



bum

Boletín de la UNAM
Campus Morelia
No. 73 · Mayo/Junio 2018

artículo

CARTOGRAFIANDO, ANDO: DESDE LA PREHISTORIA HASTA NUESTROS DÍAS

L.C. Guadalupe Cázares Ocegüera

Centro de Investigaciones en Geografía Ambiental, UNAM

Hace algunos años, cuando recorríamos el país por carretera, teníamos que revisar diferentes mapas impresos que nos guiaban a través de las mejores rutas para llegar a nuestro destino, había incluso ediciones especiales de las ciudades más grandes como la Ciudad de México, Guadalajara o Monterrey. En estos mapas, organizados en pliegos doblados o en libros, de la ya desaparecida empresa Guía Roji, podíamos encontrar todas las direcciones, colonias, rutas del metro, etcétera. Hoy sólo tenemos que abrir una aplicación móvil y en nuestro celular tenemos esos datos al alcance de la mano, pero ¿de qué manera caminamos en el tiempo hasta tener estos avances en la cartografía?

Un mapa, considerado para nuestros fines, es una representación geográfica¹ de la Tierra o parte de ella en una superficie. De acuerdo con datos presentados en la enciclopedia *The history of cartography*, elaborada por la Universidad de Chicago, los primeros elementos que se consideraron para reconocer un mapa estaban relacionados con la intención de que el artista intentara demostrar una relación de objetos en el espacio, las imágenes debían pertenecer al mismo intervalo temporal y contener elementos cartográficos como patrones, chozas, lugares o caminos.

A partir de esta concepción, se ha observado que algunas pinturas rupestres cuentan con dichos elementos. Las más antiguas

¹ Conjunto de datos de longitud y latitud que permiten ubicar lugares.

Contenido

ARTÍCULO

CARTOGRAFIANDO, ANDO: DESDE LAS PREHISTORIA HASTA NUESTROS DÍAS 1

GRAN ANGULAR

LA BIÓLOGA EN SISTEMAS, ELISA DOMÍNGUEZ HÜTTINGER FORTALECE EL ESTUDIO EN BIOLOGÍA MATEMÁTICA, EN EL CENTRO DE CIENCIAS MATEMÁTICAS (CCM) 4

ESTUDIANTES

CALDERAS VOLCÁNICAS 5

BREVES DEL CAMPUS 6

PARA CONOCER MÁS 8

LIBROS

EL UNIVERSO O NADA 8



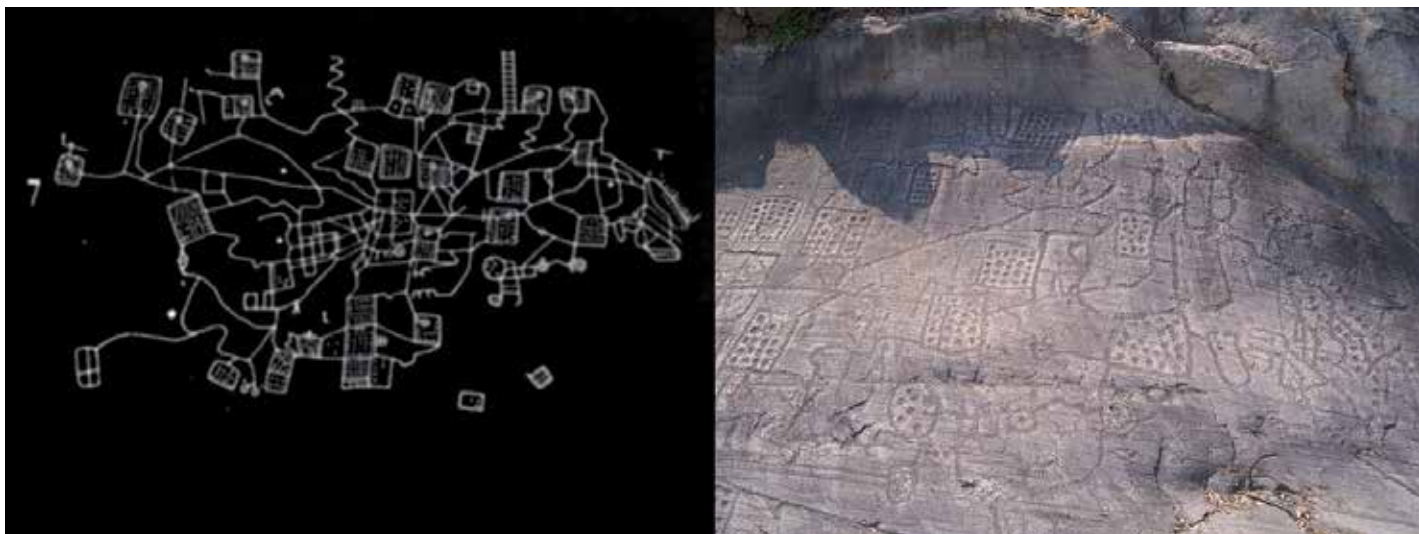


FIGURA 1. IZQUIERDA: REPRESENTACION DEL MAPA DE BEDOLINA EN EL LIBRO *THE HISTORY OF CARTOGRAPHY*. DERECHA: MAPA ORIGINAL (FOTO: LUCA GIARELLI).

fueron encontradas en cuevas ibéricas y francesas y datan del Paleolítico Superior (entre 35,000 y 10,000 a.C.); otra ubicada en Borneo, fue pintada durante la Era de Bronce (entre 1,700 y 800 a.C.). Éstos ejemplos se han considerado como cartografía prehistórica.

Posteriormente, se dividió a las pinturas rupestres como mapas simples o complejos, de acuerdo con el número de elementos cartográficos con los que contaba.

Dentro de la historia de la cartografía, uno de los mapas prehistóricos complejos más antiguos que se conoce es el de *Bedolina* (Valcamonica, Italia), el cual fue hecho en diferentes etapas de grabado durante la Edad de Bronce y los arqueólogos consideran que representa el paisaje² de los cultivos del valle (Figura 1).

De acuerdo con la historia presentada en el libro *On the Map* de Simon Garfield, se tienen registros de que los primeros mapas fueron elaborados por los Babilonios en placas de madera; el primer mapa del mundo que se tiene registrado y que se exhibe en el Museo Británico de Londres fue elaborado entre los años 600 y 550 a.C. Incluso antes, en el s. VI, Anaximandros de Mileto, presentó en su tratado *Peri phúseôs*, un mapa abstracto donde mostraba al mundo como un disco plano con partes del Mediterráneo, Italia y Sicilia.

El griego *Eratosthénēs de Cirene* (un astrónomo y matemático nacido en el año 276 a.C.), logró llevar el conocimiento geográfico al arte de la cartografía, mediante el tratado *Geographika*. Su mapa fue publicado cerca del año 194 a.C. y tiene un uso primitivo de los paralelos y meridianos, incluso asumió que la Tierra era esférica y calculó su circunferencia con poca diferencia de la real.

De acuerdo con el mismo libro, el precursor de la cartografía moderna fue el griego *Klaudios Ptolemaios*, quien publicó el trabajo *Geographia*, donde describió 26 áreas del mundo. Se considera que durante el siglo XIV un ejemplar de este libro llegó a Florencia y con la ayuda de la imprenta se empezaron a replicar sus mapas, incluso se cree que fueron usados por Cristóbal Colón y por ello el navegante creyó que había llegado a la India, ya que en el mapa las distancias carecían de precisión y la India parecía más cerca al navegar en esa dirección.

En 1569 Gerardus Mercator (geógrafo, matemático nacido en Bélgica), logró pasar de la imagen esférica a la plana, conservando la latitud (distancia angular -medida en grados- entre un punto cualquiera y el ecuador) y la longitud (distancia angular que existe entre un punto cualquiera y el Meridiano de Greenwich),

² En geografía, el paisaje se refiere a la representación gráfica de un terreno extenso, incluye conocer el uso que el hombre da al lugar donde vive.

Directorio



Universidad Nacional
Autónoma de México

UNAM

RECTOR
DR. ENRIQUE GRAUJE WIECHERS

SECRETARIO GENERAL
DR. LEONARDO LOMELI VANEGAS

SECRETARIO ADMINISTRATIVO
ING. LEOPOLDO SILVA GUTIÉRREZ

ABOGADA GENERAL
DRA. MÓNICA GONZÁLEZ CONTRÓ

COORDINADOR DE LA
INVESTIGACIÓN CIENTÍFICA
DR. WILLIAM LEE ALARDÍN

CAMPUS MORELIA

CONSEJO DE DIRECCIÓN
DR. ISMELI ALFONSO LÓPEZ
DR. ALEJANDRO CASAS FERNÁNDEZ
DR. DANIEL JUAN PINEDA
DR. JOSÉ LUIS MACÍAS VÁZQUEZ
DRA. DIANA TAMARA MARTÍNEZ RUIZ
DRA. MARÍA ANA BEATRIZ MASERA CERUTTI
DR. ENRIQUE CRISTIÁN VÁZQUEZ SEMADENI
DR. ANTONIO VIEYRA MEDRANO

COORDINADOR DE
SERVICIOS ADMINISTRATIVOS
LIC. RICARDO CORTÉS SERRANO

JEFE UNIDAD DE VINCULACIÓN
F. M. RUBÉN LARIOS GONZÁLEZ

CONSEJO EDITORIAL
DRA. BERTHA OLIVA AGUILAR REYES
DRA. YSEÑIA ARREDONDO LEÓN
LIC. GUADALUPE CAZARES OSEGUERA
DR. RUBÉN CEJUDO RUIZ
MTRA. DANIELA LÓPEZ
C. M. D. I. ADRIÁN OROZCO GUTIÉRREZ
DR. ULISES ARIET RAMOS GARCÍA
M. EN C. LEONOR SOLÍS ROJAS
DR. LUIS ALBERTO ZAPATA GONZÁLEZ

CONTENIDOS
MTRA. LAURA SILLAS RAMÍREZ

DESEÑO 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: vinculacion@csam.unam.mx
PÁGINA DE INTERNET: <http://www.morelia.unam.mx/vinculacion/>

y elaboró una serie de mapas de diferentes países y continentes; uno de ellos es la *Carta del Mundo*, de Mercator (Figura 2).

Existen diferentes teorías acerca del nacimiento de la cartografía moderna; algunos autores lo atribuyen a la llegada de la imprenta y la impresión masiva de mapas, otros lo sitúan después del descubrimiento de América y las largas expediciones de exploración; sin embargo, el rompimiento con todos los esquemas de elaboración cartográfica antigua se da cuando se crean los Sistemas de Información Geográfica (SIG), ya que mediante un sistema organizado con diferentes mapas y colores se puede transmitir información.

Una de las primeras aplicaciones documentadas que puede ser catalogadas como un SIG, es un mapa creado en Francia por Charles Picquet en 1832 donde se representaba la epidemia de cólera en los 48 distritos de París, con diferentes gradientes de colores; podría decirse que esta fue la primera vez que se realizó un análisis espacial en epidemiología. Otro mapa representativo fue el elaborado por John Snow en 1854 donde ubicó el foco de infección del brote de cólera que azotaba a dicho país en la época victoriana. En 1960 en Ottawa, Canadá, se lanzó el primer programa de SIG enfocado al programa de armas nucleares; el sistema fue mejorado en los setentas y ochentas. También en la década de los sesentas se lanzó un inventario del territorio canadiense, realizado por R.F. Tomlinson, quien se considera el padre de los SIG.

Posteriormente, en los Países Bajos entre 1980 y 1985, Jan Hartman diseñó un programa computacional, para analizar las reclamaciones de las tierras durante el periodo medieval en la parte del Sur de Limburg. Posteriormente con el apoyo de la fotografía aérea y las imágenes satelitales, los SIG revolucionaron el mundo de la cartografía.

Otro salto en los avances tecnológicos se dio con la georreferenciación de imágenes, la cual consiste en un sistema de coordenadas donde se encuentra un punto en el espacio geográfico, éste es apoyado por las referencias del Sistema de Posicionamiento Global (GPS por su siglas en inglés). Con lo anterior, los satélites proporcionaron datos suficientes para alimentar los SIG con el fin de hacer más fácil y precisa la ubicación en tiempo real de cualquier territorio. Ya no sólo era cómo nos imaginábamos la Tierra, sino que la podíamos visualizar.

En nuestros días, la utilización de los drones³ para obtener fotografías aéreas, nos ha permitido ser más precisos y rápidos en el análisis del espacio geográfico. Estos pequeños aparatos cuentan con cámaras de alta calidad (incluso térmicas) y diferentes sensores que permiten georreferenciar la foto; se cuenta además con programas de cómputo especializados para disminuir errores de distorsión, las imágenes se ingresan en los SIG y se crean mosaicos con una imagen aérea de determinada zona. Por ejemplo, la imagen del campus UNAM Morelia fue generada por 236 fotografías aéreas tomadas a 250 metros sobre el nivel del suelo.

En el Centro de Investigaciones en Geografía Ambiental (CIGA) y en la Escuela Nacional de Estudios Superiores Unidad Morelia, académicos y alumnos trabajan con la última tecno-




FIGURA 2. CARTA DEL MUNDO, DE MERCATOR (1569). FUENTE: WIKIMEDIA COMMONS, IMAGEN SUBIDA POR JOAQUIM ALVES GASPAS.

logía en drones; su uso va desde la toma de imágenes para revisar hacia dónde se está extendiendo un incendio hasta el barrido de una ciudad completa para conocer la ubicación precisa de todos los árboles de la zona urbana y periurbana.

El uso de estos aparatos también incluye la participación de los miembros de las comunidades que aprenden a operar los drones y realizan el monitoreo de sus recursos naturales (especialmente forestales), en bosques tropicales de México. Por ejemplo, en la Reserva de la Biósfera de la Mariposa Monarca, las imágenes obtenidas sirven para revisar los patrones de tala forestal y definir acciones para su recuperación.

Hay otros estudios dedicados a revisar cómo se deforma el terreno en las montañas, lo que podría provocar riesgos para la población (en términos geográficos, deslizamiento de laderas, por ejemplo). Antes se tenía que llegar hasta la zona del estudio y medir las grietas, ahora éstas se pueden monitorear con imágenes aéreas tomadas por un dron, lo que hace más eficiente y barata la investigación de este tipo de riesgos.

Pero no todo son drones, los investigadores del CIGA también utilizan las imágenes más recientes descargadas de los satélites (por ejemplo del *PlanetScope*) para analizar los cambios en las zonas de estudio. Recientemente una imagen sirvió para conocer qué superficie de la Presa de Cointzio en Morelia estaba cubierta por lirio acuático. También se han realizado análisis con datos comparativos de los municipios donde se siembra el aguacate o para conocer cuál ha sido la pérdida forestal en el Estado de Michoacán.

En este viaje por el tiempo hemos conocido solo algunas representaciones de la cartografía que se han elaborado y cómo diferentes culturas participaron en el quehacer geográfico. Ir desde los primeros mapas prehistóricos hasta la fotografía aérea que se adquiere mediante drones o satélites (con representaciones reales del espacio en el que vivimos y que nos sirven para elaborar mapas), requirió más de dos mil 500 años de historia. En el CIGA contamos con el Laboratorio Universitario de Drones (LUD) y el Laboratorio de Análisis Espacial, donde se conjuntan algunas de estas investigaciones. 

³ Un dron es un vehículo aéreo no tripulado (UAV por su siglas en inglés); los primeros surgen durante la Primera Guerra Mundial y su uso era básicamente bélico. La NASA fue de las primeras instituciones que los utilizó para análisis medio ambientales.

LA BIÓLOGA EN SISTEMAS, ELISA DOMÍNGUEZ HÜTTINGER FORTALECE EL ESTUDIO EN BIOLOGÍA MATEMÁTICA, EN EL CENTRO DE CIENCIAS MATEMÁTICAS (CCM)

Entrevista por Laura Sillas.

EN EL CENTRO DE CIENCIAS MATEMÁTICAS DE LA UNAM CAMPUS MORELIA, SE ESTUDIA LA BIOLOGÍA MATEMÁTICA, la cual consiste en analizar los sistemas biológicos con modelos matemáticos. La doctora en Bioingeniería Elisa Domínguez Hüttinger, recién ingresada al CCM, es quien trabaja en dicha área de investigación.

En entrevista, la doctora Elisa Domínguez explica que la biología matemática consiste en estudiar, con modelos matemáticos, las interacciones en los sistemas biológicos, como ecosistemas o sistemas fisiológicos; es decir, en lugar de hacer experimentos, se indagan los modelos matemáticos que representan los sistemas biológicos.

"Lo que hacemos es tomar un sistema biológico, representarlo matemáticamente con sistemas dinámicos no lineales y después analizar esos modelos para tener información sobre lo que le sucede a los sistemas biológicos", señala la investigadora.

Actualmente trabaja en la investigación de tres artículos, el más importante de ellos y al que le ha dedicado varios años de labor, en conjunto con un equipo de especialistas que hacen experimentación, consiste en "entender los epitelios estratificados, por ejemplo, la piel. Se trata de tejidos complicados, porque están formados de no solamente una capa de células, sino varias, que se regulan entre sí de manera bastante interesante y compleja. Tenemos la hipótesis de que muchas enfermedades que afectan este tipo de tejidos, como la psoriasis o incluso algunos tipos de carcinoma, como el cáncer de cérvix o el cáncer de piel, se pueden originar porque hay problemas en la regulación de estos tejidos", explica la doctora.

Para el desarrollo de dicha investigación, la doctora en Bioingeniería ha propuesto un modelo matemático híbrido, el cual tiene diferentes componentes para entender las diversas partes de cómo se organiza el tejido, "actualmente estamos juntando las piezas del rompecabezas para probar la hipótesis", complementa la investigadora del Centro de Ciencias Matemáticas.

Al ser la biomatemática un área de investigación con una variedad de aplicación, se relaciona con varias disciplinas; "el trabajo que yo hago es interdisciplinario y aplicado, no se trata sólo de hacer modelos matemáticos porque sí, sino, mi idea como bióloga de formación es ayudar o dar respuestas y soluciones a grupos de investigación que trabajan en temas muy concretos de importancia clínica", añade la especialista.

Elisa Domínguez estudió la Licenciatura en Biología, en la Facultad de Ciencias de la UNAM, cursó la Maestría en Biología de Sistemas y Biología Sintética en el Imperial College, en Londres, al igual que el Doctorado en Bioingeniería.

Durante el periodo de formación del doctorado, trabajó en un laboratorio de modelaje matemático en sistemas biológicos

a partir de la teoría del control de sistemas dinámicos no lineales. En esta etapa comenzó a especializarse en modelar epitelios, que son tejidos como la epidermis, la mucosa respiratoria, el intestino, la mama, entre otros.

"Me empecé a especializar en hacer modelos de esos tejidos para entender enfermedades como asma, dermatitis atópica, cáncer de mama, entre otras, eso es lo que sigo haciendo y en lo que me quiero continuar enfocando aquí", explica la doctora.



DRA. ELISA DOMÍNGUEZ HÜTTINGER. FOTO: LAURA SILLAS.

Realizó estancias de investigación en lugares como Argentina, en la Universidad de Buenos Aires, con el grupo de Alejandro Colman-Lerner, destacado biólogo en sistemas en América Latina.

En Inglaterra cursó un año de posdoctorado; dentro de éste realizó una estancia en el Instituto Riken, uno de los mejores en investigación en ciencias naturales de Japón, ubicado en Yokohama, ciudad cercana a Tokio; en dicha institución colaboró con grupos de experimentalistas.

A su regreso a México, durante dos años cursó un posdoctorado, becada por la UNAM, en el Instituto de Ecología de la UNAM.

Al hablar de cómo surge su interés por la biología matemática comenta que desde niña le interesó entender los procesos biológicos. "Cuando estaba en la licenciatura me interesó una parte de la biología que se llama traducción de señales y comunicación celular. Se trata de mecanismos celulares con los cuales se comunican las células y que son muy importantes en procesos de desarrollo embrionario y en patologías".

Finalmente, la doctora Elisa Domínguez al identificar el papel que desempeña su área de estudio puntualiza: "me veo más como una traductora, representando los sistemas biológicos con matemáticas y analizando estos modelos".

CALDERAS VOLCÁNICAS

Por: Susana Osorio Ocampo, estudiante de doctorado en el Posgrado en Ciencias de la Tierra, en el Instituto de Geofísica Unidad Michoacán (IGUM), UNAM.

LA PALABRA CALDERA SE DERIVA DEL LATÍN *CALDARIA* QUE SIGNIFICA “OLLA HIRVIENDO”. Las calderas son depresiones en la corteza terrestre producidas por una erupción volcánica de gran magnitud. En la mayoría de los casos, estas depresiones presentan una forma aproximadamente circular, con diámetros desde 1 hasta 100 km (p. ej. Creede, en Estados Unidos: 24 km; La Garita, en Argentina: 45 km; Toba, en Indonesia: 100 km). Las dimensiones de la depresión en superficie reflejan el tamaño de la cámara magmática o reservorio en profundidad donde se aloja el magma antes de hacer erupción. Durante este tipo de erupciones volcánicas, se expulsan grandes volúmenes de magma y gases (1-5000 km³) a velocidades supersónicas formando una columna eruptiva que puede alcanzar hasta 50 km de altura. Debido a que estos materiales son más densos que el aire que los rodea, al perder la

energía con la que son expulsados, colapsan y se convierten en flujos piroclásticos que viajan gravitacionalmente sobre el terreno a más de 30 km/h y altas temperaturas (> 600 °C). La explosión también rompe rocas preexistentes en la corteza terrestre y las incorpora al flujo piroclástico, el cual contiene gases esencialmente de dióxido de carbono, sulfuros y en menor cantidad, vapor de agua. Una de las características principales al momento de detenerse o depositarse es que rellenan la topografía (barrancas) y forman extensos depósitos conocidos comúnmente como cantera. Las erupciones caldéricas representan la culminación de un proceso geológico que involucra la formación de magma a profundidad, ascenso, cristalización de minerales, contaminación con las rocas que forman la cámara magmática, mezcla de dos magmas y finalmente una erupción explosiva en la superficie de la Tierra.

En las últimas décadas, las calderas han sido objeto de estudio con el fin de comprender la dinámica de su formación, los posibles efectos en el medio ambiente, sus peligros y beneficios asociados. En particular, proveen herramientas clave para estudiar la generación de grandes volúmenes de magma de composición silícica, así como la dinámica de la litósfera. Además, son de interés para los geocientíficos por representar uno de los peligros volcánicos con mayor poder de devastación en la Tierra asociados a cambios ambientales y extinciones en masa; son de gran importancia económica ya que hospedan yacimientos mine-

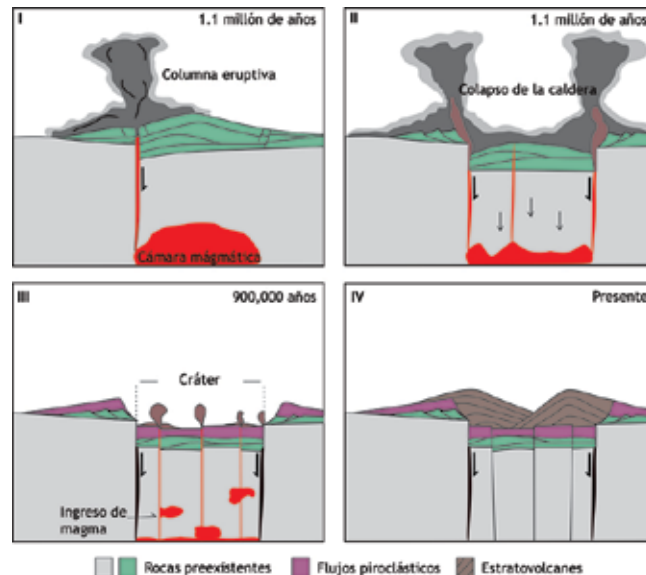


Figura 1. Modelo evolutivo de la caldera El Aguajito. **I** Comienzo de la erupción. El magma ascendió por una falla regional y produjo una primera erupción. **II** Colapso de la caldera. La erupción anterior causó la descompresión y pérdida de por lo menos el 30% del magma. En cuestión de horas el techo del reservorio magmático (corteza terrestre) colapsó produciendo una erupción de mayor magnitud que formó la caldera. Los flujos piroclásticos expulsados se distribuyeron de manera radial y rellenan el cráter. **III** Morfología y vulcanismo post-caldera. La erupción que formó la caldera dejó una depresión superficial de ~5 km de diámetro. El nuevo ingreso de magma provocó erupciones que formaron dos estratovolcanes (volcanes cónicos compuestos de varios estratos de lavas y piroclastos). **IV** Morfología actual. Los últimos eventos volcánicos rellenan el cráter y enmascararon la estructura caldérica anterior.

rales y proveen energía mediante la explotación geotérmica. Según la base de datos *Collapse Caldera Data Base*, se han clasificado aproximadamente 471 calderas en el mundo, entre ellas 16 en México. Estudios vulcanológicos recientes con fines geotérmicos, se están llevando a cabo en algunas de las calderas en México por investigadores y estudiantes del Instituto de Geofísica Unidad Michoacán. Entre ellas se encuentran La Primavera, en Jalisco; Acoculco en Puebla; y La Reforma y Aguajito en Baja California Sur. Estas investigaciones han proporcionado nuevos conocimientos sobre la génesis de los magmas, los procesos volcánicos, evolución volcánica y las fuentes de calor.

Durante el tiempo como estudiante de doctorado en el Posgrado de Ciencias de la Tierra, me he dedicado en particular al estudio de la caldera El Aguajito

localizada en la parte central de Baja California Sur. Este trabajo ha comprendido la recopilación de imágenes satelitales de la zona para análisis morfológicos y diseño de mapas geológicos. Se han hecho campañas de campo por varios meses con el fin de realizar descripciones estratigráficas y recolección de muestras de roca que han sido enviadas a análisis de laboratorio obteniéndose información geoquímica y cronológica. Estos datos nos han ayudado a conocer los elementos químicos que conforman las rocas con los cuales les asignamos nombre y ambiente tectónico de formación. Asimismo, se han realizado fechamientos radiométricos para conocer la edad de las erupciones. Con el uso e interpretación de esta información, se obtuvo el mapa geológico de la caldera El Aguajito y su evolución en el tiempo. Los resultados indican que la caldera arrojó un volumen mínimo de 7 km³ de flujos piroclásticos durante la erupción principal (siete veces más que el volcán Parícutin) y tuvo una historia geológica compleja desde ~1.1 millón de años hasta ~900,000 años (Figura 1). Con esta investigación, concluimos que esta estructura volcánica ha tenido erupciones explosivas y violentas, cambiando su estilo eruptivo a efusivo a lo largo del tiempo, lo cual ha enmascarado eventos anteriores. Por esta razón, es importante continuar haciendo este tipo de investigaciones ya que, a pesar de los estudios actuales y el gran peligro que representan para la población, los fenómenos que ocurren en las calderas continúan siendo poco comprendidos. ■■■■

PREMIO INTERNACIONAL DE ASTRONOMÍA A ESTUDIANTE DE UNAM CAMPUS MORELIA

La Unión Astronómica Internacional (UAI, por sus siglas en francés) dio a conocer que la Dra. Gisela Ortiz recibirá el premio a la mejor tesis de doctorado de 2017 en la división de Astronomía Fundamental. La Dra. Ortiz hizo su tesis de doctorado en el Instituto de Radioastronomía y Astrofísica de (IRYA) de la UNAM campus Morelia, bajo la supervisión del Dr. Laurent Loinard, investigador de dicha institución.

La investigación de la Dra. Ortiz se basa en la astrometría: el estudio de la posición de los astros para determinar sus distancias y movimientos. Los resultados más destacados de su tesis doctoral se centran en dos líneas principales de investigación. La primera es su participación en el proyecto Gobelins (Medición de Distancias en el Cinturón de Gould, Loinard), en el cual se logró la determinación de mayor precisión hasta el momento, de distancias a regiones de formación de estrellas. La segunda fue el trabajo hecho con el Gran Telescopio Milimétrico para incluirlo en el proyecto del Telescopio del Horizonte de Sucesos, para estudiar el agujero negro supermasivo en el centro de nuestra galaxia.

Para la primera parte de su tesis doctoral, la Dra. Ortiz realizó observaciones con el interferómetro Arreglo de Gran Base (VLBA por sus siglas en inglés) para determinar la distancia a dos regiones de formación de estrellas de baja masa: Serpens/Águila y Ofiuco, en el marco del proyecto Gobelins. Las cunas de estrellas son regiones muy densas de gas y polvo,

por lo que es necesario observarlas en longitudes de onda largas, como las ondas de radio. Logró medir las distancias a estas dos regiones con la mayor exactitud lograda hasta el momento. Su investigación también permitió conocer la estructura tridimensional de estas cunas de estrellas.

La segunda parte de la tesis consistió en hacer estudios para incluir al Gran Telescopio Milimétrico, localizado en el Volcán Sierra Negra en Puebla, dentro del proyecto del Telescopio del Horizonte de Sucesos. Este proyecto consiste en utilizar radiotelescopios localizados en diferentes partes del planeta para, mediante la técnica interferométrica, lograr tener un telescopio del tamaño de la Tierra misma. Un interferómetro de tal extensión es capaz de alcanzar muy altas resoluciones espaciales. El objetivo de este proyecto es lograr la primera imagen de un agujero negro, el agujero negro en el centro de nuestra galaxia conocido como Sgr A*.

En su tesis de doctorado, la Dra. Ortiz desarrolló métodos de análisis que facilitarán el estudio de los resultados que serán obtenidos por esta colaboración internacional en los meses próximos. Los resultados de alto impacto científico a nivel internacional le valieron a la Dra. Ortiz ser reconocida con el premio otorgado por la UAI. El premio descrito-



DRA. GISELA ORTIZ. FOTO: CORTESÍA IRYA.

será entregado en la reunión de la Unión Astronómica Internacional que tendrá lugar en Viena en agosto de este año.

La Dra. Ortiz estudió la carrera en Física en la Facultad de Ciencias de la UNAM. Posteriormente continuó con sus estudios de maestría y doctorado en el Instituto de Radioastronomía y Astrofísica de la UNAM, en Morelia. Actualmente cuenta con una beca otorgada por la Fundación von Humboldt para realizar una estancia postdoctoral en el Instituto Max Planck para Radioastronomía en Bonn, Alemania. [link](#)

CON EL PUÑO EN ALTO SE REALIZÓ LA FIESTA DEL LIBRO Y LA ROSA EN MORELIA

Los días 27, 28 y 29 de abril se desarrolló en la calzada Fray Antonio de San Miguel la quinta edición de la Fiesta del Libro y la Rosa, que llevó como lema “Con el puño en alto”.

Organizada por la Unidad de Investigación sobre Representaciones Culturales y Sociales (UDIR) de la Coordinación de Humanidades de la UNAM; la Escuela Nacional de Estudios Superiores (ENES), Unidad Morelia; UNAM Centro Cultural Morelia y la Unidad de Vinculación de la UNAM

Campus Morelia, con el apoyo de la Coordinación de Humanidades de la UNAM y la Secretaría de Cultura del Ayuntamiento de Morelia, la fiesta reunió a cerca de 50 editoriales, librerías y distribuidores que ofertaron al público asistente material académico, universitario, novedades editoriales y literatura para niños.

El programa presentó durante tres días 50 actividades entre las que se destacan lecturas en voz alta, conferencias magistrales, conversatorios, presenta-

ciones de libros y revistas, talleres para adultos y niños, presentaciones artísticas y culturales, entre otras.

El tema que guió esta fiesta fue la conmemoración del quincuagésimo aniversario del movimiento estudiantil de 1968, y el reconocimiento a las muestras solidarias que tuvieron lugar luego de los sismos de 2017, además de la reivindicación de las luchas sociales y los movimientos ciudadanos que, con la voz, la palabra y las letras buscan construir un mundo mejor. [link](#)

LA FERIA MATEMÁTICA DE MORELIA 2018, VÍNCULO ENTRE LA ACADEMIA Y LA SOCIEDAD

Durante la inauguración de la Feria Matemática de Morelia 2018, organizada por el Centro de Ciencias Matemáticas (CCM) de la UNAM Campus Morelia, se destacó la contribución de dicho evento por vincular a la academia con la sociedad, al difundir la cultura matemática mediante la convivencia de los académicos con la población.

El director del CCM, Dr. Daniel Juan Pineda, destacó que la Feria Matemática de Morelia 2018 es una actividad que se organiza como parte de la labor de divulgación científica con el fin de llevar la ciencia a todos los sectores de la sociedad.

Destacó que se busca difundir la cultura matemática mediante la interacción de los académicos con la población, así como motivar el gusto por ésta y con ello sustituir los prejuicios negativos que se tienen hacia esta ciencia por una visión positiva y alentadora.

La Plaza de Armas del Centro Histórico de Morelia fue el escenario para que la población michoacana llegara desde las primeras horas del pasado sábado 14 de abril a convivir, divertirse y aprender de las matemáticas en un ambiente familiar.

Los asistentes se acercaron a las matemáticas de una manera lúdica y divertida por medio de las 16 actividades orga-

nizadas por estudiantes y académicos del Posgrado Conjunto en Ciencias Matemáticas UNAM-UMSNH, la Facultad de Ciencias Físico-Matemáticas (FISMAT-UMSNH), el Instituto de Física y Matemáticas (IFM-UMSNH), la Escuela Nacional de Estudios Superiores (ENES-UNAM), el Instituto de Radioastronomía y Astrofísica (IRYA-UNAM), el Centro de Investigación en Geografía Ambiental (CIGA-UNAM) y el Instituto de Investigaciones en Ecosistemas y Sustentabilidad (IIES-UNAM).

En ese sentido, el público participó en actividades como Matemagia, Nudos y Pantalones Locos, Matemáticas y Braille, Imaginario Matemático & Expo Mates, Rompecabezas Pitagórico, Matemáticas de la suerte, Mosaicos en Desorden (Penrose), Burbujas y Papiro Acertijos, entre otras.

Asimismo, se demostró que las matemáticas están presentes en ciencias como en la geografía, la biología y la astronomía, entre otras. [hmm](#)



ASISTENTES AL TALLER DE BURBUJAS EN LA FERIA MATEMÁTICA DE MORELIA 2018. FOTO: LAURA SILLAS.

ENES, UNIDAD MORELIA EN LA RUTA DE LA CONSOLIDACIÓN

El pasado 16 de marzo, la Dra. Diana Tamara Martínez Ruiz, Directora de la Escuela Nacional de Estudios Superiores (ENES), Unidad Morelia, rindió su segundo informe de actividades ante la comunidad universitaria y autoridades de la Universidad Nacional Autónoma de México (UNAM), como el Dr. Leonardo Lomelí Vanezas, Secretario General y el Dr. Alberto Ken Oyama Nakagawa, Secretario de Desarrollo Institucional y Director Fundador de la ENES, Unidad Morelia, además de funcionarios, docentes, estudiantes y representantes del sector gubernamental, educativo y social.

Se destacó que la ENES Morelia ha conseguido posicionarse como una alternativa de excelencia para la formación de recursos humanos de nivel superior con una matrícula que alcanzó los mil 41 estudiantes de licenciatura durante 2017 y en los cinco posgrados con 85 alumnos.

Como reflejo del impacto local, regional y nacional de la ENES Morelia, destaca el hecho de que la matrícula proviene de 30 entidades del interior de la República Mexicana, con énfasis en Mi-



DRA. DIANA TAMARA MARTÍNEZ RUIZ. FOTO: LAURA SILLAS

choacán, la Ciudad y el Estado de México; en el mismo sentido, los estudiantes provienen principalmente de bachilleratos públicos y bachilleratos de la UNAM.

En el 2017 la Escuela incursionó en el Sistema de Universidad Abierta y Educación a Distancia (SUAYED) al incorporar la licenciatura en Administración de Archivos y Gestión Documental a esta modalidad, con lo que se incrementan a 13 las opciones disponibles para el aspirante a cursar una carrera profesional en la ENES.

También se expuso la productividad de los académicos, al realizar más de 97 actividades complementarias y generar 140 productos primarios como artículos científicos, libros, capítulos de libro, ediciones de libros, materiales como discos y videos, así como estrenos de piezas y exposiciones artísticas. También, el sello editorial de la ENES Morelia, publicó el año anterior 11 títulos, ocho impresos y tres digitales, en diferentes áreas del conocimiento.

Para finalizar su informe, la Dra. Diana Tamara Martínez Ruiz, señaló que la Escuela Nacional de Estudios Superiores Unidad Morelia se encuentra firme en las vías de su consolidación, como una alternativa de educación superior de excelencia, para la región Centro-Occidente y para el país.

En tanto, el Dr. Leonardo Lomelí Vanezas, Secretario General de la UNAM, externó un reconocimiento a la ENES Morelia por el trabajo desarrollado desde su fundación y hasta el presente, en que se ha distinguido por sus logros y resultados de investigación, así como por la calidad de su planta académica y sus alumnos. [hmm](#)

CINE

El 24 y 31 de mayo desde las 16:00 horas se llevará a cabo la proyección del ciclo **¿Quién #*@!! es Wes Anderson?** en el auditorio de la Unidad Académica Cultural de la UNAM Campus Morelia. Consulta la cartelera en: www.morelia.unam.mx/vinculación/



EVENTOS DE DIVULGACIÓN

VIERNES DE ASTRONOMÍA

El 25 de mayo a las 19:00 horas se llevará a cabo el evento Viernes de Astronomía, con la conferencia *Universo infrarrojo: descifrando la formación de estrellas y planetas*, a cargo del M. C. Ezequiel Manzo. Después de la conferencia, si el clima lo permite, habrá observación con telescopios. Más información en: <http://www.iryia.unam.mx>



¿ES CIERTO...

... que mis amigos son más populares que yo?

Claro, es imposible que la respuesta sea la misma para toda la gente. Sin embargo, la respuesta es la misma para tres de cada cuatro personas. Para explicar lo que queremos decir, comencemos por establecer exactamente qué queremos decir con popularidad. Ésta se puede definir como el número de amigos que una persona tiene...



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

El universo o nada

RESEÑA DE MARIO RODRÍGUEZ MARTÍNEZ

Guillermo Haro Barraza fue un astrónomo mexicano que se caracterizó por la forma sobresaliente y diferente de hacer ciencia en nuestro país. De carácter fuerte y lenguaje directo siempre impulsó a jóvenes mexicanos e investigadores por igual a esforzarse por estudiar y aprender a contestarse preguntas sobre el mundo que les rodea. Para él no existían excusas ni pretextos para contestar interrogantes de cualquier tipo; lo que para muchos podría ser un obstáculo para él simplemente no lo era. Tal fue su entrega por la astronomía que él mismo buscó el apoyo para desarrollar e impulsar la creación de los sitios más importantes donde se desarrollaría la astronomía mexicana. Un hecho que hace de esta biografía un trabajo especial es que la autora, además de ser una figura literaria importante, fue esposa de Guillermo Haro. Es así que no solo es un trabajo lineal con un relato puramente fáctico, sino que se conjuga un emotivo interés por relatar los altibajos de un representante significativo de la ciencia en México.

El universo o nada es una obra que lleva al lector a través del nacimiento y desarrollo de la astronomía mexicana moderna, aquella que tuvo a muchos países desarrollados con sus miradas puestas en nuestro país gracias a la intervención de Guillermo Haro, personaje principal de la misma. A más de 105 años de su nacimiento, recordarlo por toda su obra científica es inspirador y motivador para cualquier mexicano. Su calidad humana debería ser el eje de acción de muchos mexicanos; era una persona congruente entre lo que decía y hacía, consciente y preocupada de que nuestro país despertara del aletargamiento científico y tecnológico en el que estaba, el mismo que sigue tan vigente como antes. En 1963 defendió en la Academia de Investigación Científica la idea de que la ciencia y la industria tenían que estar relacio-

nadas en México para generar un cambio sustancial y en su propuesta hace un planteamiento simple de cómo lograrlo.

La biografía del estrellero Guillermo Haro narra de manera completa la vida de este astrónomo con ese toque que deja al lector con ganas de seguir leyendo el libro hasta terminarlo. Pocos saben que

Guillermo Haro dejó la filosofía para dedicarse a la astronomía, que fue el miembro más joven del Colegio Nacional, que fue director de dos institutos simultáneamente, el instituto de Astronomía de la UNAM y el Instituto Nacional de Astrofísica Óptica y Electrónica, que fue quien impulsó la creación de los dos observatorios mexicanos más importantes (San Pedro Mártir, Baja California Norte

y el observatorio que lleva su nombre en Cananea, Sonora) y sobre todo un impulsor de talentos mexicanos destacados como: Arcadio Poveda, Manuel Peimbert, Silvia Torres, Deborah Dultzin, Eugenio Mendoza, Emmanuel Méndez y Eduardo Schmitter, Braulio Iriarte, Daniel Malacara, entre otros, e incluso que fuera promotor e impulsor de la editorial Siglo XXI.

El libro es fascinante porque narra en detalle varios sucesos de la vida de un hombre que tuvo que vencer varios obstáculos antes de conseguir ser un destacado astrónomo. Un astrónomo descubridor de los objetos Herbig-Haro, generador de una técnica para localizar estrellas ráfaga como se les conocía en su momento, descubridor de galaxias azules, supernovas y novas e incluso un cometa que lleva su nombre. Esto lo llevó a ser reconocido y recibir importantes premios y distinciones a nivel nacional e internacional. Guillermo Haro fue en concreto un científico completo con una gran visión por la astronomía mexicana e incluso las ciencias espaciales que deben ser comprometidas y responsables con la sociedad mexicana. **bum**



EL UNIVERSO O NADA.
ELENA PONIATOWSKA.
EDITORIAL SEIX BARRAL.
MÉXICO. 2013.