



ARTÍCULO

LA MORELIA SOTERRADA

M. en C. Gerardo Cifuentes Nava*
Unidad Michoacán del Instituto de Geofísica

ANTECEDENTES

Es una creencia popular entre la población de Morelia la existencia de los túneles en el centro histórico. La mayoría de las veces, indirecta o directamente, mencionados por gente de gran arraigo. Sea de donde provengan estas historias, coinciden ampliamente en que se encuentran bajo edificios coloniales, principalmente de uso eclesiástico o político. El más conocido es el que se encuentra en la Iglesia del Carmen o Casa de la Cultura. Muchas historias en torno a la dirección o posición de los túneles, historias que parecerían pertenecer más a la creencia popular que a la verdad.

Un grupo de académicos del Instituto de Geofísica y la Facultad de Ingeniería de la UNAM comenzó a especializarse a mediados del 2005 en técnicas de exploración geofísica somera, principalmente en métodos eléctricos, métodos potenciales y georadar. Uno de sus primeros trabajos se enfocó en llevar a cabo algunas mediciones de georadar en los alrededores de la Casa de la Cultura y la Catedral de Morelia, a petición de la Asociación Civil Morelia Patrimonio de la Humanidad, sin que se obtuvieran resultados concluyentes. Hacia finales de la década pasada este grupo desarrolló una metodología de

* El autor es parte del grupo conformado por el Dr. Andrés Tejero Andrade (de la Facultad de Ingeniería de la UNAM), el Dr. René Chávez Segura y el M. en C. Esteban Hernández Quintero (del Instituto de Geofísica de la UNAM).

CONTENIDO

ARTÍCULO

LA MORELIA SOTERRADA 1

GRAN ANGULAR

FORTALECE EL CRYA INVESTIGACIÓN EN FORMACIÓN
ESTELAR CON NUEVA ACADÉMICA 4

ESTUDIANTES

AGRICULTURA Y BIODIVERSIDAD: CONTROL BIOLÓGICO
POR CONSERVACIÓN 5

BREVES DEL CAMPUS 6

PARA CONOCER MÁS 8

LIBROS

RITA LEVI-MONTALCINI: UNA INVITACIÓN AL
CONOCIMIENTO 8

adquisición de exploración geofísica somera: la Tomografía de Resistividad Eléctrica 3D (TRE-3D) no convencional que poco a poco ha ido ganando gran difusión en el medio académico relacionado (Arqueología, Geotecnia, Riesgo Urbano). La primera incursión a gran escala, a petición de nuevo de la Asociación Civil Morelia Patrimonio de la Humanidad fue la Catedral de Morelia.

TRE-3D

La Tomografía de Resistividad Eléctrica es muy parecida a lo que sería la luz en un foco, se inyecta al terreno una corriente eléctrica y dependiendo de la resistividad de su filamento emitirá más o menos energía, entonces al conocer la corriente usada y la energía emitida sabremos la resistividad del foco al iluminar una habitación. Si ahora ese foco es el subsuelo se hace esto mismo con diferentes puntos de medición y diferentes arreglos geométricos de electrodos, midiendo así la resistividad eléctrica que tiene el terreno para hacer un mapa 2D o 3D a lo que se conoce como tomografía. Para ello, necesitamos tener un contacto muy bueno entre los electrodos y el terreno, por lo cual se necesita enterrar o clavar éstos sobre la superficie a estudiar.

La TRE-3D convencional parte de llevar a cabo una adquisición de datos con arreglos geométricos cuando no existen obstáculos en la superficie de por medio, donde tendremos como resultado figuras tridimensionales del comportamiento de la resistivi-

dad, lo que será una característica particular de cada uno de los materiales y estructuras en el subsuelo; la TRE-3D no convencional es más complicada, pues siempre tendremos obstáculos que nos impiden emplazar el arreglo geométrico de electrodos sobre el objetivo y por lo tanto medir directamente sobre ellos.

La TRE-3D no convencional modifica el esquema tradicional utilizando arreglos geométricos que obedecen a la teoría básica pero que no siguen las reglas de operación de siempre; se dejan de usar arreglos tradicionales y se inventan nuevos que nos muestran el subsuelo a profundidad en zonas donde es difícil hacer mediciones.

CATEDRAL DE MORELIA

El gran reto es que no es posible llevar a cabo el esquema tradicional: en un gran edificio considerado una joya de la arquitectura colonial y él más emblemático de la Ciudad de Morelia. No tenemos la posibilidad de enterrar los electrodos en la nave central. Aquí es donde entró el esquema no tradicional, donde si se enterraron los electrodos en el atrio de la catedral y observamos la resistividad de la parte central (figura 1).

Este trabajo se llevó a cabo en una semana completa, la mayor parte durante el día y otra parte por la noche, ya que la corriente eléctrica que se hace circular por todo el dispositivo es alta, por lo tanto peligrosa para los seres vivos y es necesario trabajar con mucha precaución.

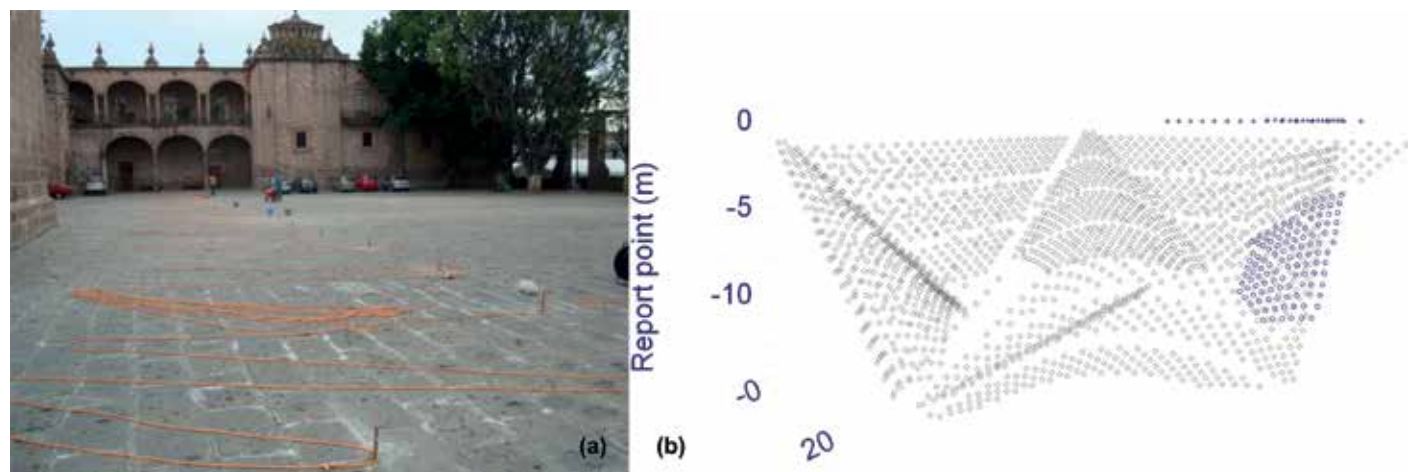


Figura 1. (a) electrodos enterrados en la junta de las baldosas del atrio de la Catedral; (b) localización del emplazamiento de los electrodos (cruces) y puntos de atribución (rombos) sobre los costados y hacia el centro del edificio. Crédito imágenes: Cortesía Gerardo Cifuentes.

DIRECTORIO



Universidad Nacional
Autónoma de México

UNAM

RECTOR

DR. JOSÉ NARRO ROBLES

SECRETARIO GENERAL

DR. EDUARDO BÁRZANA GARCÍA

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. ALEJANDRO CASAS FERNÁNDEZ
DR. AVTO GOGICHAISHVILI
DR. DANIEL JUAN PINEDA
DR. ESTELA SUSANA LIZANO SOBERÓN
DR. ALBERTO KEN OYAMA NAKAGAWA

COORDINADOR DE SERVICIOS ADMINISTRATIVOS

ING. JOSÉ LUIS ACEVEDO SALAZAR

JEFE UNIDAD DE VINCLACIÓN

F. M. RUBÉN LARIOS GONZÁLEZ

CONSEJO EDITORIAL

DR. BERTHA OLIVA AGUILAR REYES
DR. YESENIA ARREDONDO LEÓN
LIC. GUADALUPE CÁZARES OSEGUERA
M. EN C. ANA CLAUDIA NEPOTE GONZÁLEZ
DR. ULISES ARIET RAMOS GARCÍA
M. EN C. LEONOR SOLÍS ROJAS
DR. DANIEL TAFOYA MARTÍNEZ

CONTENIDOS

MÓNICA GARCÍA IBARRA

DISEÑO Y FORMACIÓN

ROLANDO PRADO ARANGUA

BUM BOLETÍN DE LA UNAM CAMPUS MORELIA ES UNA PUBLICACIÓN EDITADA POR LA UNIDAD DE VINCLACIÓN 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 VINCLACIÓN: (443) 322-38-61

CORREOS ELECTRÓNICOS: vinculation@csam.unam.mx

PÁGINA DE INTERNET: www.csam.unam.mx/vinculation

¿PRESENCIA DE TÚNELES?

El primer problema que enfrentamos es la inmensidad de datos. Se llegaron a medir más de 2,500 arreglos geométricos de electrodos, que representan entre 7,500 y 17,500 observaciones de 2 segundos sin tener en cuenta que se llevó a cabo el trabajo por segmentos, seis en total, y esto representa tiempo de instalación y desinstalación del dispositivo cada vez, para cubrir toda la periferia de la catedral.

El segundo problema es el tiempo de las rutinas de inversión matemática para obtener lo que llamamos el modelo de resistividad real del subsuelo y que puede durar más de 12 horas de tiempo máquina y que hay que ir modificando sistemáticamente a través de estadística y modelos geológicos reales del subsuelo.

El tercer y último problema es la interpretación que no es sencilla (figura 2). Podemos observar en el modelo final de la distribución de la resistividad para las porciones Norte y Este (Calle Madero Poniente y Plaza Melchor Ocampo) dos estructuras marcadas como A y B que se pueden clasificar como estructuras tubulares ascendentes que presentan continuidad hacia el centro de la estructura. Para la porción Sur y Oeste (Calle Allende y Plaza de Armas) tenemos dos estructuras similares C y D que son las únicas que presentan continuidad parecida al caso anterior.

Hay que remarcar que en los resultados de este tipo de estudios no vamos a observar una imagen del subsuelo que nos dé exactamente la geometría del cuerpo que estamos buscando; lo que encontramos es una firma anómala de las características del subsuelo que representa mejor el objetivo y que cumple con las características esperadas, como la continuidad ascendente. Podemos asociar esas firmas o anomalías a la presencia de túneles prácticamente en los cuatro costados de la Catedral de Morelia.

Pero esto sólo es el principio. Hace falta alguien que se anime a constatar los resultados. Se planea continuar con otros edificios interesantes, como la Iglesia de San Francisco, la Casa de la Cultura, el Templo de San Agustín, entre otros. En diciembre pasado se llevaron a cabo pruebas exitosas en el

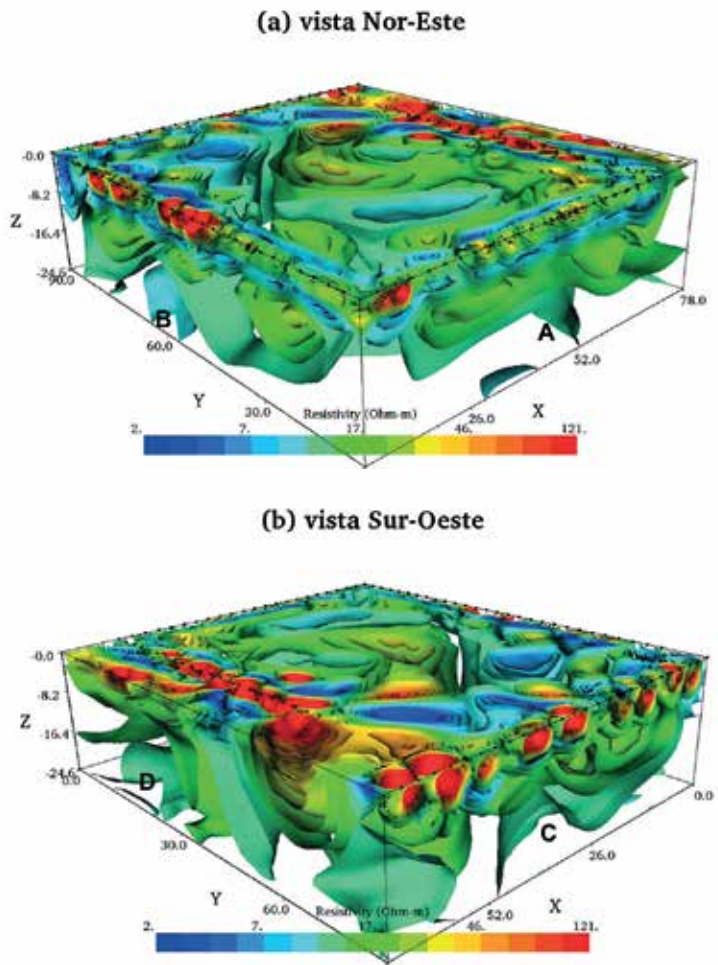


Figura 2. Cubo de falsos colores de la distribución de la resistividad en el subsuelo de la Catedral de Morelia: (a) Norte y Este y (b) Sur y Oeste. Los cuadrados de la superficie corresponden al sitio de emplazamiento de los electrodos usados. Crédito imágenes: Cortesía Gerardo Cifuentes.

Palacio de Gobierno donde se usaron electrodos que no invaden nada el entorno: placas de cobre con electrogel en lugar de barras tradicionales. Para este último caso se tienen muchas expectativas porque se sabe que existen túneles en la cuadra en donde se localiza este edificio.

En fin, se tiene mucho trabajo por delante y actualmente nos encontramos buscando quién lo patrocine para llevarlo a cabo. [inm.com](http://www.inm.com)



FORTALECE EL CRYA INVESTIGACIÓN EN FORMACIÓN ESTELAR CON NUEVA ACADÉMICA

A FIN DE APORTAR CONOCIMIENTOS SOBRE CÓMO SE FORMAN LAS ESTRELLAS MÁS EXTREMAS, ESTO ES, LAS ESTRELLAS MUY MASIVAS, Y LAS ESTRELLAS MUY LIGERAS, AINA PALAU PUIGVERT SE INTEGRÓ AL CENTRO DE RADIOASTRONOMÍA Y ASTROFÍSICA (CRYA). Su línea de investigación es el área de formación estelar en las ramas que aún no son muy conocidas, como es el caso de las estrellas de más de 10 veces la masa del Sol y las enanas marrones, que son objetos estelares con masas poco mayores a las de los planetas gigantes como Júpiter.

Palau Puigvert mencionó que uno de los grandes enigmas de la astronomía es conocer cómo se forman las estrellas muy masivas y mucho se ha debatido sobre si se forman de manera comparable a como se formó el Sol y con características parecidas.

Mencionó que hasta ahora se conoce que la formación estelar es el proceso por el cual grandes masas de gas que se encuentran en galaxias forman extensas nubes moleculares

que colapsan en sus zonas más densas para transformarse en estrellas. La mayoría de las estrellas en el Universo son parecidas al Sol, y es precisamente el Sol la que se conoce como la estrella prototípica, no porque sea especial en algún sentido, sino porque es la más cercana a la Tierra y por tanto la más estudiada.

Además de estudiar las estrellas muy masivas, Aina Palau se interesa por conocer cómo se forman los objetos estelares más ligeros, a los que se les llama enanas marrones o cafés. Estos objetos, dijo, son de masa más pequeña que una estrella y más grande que un planeta. Este tipo de objetos subestelares producen luz propia muy tenue, lo cual los hace muy difíciles de detectar.

Se piensa que las enanas marrones son estrellas fallidas, ya que contienen los mismos materiales que una estrella como el Sol, pero con tan poca masa que no pueden iniciar las reacciones termonucleares del hidrógeno, que son las que producen la radiación tan potente de las estrellas.

Para realizar sus observaciones, Palau Puigvert utiliza el arreglo de radiotelescopios *Plateau de Bure* que se encuentra en Francia y el *IRAM 30m* (España), así como el *Submillimeter Array* (Hawái), el *Very Large Array* (Estados Unidos de

América), o el *Atacama Large Millimeter Array* (Chile); este último siendo el radio interferómetro de última generación más sensible y con mayor poder resolutivo hasta la fecha.

Para ella, la astronomía es un tema fascinante y aunque la generación de conocimiento en esta área no siempre tiene una aplicación práctica inmediata, la construcción de grandes telescopios para la observación del cielo ha ayudado a la innovación y desarrollo tecnológico, además de que ha servido para entender conceptos físicos y matemáticos que posteriormente se han podido aplicar.

Además, la astronomía nos permite conocer nuestros orígenes. Para el ser humano, las estrellas no sólo componen el mapa celeste que observamos por las noches, sino que han jugado un papel menos conocido pero crucial para el desarrollo de la vida en la Tierra. Por ejemplo, los componentes del acero se originaron en alguna estrella a temperaturas

de varios miles de millones de grados, y con la explosión de una supernova fueron lanzados al medio interestelar, de donde nació el Sol con sus planetas, entre ellos la Tierra. Gracias a ello existe también el oxígeno, el cual es vital para el ser humano. Además, el propio ser humano está compuesto por elementos sintetizados previamente en las estrellas.

La doctora Aina Palau obtuvo su doctorado en la Universidad de Barcelona. Realizó estancias de investigación en Holanda, Italia y Estados Unidos y desde agosto labora como investigadora del Centro de Radioastronomía y Astrofísica de la UNAM.

Además de su trabajo de investigación participa en numerosas actividades de divulgación, impartiendo, por ejemplo, el taller para niños "Descubriendo mi Universo".

Estos talleres, mencionó, van acompañados de juegos para que los niños aprendan de manera divertida diferentes conceptos de ciencia. Cada sesión se dedica a un tema diferente, como son la gravedad, los movimientos del planeta Tierra y las estrellas, el Sistema Solar, y los telescopios: "de esta forma pretendemos acercar la astronomía a los más jóvenes, despertando en ellos la curiosidad por el mundo y el universo que les rodea". **lmm**



DRA. AINA PALAU PUIGVERT, NUEVA ACADÉMICA DEL CRYA. FOTO: MÓNICA GARCÍA.

AGRICULTURA Y BIODIVERSIDAD: CONTROL BIOLÓGICO POR CONSERVACIÓN

Por: Alicia Bautista Lozada, egresada del Doctorado en Ciencias Biológicas. Centro de Investigaciones en Ecosistemas, UNAM.

LA AGRICULTURA CONVENCIONAL ENFRENTA AHORA NUEVOS RETOS: DEBE EL ADECUARSE A LAS TENDENCIAS ACTUALES DE CONSUMO Y LOS NUEVOS CONCEPTOS DE SEGURIDAD ALIMENTARIA, es decir, es necesario producir alimentos de calidad cuya producción no dañe el ambiente ni al productor. La aplicación descontrolada de productos químicos para erradicar insectos plaga, insectos herbívoros que compiten con el ser humano por un recurso causándole pérdidas económicas, provoca pérdida de la diversidad de insectos benéficos, conocidos como depredadores de los herbívoros.

Es conocido que los insectos plaga devoran la plantación si no se aplican insecticidas a lo largo del desarrollo del cultivo. Según las normas de sanidad vegetal, el manejo de los cultivos tiene que ser “limpio”, es decir, libre de insectos y de plantas de cualquier tipo, para evitar infestaciones o infecciones, lo cual garantiza alimentos de calidad. Estas medidas dificultan la transición de un cultivo convencional a uno orgánico (cultivos exentos de productos químicos para la nutrición y control de plagas) en el campo mexicano. Afortunadamente, muchos productores ya están informados de la importancia de producir alimentos de calidad y sobre alternativas de manejo de plagas como el control biológico, desde la modalidad convencional hasta por conservación. El control biológico convencional consiste en liberar depredadores de una especie de insecto plaga en un área determinada para que la consuman; el control biológico por conservación implica no sólo la liberación de insectos benéficos sino su establecimiento a través del diseño de agroecosistemas que favorezca la diversidad de hospederos. En este esquema de agricultura, el CBC echa mano de la ecología química, disciplina que estudia las interacciones entre organismos mediadas por compuestos químicos. En este artículo me enfocaré en la utilización de los principios de la ecología química en su aplicación en el control de poblaciones de insectos plaga.

La regulación de las poblaciones de insectos herbívoros depende de las interacciones con sus depredadores y las plantas de las que se alimentan. Los depredadores consumen insectos herbívoros que pueden localizar a través del aroma de las plantas donde éstos se alimentan (resistencia indirecta vegetal) y las plantas, gracias a su contenido de metabolitos secundarios, intoxican o repelen a los insectos (resistencia directa vegetal). Ambas interacciones pueden ser utilizadas en los planes de manejo de control biológico.

La resistencia indirecta consiste en que las plantas cambian de aroma después del ataque por un herbívoro el cual atrae a depredadores. El aroma es una mezcla de compuestos volátiles cuya composición está determinada genéticamente por la especie, variedad o población, y por su estado de domesticación. En mi tesis de doctorado, realizada en el Laboratorio de Ecología Química y Agroecosistemas del Centro de Investigaciones en Ecosistemas de la UNAM, investigué la variación en la emisión de volátiles de plantas de jitomate cultivado y silvestre inducidas por herbivoría.




ALICIA BAUTISTA. FOTO: CORTESÍA.

El primero de los dos resultados más importantes de este trabajo muestra que el aroma del jitomate está asociado a su estado de domesticación donde las variedades cultivadas son más diversas que sus parientes silvestres. Esto es contrario a lo esperado pues la domesticación tiende a homogeneizar y reducir la variación genética.

El segundo resultado importante muestra que herbívoros con diferentes hábitos alimenticios (chupador o masticador) inducen un grado de variación específico. Encontré que un insecto chupador induce mayor variación en el aroma que una especie de insecto herbívoro masticador. El depredador del insecto chupador debe percibir el rango de variación del aroma inducido para poder utilizar la información química de la planta y localizar a su presa.

Un plan de CBC diseñado para atraer depredadores y repeler insectos a través del aroma de las plantas es el mejor ejemplo de la aplicación de la ecología química y permite utilizar la resistencia de plantas cultivadas. Dado que una parcela de cultivo es atacada por varias especies de herbívoros al mismo tiempo, es importante ampliar la diversidad química de los agroecosistemas para atraer la mayor cantidad de insectos depredadores que pueden utilizar la información química de las plantas.

El estudio de los efectos ecológicos de las especies aromáticas, en las poblaciones de herbívoros en agroecosistemas, es un campo de investigación fascinante que me interesa desarrollar en mi carrera de aquí en adelante. El conocimiento obtenido pretende incorporarse a los programas de manejo de agroecosistemas sustentables y la conservación de insectos. 

PRESENTAN FUNCIÓN NOCTURNA DE LA EXPOSICIÓN "EL VOLCÁN" EN EL PASEO DE LAS CIENCIAS

En el marco de los festejos por el nacimiento del Volcán Parícutin, la Unidad Michoacán del Instituto de Geofísica presentó un espectáculo nocturno del "volcancito" ubicado en el Paseo de las Ciencias "Yolanda Gómez" del Campus Morelia de la UNAM.

La réplica del volcán Parícutin fue inaugurada en agosto pasado ante la comunidad del campus y la presencia del doctor Carlos Arámburo de la Hoz, Coordinador de la Investigación Científica de la UNAM y el doctor Arturo Iglesias Mendoza, director del Instituto de Geofísica.

Durante la función nocturna, el doctor José Luis Macías Vázquez, investigador del Instituto de Geofísica mencionó que el fenómeno volcánico en México, particularmente en Michoacán, es de gran relevancia, ya que es ejemplo mundial del nacimiento de un volcán, tanto en libros de texto de vulcanología como en libros de educación básica.

El Parícutin, mencionó, forma parte del llamado Campo Volcánico de Michoacán-Guanajuato que cubre una superficie de 40 mil kilómetros cuadrados y agrupa a más de mil volcanes.

La réplica del volcán consta de 12 metros de diámetro por cuatro metros

de altura que representa una mezcla de realismo volcánico y de arte ideado por investigadores universitarios y artistas locales.

El "volcancito" tiene una capacidad interior para atender a grupos de aproximadamente 20 personas, que podrán observar videos explicados por los especialistas del Instituto de Geofísica y una colección de posters alusivos al nacimiento y evolución del volcán Parícutin, eventos ocurridos entre 1943 y 1952.

Su interior también alberga una muestra permanente de rocas y minerales para que la sociedad Michoacana se entere del entorno en el cual nació y vive.

El especialista de la sección de peligros y riesgos por fenómenos naturales de la Unidad Michoacán del Instituto de Geofísica considera un reto muy importante sensibilizar a la sociedad michoacana en temas de vulcanología.

Macías Vázquez destacó que el "volcancito" es un espacio de aprendizaje que ofrecerá la oportunidad para compartir con los visitantes



PRESENTACIÓN DEL VOLCANCITO A CARGO DE LA UNIDAD MICHOCACÁN DEL INSTITUTO DE GEOFÍSICA DE LA UNAM. FOTO: MÓNICA GARCÍA.

el conocimiento que se tiene sobre vulcanología en la región y en México. [bmm](#)

SE REALIZÓ EN EL CIGA SEMINARIO SOBRE PROCESOS PERIURBANOS

El Centro de Investigaciones en Geografía Ambiental (CIGA), de la UNAM Campus Morelia, fue sede del Seminario "Procesos Periurbanos: Desequilibrios Territoriales, Desigualdades Sociales, Ambientales y Pobreza", al que asistieron más de 70 personas de diversas entidades de Morelia y de la región.

Dicha actividad académica fue una oportunidad para reflexionar sobre las implicaciones del actual modelo de distribución de la población que impera a nivel mundial, en donde los espacios urbanos y periurbanos muestran cada vez un mayor protagonismo.

Ante esta tendencia global, las ciudades y sus entornos inmediatos presentan diversos y crecientes retos asociados a sus actuales patrones de crecimiento, estructuras instituciona-

les y de gestión débil, que trastocan su morfología y funcionalidad.

Lo anterior provoca cambios descontrolados en el uso del suelo, la tenencia de la tierra y la proliferación de asentamientos irregulares, viviendas precarias, falta de dotación de servicios, equipamiento e infraestructura, aumento de la violencia, desempleo y subempleo, ocupación de espacios no aptos para el desarrollo urbano con un incremento en el riesgo de desastres, creciente contaminación de agua, aire, suelo, y por tanto entornos ambientales degradados con mayor potencial de impacto en la salud pública.

El doctor Antonio Vieyra, investigador del Centro de Investigaciones en Geografía Ambiental, mencionó que esta situación está generando territorios con desigualdades socio-económicas agudas bajo

condiciones de mayor polarización social y segregación espacial, en donde los niveles de marginación y pobreza se incrementan a la par del deterioro ambiental.

Estos escenarios, añadió, se presentan especialmente en ciertos sectores de la población localizados en determinados espacios geográficos de muchas de las ciudades del mundo, y México no es la excepción.

"Dichos procesos se han convertido en un reto de gran trascendencia tanto para los diferentes niveles de gobierno como para el sector académico. Es por ello que como resultado de dicho esfuerzo, y en el marco del proyecto citado, se pretende que en unos meses se publique un libro que contenga las principales aportaciones sobre las problemáticas abordadas en dicho seminario", comentó el investigador. [bmm](#)

SE INAUGURA EL LABORATORIO DE MICROSCOPIA EN LA ENES UNIDAD MORELIA

A partir de este año, la Escuela Nacional de Estudios Superiores Unidad Morelia contará con un laboratorio de microscopía con el cual se busca ampliar el nivel de investigación en áreas multidisciplinarias.

El Maestro en Ciencias, Orlando Hernández, encargado del Laboratorio, mencionó que este espacio está equipado con un microscopio electrónico de barrido con la más reciente tecnología en la modalidad de emisión termiónica. Técnicamente, dicho equipo se conoce como “electrónico de barrido SEM-IT300”, siendo el modelo más avanzado en su género.

Esta infraestructura permitirá a los investigadores observar una gran diversidad de muestras de metales, minerales, óxidos, polímeros, cerámicos y muestras biológicas.

El microscopio, explicó Hernández, ofrece una óptica avanzada que permite obtener una resolución de hasta tres nanómetros (tres millonésimas de milímetro) en alto vacío, así como en un intervalo de presión extendido que facilita la

visualización en bajo vacío de muestras húmedas y biológicas. Se cuenta además con una evaporadora de oro y otra de carbono para la preparación de muestras.

Agregó que el laboratorio es un importante apoyo a la investigación que realizan los profesores de las licenciaturas en el área de ciencias, pero también prestará sus servicios a investigadores de otras dependencias de la UNAM, otras universidades e incluso empresas privadas que así lo deseen.

Como estudios preliminares, se han realizado observaciones en diversos

sistemas como nanopartículas metálicas, muestras minerales, meteoritos, nanotubos de carbono, polímeros, muestras orgánicas y biológicas.

A nivel local, destacó, este laboratorio impulsará el desarrollo de proyectos de investigación relacionados al área de Ciencias Ambientales dentro de la ENES-Morelia. Por otro lado, dará a la ENES una gran participación en proyectos de investigación con centros e institutos del campus Morelia como lo son el Centro de Investigaciones en Geografía Ambiental, Centro de Investigaciones en Ecosistemas, Instituto de Investigaciones en Materiales, Instituto de Geofísica Unidad Michoacán y el Centro de Radioastronomía y Astrofísica, asimismo en proyectos de investigación de otras universidades como la Universidad Michoacana de San Nicolás de Hidalgo. El uso continuo de este instrumento permitirá a los investigadores realizar investigación de frontera en diversos temas que dependen fuertemente de la microscopía electrónica de barrido. 



EL. M. EN C. ORLANDO HERNÁNDEZ, RESPONSABLE DEL LABORATORIO DE MICROSCOPIA DE LA ENES. FOTO: MÓNICA GARCÍA.

COORDINARÁN INVESTIGADORES DEL CIECO NUEVA RED SOBRE ECOSISTEMAS Y SUSTENTABILIDAD

Como un proyecto surgido de la Convocatoria de Registro y Estructuración de Redes Temáticas CONACYT 2014, académicos del Centro de Investigaciones en Ecosistemas coordinarán la Red de Ecosistemas y Sustentabilidad.


La doctora Patricia Balvanera Levy, investigadora del Centro de Investigaciones en Ecosistemas, anunció la creación de esta nueva red, en la que se fusionarán redes ya existentes encaminadas al desarrollo de investigación sobre el cuidado del ambiente como son la Red de Investigación Ecológica a Largo Plazo, la Red de Medio Ambiente y Sustentabilidad y la Red de Ecosistemas, además del Programa Mexicano de Carbono y la Sociedad Mexicana de Ecología.

Muchos de los problemas ambientales que enfrenta la humanidad hoy en día son resultados directos o indirectos de las alteraciones humanas sobre las funciones de los ecosistemas. Consecuentemente, uno de los mayores desafíos que enfrentan tanto científicos de las ciencias naturales como sociales es comprender los mecanismos y procesos sociales y ecológicos detrás de los problemas ambientales actuales así como desarrollar alternativas posibles para atenuarlos.

La Dra. Balvanera Levy agregó que esta nueva red pretende aglomerar a la comunidad científica que trabaja en temas ambientales, a fin de que exista la oportunidad real de colaboración para poder hacer investigación interdis-

ciplinar en la que participen los científicos de las diferentes áreas como son los geólogos, geógrafos, antropólogos y economistas, entre otros.

La doctora también mencionó que esta red apoyó parcialmente al Simposio de Ecología "Retos y Perspectivas" los pasados 4 y 5 de diciembre, dado que a los integrantes de la red les interesa fomentar las oportunidades de síntesis y formación de recursos humanos.

Por el momento, la red ha realizado una reunión en la que se delimitó el plan de trabajo con base a sus objetivos y alcances para establecer estrategias y poder hacer investigación que realmente sea incluyente y coadyuve a la resolución de los problemas ambientales de México. 

CINE

El Cineclub Goya presentará el ciclo "Todo Miyazaki" desde el 5 de febrero hasta el 12 de marzo. Las funciones se realizarán en el Auditorio de la Coordinación Administrativa de la UNAM Campus Morelia a las 18:00 horas. La entrada es gratuita.

Consulta la cartelera en: www.csam.unam.mx/vinculación/



EVENTOS DE DIVULGACIÓN

Novedades astronómicas

Visita la página: <http://www.crya.unam.mx/web/divulgacion>

COSMOS

El último martes de febrero, marzo, abril y mayo a las 19:00 horas se exhibirá, en el Auditorio de la Coordinación Administrativa de la UNAM Campus Morelia, la serie Cosmos: Una odisea del espacio y el tiempo. Más información en: <http://www.crya.unam.mx>



¿ES CIERTO...

... que el mercurio es el único metal líquido?

¿Quién no ha visto el mercurio dentro de un termómetro, observando cómo sube y baja al cambiar la temperatura. Y si se te ha caído el termómetro, al romperse habrás podido ver las gotas del mercurio líquido. La creencia generalizada indica que el mercurio es el único metal que es líquido, pero ojo, aquí falta la frase "a temperatura ambiente"...

¿Es cierto...

Para saber más de esto visita la sección ¿Es cierto...? en la página: www.csam.unam.mx/vinculación

Rita Levi-Montalcini: una invitación al conocimiento

RESEÑA DE: ANA CLAUDIA NEPOTE

Rita Levi-Montalcini fue una extraordinaria mujer cuya vida estuvo enriquecida por las neurociencias y la política. En 1986 recibió el premio Nobel por su descubrimiento del factor de crecimiento nervioso, clave para entender distintos procesos del desarrollo humano. Falleció a la edad de 103 años y su libro *Atrévete a saber* se publicó cuando ella había cumplido noventa y cinco años; la obra fue revisada por ella misma.

Atrévete a saber es una obra escrita basada en ensayos que abordan cuestiones científicas y sociales que la especie humana, en este principio de milenio abundante en peligros tanto para su propia supervivencia como para el de la mayoría del resto de seres vivos, debe afrontar.

El libro está dividido en tres secciones: 1) el universo cerebral, 2) revoluciones socioculturales y 3) sistemas de valores. Cada una de ellas se integra de breves ensayos que ella escribió entre 2004 y 2011 en los que plasma discusiones filosóficas, teóricas y teológicas contemporáneas. Como ejemplo, uno de los textos que se incluyen en la primera parte, aborda una de las propiedades "más sorprendentes y fascinantes del cerebro humano": la propia conciencia. Levi-Montalcini menciona que aún no se ha precisado cuándo y cómo surge la conciencia, por lo mismo, el tema ha sido objeto de especulación teológica y filosófica. Aun así, la autora concibe la conciencia como propiedad emergente y sugiere revisar los valores judicativos o éticos que son el producto esencial máspreciado de la actividad humana.

En la segunda parte del libro, resulta interesante la lectura de "El agua: un derecho fundamental" en el que reconoce que el agua es "un problema vital y cada vez más acuciante". A lo largo del texto, la autora destaca la importancia que el agua tiene para el mundo entero, y subraya que: "hay que evitar que la posesión de fuentes de agua sea el monopolio de unos pocos y se convierta en causa para

las guerrillas locales". En este apartado, señala la urgencia de crear un sistema de tutela de ámbito global que considere el agua patrimonio común y derecho fundamental, y cita a Danielle Miterrand: "si en algún lugar alguien sueña, el mundo se mueve. Debemos soñar juntos para lograr

un parlamento mundial que sepa hacer respetar el agua como bien común".

Uno de los textos más ricos, de la tercera y última parte del libro, es el titulado "La neurociencia medio siglo después de su nacimiento", pues quién mejor que Rita para contar de viva voz la historia del desarrollo de esta disciplina. En el texto reconoce que hasta la mitad del siglo pasado no se podía hablar de



una ciencia que se ocupara de los múltiples aspectos del sistema nervioso. Afirma que el conocimiento del cerebro humano no sólo es la clave para comprender el universo, sino que es la única esperanza que tiene el hombre para comprenderse a sí mismo y evitar que sus inclinaciones destructivas pongan en peligro la supervivencia de la especie humana y de todas las demás.

La autora menciona que en esta época de progresos en todos los campos del saber humano, contrasta el desequilibrio de las facultades cognitivas y las emotivas. Mientras que las primeras han dado al hombre un poder casi absoluto sobre el planeta, las segundas han permanecido al nivel de las del hombre prehistórico. Y reitera que el responsable del estado de confusión que provoca la actual crisis no es el progreso científico, sino la carga emocional mal dirigida y la ausencia de valores que regule el comportamiento.

El libro de Levi-Montalcini respaldado por su sabiduría y una argumentación impecable viene de la voz de una persona que presenció los vertiginosos cambios de la reciente centuria y que confió al periódico español El País, en una entrevista publicada en 2008: "mi cerebro con casi cien años es mejor que cuando era joven".



ATRÉVETE A SABER
RITA LEVI MONTALCINI
EDITORIAL CRÍTICA
ESPAÑA. 2013.