Adopte Un Talento (PAUTA) de la Academia de Mexicana de Ciencias (AMC). [bum](#)

MORELIA FUE SEDE DE LA XIII REUNIÓN REGIONAL LATINOAMERICANA DE ASTRONOMÍA

Alrededor de 300 participantes provenientes de 38 instituciones de investigación asistieron a la XIII Reunión Regional Latinoamericana de Astronomía cuya sede fue la ciudad de Morelia.

Los temas que se abordaron en este encuentro fueron sobre cosmología galáctica y subgaláctica, modelos cosmológicos, observación astronómica contra modelos, detección de ondas gravitacionales, emisiones de rayos gamma en microcuasares, turbulencia interestelar, materia oscura y distribución de galaxias y detección de ondas gravitacionales. El doctor Luis Felipe Rodríguez, profesor investigador del Centro de Radioastronomía (CRYA) de la UNAM en Morelia aseguró que la realiza-



ASISTENTES A LA REUNIÓN ASTRONÓMICA LATINOAMERICANA. FOTO: MÓNICA GARCÍA.

ción de este evento académico corrobora la presencia del CRYA de la UNAM como una institución con reconocimiento a nivel internacional y a Morelia como un centro cultural importante en Latinoamérica.

De manera paralela a las actividades académicas de esta reunión, se llevaron a cabo tres pláticas de divulgación dirigidas al público en general. Ante un auditorio lleno en el Planetario de Morelia, los doctores Gonzalo Tancredi, del Observatorio Astronómico Los Molinos, Paula Benaglia, del Instituto Argentino de Radioastronomía y Kathy Vivas, del Centro de Investigaciones de Astronomía de Venezuela hablaron sobre *¿Por qué Plutón no es más un planeta?*, *Las estrellas más grandes del Universo* y *Canibalismo Galáctico*, respectivamente.

Esta es la tercera vez que la Reunión Regional Latinoamericana se realiza en México, siendo las dos ocasiones anteriores en Mérida, Yucatán -en 1986- y en Tonantzintla, Puebla -en 1998-. [bum](#)

INSTITUCIONES ORGANIZAN LA VI ESCUELA DE CIENCIA EN MATERIALES Y NANOTECNOLOGÍA.

El Instituto de Investigaciones en Materiales de la UNAM, Campus Morelia, en conjunto con otras instituciones organizaron la VI Escuela de Ciencia de Materiales y Nanotecnología y el II Foro de Vinculación Universidad-Industria

en las instalaciones de la Universidad Nacional Autónoma de México, Campus Morelia. Roberto Guerra, miembro del Comité Organizador de este evento, explicó que hoy en día la nanotecnología es uno de los temas de mayor relevancia a nivel

mundial, ya que sus aplicaciones abarcan diversas áreas: desde la obtención de nuevos productos y procedimientos para la medicina, hasta el desarrollo de nuevos materiales y procesos en las ingenierías química, mecánica y ambiental. [bum](#)

CINE

Los jueves del mes de noviembre a las 18:00 horas se proyectará el ciclo *Bici-Cine* Y el sábado 27 de noviembre de 8:00 a 20:00 horas se llevará a cabo el maratón nocturno de cine de terror



Las funciones serán en el Auditorio de la Unidad Académica Cultural
Consulta la cartelera en:
www.csam.unam.mx/vinculación/

EVENTOS ASTRONÓMICOS

Novedades astronómicas

Visita la página:
<http://www.crya.unam.mx/web/eventos-astronomicos/eventos-astronomicos-2010>



Viernes de Astronomía

De agosto a noviembre charlas y observación con telescopios el último viernes de cada mes. Auditorio de la Unidad Académica Cultural.

¿ES CIERTO...

... que han habido tsunamis en México desde hace mucho tiempo?

¿Es cierto...

Las últimas investigaciones en campo y pruebas de laboratorio, realizadas en la laguna de Mitla en Guerrero, muestran la evidencia de la posible aparición de un Tsunami hace 3400 – 3500 años, aproximadamente.

Para saber más de esto visita la página:
www.csam.unam.mx/vinculación/escierto.html

Cuando Galileo dijo: *Evviva la rivoluzione!*

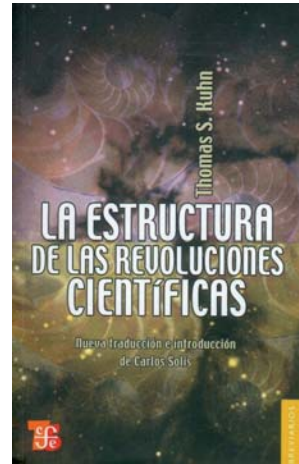
RESEÑA: VLADIMIR ESCALANTE RAMÍREZ

¿Por qué la ciencia se aferra a ciertas ideas, consideradas como “conocimiento verdadero” y décadas después las declara falsas y las cambia por otras ideas consideradas tan verdaderas como las anteriores? Muchos neófitos calificarían este comportamiento como neurosis. Este tema se presenta candidamente en los cursos de “Introducción a la investigación científica” en bachilleratos y licenciaturas como parte de la lógica o el método científicos, pero la filosofía de la ciencia ha demostrado en las últimas décadas que el asunto no resulta tan lógico.

Thomas S. Kuhn (1922-1996) tuvo una posición privilegiada para aportar ideas fundamentales a este problema. Teniendo un doctorado en física, estudió la historia de la ciencia como una forma de entender a los científicos, labor nada fácil porque la historia de los grandes descubrimientos está acompañada de confusiones, traspis y titubeos.

En *La estructura de las revoluciones científicas*, impreso en primera edición en idioma inglés en 1962, Kuhn propone que la historia de cada rama de la ciencia es una sucesión de periodos más o menos largos separados por revoluciones conceptuales. Después de la revolución la visión del mundo ha cambiado de manera radical. La doctrina revolucionaria es el paradigma científico, y terminada la revolución, el antiguo paradigma en el campo ha sido descartado. Un paradigma es un logro científico sin precedente y suficientemente impresionante como para mantener ocupada a una fiel comunidad de seguidores en esa rama. Conocidos ejemplos serían la teoría heliocéntrica, la teoría de la relatividad, la mecánica cuántica y la teoría de la evolución. ¿Qué hacen los científicos en los periodos de estabilidad entre revolución y revolución? Resuelven “acertijos” propuestos por el paradigma, y definen los fenómenos aceptables por el paradigma, o sea, articulan al paradigma con los hechos experimentales. Mediciones u observaciones incompatibles con el paradigma son descartadas sumariamente.

Uno de los puntos más controvertidos de esta obra es la ausencia de la palabra “verdad” en casi todo el texto. ¿No es la ciencia conocimiento verdadero? Kuhn escogió el término “revolución” a semejanza de las revoluciones políticas. Una revolución termina apelando a las masas y eventualmente a la fuerza. Bien conocidos son la testarudez de Galileo, sus dibujos exagerados de cráteres lunares, y su empeño en usar una teoría equivocada de las mareas en defensa de la revolución copernicana. Kuhn justifica estos modales científicos en el capítulo 9, mostrando que la incompatibilidad de paradigmas rivales en un campo hace imposible el debate lógico en busca de la verdad. Por ejemplo, en la mecánica clásica la masa es una cantidad constante, mientras que en la teoría de la relatividad la masa es transformable en energía. Ambos conceptos de masa



son tan incompatibles, y de hecho inconmensurables entre sí, como verdaderos en el contexto de sus respectivos paradigmas.

Más de un científico se ha escandalizado con este libro. Después de todo, la teoría moderna de la microbiología erradicó la viruela, y las sondas espaciales alcanzan los confines del Sistema Solar guiadas por la teoría heliocéntrica. Se puede decir que la ciencia es la empresa más exitosa de la humanidad. Kuhn explica estos éxitos porque los científicos notables pueden percibir el momento cuando las contradicciones entre un paradigma y los hechos son insostenibles, surge un paradigma rival, y es tiempo de confabularse con la revolución para cambiar de paradigma. Así se renueva la ciencia. Sin embargo, el análisis kuhniano de la revolución científica y sus excesos inspiró a algunos filósofos y sociólogos a acusar a la ciencia de irracionalidad, cargo siempre negado por Kuhn; pero la semilla que germinaría en la infame “guerra de las ciencias” durante la década de los noventa fue plantada por este libro, el cual no tardó en convertirse en el más citado del siglo XX.



THOMAS S. KUHN
LA ESTRUCTURA DE LAS REVOLUCIONES
CIENTÍFICAS
FONDO DE CULTURA ECONÓMICA.
MÉXICO, 2007