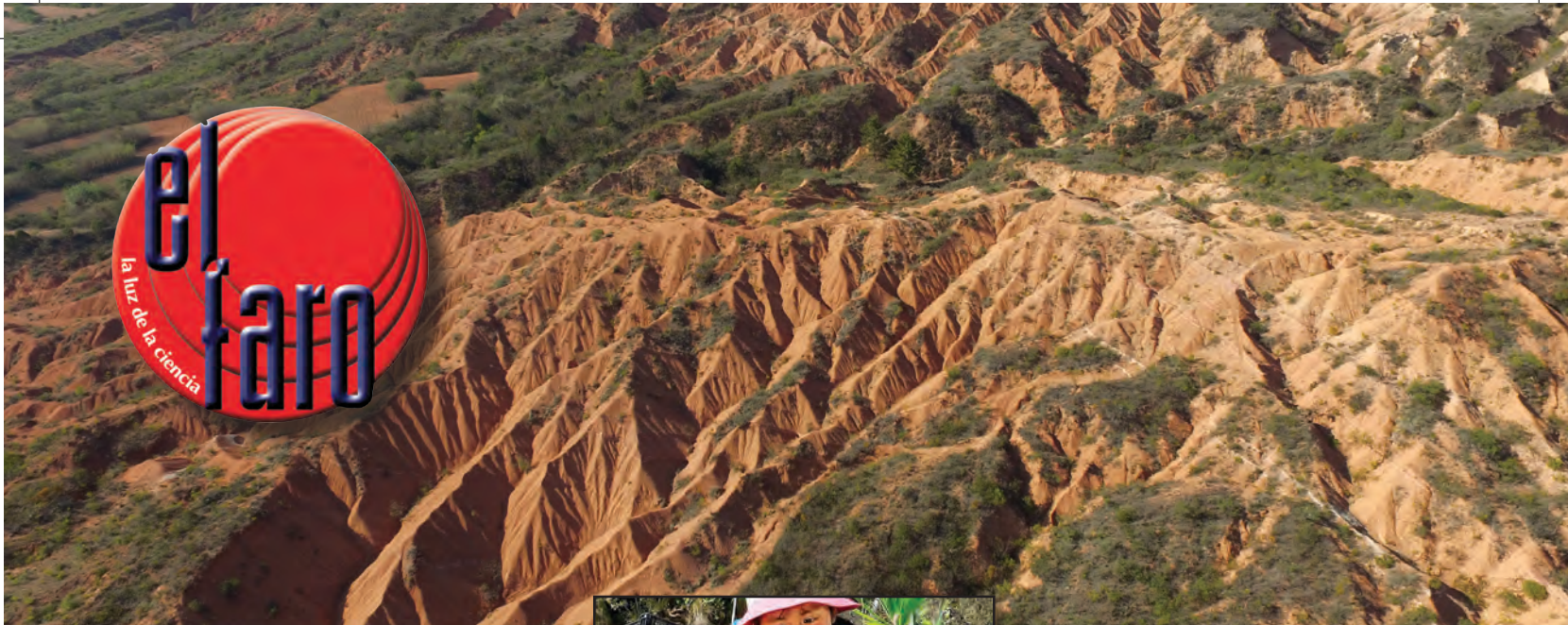




Unam
La Universidad
de la Nación

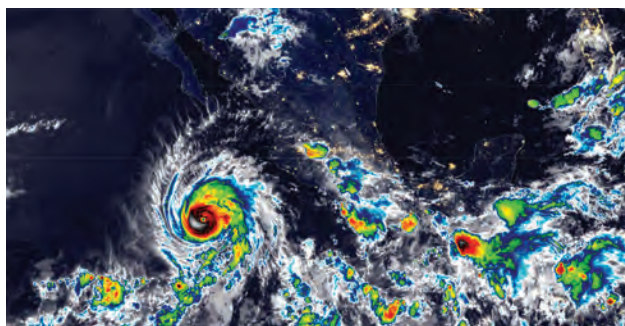
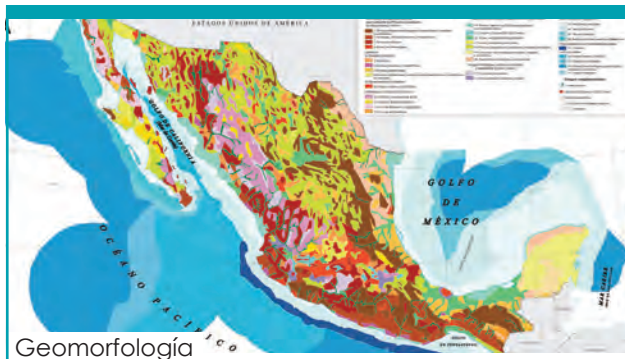


75 años

Instituto de
Geografía



Sumario



3 Editorial

4 Historia **El Instituto de Geografía de la UNAM** José Omar Moncada Maya

8 Ventana universitaria • **Departamento de Geografía Física** José Lugo Hubp

10 • **Departamento de Geografía Social** José Antonio Alonso García

12 • **Departamento de Geografía Económica** Atlántida Coll-Hurtado

13 • Una conversación **con Atlántida Coll-Hurtado** Patricia de la Peña Sobarzo

15 Reseña **Geografía de México. Una reflexión espacial contemporánea**

16 Reporte especial **Oaxaca y el Instituto de Geografía** Yassir Zárate Méndez

20 Asómate a la ciencia **Laboratorio de Análisis Geoespacial. Mosaicos de imágenes que acercan al conocimiento** Sandra Vázquez Quiroz

23 Escienci@ **LANOT. Información que puede salvar vidas** Yassir Zárate Méndez

26 Semblanza **María Teresa Gutiérrez Vázquez: geógrafa de la región más transparente** Marco A. Miramontes Téllez

28 Espacio abierto **La biblioteca "Antonio García Cubas"** Patricia de la Peña Sobarzo y Yassir Zárate Méndez

31 Al día **Dos corazones de México al mundo** Patricia de la Peña Sobarzo

75 años del Instituto de Geografía

El Instituto de Geografía de la UNAM (IGg) cumple 75 años, y **El faro** se une a la celebración con un número especial. Esta entidad académica y de investigación forma el pie veterano de nuestra centenaria Universidad.

La geografía ha despertado un natural y continuo interés. La necesidad de saber sobre el territorio que ocupamos ha incentivado a esta ciencia, que hunde sus raíces en la Antigüedad. Personajes como Estrabón o Pausanias, e incluso Heródoto, considerado el padre de la Historia y que fue un viajero incansable, son los primeros nombres de una larga lista de geógrafos.

En nuestro país contamos con la Sociedad Mexicana de Geografía y Estadística, la sociedad científica más antigua de América Latina, fundada en 1833, por Valentín Gómez Farías, lo que refleja el interés de los gobernantes por conocer lo más posible sobre el territorio.

Esa fue la línea inspiracional que dio pie a la fundación del Instituto de Geografía hace 75 años. En junio de 1943, el Consejo Universitario dispuso la creación del IGg. Su primera sede se ubicó en el número 9 de la calle de Palma, en el Centro Histórico de la Ciudad de México.

En 1954 se trasladó a Ciudad Universitaria, para ocupar parte de las instalaciones de la llamada Torre de Ciencias, ahora Torre de Humanidades II. Finalmente, en 1975 se ubicó en la sede que ahora tiene, en el Circuito de la Investigación Científica, también dentro de CU.

Desde el primer momento, el IGg cumplió con su encomienda de efectuar investigaciones sobre “el espacio geográfico y las diferentes formas de organización de los elementos que lo componen, tanto físicos como socioeconómicos”.

Es así como, en la actualidad, el Instituto cuenta con los departamentos de Geografía Física, Geografía Económica y Geografía Social, como se reseña en el contenido de este número especial de **El faro**. Nuestra edición resalta los logros y aportaciones efectuados por académicos e investigadores que han formado parte del Instituto.

El IGg es la entidad académica más antigua de su tipo en México. Gracias a la colaboración con autoridades de todos los niveles y con otros centros de investigación del país y del extranjero, ha desarrollado una sólida aportación a los estudios geográficos. Además, el Instituto ha contribuido constantemente a la solución de los grandes problemas de México, a través de varios mecanismos de colaboración académico-institucional, sin dejar de lado la investigación básica.

Es por todo ello que desde **El faro** felicitamos a quienes participan en esta gran dependencia universitaria, que ha jugado un papel fundamental en la construcción del conocimiento del territorio nacional y de la región. ¡Enhorabuena! 

El faro

En portada



Collage con imágenes del Geoparque Mundial Unesco Mixteca Alta de Oaxaca. Exposición: Maíces de colores, Tonaltepec, Oaxaca. Imagen nocturna de México tomada por el satélite GOES-16 y captada por el Laboratorio Nacional de Observación de la Tierra. Sello postal conmemorativo de los 75 años del Instituto de Geografía.

DIRECTORIO

UNAM

Dr. Enrique Graue Wiechers
Rector

Dr. Leonardo Lomelí Vanegas
Secretario General

Ing. Leopoldo Silva Gutiérrez
Secretario Administrativo

Dr. William H. Lee Alardín
Coordinador de la Investigación Científica

El faro, la luz de la ciencia

Dr. Julio Solano González
Secretario Académico

Patricia de la Peña Sobarzo
Directora

Yassir Zárate Méndez
Supervisor editorial

José Antonio Alonso García
Edgar Vergara Hernández
Paola Andrea Moreno
Sandra Vázquez Quiróz
Colaboradores

Benjamín Granados Salazar
Víctor Manuel Hernández Correa
Diseño gráfico y formación

CONTACTO

<http://elfaro.cic.unam.mx>

boletin@cic.unam.mx

Síguenos en:



Boletín El faro UNAM



@ElfaroUNAM

El faro, la luz de la ciencia, es una publicación de la Coordinación de la Investigación Científica. Oficina: Coordinación de la Investigación Científica, Circuito de la Investigación, Ciudad Universitaria, CP 04510 Ciudad de México. Teléfonos 5550 8834 y 5666 5201. Certificado de reserva de derechos al uso exclusivo del título, en trámite. Impresión: Infagon Web, S.A. de C.V. Domicilio: De la Alcaicería 8, Colonia Zona Norte Central de Abastos, C.P. 09040, Ciudad de México. Tiraje especial: 10,400 ejemplares. Distribución: Coordinación de la Investigación Científica, Ciudad Universitaria.

Prohibida la reproducción parcial o total del contenido, por cualquier medio impreso o electrónico sin la previa autorización.



El Instituto de Geografía de la UNAM

José Omar Moncada Maya • Instituto de Geografía

En julio de 1943, la Universidad Nacional Autónoma de México (UNAM) creó oficialmente el Instituto de Geografía (IGg) como una dependencia dedicada a la investigación, adscrita al Departamento de la Investigación Científica, antecedente de la actual Coordinación de la Investigación Científica. Tres meses después, se designó como su directora a la maestra en ciencias Rita López de Llergo y Seoane, la primera mujer en ocupar la dirección de un instituto de investigación de la UNAM.



La maestra Rita López de Llergo y Seoane, primera directora del IGg, trabajando en la Carta de Tabasco, en las instalaciones localizadas en el edificio anexo, frente a la Torre II de Humanidades.

Primera etapa

La señorita López de Llergo, como se le conocía, sustituía en la dirección al ingeniero José Luis Osorio Mondragón, quien había abandonado la dirección de la dependencia a causa de una grave enfermedad. El IGg contaba con un importante antecedente: en 1933, como parte de una reorganización de las dependencias académicas, y conforme al nuevo Estatuto, se crearon centros de investigación: Filosofía, Ciencias Sociales, Ciencias de la Educación, Ciencias Históricas, Ciencias Geográficas, Matemáticas, Física y Química.

En aquel año se designó al ingeniero Osorio Mondragón como director del Instituto de Ciencias Geográficas. En ese momento la sede se localizaba en la calle de Lic. Verdad, un salón de 40 metros cuadrados en la azotea de la Escuela Nacional Preparatoria,

en el antiguo Colegio de San Ildefonso. En 1946 el Instituto de Geografía se mudó al número tres de la calle de Lic. Verdad, compartiendo edificio con el Instituto de Investigaciones Sociales.

Es en estos momentos cuando el Instituto se incorporó a la Comisión Intersecretarial Coordinadora del Levantamiento de la Carta Geográfica de la República Mexicana, nombrándose a Rita López de Llergo directora técnica. Ante la necesidad de espacio que demandaba su incorporación a este proyecto, se dio un tercer cambio de sede, esta vez a la calle de Guatemala, con dos locales, incluido uno muy amplio de 60 metros cuadrados, cuyo alquiler cubría el Comité Coordinador. Es en esa etapa que se recibió en donación la colección de fotografías aéreas del trimetrogón, cedidas por el Banco de México al Comité. En ese punto, por diferencias irreconciliables con otros integrantes del Comité, López de Llergo dejó la dirección al año siguiente.

Dado que la participación del Instituto en dicha Comisión fue muy corta, por razones obvias vuelve a cambiar de sede en 1948, esta vez ocupando un piso completo en el cuarto piso del número 9 de la calle de Palma norte.

La construcción de Ciudad Universitaria dio lugar a que el Instituto fuera una de las primeras dependencias en trasladarse al nuevo campus, ocupando en 1954 el edificio anexo a la Torre de Ciencias (actualmente Torre II de Humanidades). En esas nuevas instalaciones el Instituto



Sede del Instituto de Geografía en los años cuarenta. Edificio que compartió con el Instituto de Investigaciones Sociales en Lic. Verdad No. 3, en el Centro Histórico. Fotografía tomada por la doctora Lucero Morelos.



Vista aérea de una porción del estado de Hidalgo. Estas tomas fueron utilizadas para ubicar espacialmente y ver las condiciones biofísicas y geográficas del terreno.

incrementó su infraestructura cartográfica. En ese mismo año se da un hecho sumamente importante: la Fundación Rockefeller dona un estereoplanígrafo Zeiss C-8 al Instituto, junto con una importante suma de dinero, que permitió la contratación del ingeniero Wolfgang Lüder, técnico de la casa Zeiss, para recibir e instalar el equipo.

López de Llergo dirigió los destinos del Instituto de 1944 a 1964. Ya se señaló su interés por los trabajos cartográficos, pero también impulsó estudios sobre otros temas, destacando los dedicados a población y climatología. Uno de sus objetivos como directora del Instituto de Geografía fue que se considerara al mismo “como la principal fuente de consulta en materia de Geografía en el país, como consta... por el número de consultas que le sometieron muchas de las Secretarías de Estado... Gobiernos de los Estados, Organizaciones descentralizadas como el Banco de México e instituciones privadas”. Asimismo, como ya lo señalamos, dotó a la dependencia de una importante infraestructura, al lograr la donación de aparatos fotogramétricos y un notable archivo de fotografías aéreas. Finalmente, se reconoce que bajo su administración se incorporó una gran cantidad de egresados de la carrera de geografía al Instituto, que años más tarde serían los responsables del desarrollo de la disciplina.

Relevos

En 1963, López de Llergo disfruta de un año sabático, por lo que se nombró directora interina a la doctora Consuelo Soto Mora, y al año siguiente se le ratifica en el cargo,



que ocupó hasta 1971. De inmediato se dan dos cambios de gran importancia: 1) Se estructura el Instituto en secciones: Geografía urbana, histórica, de la población, geomorfología, climatología, etc., que años después, en la administración de la doctora María Teresa Gutiérrez Vázquez, se integrarán en los tres departamentos de investigación que hay hasta hoy: Geografía Económica, Física y Social; 2) se impulsan las publicaciones individuales. Ello da lugar a la aparición de una cantidad significativa de textos en la administración de la doctora Soto. Antes, en 1969, había iniciado el *Boletín del Instituto de Geografía*, que hoy, con el nombre de *Investigaciones Geográficas*, cuenta con casi 50 años de historia y más de 95 números publicados.

Se reconoce que a partir de los años sesenta es posible hablar de una geografía científica, en sentido estricto. La estructura del Instituto a que se ha hecho referencia líneas arriba era reflejo de la incipiente especialización



El Instituto de Geografía fue una de las primeras dependencias en trasladarse al nuevo campus de la UNAM en Ciudad Universitaria, en 1954, y ocupó el edificio anexo a la Torre de Ciencias (actualmente Torre II de Humanidades). Fotografía del archivo histórico en el entonces Centro de Estudios sobre la Universidad.



Académicos trabajando en el estereoplanígrafo y en la restitución de material cartográfico.



que se estaba dando entre sus integrantes. Si bien por esos años los estudios de geografía también habían sufrido reformas académicas importantes, el plan de estudios era más dirigido a la docencia y muy poco a la investigación.

Por ello, los egresados del Colegio de Geografía que podían incorporarse al Instituto tuvieron que formarse en la investigación de una manera autodidacta, pues si bien se contaba con el apoyo de algunos investigadores que habían estudiado en el extranjero, no se tuvo la presencia de geógrafos de otras latitudes. Es decir, la construcción de una "Escuela de Geografía Mexicana" era algo que estaba en proceso, a diferencia de Brasil

o Argentina, donde la llegada de geógrafos europeos permitió un sólido desarrollo en ciertas áreas del conocimiento. Esa aparente especialización de los académicos no refleja la realidad de la investigación en esos años. Todos ellos, o casi todos, se desenvolvían en más de un área. El que trabajaba geografía agraria también lo hacía en turismo y en industria; la que estudiaba urbana también lo hacía en población.

A la doctora Soto le suceden en la dirección la doctora María Teresa Gutiérrez Vázquez (1971-1977), el licenciado Rubén López Recéndez (1977-1983), nuevamente la doctora Gutiérrez Vázquez (1983-1989), en un segundo periodo, el doctor Román Álvarez Béjar (1989-97, dos periodos de cuatro años), el doctor José Luis Palacio



La doctora Alicia Soto Mora, académica del Departamento de Geografía Económica, en el manejo del pantógrafo.



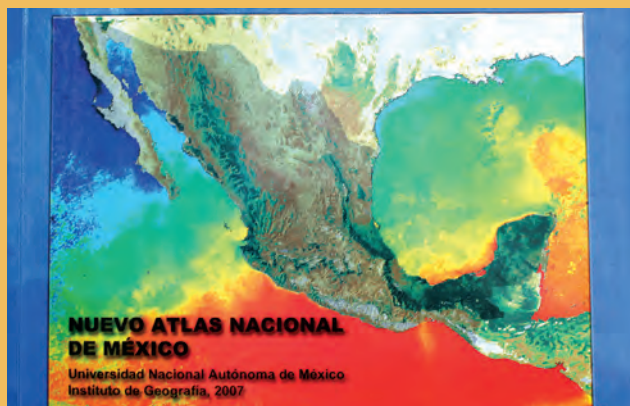
El ingeniero Armando García de León empleando la cámara en el Laboratorio de Fotomecánica.



La maestra Rita López de Llergo utilizando el estereoplanígrafo.



La doctora Consuelo Soto Mora (segunda directora del IGg) y la maestra Enriqueta García Amaro en trabajo de campo recorriendo el país para estudiar la distribución de la planta larrea, también conocida como gobernadora, con la finalidad de comprobar la relación entre el clima y la distribución de la vegetación.



Edificio principal del Instituto de Geografía en Ciudad Universitaria (arriba).
Centro de Investigaciones en Geografía Ambiental-CIGA (abajo).

Prieto (1997-2003), el doctor Adrián Guillermo Aguilar Martínez (2004-2008), la doctora Irasema Alcántara Ayala (2008-2012) y el doctor José Omar Moncada Maya (2012-2016). Actualmente ocupa la dirección el doctor Manuel Suárez Lastra.

Actualidad

A lo largo de estos años, el Instituto incrementó de manera importante su planta académica, con investigadores y técnicos académicos. En la actualidad su estructura se compone de tres departamentos de investigación –Geografía Económica, Geografía Física y Geografía Social–, el Laboratorio de Análisis Geoespacial, una Sección Editorial y dos unidades de apoyo: la Unidad de Tecnologías de la Información y la Biblioteca-Mapoteca, la biblioteca especializada más importante de Latinoamérica. En 2001, con un pequeño grupo de académicos se estableció una Unidad Académica en la ciudad de Morelia, que en 2007 se transformó en el Centro de Investigaciones en Geografía Ambiental (CIGA). En la actualidad, con el apoyo del Instituto y del CIGA, se puso en marcha una Unidad Académica en la ciudad de Oaxaca.

La evolución de la disciplina, la mejora en la infraestructura, la incorporación de las nuevas tecnologías, el acceso a las mejores revistas en la materia, la vinculación nacional e internacional, y otras muchas actividades emprendidas por la dependencia, han dado por resultado un amplio reconocimiento a nuestro Instituto. Pero, sobre todo, la participación en proyectos de investigación, tanto básicos como aplicados, vinculados a la problemática nacional, difundidos en revistas con un alto impacto, han logrado que nuestro Instituto sea reconocido como una entidad de alto nivel.

Muestra de la elevada calidad de nuestras investigaciones son la producción del *Atlas Nacional de México* (1990), obra fundamental de la cartografía mexicana, y el *Nuevo Atlas Nacional de México* (2007). Otro destacado proyecto fue Temas selectos de la Geografía de México, una colección de libros con fines de divulgación científica, y que a la fecha lleva publicados 38 títulos. Finalmente, destacamos *Geografía de México. Una reflexión espacial contemporánea* (2016), importante obra dirigida para enriquecer la formación de los estudiantes de educación universitaria.

Otro ejemplo del trabajo desarrollado por nuestros académicos son los reconocimientos otorgados a ellos. Ante la imposibilidad de señalar todos, destacamos a María Teresa Gutiérrez Vázquez, *Laureat d'Honneur* por la Unión Geográfica Internacional, Investigadora Emérita y doctor *honoris causa* por la UNAM; Atlántida Coll-Hurtado, investigadora emérita y Medalla Panamericana en el área de Cartografía.

La Distinción Universidad Nacional para Jóvenes Académicos la han recibido María Teresa Sánchez Salazar, Álvaro Sánchez Crispín y Álvaro López López; Irasema Alcántara Ayala recibió el TWAS-ROLAC Price for Young Scientist 2011 en Ciencias de la Tierra por The Academy of Sciences for the Developing World y Guillermo Aguilar el Reconocimiento Escuela Nacional de Altos Estudios por la Facultad de Filosofía y Letras de la UNAM.

A lo largo de estos años han sido muchos los académicos de muy diversas disciplinas que han pasado por las instalaciones del Instituto de Geografía. Ello ha enriquecido la forma de abordar la investigación de las ciencias geográficas. Pero, sobre todo, construyeron y son la base de lo que actualmente es el centro de investigaciones geográficas más importante de México y uno de los más reconocidos de Hispanoamérica. ■



Departamento de Geografía Física

José Lugo Hubp • Instituto de Geografía

El mapa es “aquella viva representación que en poco papel presenta a la vista los dilatados espacios de la superficie terrestre”.

José Antonio de Alzate y Ramírez

Desde el nacimiento del Instituto de Geografía los estudios de geografía física han estado presentes en su agenda de investigación. Durante la jefatura de Rita López de Llergo y Seoane (1943-1964), lo hicieron a través de investigaciones en cartografía, el clima y el relieve de la República Mexicana. Con Consuelo Soto Mora en la dirección (1964-1971) el Instituto se organizó en secciones de Geografía Física y Humana. Siguió María Teresa Gutiérrez Vázquez de MacGregor (1971-1977 y 1983-1989) y pronto se organizaron tres departamentos de geografía: Física, Económica y Social; el primero de ellos con las secciones de climatología, biometeorología, geoecología, geomorfología, hidrografía y recursos naturales.

El Atlas Nacional de México

Un hecho fundamental en la historia de nuestro instituto fue el proyecto *Atlas Nacional de México*, iniciativa de Ana García Silberman presentada en 1986, que fue importante entonces por las siguientes razones:

- La necesidad de elaborar una obra de este tipo, imprescindible para el país.
- Superar en lo cuantitativo y cualitativo a los atlas nacionales anteriores.
- Estimular la investigación geográfica a través del proyecto, no como algo aislado, sino el inicio de un trabajo académico a seguir en el futuro.

Fue un proyecto laborioso, sobre todo porque aún estaba en ciernes el desarrollo de la tecnología digital en la cartografía y fue muy poco lo que se pudo aprovechar. La obra consta de tres volúmenes, publicados entre 1989 y 1992, y que incluyen 160 mapas en total.

La década de 1980 atestiguó una revolución tecnológica, en especial en su segunda mitad, con el surgimiento de la computadora personal y las impresoras modernas; después serían populares el geoposicionador global (GPS), el teléfono celular, Internet y numerosos dispositivos que fueron mejorando año con año.

Los mapas del *Atlas Nacional* se editaron en una imprenta entonces moderna, tal vez la única en México que tenía la infraestructura para esto, con los métodos tradicionales, en extremo laboriosos y, por lo mismo, lentos. En la última década del siglo se fueron perfeccionando los métodos de cartografía digital. Fue algo semejante de pasar de trabajar con una máquina de escribir mecánica a una computadora.

Los mapas principales del *Atlas Nacional* se hicieron a una escala 1:4 000 000, de acuerdo con las dimensiones



Pinturas del libro *Relaciones geográficas del siglo XVI*. Esta hoja integra dos ejemplos de pinturas. Una de Texupa de 1579 (izquierda) y la otra de Huaxtepec de 1580 (arriba). Ambos documentos cuentan con estudios modernos y novedosos sobre la interpretación de este tipo de mapas antiguos.

del país, y otros mapas complementarios se elaboraron en otras escalas.

El *Atlas* abre con el mapa altimétrico o hipsométrico que muestra el relieve de tierra firme y submarino del país. Los temas específicos físico-geográficos son la geomorfología, el clima, la agroclimatología, hidrología, edafología, biogeografía, oceanografía, regionalización física y varios sobre el medio ambiente.

Retos

Esta obra obligó a los autores a profundizar en los temas de estudio para aplicarlo en México. Un ejemplo es la multicitada publicación de Enriqueta García Amaro de 1964, *Modificaciones al sistema de clasificación climática de Köppen* (para adaptarlo a las condiciones de la República Mexicana); la autora trabajó en el Instituto de Geografía de la UNAM hasta 1998, y fue quien diseñó la cartografía climática del país en varias ediciones, superándose en calidad en cada una de ellas. Para el caso de la geomorfología de México fue necesario aplicar una teoría y una metodología basada en publicaciones internacionales, para proponer una leyenda de los mapas en proyecto, como el morfogenético del país, que incluye la zona oceánica, y que contiene más de 100 elementos diversos.

Así como hubo un parteaguas tecnológico en la cartografía entre los años ochenta y los noventa del siglo pasado, algo similar se presentó en la producción académica del Instituto de Geografía. En 1992, al publicarse los últi-

mos mapas del *Atlas*, estos se hicieron en menos tiempo y a un costo menor.

Los académicos que publicamos antes y después de 1986 quedamos en una frontera: conocimos el trabajo laborioso y lento de las imprentas de la época, mientras que en los años noventa la velocidad fue otra, aunque

la calidad académica es la misma. Desde entonces el Instituto de Geografía ha elaborado varios atlas temáticos digitales, incluyendo una actualización de aquel *Atlas Nacional* anteriormente mencionado. Cabe agregar que este último generó posteriormente la publicación de varios artículos, libros, capítulos y otros. 



LA IMPORTANCIA DE UN ATLAS

La página electrónica del Instituto de Geografía destaca que los atlas “surgieron como una colección de mapas, concebidos para representar un territorio determinado y examinar uno o varios temas”. Además, han representado rasgos o características particulares de la realidad geográfica por milenios, “incluso antes de que la Geografía fuera reconocida como una disciplina establecida. Indiscutiblemente, los mapas juegan un papel fundamental en la práctica geográfica y son elementos comunes a la disciplina tanto en su vertiente física como humana”.

En el caso del *Atlas Nacional de México* colaboraron más de 300 especialistas, cuya labor se vio cristalizada en una colección de 160 cartas (alrededor de 600 mapas). El Instituto precisa que “las cartas se encuentran en la proyección cónica de Lambert. La escala básica es de 1:4 millones y con escalas complementarias de 1:5, 1:8, 1:12 y 1:16 millones, además de diferentes escalas del mundo, de la zona central del país y de las zonas metropolitanas de las

ciudades de México, Guadalajara y Monterrey. Cada hoja incluye la traducción de la leyenda al inglés y al francés, así como las fuentes bibliográficas”.

El *Atlas* se divide en siete secciones organizadas en tres volúmenes. El primero se dedica a Mapas generales, Historia y Sociedad; el tomo II se concentra en Naturaleza y en Medio Ambiente, mientras que el tercero se consagra a Economía y a Relaciones Internacionales.

Nuevo Atlas Nacional

En 2007, el Instituto de Geografía publicó una nueva versión del *Atlas*, en la misma línea que la primera edición. Sin embargo, presentó temas que no habían sido incluidos en el anterior, lo que destaca el avance conceptual y metodológico obtenido en varias áreas.

La información más actual y organizada del *Atlas* ha permitido valorar el vasto patrimonio con que cuenta el país, así como establecer y conocer mejor los retos que enfrenta la sociedad, y la mejor manera de conservar y aprovechar en forma sustentable la gran riqueza humana y natural de México.



Departamento de Geografía Social

José Antonio Alonso García

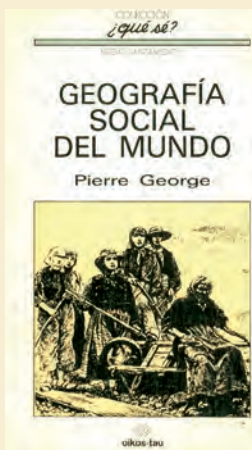
En algunos lugares se le llama Geografía humana. Porque su objetivo primordial es el estudio de las relaciones entre el ser humano y el espacio que habita.

Hace casi un siglo, el científico francés Paul Vidal de La Blache publicó sus trabajos de investigación sobre las interacciones entre el ser humano y la naturaleza en las zonas rurales. También en la década de los años veinte del siglo pasado la Escuela de Chicago de Sociología dio a conocer sus estudios sobre las interacciones entre el habitante de las ciudades y su entorno geográfico urbano. Ambos tra-

diculata la atención tan amplia y personalizada”.

A partir de 1966, Ortiz impartió clases primero en la Nacional Preparatoria y después en escuelas secundarias. En 1970 ingresó como ayudante de investigación bajo la dirección de la doctora María Teresa Gutiérrez Vázquez, quien se convirtió en mentora de la

grandes centros urbanos (en 1950 la Ciudad de México tenía 3.1 millones de habitantes y en 1970 llegó a los 6.9 millones), la explosión de la tasa de natalidad, los derechos de las minorías, los movimientos migratorios, y otros temas fueron objeto de múltiples estudios geográfico-sociales.



joven sobre los estudios de Geografía de la Población en el departamento de Geografía Social. La doctora Gutiérrez Vázquez fue la gran impulsora de la investigación en Geografía de la Población en diversas entidades académicas de la Universidad Nacional.

Nuevos intereses de investigación

La década de los setenta fue especialmente fecunda en trabajos de investigación geográfico-social. El modelo económico desarrollista a nivel global, el auge de fenómenos sociales como el indigenismo, el despo- blamiento rural y la conformación de



Recuerda la doctora Ortiz que al principio “era una geografía de papel y lápiz, de mapas dibujados a mano”. Cada proyecto consumía entonces muchas horas de investigación, de análisis de datos y elaboración final de los mapas.

Todo eso quedó atrás con la llegada de nuevas herramientas, como las computadoras y los Sistemas de Información Geográfica, que facilitaron mucho el trabajo y permitieron la obtención de más logros académicos. Entre estos destacan las bases de datos y el empleo de imágenes de satélite, que se convirtieron en uno de los recursos más eficientes para obtener información geográfica precisa de las poblaciones y sus entornos. Y ahora también se están aprovechando las redes sociales para recabar información geográfico-social.

En su participación de temas sobre población hablante de lenguas indígenas, uno de los even-

bajos científicos son los pilares de la actual Geografía social.

En el Instituto de Geografía (IGG) de la UNAM, la doctora María Inés Ortiz Álvarez hace algunos meses recibió un reconocimiento por sus 51 años de labor académica. “Tuve dos maestras en Secundaria que hicieron que me enamorara de la geografía. De ellas nació mi vocación por esta ciencia. Después la consolidaron mis maestros en la Facultad, porque como éramos pocos alumnos por salón, unos veinte, nos dedicaban mucho tiempo para atendernos y orientarnos a nivel personal. Ahora los grupos son muy grandes y se

tos que mayor impresión causó en la joven geógrafa Ortiz fue su viaje de investigación a la zona nahua de Zongolica, en los límites entre Puebla y Veracruz. Analizaba entonces los temas de la distribución de la población indígena y de sus migraciones a centros externos de trabajo. “Las casas estaban en las pendientes de los cerros... Algunos de los niños de las comunidades más dispersas estaban congregados en centros donde recibían instrucción y alimentación diaria, que no tenían en sus casas”.

Ese, como algunos otros, fue un trabajo multidisciplinario solicitado por las autoridades gubernamentales y con la participación de varias entidades universitarias. “Con nuestro trabajo colaborábamos en

riales y repercusiones sociales”, de 2008.

Este valioso conocimiento también lo fue transmitiendo con la dirección de varias tesis de licenciatura: “El envejecimiento en México por influencia de la migración, 2000”, publicado el año 2005; “Geografía del envejecimiento en la zona metropolitana de Mérida: importancia actual, evolución y tendencias”, del 2005; “El envejecimiento de la población en el estado de Oaxaca y sus relaciones con la salud”, de 2007.

Geografías de la Educación, de las Finanzas, de la Migración y del Paisaje Cultural Urbano

El Departamento de Geografía Social del Instituto se conforma por tres áreas: Geografía histórica,

Geografía de la población y Geografía urbano-regional, y está integrado por 19 académicos: nueve mujeres y diez hombres, de los cuales 15 son investigadores y cuatro técnicos académicos.

urbano, Urbanización periurbana y Proceso urbano y expansión metropolitana.

Las tendencias más recientes en estudios de Geografía social, sin desatender las clásicas, se han enfocado en cuestiones de género, en pequeños grupos sociales, el medio ambiente, el racismo, la delincuencia, las desigualdades en el acceso de la población a la salud y a la vivienda o el paisaje cultural urbano.

Valgan de ejemplo la publicación del IGg titulada *Geografías feministas de diversas latitudes: orígenes, desarrollo y temáticas contemporáneas*, o los proyectos *Análisis socio-territorial de los consultorios anexos a farmacias como una al-*



la toma de decisiones en beneficio de las comunidades más desfavorecidas”, recuerda la doctora Ortiz.

El proceso de envejecimiento

Como parte de los temas de Geografía de la Población, la investigadora ha incursionado también en el tema del envejecimiento, de cuya labor dan fe sus publicaciones: “Geografía del envejecimiento en México”, “Escenarios demográficos en América Latina y el Caribe” y “El envejecimiento de las poblaciones: los casos de España y México”, del año 2003; “Los viejos”, en *Atlas de la diversidad*, de 2005; “El envejecimiento en México: aspectos territo-

En la Histórica, algunas líneas de investigación son Historia de la cartografía de México, Historia de la geografía en México y Geografía histórica de México. En Población, la más amplia de las tres, se analizan las geografías de la Educación, de las Finanzas, de la Migración: étnica, internacional, indígena interna; de Género, Cultural, de la Salud.

Los estudios en la rama urbano-regional escudriñan varios temas como Geografía urbana, segregación y gentrificación, Gestión ambiental y de riesgos, estudios Paleoambientales, Mercado laboral



ternativa de acceso a los servicios de salud para la población pobre en la zona metropolitana de la Ciudad de México, así como *Política de vivienda de interés social y mercado formal de suelo urbano en la zona metropolitana del Valle de México*.

Este equipo de geógrafos está formado por académicos y alumnos becarios, que andan y desandan espacios y rincones, a veces insólitos, buscando información cuantitativa y cualitativa que genere conocimiento y, finalmente, favorezca la convivencia y el desarrollo en beneficio de la sociedad.

Los 19 han formado parte como asesores y/o responsables de proyectos, consejos, asociaciones, colegios profesionales.

Todos estos conocimientos y experiencias van impulsando cada día su valiosa labor en un pequeño espacio universitario llamado cubículo de investigación, a donde llegan después de impartir clase a decenas o centenas de jóvenes que se están formando como los geógrafos sociales de las próximas décadas. □



Departamento de Geografía Económica

Atlántida Coll-Hurtado • Instituto de Geografía

La evolución social, económica y política de México ha determinado los temas de estudio del Departamento de Geografía Económica.

En la segunda mitad del siglo pasado, la Geografía mexicana, aún en ciernes a pesar del bagaje histórico acumulado, requería modernizarse y adaptarse a los nuevos modos de hacer, como sucedía en otras partes del mundo. A finales de los años sesenta, la doctora Consuelo Soto Mora, directora del Instituto de Geografía en ese momento, consideró necesario estructurarlo y creó los tres departamentos que perviven hoy día: Geografía Económica, Geografía Física y Geografía Social. Esta división refleja los dos ámbitos fundamentales de la disciplina: la acción humana y la naturaleza. Se estudiaban los fenómenos que incidían mayormente en la vida económica nacional, y la coyuntura fue señalando el camino de las investigaciones.

En un principio se reforzó el marco teórico de la Geografía Económica, y se organizaron seminarios de análisis acerca del impacto que tenían los diversos modos de producción en un mundo políticamente dividido en los dos bloques que regían la economía mundial: planes quinquenales de la economía soviética, modelos de mercado de la economía occidental; división entre países productores de materias primas y países exportadores de bienes de capital. El paso de los años fue alterando este esquema y dio lugar a un nuevo orden económico mundial con la aplicación de las políticas neoliberales.

Esos rápidos cambios incidieron en los temas de investigación del Departamento. En un principio había que analizar qué sucedía en el territorio nacional en función de las actividades fundamentales para la economía del momento: la agricultura, la minería y el petróleo. El campo proveía materias primas para la exportación, además de cubrir, así fuera malamente, las necesidades de subsistencia de la predominante población rural.

La minería había sido la columna vertebral de la economía mexicana desde la Colonia y seguía siendo de importancia básica en la exportación de minerales. El petróleo, además de ser el energético fundamental para el consumo interno, era el símbolo de la soberanía nacional.

México estaba mal comunicado con carreteras radiales desde la capital del país hacia las fronteras, al igual que unos ferrocarriles que databan del Porfiriato, con pocos ramales troncales. Otros dos elementos aparecían en el concierto nacional cada vez con mayor fuerza: las remesas provenientes de los migrantes a Estados Unidos y el turismo.

Esos temas de coyuntura se convirtieron en las principales líneas de investigación del Departamento de Geografía Económica. La abundancia de estudios, avalados por intensos trabajos de campo, consolidaron la línea de la geografía agrícola. Con el tiempo, los análisis

sobre los energéticos, petróleo y electricidad, adquirieron importancia y renombre entre sus pares.

El turismo se ha convertido en uno de los asuntos más abordados en el Departamento desde diversos enfoques. Las investigaciones sobre transportes, centradas en el sistema carretero, son de la mayor importancia.

Los temas de estudio están marcados por el momento que vivimos, tanto por los cambios que se dan dentro del propio país, como por las modificaciones del orden económico mundial: el crecimiento demográfico acelerado a partir de la década de los setenta crea nuevas condiciones de vida y de opciones de trabajo, y nuevos esquemas de dominio territorial; esto dio lugar a la terciarización de la economía (economía subterránea, vendedores ambulantes) y, al mismo tiempo, creció el sector servicios de alta calidad, mismo que incide en el peso que este grupo tiene en la generación del producto interno bruto del país.

La evolución social, económica y política de México ha determinado los temas de estudio del Departamento de Geografía Económica. Algunos sectores tradicionales perviven a pesar de los avatares; otros surgen de las nuevas situaciones. Entre los primeros hay que destacar el caso de los energéticos y de la minería, que siguen siendo tema de investigación y cuentan con una importante cantidad de estudios, lo que les confiere el carácter de líneas de investigación consolidadas. Como complemento se suman los análisis de ordenamiento territorial que han llevado a ofrecer planes fundamentales de gestión del territorio. El sector industrial queda representado por algunos trabajos sobre el proceso maquilador.

En los últimos años han aparecido nuevos temas: son las líneas emergentes que captan la atención de investigadores y van creando un cúmulo de conocimiento y que en poco tiempo se convertirán en referentes. Así sucede con los estudios de las remesas, los de la movilidad en las ciudades y los de las actividades pesqueras en áreas naturales protegidas.

Todos los trabajos mencionados permiten tener una imagen intensa del proceso económico del territorio nacional, de los cambios que ha sufrido en las últimas décadas, en los nuevos horizontes que se abren a la curiosidad de los académicos.

Este saber geográfico ha encontrado dos vías de comunicación: por una parte, los textos publicados en libros y revistas científicas; por la otra, los materiales cartográficos que reflejan la imagen del territorio. La suma de ambos permite incidir de diferentes maneras en el devenir económico del país con el conocimiento, las ventajas y desventajas de cada situación concreta, la influencia decisiva del entorno. 



Una conversación con Atlántida Coll-Hurtado

Patricia de la Peña Sobarzo

Atlántida Coll, pionera en los estudios geográficos de la minería en México, nos recibe amable y sonriente en su cubículo del Instituto de Geografía (IGg) para conversar con **El faro**. Su serena seguridad nos da la confianza para iniciar una conversación con una gran maestra, charla que fluye agradable y pausada; así, nos conduce con calidez desde sus inicios en la geomorfología, hasta la actualidad.

Vocación por la Geografía

El título de maestra de ninguna manera demerita su importante trayectoria académica y científica por la geografía de México, al contrario, es un elogio muy merecido a quien ha contribuido ampliamente a la formación de numerosas generaciones de geógrafos en la Universidad Nacional, institución donde ha ejercido su labor docente y de estudio durante más de cincuenta años. Reconocida doctora e investigadora emérita por la UNAM, su trayectoria ha trascendido fronteras en el ámbito internacional.

Y es que, con Atlántida Coll, desde que se le escucha, se aprende y de inmediato uno se percata de la gran vocación de maestra, la que adquirió, nos cuenta, por enseñanza misma de su madre, Josefina Oliva, geógrafa, quien ejerció su magisterio en el Colegio Luis Vives y en la Escuela Nacional Preparatoria, y de quien adquirió el gusto por la ciencia.

Al preguntarle por qué se inclinó por la geografía económica, la doctora Coll nos conduce por sus inicios en la geomorfología, a la que se dedicó en un principio cuando se incorporó al Instituto de Geografía en 1967. Su gran gusto lo adquirió por influencia de quien considera un gran maestro, Gilberto Hernández Corzo: “¡Cómo te influye un maestro en muchas cosas! Nos daba unas clases de geomorfología sensacionales”, exclama.

A pesar de su gran gusto por la materia que le “encantaba”, por razones familiares viviendo un tiem-

po en Europa descubrió un libro que le abrió otro panorama que no tenía en mente. Se trataba de la *Geografía Económica*, del profesor francés Pierre George, uno de los grandes representantes de la geografía humana de la escuela francesa del siglo pasado.

Ese libro fue clave para la doctora Coll, quien consideró le abrió un horizonte muy distinto y decidió dar un giro a su actividad académica, inclinándose hacia la investigación de los problemas agrarios del país.

Cambio de rumbo

La doctora Consuelo Soto Mora, a la sazón directora del Instituto, la invitó a trabajar con ella en agricultura, actividad que para los años 70 era fundamental en México. Esa invitación se adaptaba más a su formación familiar, más avocada a las ciencias sociales.

Al respecto, la doctora Coll rememora que encontró ahí “un nicho maravilloso, y me cree un marco teórico basado en la escuela francesa de Pierre George, que era básicamente una orientación marxista de la geografía, que se centraba en el modo de producción, no dónde se producía el maíz, sino cómo y bajo qué condiciones, lo que ofrecía una acción social y económica totalmente distinta. Enfrentarme a la realidad desde esta otra perspectiva me motivó a seguir en ese camino”.

Además, continúa la investigadora, “en ese momento la agricultura era fundamental porque dividía a México en dos mundos: el moderno de agricultura de exportación de mercado y el que todavía prevalece hoy día. Por desgracia, de esta agricultura magra de subsistencia, predominante en las regiones indígenas, que todavía son rurales, aún tenemos a la mitad de la población viviendo en esas condiciones”.

La obra de la doctora Coll ayudó a consolidar los estudios del campo mexicano desde



la perspectiva geográfica. La investigación de geografía agraria de México es considerada como la de mayor tradición en el Departamento de Geografía Económica, convirtiéndose en líder académico en ese campo.

La investigadora emérita del IGg considera que su trabajo en esta rama le permitió abrir una línea de investigación muy interesante que la condujo a otra actividad económica que ha sido también fundamental para México: la minería. Y nos relata que debido a su trabajo de campo “cuando estaba en agricultura me llevó a darme cuenta de que había campesinos que cambiaban su actividad hacia la mina en los tiempos muertos de la agricultura”. Fue así como incursionó en un terreno en el que no era frecuente la participación de las mujeres.

Pionera del conocimiento

Fue la dualidad de actividades del campesino convertido en minero, o del minero convertido en campesino, lo que la llevó a estudiar minería. Asienta la investigadora que “fue una irrupción de género” en un campo virgen en el que “las mujeres no entrábamos a la mina. Yo trabajaba con mis alumnas y haber llegado a la mina con ellas lo considero como una apertura de una línea de investigación, que después otros han consolidado”.

Sobre esa etapa, nos relata una anécdota: “La última mina a la que fui, en los años 90, ya nos dieron equipo para entrar a la mina, cascos, botas de color de rosa, entonces ya nos habían aceptado...”. Previo a las investigaciones de la doctora Coll, no había un trabajo sistemático en geografía minera. “Nosotros empezamos aquí en el Departamento”, recalca.

De acuerdo con la doctora Coll, tres elementos son los que aportan la riqueza fundamental del país: el petróleo, las remesas y el turismo. Y es en este último ámbito donde ha trabajado durante muchos años, ya que tiene una incidencia importante en configurar el territorio, “que es nuestra base de estudio”, agrega. Es el impacto territorial del turismo al que la doctora Coll ha dedicado años de estudio, sobre todo, al turismo de sol y playa.

Y es que hay, nos dice, una diferenciación muy clara de los espacios que ocupa el turismo en sus diferentes facetas: el de los grandes hoteles, de los medianos, de

menos estrellas, pero después está el espacio de los trabajadores del turismo. Por eso su interés radica en los espacios vitales de la gente que trabaja para el turismo. Y afirma que se va dando una segregación espacial muy interesante, que es lo que a ella le interesa particularmente, porque, agrega, “en mis trabajos de campo lo he vivido de manera directa”. A lo largo de su carrera, la eminente investigadora ha participado y coordinado diversos proyectos de investigación del Instituto de Geografía y sus aportaciones han sido numerosas. Entre los hitos más relevantes de su trayectoria académica destacan los dos atlas nacionales de México.

Los jóvenes y el futuro

Sobre el papel de los jóvenes, apunta que “lo sustancial es hacer llegar a ellos la importancia del conocimiento del territorio, que conozcan su espacio y eso puede hacerse desde el kínder. Cómo es tu salón de clases, cáptalo, hazlo tuyo. Después haz tuya tu escuela, haz tuya tu casa, tu barrio. Participa en la vida de tu barrio, en el sentido de que sepas cómo está manejado, tiene calles, son cerradas, tiene o no transporte, agua, servicios, que seas consciente del espacio. Una vez que eres consciente de tu propio espacio vital, lo puedes extrapolar un poco más afuera, y hacerte consciente de lo importante que es que conozcas el espacio en el que vives, al que perteneces y aquí me voy a otra materia, que es la historia, ¿de dónde vienes? Si los muchachos pudieran entender esto, lo pudieran captar, asimilar, creo que podrían muy fácilmente incorporarse a la Geografía”.

En cuanto a los factores que tenemos en contra, la doctora Coll considera al exceso de uso tecnológico y comenta “nos gana la YouTube University, nos gana Internet, nos gana el GPS, nos ganan los sistemas de información geográfica. Confundimos el poder manejar el sistema de información geográfica en la computadora con hacer Geografía”. Por ello, recomienda aprender a valorar en su justo lugar la tecnología y, al mismo tiempo, valorar un poco lo de antes, “no es tarea fácil”.

Para cerrar, asienta que la geografía mexicana está a salvo en la UNAM, ya que la Universidad es la casa de la Geografía. 



Geografía de México.

Una reflexión espacial contemporánea

José Omar Moncada Maya y Álvaro López López (coordinadores)

UNAM, Instituto de Geografía, Ciudad de México, 2016, tomos I y II, 788 págs.

<http://www.publicacionesinteractivas.igg.unam.mx/geografiaDeMexico/html5forpc.html?page=0>

No es raro que asociemos el término geografía con dimensiones territoriales, fronteras, ciudades capitales, orografía, cuencas pluviales y con todo aquello relacionado con la descripción del paisaje visible y susceptible de ser, de alguna forma, cartografiado. Sin duda, todo lo anterior es materia de esta ciencia, pero su campo de estudio va mucho más allá.

La geografía moderna analiza el espacio físico y social; busca entender cómo las culturas se organizan e interactúan con el medio que las rodea; participa en la planeación estratégica para el aprovechamiento de los recursos naturales y la distribución territorial de asentamientos sociales, recursos, facilidades, vías de comunicación, entre muchos otros aspectos. Es, por lo tanto, una ciencia viva y en constante evolución.

Sin sus aportes sería imposible prevenir desastres naturales, dimensionar el impacto del cambio climático sobre las actividades socioeconómicas o delinear estrategias para la subsistencia humana y los seres vivos que cohabitan en la Tierra.

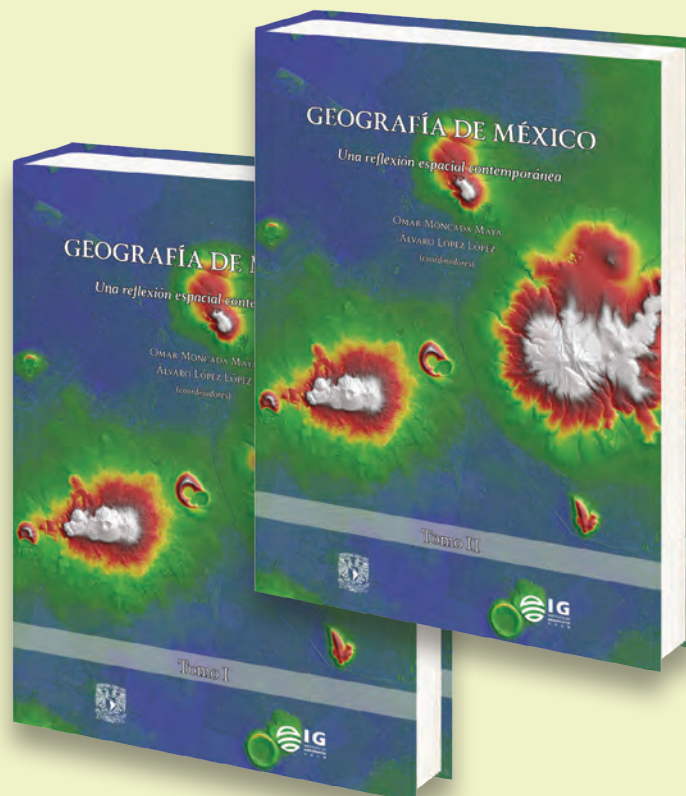
Por su gran dinamismo resulta imprescindible la constante actualización y publicación de información que exponga y explique los nuevos panoramas geográficos que presenta el territorio nacional. De aquí la trascendencia de *Geografía de México*.

El texto nos brinda, a lo largo de dos volúmenes con 49 capítulos, una perspectiva histórica de la geografía de nuestro país y nos conduce hasta las circunstancias actuales del territorio mexicano, incluyendo su problemática y las distintas soluciones posibles. De igual manera, su contenido describe el papel que juegan las nuevas tecnologías en el campo de la geografía y detalla la actividad económica mexicana en el contexto global.

México tiene poco más de 3,200 kilómetros de largo, ocupa el cuarto lugar entre los 17 países megadiversos¹ y se encuentra entre las diez naciones del mundo con mayor diversidad lingüística. En un mismo territorio conviven desiertos y selvas tropicales, grandes montañas y costas llanas así como algunas de las zonas más industrializadas del planeta junto a varias de extrema pobreza.

Bastan estos datos para comprender el difícil y extenso trabajo que tienen los geógrafos mexicanos. Y la deuda que teníamos con México, puesto que desde mediados del siglo XX no se emprendía una obra tan ambiciosa sobre nuestro país como la que aquí se presenta.

La geografía es una ciencia interdisciplinaria que necesita tanto de la investigación científica como de las



humanidades. Por ello, bajo la coordinación del doctor José Omar Moncada Maya y del doctor Álvaro López López, investigadores del Instituto de Geografía de la Universidad Nacional Autónoma de México, se produjo este libro con la participación de geógrafos, biólogos, físicos, ingenieros, geólogos, filósofos, antropólogos, arquitectos, sociólogos e historiadores.

En el texto se plasman, de manera comprensible, los resultados de la investigación de vanguardia, la descripción geográfica interdisciplinaria, y la realidad geográfica de nuestro territorio y de sus interacciones ambientales, sociales y sus repercusiones sobre el medio que nos rodea. La publicación de *Geografía de México* es una aportación más de la Universidad Nacional Autónoma de México a la búsqueda de soluciones informadas sobre los problemas que aquejan a nuestra nación. 

(Tomado de *Geografía de México. Una reflexión espacial contemporánea*, tomo I, pág. 19, prólogo del doctor Enrique Graue Wiechers)

¹ Comisión Nacional Forestal, Secretaría de Medio Ambiente y Recursos Naturales, 2015. [http://www.conafor.gob.mx/innovacion_forestal/?p=2609; 6 de abril de 2016]



Oaxaca y el Instituto de Geografía

Yassir Zárate Méndez

Oaxaca es uno de los estados más complejos del país. Por una parte, cuenta con una de las más amplias biodiversidades, a lo que se suma una dilatada riqueza geológica. En contraste, padece uno de los índices más agudos de desigualdad social, con comunidades sumidas en la pobreza extrema. Además, numerosos conflictos por la tenencia de la tierra alteran la paz en algunas regiones de la entidad.

El Instituto de Geografía (IGg) de la UNAM ha desplegado en el estado de Oaxaca una intensa actividad desde hace varios años, explica a **El faro** el doctor José Luis Palacio Prieto, lo que ha llevado a la creación de la Unidad Académica de Estudios Territoriales, el más reciente capítulo de esta larga relación entre Oaxaca y la Universidad Nacional. Pero hay mucho más, como nos cuenta el investigador del IGg.

Larga presencia

La Unidad Académica de Estudios Territoriales comenzó a gestarse durante la actual administración del Instituto, a partir de una serie de trabajos efectuados en el estado de Oaxaca, “no nada más en alguna zona en particular, sino en varios lugares”, apunta el doctor Palacio.

La Unidad es el resultado de un proyecto iniciado en 2013. En Oaxaca concurren científicos de diversas disciplinas, cuyos antecedentes fueron las investigaciones desplegadas en la Sierra Norte del estado, así como en la Mixteca Alta. Palacio Prieto agrega que el grupo trabajaba en esa misma línea desde hace varios años, vinculado “con la valoración del patrimonio geológico y los geoparques”, como veremos más adelante.

Y es que en Oaxaca hay varios grupos de la Universidad, por ejemplo, del Instituto de Investigaciones Estéticas y del Instituto de Matemáticas, que llevan varios años allá, y a los cuales se han incorporado los expertos del IGg.

“La idea es contribuir a conformar un núcleo académico importante en la ciudad de Oaxaca, que eventualmente pudiera desembocar en una presencia más formal de la Universidad en la ciudad”, añade el también ex director del Instituto de Geografía.

Unidad Académica de Estudios Territoriales de Oaxaca

Como el nombre lo indica, la Unidad aborda situaciones que se manifiestan y afectan a varias comunidades del estado; se planteó formalmente en los últimos dos años, con la actual administración del IGg, cuya dirección ha mostrado “un gran apoyo”, asienta el doctor Palacio.

En su momento, el Consejo Técnico de la Investigación Científica aprobó la creación de la Unidad, y desde hace aproximadamente un año, académicos del IGg y otros especialistas se han integrado al trabajo de manera formal. Sin embargo, Palacio Prieto recalca que la semilla del proyecto tiene más de un lustro que se sembró.

La historia inició con un par de investigadores que “empezaron a buscar un espacio para trabajar directamente en el estado, con el fin de evitar tantos traslados”. En Oaxaca hay grupos de la Universidad, como los citados en el apartado anterior, que ya llevan varios años en aquella entidad, y han aportado sus conocimientos y experiencias para respaldar y consolidar las propuestas de los académicos del Instituto de Geografía.



Con ese núcleo se podía pensar en establecer un cuerpo de investigación multidisciplinaria, que contribuyera a consolidar la presencia de la Universidad. Palacio resalta que seguramente otros grupos estarían interesados en participar en Oaxaca. “La UNAM, como también sabemos, es una universidad nacional, que tiene presencia en todo el país, y Oaxaca no es la excepción”, acota.

Trabajo multidisciplinario

La Unidad Académica de Estudios Territoriales de Oaxaca cuenta con ocho integrantes, entre académicos, investigadores y técnicos académicos. Tres de ellos están ubicados directamente en el territorio de la Mixteca Alta, mientras que los otros cinco se encuentran en la ciudad de Oaxaca, ocupando unas oficinas dentro del Jardín Etnobotánico.

El Jardín es una dependencia con la que ha trabajado el IGg desde tiempo atrás. De hecho, desde hace más de 15 años, la UNAM había proyectado una colaboración que incluyera la presencia física del Instituto de Geografía, situación que no se dio hasta 2017. El doctor Palacio explica que si bien la iniciativa se venía gestando desde ese tiempo, antes se debe pasar por varios filtros, como consejos técnicos y cuerpos colegiados, que al final autorizaron la instalación oficial de la Unidad Académica en Oaxaca capital. Entre los especialistas se cuentan geógrafos, agroecólogos, antropólogos y sociólogos, indispensables por la necesidad de trabajar de forma intensa con las comunidades indígenas.

Es así que el experto en agroecología se concentra en la aplicabilidad de la agricultura sustentable, sin dejar de lado la agricultura tradicional, preocupándose de paso en los problemas de conservación de la biodiversidad, sobre todo en el uso de semillas originarias, que los campesinos locales llaman criollas, particularmente de maíz, privilegiando su uso por encima de las mejoradas.

Palacio Prieto resalta que también cuentan con ingenieros forestales, que apoyan a comunidades que trabajan en proyectos sustentables, dentro de la zona de la Mixteca Alta, donde se ubica el geoparque reconocido por la Unesco.

“La Unidad está empezando. Incluso hemos tenido gente que se está incorporando. En este mes (octubre) se sumó un sociólogo. Se trata de una labor necesariamente interdisciplinaria. Trabajamos con historiadores, arqueólogos, historiadores del arte, economistas, arquitectos del paisaje, contadores, administradores públicos y diseñadores. Acabamos de estar en la Facultad

de Artes y Diseño, donde hay un extraordinario grupo de estudiantes, que nos está ayudando también a hacer toda la imagen del geoparque desde el punto de vista gráfico”, resume el encargado de la Unidad Académica.

Este equipo multidisciplinario mantiene una estrecha relación con los especialistas que están en el Instituto de Geografía en Ciudad Universitaria. La intención es crear una sinergia con otras unidades y entidades académicas del estado de Oaxaca que pudieran interesarse en contribuir en este y en otros proyectos.

Complejidad social

Oaxaca es un laboratorio extraordinario desde cualquier punto de vista, sentencia el doctor Palacio. A la riqueza natural, constituida por la variada presencia de animales y plantas, muchos de ellos endémicos, amén de la ya citada complejidad “en términos geológicos”, se debe sumar el factor humano.

Habitada desde hace milenios, Oaxaca cuenta con fuertes características propias en términos sociales, económicos y culturales. Es cuna de grandes civilizaciones, como la mixteca y la zapoteca, que dejaron vigorosas muestras del desarrollo que alcanzaron; el devenir histórico fue el resultado de factores que moldearon a la actual sociedad oaxaqueña, que está muy lejos de ser uniforme.

Conscientes de la situación que se vive en las localidades donde trabajan, los investigadores del Instituto de Geografía entendieron la necesidad de tener un acercamiento con los pobladores a partir de sus circunstancias particulares. Como en casi todos los casos hay condiciones de pobreza y hasta de pobreza extrema, se dieron a la tarea de comprender las causas que ocasionan esa desigualdad.

—¿La situación de atraso y de pobreza que hay en esas comunidades es de interés para ustedes?

—No solo es de interés —respondió a **El faro** el investigador. Nos importa también comprenderla, para efectuar todos estos estudios. La sociedad en Oaxaca es muy compleja. Hablamos de complejidad natural, pero la social es muchas veces más difícil de entender y de explicar”.

Cuando el equipo del IGg comenzó a cooperar en la Mixteca, lo hizo en





Imagen tomada en el geosito Andesita Yucudaac, del Geoparque Mundial Unesco Mixteca Alta, Oaxaca, en el que abundan rocas cuya forma asemeja a cascarnes de huevo. Fotografía de Marco A. Miramontes Téllez.

municipios muy pobres. Solo dos de las nueve demarcaciones presentan un desarrollo económico medio, o un índice de marginación medio, pero el resto está en altos niveles de pobreza y algunos de ellos en extrema pobreza.

Palacio Prieto admite que trabajar en esas condiciones no es sencillo, “porque entrar, ganarse la confianza de esas comunidades, es una labor continua. Llevamos cinco años en ello y no nos podemos descuidar, porque lo que se gana en cinco años, se pierde en dos segundos, y eso es algo que hemos mantenido; sin lugar a duda, desde mi punto de vista, la parte más satisfactoria es trabajar con las comunidades”.

En esta empresa, los investigadores del IGg se han empeñado en demostrarles a los habitantes de las comunidades oaxaqueñas donde se han desplegado los proyectos, que sí hay un compromiso por parte de la UNAM “a través de nosotros. Tenemos que contribuir. Segu-



El patrimonio cultural de la Mixteca Alta incluye aspectos tangibles e intangibles. Impresionantes construcciones prehispánicas se conjuntan con los extraordinarios conventos e iglesias dominicas edificadas desde el siglo XVI.

ramente no vamos a resolver todos los problemas con estos proyectos, con nuestra actividad, pero sí tenemos que abrir puertas, ventanas y visiones de mucha gente. Sabemos que la geodiversidad y la biodiversidad están íntimamente relacionadas, y no están desligadas de lo social y de lo humano”, añade el investigador del IGg.

El Geoparque de la Mixteca Alta

La página oficial de la Unesco indica que los geoparques “cuentan la historia de 4,600 millones de años del planeta Tierra y de los acontecimientos geológicos que le dieron forma, así como la evolución de la humanidad misma. No solo muestran evidencia de los cambios climáticos en el pasado, sino que también informan a las comunidades locales de los desafíos actuales y ayudan a prepararse para riesgos tales como terremotos, tsunamis y erupciones volcánicas”.

El Programa Geoparques Mundiales de la Unesco aspira a “aumentar la conciencia de la geo diversidad y promover las mejores prácticas de protección, educación y turismo”.

El 5 de mayo de 2017, la Unesco incluyó en su lista de Geoparques Mundiales a la Comarca Minera, de Hidalgo, y a la Mixteca Alta, de Oaxaca. En ambos sitios la UNAM había desplegado un ingente esfuerzo para lograr el reconocimiento del organismo mundial.

El geoparque se despliega en una superficie de 415.4 km², que abarca los municipios oaxaqueños de San Andrés Sinaxtla (22.6 km²), San Bartolo Soyaltepec (74.9 km²), San Juan Teposcoquila (86.9 km²), San Juan Yucuita (23.3 km²), San Pedro Topiltepec (32.8 km²), Santa María Chachoapam (61.8 km²), Santiago Tillo (17 km²), Santo Domingo Tonaltepec (26.5 km²) y Santo Domingo Yanhuitlán (69.6 km²), donde se encuentra la sede central del geoparque.

En el caso de la Mixteca Alta, la Unesco reconocía que el sitio “está surcado por senderos que los visitantes pueden recorrer acompañados por guías locales, a fin de conocer el patrimonio geológico de la región y su relación con los elementos característicos de ésta en el plano ecológico, arqueológico e histórico”.

Como apunta el doctor Palacio, la Mixteca Alta es una de las regiones culturales más importantes de toda Mesoamérica, “donde hemos encontrado una intensa actividad humana desde hace miles de años. Por lo menos de tres a cuatro milenios atrás; ese es uno de los grandes atractivos del geoparque, y una de las razones por las cuales la reconoció la Unesco”.

La evidencia indica una presencia humana con un impacto ambiental “muy interesante”, que nos deja muchas enseñanzas. Hay señales de un manejo ambiental adecuado y sustentable, que plantea la duda de hasta



Mirador Los Dos Corazones

dónde puede llegar sin que se rompa el equilibrio y se altere la funcionalidad del paisaje.

El investigador universitario y recientemente nombrado director general de la Escuela Nacional de Ciencias de la Tierra, destaca que en el caso de los geoparques, la parte geológica es un atractivo. En la Mixteca Alta en particular, la geodiversidad es de las más complejas del país, y no es casualidad que esa región exprese una de las máximas biodiversidades que hay en México. “Si vemos a nivel nacional la complejidad y la diversidad cultural que hay en el territorio de Oaxaca, también se pueden establecer estos vínculos. Y este es uno de los objetivos de los geoparques”, externa José Luis Palacio.

Para el especialista universitario, los geoparques no son meros parques geológicos. En este caso, la raíz griega “geo”, más que significar planeta o Tierra, representa a un Mundo, un planeta humanizado. “Los geógrafos no vemos las cosas por separado, sino que necesitamos integrar todas, para entender lo que sucede en un territorio y por qué el territorio es como es”, resume.

Avances y retos

En la página electrónica del sitio se destaca que el Geoparque Mixteca Alta está situado en la región geológica más compleja de México, en el límite de dos terrenos tectonoestratigráficos, y se integra de rocas metamórficas del Precámbrico y Paleozoico, y plutónicas que componen el complejo de basamento, formado por rocas del Mesozoico y Cenozoico, flujos de rocas volcánicas y sedimentos continentales.

Como resultado de la interacción entre las comunidades y los investigadores de la UNAM para obtener la denominación de la Unesco, se han implementado proyectos educativos, como el de las “geomaletas”, herramientas con las cuales los niños de las poblaciones asentadas dentro del geoparque pueden identificar la riqueza geológica de la zona. En su momento, y como parte del esfuerzo desplegado para lograr el reconocimiento de la Unesco, se tuvo la visita del Terramóvil, el vehículo ideado en el Instituto de Geología de la UNAM, que divulga el conocimiento sobre esta ciencia.

Además de ganarse la confianza de los habitantes del lugar, se pudo consolidar el respaldo de las autoridades municipales y de las comisarías, que fueron las encargadas de gestionar el proyecto, mismo que se construyó desde una amplia base social. Dentro de cuatro años, cuando la Unesco recertifique al geoparque, que representa una esperanza de mejora para la región, serán otros funcionarios los que se responsabilicen de tratar de refrendar el nombramiento, lo que refleja el involucramiento de las bases comunitarias. ■



En el Geoparque Mixteca Alta se les enseña a los niños de las diferentes comunidades la gran diversidad de maíces que posee el estado de Oaxaca.



Al centro: Mirador Los Dos Corazones, en el que se presentan procesos de remoción en masa, circo erosivos, cárcavas y lamabordos. Imagen tomada con dron por Ricardo Javier Garnica del Departamento de Geografía Física del IGg.



Proyectos educativos, como el de las geomaletas, son herramientas con las cuales los niños de las poblaciones del geoparque pueden identificar la riqueza geológica de la zona.

Laboratorio de Análisis Geoespacial

Mosaicos de imágenes que acercan al conocimiento

Sandra Vázquez Quiroz

¿Cómo se logra analizar la urbanización de una zona, dar seguimiento a fenómenos atmosféricos como El Niño, generar atlas de riesgos, representar en 3D edificios o paisajes boscosos y obtener datos confiables de la cobertura forestal de México?

De acuerdo con el doctor Jorge Prado Molina del Laboratorio de Análisis Geoespacial (Lage), del Instituto de Geografía (IGg) de la UNAM, realizar este tipo de monitoreo y análisis es posible a través de la imagen. Para ello, el Lage echa mano de personal altamente capacitado e infraestructura tecnológica, como los sistemas de información geográfica, procesamiento de imágenes de percepción remota, drones y antenas satelitales, que les ayudan a generar y procesar datos para obtener como producto final un mapa, el cual servirá para diferentes propósitos en los proyectos de investigación que se abordan. En algunos casos este producto se presenta como un mosaico de imágenes, que tiene la gran ventaja de proporcionar información pictórica, con la precisión de un mapa.

Esbozo histórico

En 1996 el IGg incorporó tecnología de vanguardia en sus laboratorios, además de una antena de recepción de imágenes meteorológicas en el Lage, que en aquel

entonces se llamaba Laboratorio de Observación de la Tierra, posteriormente se denominó Laboratorio de Sistemas de Información Geográfica y Percepción Remota. Y debido a la aparición de términos recientes en el área y de nuevas líneas de investigación, cambió su nombre al actual: Laboratorio de Análisis Geoespacial, precisa Prado Molina.

El IGg mantuvo su tradición de vanguardia sin dejar atrás la asimilación de tecnología a sus proyectos de investigación. En los últimos años de la década de 1990 pasó del uso de imágenes aéreas analógicas, a obtener sus propias fotografías digitales. Se desarrolló toda la metodología necesaria para obtener mosaicos de la zona de estudio.

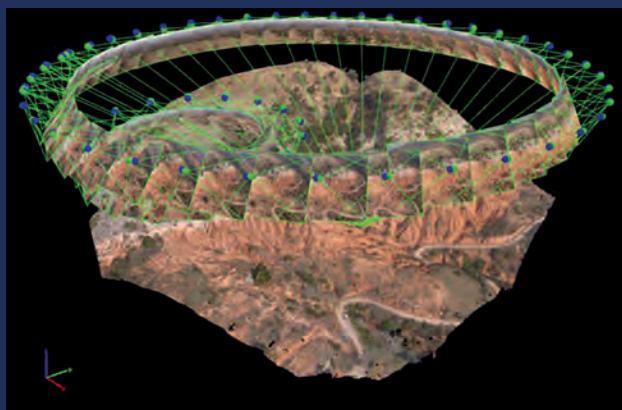
Además de la utilización de las imágenes meteorológicas, en el Lage se han procesado otras de muchos satélites para hacer diferentes tipos de análisis, sobre cambios de uso de suelo, vegetación y en general sobre evaluación de recursos naturales.

Actualmente, en el techo del IGg hay antenas de tres estaciones receptoras de imágenes de satélite. Con ellas es posible obtener información de los océanos y la superficie terrestre, datos e imágenes relacionados con huracanes, incendios, actividad volcánica y vegetación, entre otros.

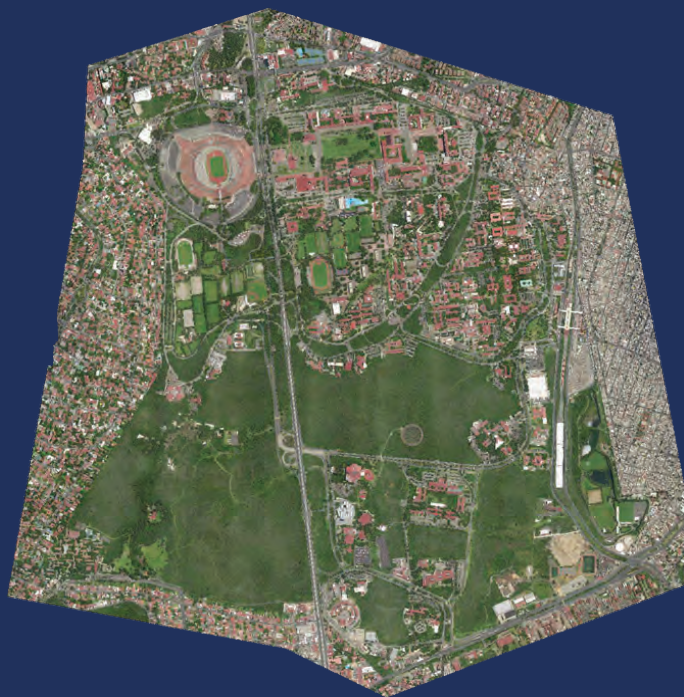
El Lage en la vida nacional

Gracias a la incorporación y uso de tecnología de punta el Lage ha contribuido a la generación cartográfica sobre uso de suelo, monitoreo de zonas de desastre e inventarios de nuestros recursos naturales. En 2000 este Laboratorio fue pieza fundamental para realizar el Inventario Nacional Forestal, que ayudó a entender la situación de los bosques de México, ya que su información coadyuva a la generación de políticas de ordenamiento territorial, entre otros beneficios.

De acuerdo con el doctor Prado Molina, en el Lage se dispone actualmente de infraestructura de datos espaciales, lo que le permite incursionar de manera eficiente



Drones utilizados para la adquisición de imágenes, que a su vez sirven para generar ortomosaicos y modelos 3D de la zona de estudio.



Como resultado de un vuelo en helicóptero se obtuvieron alrededor de 200 imágenes de pequeño formato con una cámara de 24 megapíxeles. El mosaico ortorectificado tiene una resolución de seis centímetros por píxel y se generó en 2015.

en tareas de big data, pues diferentes proyectos procesan y almacenan grandes cantidades de información, particularmente imágenes.

Por ejemplo, hay líneas de investigación que recaban datos sobre las temperaturas de los océanos y de la Tierra o revisan el crecimiento del fitoplancton y su relación con la pesquería. Se trabaja con programas de procesamiento de imágenes para modelar digitalmente el terreno y analizarlo a través de fractales; también se observan diferentes procesos que ocurren en la vegetación y en la orografía.

Otros grupos trabajan cartografía y cibercartografía, y una línea de investigación más tiene que ver con nuevas tecnologías para la adquisición de datos e imágenes, con LIDAR y drones, procesos que también están asociados a la formación de mosaicos, que deben ser ortorectificados, aclara Prado Molina. Esto quiere decir que los mosaicos de imágenes no solamente se unen hasta formar un rompecabezas, sino que deben considerar los errores que se tuvieron al momento de capturar la imagen; por ejemplo, la deformación que se produce en el lente y si se tomó desde una aeronave, se debe considerar si esta sufrió un giro en alguno de sus ejes, o si ocurrió un cambio en su altura. También las diferencias de elevación entre una planicie, una montaña y una barranca deben ser tomadas en cuenta, ya que esto afecta la escala del mapa final.

Cuando se han considerado y corregido todos estos factores, entonces estamos hablando de un mosaico ortorectificado. Esto se logra cuando se tiene una representación plana del terreno con la misma escala en toda su extensión. Se tiene un mapa con errores, pero estos están limitados, sobre el cual se pueden medir distancias, superficies y volúmenes, lo que da la certeza de que se tiene una precisión en la investigación que se lleva a cabo.

Transferencia de tecnología

Prado Molina destaca que el Lage ha transferido conocimiento desde aquello que abarca la obtención de imágenes aéreas de pequeño formato, la formación de mosaicos ortorectificados y el uso de plataformas aéreas. Mientras que en el ámbito espacial se han transferido algunos simuladores satelitales a instituciones nacionales y extranjeras, como es el caso del Centro de Desarrollo Satelital de Vietnam.

Además de la transferencia de conocimiento, el Lage trabaja de manera vinculada con dependencias universitarias como el Instituto de Ingeniería y la Unidad de Alta Tecnología de la Facultad de Ingeniería, el Laboratorio Universitario de Drones de la UNAM, y con instancias de gobierno como la Comisión Nacional para el Conocimiento y Uso de la Biodiversidad, la Comisión Nacional del Agua, la Comisión Nacional de Áreas Naturales Protegidas, la Comisión Federal de Electricidad, el Fondo Nacional de Fomento al Turismo, Aeropuertos y Servicios Auxiliares y la Secretaría del Medio Ambiente, entre otras entidades.

Con el Instituto Nacional de Estadística y Geografía, por ejemplo, se planeó un diplomado en Geomática, que es la parte automatizada del análisis de la Tierra, el cual está por iniciar su segunda versión.

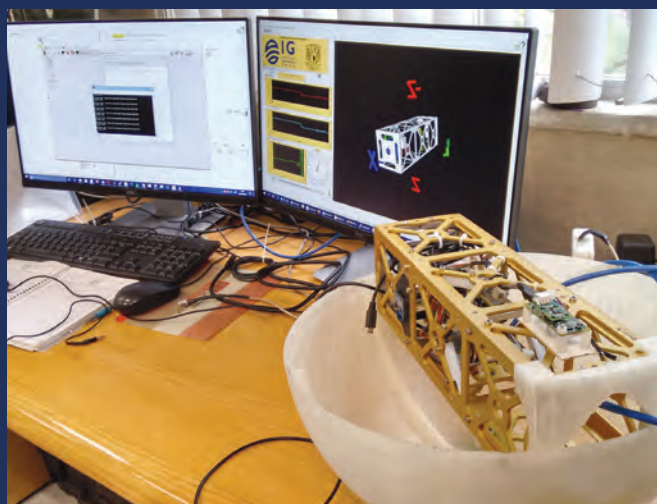
Patentes en trámite

Desde 1985 algunos integrantes del Lage han dado impulso al desarrollo espacial en México. Actualmente se trabaja en la construcción de simuladores para pruebas de algoritmos de control de orientación satelital. El Lage cuenta con un equipo que trabaja en subsistemas de satélites, específicamente en los de control de orientación y potencia. Estos serán integrados en nanosatélites o CubeSats, los cuales tienen una estructura escalable en cubos de 10 centímetros y masa de un kilogramo.

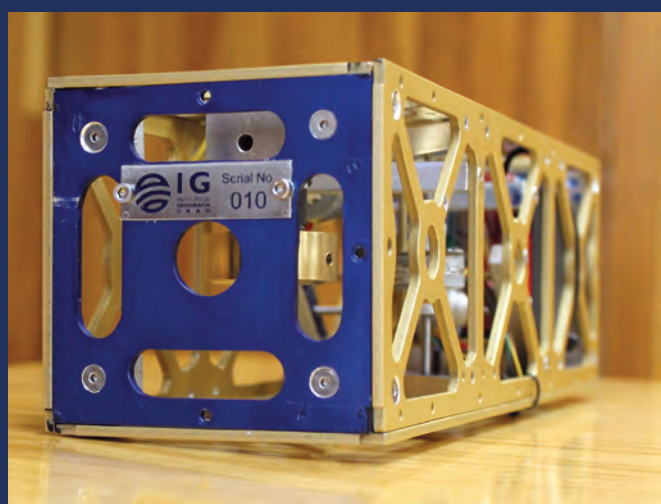
El equipo con el que trabaja actualmente el doctor Jorge Prado está integrado por estudiantes de intercambio, que realizan prácticas profesionales, y alumnos de posgrado, que han desarrollado tecnología validada en ambiente de laboratorio.

Luis Fernando Prudencio y Noé Cruz son alumnos de la licenciatura en informática del Instituto Tecnológico de Teposcolula, Oaxaca, que desarrollan rutinas de programación en lenguaje C, para efectuar el control de orientación de nanosatélites. Los estudiantes de maestría Rafael Arias Zamora y Sergio Gari Santiesteban, se encuentran desarrollando el subsistema de potencia y un control de velocidad de ruedas inerciales (actuadores que cambian la orientación del satélite), respectivamente. Humberto Hernández Arias, Juan Alejandro Reyes González y Jorge Prado Morales forman parte del equipo integrado por tres ingenieros pumas que aportan al desarrollo de subsistemas de control de orientación, cuyo trabajo cuenta con cuatro patentes en diferentes etapas.

Una patente corresponde a un sistema de simulación satelital que permite el movimiento en 360 grados en los tres ejes, donde el CubeSat completo se introduce en una esfera que flota en un colchón de aire. Una más a un sistema que compensa los pares gravitacionales presentes en la Tierra y que tiene la función de evitar la oscilación de la plataforma que sustenta a los componentes del sistema de orientación, mientras este se encuentra bajo experimentación.



Sistema de simulación satelital. En la parte izquierda se muestra un sistema de monitoreo para evaluar el comportamiento de los algoritmos de orientación y control que se encuentran programados en la computadora de a bordo del nanosatélite.



Estructura de un nanosatélite CubeSat 3U, con dimensiones de 10x10x30 centímetros y masa máxima de 4.2 kilogramos. En su interior se alojan todos los componentes del sistema de control de orientación, incluyendo baterías y un sistema de comunicación bidireccional inalámbrico.

Otra de ellas consiste en un conjunto de masas deslizantes que pueden reajustar el centro de masa del satélite en órbita y reducir las fuerzas que en él se producen. Esto disminuye el consumo de energía al tratar de mantener un apuntamiento estable hacia la Tierra. Y otra consiste en un método novedoso de encontrar el centro de masa de los CubeSats en el laboratorio. Este parámetro permite *a priori* reducir las fuerzas externas, como el arrastre atmosférico y el viento solar, y además es un requisito para ser colocado a bordo de un cohete portador, ya que este debe tener un balanceo exacto para evitar que se desvíe de su rumbo durante el despegue.

- 1) Sistema de simulación: tiene movimiento en los tres ejes de rotación, flota libremente sobre un medio sin fricción y el CubeSat se puede colocar en su interior.
- 2) Sistema que compensa los pares gravitacionales externos: cuando se ejecutan pruebas de control de orientación en un medio sin fricción, evita las oscilaciones no deseadas. Intenta reproducir el comportamiento del satélite como si este se encontrara en órbita.
- 3) Sistema de masas deslizantes: ajusta el centro de masa una vez que el nanosatélite se encuentra en órbita, enviándolo a su centro geométrico, reduciendo los pares externos, lo que a su vez repercute en un ahorro de energía al reducir el tiempo de operación de las ruedas que mantienen una orientación estable.
- 4) Sistema de determinación del centro de masa: arreglo que permite colocar al satélite en una base o plataforma flotante y a través de la medición del ángulo con respecto a la horizontal, se determina la posición del centro de masa.

Diversos grupos de investigación en el mundo apuestan por el desarrollo de nanosatélites, porque permiten el acceso al espacio de manera económica, a la vez que se puede obtener información muy específica sobre al-

gún aspecto, por ejemplo, cambios en la ionósfera o la prueba de componentes, subsistemas o la puesta en órbita de constelaciones. Su vida útil en la mayoría de los casos no va más allá de un año y se desintegran por completo al atravesar la atmósfera de la Tierra cuando su órbita decae lo suficiente para alcanzarla.

¿Cómo conseguirá este equipo poner en órbita su primer CubSat?

El desarrollo de tecnología espacial es estratégico, así que seguirán propugnando por encontrar financiamiento para continuar avanzando en esta área. “Ya hemos demostrado que tenemos la capacidad de generar tecnología de avanzada, como lo acreditan las solicitudes de patente que se encuentran en su última etapa de otorgamiento”, apunta Prado Molina.

El acceso al espacio se puede lograr comprando un lugar en alguno de los múltiples sistemas de lanzamiento que hay en el mundo y, por otra parte, se tiene un vínculo con investigadores vietnamitas, a quienes el Lage transfirió tecnología satelital; a cambio, ellos han ofrecido espacio en algunos de los lanzamientos que harán en los próximos años.

Desarrollar tecnología espacial no responde a un capricho, “hay una necesidad para un país dependiente de tecnología satelital”, destaca Alejandro Reyes González. En su momento, los primeros satélites mexicanos, *Solidaridad I y II* y *Morelos I y II*, fueron comprados, debido a la falta de tecnología nacional y la situación no ha cambiado mucho desde entonces.

El Lage es uno de los laboratorios mexicanos pioneros en el campo de la percepción remota y análisis geoespacial. Dio origen a lo que hoy se conoce como Laboratorio Nacional de Observación de la Tierra, del cual se ahondará en un artículo aparte dentro de esta publicación. 



Información que puede salvar vidas

Yassir Zárate Méndez

La observación de la Tierra con la ayuda de satélites artificiales revolucionó la percepción que tenemos de nuestro planeta. Desde el legendario Sputnik, que dio el pistoletazo de salida a la carrera espacial, hasta los más modernos dispositivos que orbitan la Tierra, se ha contribuido a aumentar los conocimientos, pero sobre todo a ofrecer una amplia gama de servicios.

Gracias a la información proporcionada por ocho satélites artificiales es que funciona el Laboratorio Nacional de Observación de la Tierra (LANOT), cuyo centro de operaciones se ubica en el Instituto de Geografía (IGG) de la UNAM.

El faro conversó con el doctor Jorge Prado, coordinador del LANOT, para conocer los alcances y objetivos de este laboratorio, en el que participan las más diversas entidades académicas y gubernamentales, como veremos más adelante.

Cifras de vértigo

Cada día, el LANOT recibe hasta 2.7 terabytes de información, proporcionada por los ya citados ocho satélites, incluyendo algunos de punta, como el sistema GOES-16, que genera datos válidos desde diciembre de 2017, con un nivel de refinación sin precedentes. Antes de la habilitación de GOES-16 se utilizaba a su predecesor, GOES-13, que ofrecía detalles de hasta tres kilómetros de la superficie terrestre. Con GOES-16 el elemento mínimo de imagen que se puede distinguir es de 370 metros.

El LANOT cuenta con una antena para recibir la señal del GOES-16, lo que convierte a la UNAM en la única entidad académica de México, y junto con otra ubicada en Costa Rica, como las primeras de América Latina que cuentan con infraestructura de esta naturaleza. La trascendencia de GOES-16 es que se trata de un satélite que amplía la cantidad de bandas espectrales para recopilar información, lo que ayuda a discernir de mejor manera lo que se está observando en el terreno, desde el espacio.

GOES-16 es un satélite geoestacionario, por lo que se desplaza a tal velocidad que pareciera que se encuentra sobre un mismo punto del cielo, al cual se dirige la antena de recepción de imágenes. Se encuentra a 36,000 kilómetros de altura, lo que le permite tener una cobertura de disco completo. Su sensor obtiene una imagen diferente del hemisferio occidental cada quince minutos, mientras que cada 300 segundos, es decir, cada cinco minutos, hay imágenes completas de Norteamérica.

Primera imagen de GOES-16 captada en el LANOT, en donde se observa el disco completo del hemisferio occidental. Es un compuesto RGB del instrumento ABI (Advanced Baseline Imager), del 14 de marzo de 2017.

Sin embargo, los investigadores del Laboratorio están diseñando algoritmos y procesos para que, durante la interpretación de la información, esta se ajuste a las condiciones del territorio nacional, hacen mediciones en el terreno para validar las correcciones atmosféricas y la respuesta espectral, calibran la temperatura del suelo y la del mar; esto es importante “para identificar positivamente puntos de calor con potencial de incendio o para evaluar un aumento o cambio en la desertificación”, explica el coordinador del Laboratorio, quien enfatiza que se debe “contar con imágenes al momento”, esto es de gran trascendencia ante la presencia de huracanes o tormentas severas.

En síntesis, reciben las imágenes y les aplican diferentes procesos, para que los usuarios las puedan emplear “lo más pronto posible”. Gracias a la tecnología de punta con la que cuenta el Laboratorio se “tienen procesamiento rápidos”, que se ejecutan en el orden de segundos, amén de que están integrando nuevos equipos de almacenamiento y métodos de optimización de procesos a través de cómputo de alto rendimiento.

Otros satélites que se localizan en órbita polar, si bien están más cerca de la Tierra, tienen menos cobertura, aunque a cambio cuentan con más resolución y tienen bandas diferentes que GOES-16. “Esos aparatos complementan la información de los satélites geoestacionarios”, explica.

Toda la información captada es recortada (ya que lo que interesa en particular es México y sus océanos circundantes), procesada, corregida y calibrada para luego colocarla en un servidor al que se conectan los





Monitores de despliegue de imágenes. En el Laboratorio se pueden observar diferentes fenómenos de interés al mismo tiempo. Abajo a la derecha se observa un promedio semanal de la temperatura del océano.

diferentes usuarios que la requieren; ellos interpretan las imágenes e implementan las acciones necesarias para sus propósitos, como la Secretaría de Marina (SEMAR), que emite las alertas a la navegación en todos los puertos de nuestro país, por poner un ejemplo.

A la fecha se tienen del orden de 30,000 accesos por semana a los directorios del LANOT por parte de los socios, además de aquellos realizados internamente en el IGg.

Amplio consorcio

Como todo Laboratorio Nacional, el LANOT cuenta con el aval y financiamiento del Consejo Nacional de Ciencia y Tecnología (CONACYT). Para llegar a ese nivel, antes se debieron justificar y especificar las necesidades que iba a atender con su puesta en marcha.

Un vistazo a los diferentes socios del laboratorio nos da una idea más clara sobre el impacto que tiene, para la toma de decisiones.

Un primer núcleo de asociados lo integraron la Secretaría de Marina y el Instituto Nacional de Estadística y Geografía (INEGI), que requieren imágenes sobre fenó-

menos como huracanes, tormentas eléctricas, sequías o la presencia de sargazo. En el fondo, lo que se procura es “la prevención de riesgos para la población de nuestro país”, como se explica en la página del LANOT. Bajo esta premisa es que el Laboratorio funciona.

En el LANOT participan entidades de la UNAM como los institutos de Ciencias del Mar, Geofísica y de Ecología, además del Centro de Ciencias de la Atmósfera y la Coordinación de Colecciones Universitarias Digitales. Externamente se cuenta con la participación de las universidades Autónoma del Estado de México (UAEM) y Autónoma de San Luis Potosí (UASLP).

En cuanto a dependencias gubernamentales, destacan el Instituto Mexicano de Tecnología del Agua, el Centro Nacional de Prevención de Desastres (CENAPRED), el Servicio Meteorológico Nacional, además de los ya citados INEGI y la SEMAR.

Servicios

Sobre el impacto que tienen las imágenes captadas, procesadas y distribuidas a través de un portal electrónico que maneja el Laboratorio, es necesario asomarse a los servicios prestados por los socios del consorcio a la población.

Pongamos varios ejemplos, apoyados en la explicación brindada por el coordinador del LANOT y que se encuentran consignados también en la página de este Laboratorio Nacional. En el caso del CENAPRED y del Servicio Meteorológico Nacional, ambos organismos emiten alertas de huracanes, tormentas severas y emisiones de cenizas volcánicas.

Por su parte, el Instituto Mexicano de Tecnología del Agua se enfoca en “la evaluación de la sequía en las diferentes regiones del país”; la UAEM y la UASLP cuentan con proyectos sobre cambios en la vegetación y en la evaluación de cosechas, con el propósito de “predicción de producción agrícola”.

Otras instituciones con las que hay un vínculo de colaboración son la CONABIO, con la que hay una relación académica más estrecha “en el tema de los incendios”, por los impactos que estos siniestros pueden llegar a tener en los ecosistemas. En una línea también utilitaria



Laboratorio Nacional de Observación de la Tierra, con sede en el Instituto de Geografía de la UNAM. Fue inaugurado el 1 de marzo de 2018.

se encuentra Servicios a la Navegación en el Espacio Aéreo Mexicano (SENEAM-SCT), que “reciben las imágenes de GOES-16 y que tienen intención de adquirir otro sistema de recepción que servirá de respaldo al ya existente en el LANOT”. Las imágenes son un insumo básico de trabajo para diversas aplicaciones y proyectos de investigación.

El coordinador del Laboratorio explica que en cuanto a SENEAM, la información es crucial, ya que les permite a los pilotos de naves comerciales, de carga y oficiales tomar la decisión de emprender un vuelo. Por supuesto, se trata de datos sobre el estado del tiempo o sobre flujos de cenizas en la atmósfera.

Asimismo, la Coordinación de Colecciones Universitarias Digitales respaldará la publicación de eventos históricos, “como la secuencia de imágenes de: emisiones de ceniza, incendios, huracanes; esto en conjunto con la información asociada a sus consecuencias en el medio ambiente y la sociedad”.

De este modo, se puede contar con información de primera mano, prácticamente en tiempo real, sobre el curso de huracanes, frentes fríos, incendios forestales, tormentas eléctricas y eventos astronómicos como los eclipses o la actividad solar. Al respecto, el LANOT “recibe información del Solar Ultraviolet Imager, un telescopio que capta imágenes del Sol, lo que permite la emisión de alertas tempranas ante posibles impactos en la magnetósfera que provoquen interrupciones y/o daños en los sistemas de energía, comunicación y de navegación”. Esto se efectúa en estrecha colaboración con el Laboratorio Nacional de Clima Espacial, que se ubica en el campus Morelia de la UNAM.

Como en su momento apuntó el director del Instituto de Geografía, Manuel Suárez Lastra, las imágenes distribuidas por el LANOT “permiten observar los procesos dinámicos de los mares, la atmósfera, las diferentes cubiertas vegetales y sus cambios en el corto, mediano y largo plazos, además del monitoreo de incendios, de la actividad eruptiva y de accidentes industriales de gran tamaño. Todo esto permite disminuir riesgos y prevenir desastres, lo que incide en temas de seguridad nacional”.

Planes a futuro

El LANOT ha contado también con el respaldo del Instituto de Ciencias Nucleares, para optimizar el procesamiento y almacenamiento de la información. Ante el alud de datos que recibe el Laboratorio, se está instalando un sistema de almacenamiento masivo por ahora del orden de un petabyte. Como se mencionó antes, todos los días se manejan 2.7 teras de información (un tera equivale a un millón de megabytes), aunque no todo es conveniente o susceptible de almacenarse, es necesario contar con suficiente capacidad para el futuro.

El LANOT también buscará un acercamiento con la Agencia Espacial Europea para conseguir más datos; en específico imágenes de radar, especialmente útiles en caso de algún desastre. Se tiene planeado convertirse en un centro de distribución regional de imágenes para Centroamérica y el Caribe. Asimismo, prevé una mayor vinculación con otros laboratorios nacionales, como el de Ciencias de la Sostenibilidad, de Buques Oceanográficos y el Centro de Ciencias de la Complejidad. 

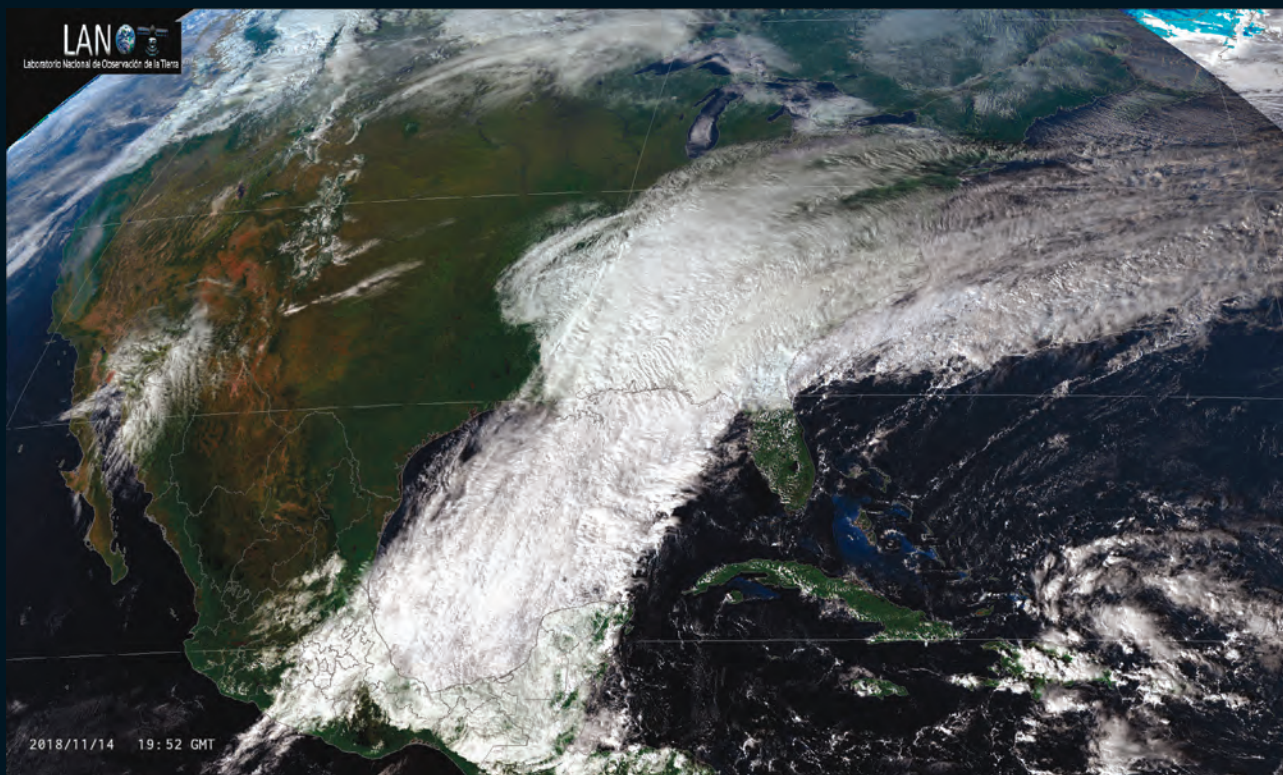


Imagen del 14 de noviembre de 2018 que muestra la entrada del frente frío número diez en la República Mexicana. La masa de aire polar continental provocó un descenso de temperatura en gran parte del territorio nacional.



María Teresa Gutiérrez Vázquez:

geógrafa de la región más transparente

Marco A. Miramontes Téllez • Instituto de Geografía

Como parte de las actividades por el 75 aniversario del Instituto de Geografía de la UNAM, el edificio principal de esta entidad académica y científica lleva el nombre de María Teresa Gutiérrez Vázquez de MacGregor, una de las geógrafas más importantes de México. El acto fue encabezado por el rector Enrique Graue Wiechers.

La huella que dejó María Teresa entre los geógrafos es indeleble. Con este artículo se aspira a mostrar la relevancia de sus investigaciones para el estudio de las ciudades y la población mexicana, y que así un público diferente tenga noticias de esta extraordinaria científica.

Aquí nos tocó vivir

María Teresa Gutiérrez Vázquez de MacGregor ganó su boleto a la historia, entre otros méritos, por introducir en los estudios geográficos nacionales a un personaje hasta entonces olvidado: la ciudad.

Al fundar e impartir los primeros cursos de geografía urbana y geografía de la población, en las facultades de Filosofía y Letras y de Arquitectura de la UNAM, reveló la urgencia de dirigir la mirada geográfica hacia los horizontes ciudadanos.

La Ciudad de México a la que se enfrentaron María Teresa y sus estudiantes fue la de la década de 1960. Para dimensionar a la urbe de aquel entonces —que en pocos años terminó engullendo a sus cinco millones de habitantes— permítanme apoyarme en las imágenes retratadas en una de las novelas icónicas que tiene a la capital del país como su protagonista.

La región más transparente, de Carlos Fuentes, editada en 1958, fue una obra que, además de romper los moldes tradicionales de la narrativa, escudriñó a la Ciudad de México desde la óptica literaria. Algo similar realizó la doctora Gutiérrez Vázquez al publi-



La Junta de Gobierno designó a la doctora María Teresa Gutiérrez Vázquez en dos ocasiones para ocupar la dirección del Instituto de Geografía. Por su intensa labor en geografía, por su calidad y cantidad de publicaciones fue invitada a formar parte de numerosos consejos editoriales, entre los que destaca *Progress in Human Geography*, donde se revisa y publica una parte de lo más relevante de la disciplina geográfica en el mundo.

car, en 1965, *Desarrollo y distribución de la población urbana*, libro en el que, además de analizar y cartografiar a la población de la capital, propuso nuevos criterios para entender las localidades urbanas del país.

Ambos atestiguaron el proceso en el que las sociedades rurales mexicanas dieron paso a las grandes concentraciones de población, un acontecimiento hasta entonces poco explorado por la literatura y la geografía.

María Teresa Gutiérrez Vázquez y Carlos Fuentes se convirtieron en parteaguas de sus disciplinas. A partir de ellos el ámbito urbano se volvió sinónimo de modernidad. El escritor puso punto final a la corriente de la novela de la Revolución Mexicana y abrió las puertas a la nueva novela hispanoamericana; por su parte, la investigadora ya no dirigió la mirada a las montañas ni a las comunidades rurales, sino a la distribución y localización de la población de las urbes.

Algunos de sus reconocimientos

- Directora del Instituto de Geografía en dos periodos: 1971-1977 y 1983-1989
- Investigadora Emérita por el Sistema Nacional de Investigadores de México, 1994
- Investigadora Emérita por el Instituto de Geografía de la UNAM, 1996
- *Laureat d'Honneur* por la Unión Geográfica Internacional, 2004
- Doctor *Honoris causa* por la UNAM, 2011
- Coordinadora del *Atlas Nacional de México*

Durante la segunda mitad del siglo XX la geografía y el escritor supieron adjudicar a la ciudad su condición protagonista. Le dieron voz propia. La bosquejaron con palabras y trazos, en novelas y mapas; la articularon en diálogos y coordenadas; tejieron sus espacios con historias y testimonios.

Aquella Ciudad de México ya no existe. Las descripciones que delinearon fueron desdibujadas y devoradas con la expansión de la urbe. La ciudad se transformó en múltiples ciudades.

Los cinco millones de personas que habitaron la Gran Ciudad de México de aquellos tiempos, hoy representan una cifra común para metrópolis de mediana envergadura. Incluso, en la actualidad, la elaboración de un mapa poblacional de la Ciudad de México le tomaría un par de minutos a alguien con conocimientos básicos en sistemas de información geográfica. Pero en aquellos años requirió un arduo trabajo intelectual, manual y artístico, ejercido durante un tiempo considerable.

El trinomio Ciudad de México-geografía-literatura no es nuevo. En el siglo XIX se atribuyó a Humboldt proclamar a la capital mexicana como la Ciudad de los Palacios. En el siglo XX, el ensayista Alfonso Reyes la denominó “la región más transparente del aire”, idea retomada décadas más tarde por Carlos Fuentes, en una época que compartió con la doctora María Teresa Gutiérrez. ¿Qué nuevas denominaciones y escenarios capitalinos les esperan a los geógrafos del mañana?

Postdatas en torno a la geohistoria citadina

“Cada piedra, cada calle, cada edificio tienen una geografía y una historia, además de una leyenda que le dan un sabor diferente a cualquier otra ciudad del mundo”, escribió Gutiérrez Vázquez al hablar de la capital del país. Además de la historia, la investigadora dio especial importancia a las relaciones naturaleza-sociedad suscritas en la Ciudad de México, particularmente a una de las

El problema de lo urbano

Los años sesenta fueron escenario de discusiones efervescentes para definir qué localidades podrían considerarse urbanas. Mientras que el Banco Mundial y otros organismos internacionales fijaron un umbral de 2,500 habitantes, Gutiérrez Vázquez propuso, para el caso mexicano, un límite numérico de 10,000 habitantes. El umbral defendido por ella consideró las actividades económicas desarrolladas en las localidades, así como los niveles de alfabetismo o el crecimiento medio anual de su población, como indicadores que robustecieron su propuesta.

Aunque estuvo consciente de que fijar un límite numérico siempre representa un riesgo de arbitrariedad, su utilización fue necesaria para comparar las unidades urbanas a escala nacional e internacional. De adoptar los parámetros de análisis internacionales, el cómputo de localidades urbanas en México hubiera sido mayor, aunque estas no tuvieran las condiciones de servicios públicos propios de una urbe.

amenazas con las que ha convivido desde los tiempos de la antigua Tenochtitlán: las inundaciones.

La doctora Gutiérrez murió el 4 de septiembre de 2017. Una noche antes de su velatorio, las avenidas aledañas a la funeraria se inundaron. Tres días después —con el luto a flor de piel— ocurrió un sismo con epicentro en Pijijiapan, Chiapas, que cimbró a México y su capital. “Aquí nos tocó. Qué le vamos a hacer. En la región más transparente del aire”, pudo haber dicho la doctora Gutiérrez Vázquez de MacGregor, aludiendo a las palabras con las que finaliza la novela de Carlos Fuentes. 



En su último libro, *Geohistoria de la Ciudad de México (siglos XIV a XIX)*, aparecido en 2002, amplía su reflexión del espacio urbano, que es una invitación al pasado de la ciudad y a conocer sus dificultades ambientales.

La biblioteca “Antonio García Cubas”

Patricia de la Peña Sobarzo y Yassir Zárate Méndez

Una entidad académica y científica como lo es el Instituto de Geografía de la UNAM requiere de herramientas de apoyo como una biblioteca y una mapoteca, con colecciones académicas actualizadas sobre las líneas de investigación.

Poco menos de seis años después de su fundación en 1933, el Instituto de Geografía de la UNAM (IGg), nacido como Instituto de Ciencias Geográficas, contó con su propia biblioteca: “Antonio García Cubas”, la cual se instituyó el 7 de octubre de 1939.

Con un acervo más bien modesto, compuesto originalmente por apenas 1,050 libros y revistas especializadas, casi todos donados, la biblioteca ha acompañado a esa dependencia académica y científica en su andar por los diferentes puntos de la Ciudad de México, donde ha estado su sede. Primero fue en el Observatorio Nacional, en la calle de Palma número 9, en el Centro Histórico de la capital del país, dentro del llamado Barrio Universitario.

La mayor parte de los libros con los que se constituyó la biblioteca eran donados, además de que muchos de los títulos estaban en portugués, explica a *El faro* el responsable del recinto, el maestro Luis Raúl Iturbe Fuentes.

Fue a partir de un estudio sobre cuáles fueron los primeros cien títulos de la Biblioteca, que se identificó que su temática correspondía a generalidades de la Geografía, así como a la cartografía y oceanografía para la docencia, principalmente. De esa forma empezaron a formarse las colecciones. La lengua de estas publicaciones era española, inglesa, francesa, italiana y portuguesa. Esta cualidad, destaca Iturbe, refleja un interés cosmopolita, y fue la semilla de la que surgió la actual institución.

En cuanto a los temas, los textos abarcaban asuntos como clima, vegetación y suelos, es decir, “todo lo que hablaba de fenómenos físicos”. También estaban presentes la geodesia y la geología. Un capítulo aparte lo formaba la cartografía, “porque primero tenemos que ubicar en qué territorio estamos, de ahí que se hacía tanto énfasis en esa parte”. En la fase inicial, la biblioteca se orientaba hacia la docencia y un poco hacia la investigación.

Traslado a Ciudad Universitaria

Siguiendo el peregrinar del IGg, la Biblioteca “Antonio García Cubas” se movió a



A lo largo del año numerosos visitantes de colegios y escuelas de Geografía de todo el país, se acercan a conocer el acervo de la biblioteca.

Ciudad Universitaria en 1954, ocupando un edificio contiguo a la Torre de Ciencias, ahora Torre II de Humanidades. Para ese momento ya era una entidad especializada “en la geografía y disciplinas afines”.

Para 1971, sumaba 2,400 obras monográficas, 19 revistas de suscripción y 86 revistas por canje. El siguiente corte temporal de relevancia se dio en 1975, cuando el Instituto se trasladó a su actual sede, en el Circuito de la Investigación Científica. Con el cambio, la Biblioteca contó con 250 metros cuadrados de superficie, insuficientes para brindar un servicio adecuado, aunque había mejores condiciones que en los años precedentes.

Un registro de 1977 arroja que el acervo seguía creciendo, ya que contabilizaba para entonces 3,300 volúmenes; 42 revistas de suscripción; y 232 revistas por canje.

También se consolidó el presupuesto asignado, ya que sumó recursos por poco más de 42 y medio millones de pesos, para el periodo 1983-1989, de acuerdo con un artículo firmado por el propio Iturbe y otros autores, aparecido en la revista *Biblioteca Universitaria*, editada por la UNAM. Para 1986, el catálogo contenía 7,000 volúmenes de libros, aunque el servicio era de estantería cerrada.



Gracias al apoyo del club de fútbol Pumas, que hizo un donativo, se pudo ampliar la superficie de exhibición. “En 1994 se presentaron varios proyectos para remodelar la biblioteca, dando lugar a la construcción de un espacio específico para la Biblioteca”, refiere la página electrónica del IGg, que acota que “no fue hasta el año 2002 cuando se reestructuró el edificio del Instituto, lo cual se aprovechó para hacer cambios en el espacio destinado para la biblioteca, donde se recuperó un total de 1,028 metros cuadrados; este lugar se convirtió en espacios óptimos para soportar el crecimiento de las colecciones”.

Las colecciones

Como hemos podido apreciar, la biblioteca del IGg ha tenido un crecimiento paulatino, pero firme. Para 1994 sumaba 15,611 volúmenes, incluyendo una colección de 400 atlas; 9,275 revistas, que abarcaban 337 títulos vigentes; 745 volúmenes de tesis; 10,000 fotografías aéreas; 1,980 diapositivas; y 447 microfichas.

De acuerdo con Iturbe Fuentes, los títulos acopiados responden a las líneas de interés de los investigadores enmarcadas en los departamentos de Geografía Física, Geografía Social, Geografía Económica y el Laboratorio de Análisis Geoespacial.

A diferencia de otros momentos, la mayor parte del material bibliográfico y hemerográfico se encuentra en estanterías abiertas, con lo que puede ser consultado por investigadores y estudiantes, así como por el público en general, que si bien no puede llevar el libro a casa, tiene la oportunidad de revisarlo en la sala de lectura que alberga a la biblioteca. Por otra parte, en la sección de consulta se encuentran enciclopedias, diccionarios y, destacando dentro del acervo, una cantidad generosa de atlas de diferentes temáticas, alcances y regiones.

“Quiero recalcar que esta colección de atlas es de las más importantes, de acuerdo con su temática, en toda América Latina, porque finalmente tenemos atlas de grandes producciones editoriales, como National Geographic, pero también muchas de carácter endogámico, que han elaborado los propios investigadores del Instituto de Geografía”, apunta el responsable del recinto.

Las temáticas de los atlas son amplias, y van desde la salud, hasta el deporte o el agua y su cobertura comprende información geográfica principalmente de México, pero también de América, Europa, Asia, África, Oceanía y hasta la Antártida y el Ártico. Estos atlas difícilmente se pueden encontrar en otras bibliotecas de la República Mexicana, y esos también son de acceso abierto a cualquier estudiante o a cualquier persona que esté interesada en la geografía o ciencias afines.

Como es habitual en todas las bibliotecas, las obras de consulta no están en la sección general, “y es básicamente porque una obra de consulta, en este caso, diccionarios, enciclopedias, el público no las va a leer de principio a fin; son para consultar un dato en particular, a diferencia, por ejemplo, de un libro sobre urbanismo o sobre suelos, que sí se pueden leer en su totalidad. Y en este caso son tanto para investigadores, como para el público en general, los usuarios reales y los usuarios potenciales”, agrega el maestro Iturbe.

El Fondo Reservado

Toda biblioteca se precia de contar con libros especiales, ya sea por su origen o por sus contenidos. En el caso de la Biblioteca “Antonio García Cubas”, su tesoro bibliográfico se compone por 364 títulos, siendo el más reciente publicado en 1930, y los más antiguos son libros de hace más de 300 años.

En la lista hay material de los siglos XVII, XVIII y XIX. Ahí se incluyen textos que fueron propiedad de Antonio García Cubas, un insigne geógrafo del siglo XIX; también hay material de Alexander von Humboldt, el viajero alemán cuyo nombre lleva la mapoteca del Instituto.

El responsable de la biblioteca subraya que se cuenta con “grandes agentes de la geografía de los siglos XIX y XX”. En cuanto a los temas que hay en los libros del Fondo Reservado, destacan los viajes, el territorio, la biología y otras materias afines.

En este caso, los 364 títulos pueden ser consultados, pero para ello se debe hacer una solicitud previa, además de que está prohibido fotocopiarlos, ya que puede deteriorar la encuadernación del libro.



La Mapoteca “Alejandro Humboldt”

En este largo proceso de consolidación, el gobierno federal tuvo un papel destacado para el desarrollo de colecciones cartográficas, lo que impulsó la constitución de la Mapoteca. A través de la Comisión de Estudios del Territorio Nacional, conocido como CETENAL, antecedente directo del INEGI, hubo numerosas donaciones de cartas.

Los mapas históricos son de finales del siglo XVIII y del siglo XIX, abarcando los 31 estados y el Distrito Federal, de acuerdo con la división territorial de la época. Básicamente eran mapas topográficos.

“Es de gran importancia una aportación cartográfica de hojas que realizó la Comisión de Estudios del Territorio Nacional (CETENAL), actualmente Instituto Nacional de Estadística y Geografía (INEGI), ya que al término de la década de los 60’s esta comisión, junto con el Ing. Puig Villasana, solicitaron el apoyo del Instituto de Geografía para que la maestra en topografía e hidrografía Enriqueta García realizara las cartas de climas del territorio nacional. Por ello, para elaborarlas usó las 45 hojas de escala 1:500 000, de temática topográfica de la Defensa Nacional y como producto desarrolló 45 hojas en 1970”, refiere el artículo citado con anterioridad.

Presente y futuro

Con evidente orgullo, el maestro Iturbe Fuentes asienta que la Biblioteca “Antonio García Cubas” es de las más importantes del país en su género, y una referencia a nivel latinoamericano, “debido a sus colecciones, porque a final de cuentas hay que recordar que lo que es la Geografía, algunos estudios de investigación que se realizan aquí en el Instituto, se dirigen a los fenómenos que circundan el territorio nacional, no es únicamente una cuestión teórica ni conceptual, sino todo acorde a la problemática nacional”.

Por otra parte, resalta que a lo largo del año tienen numerosas visitas de colegios y escuelas de geografía de todo el país, que se acercan a conocer el acervo. Asimismo, llegan alumnos de secundarias, preparato-

Libros representativos del Fondo Reservado:

Afferden, Francisco de, 1653-1709, cartógrafo. *El atlas abreviado, ò, Compendiosa geographia del mundo antiguo, y nuevo: conforme à las ultimas pazes generales del Haya, ilustrada con quarenta y dos mapas*, Amberes, Juan Bautista Verdussen, 1725.

García Cubas, Antonio, 1832-1912, autor. *Diccionario geográfico, histórico y biográfico de los Estados Unidos Mexicanos*, México, Antigua Imprenta de Murguía, 1888-1891, 5 volúmenes.

Revistas:

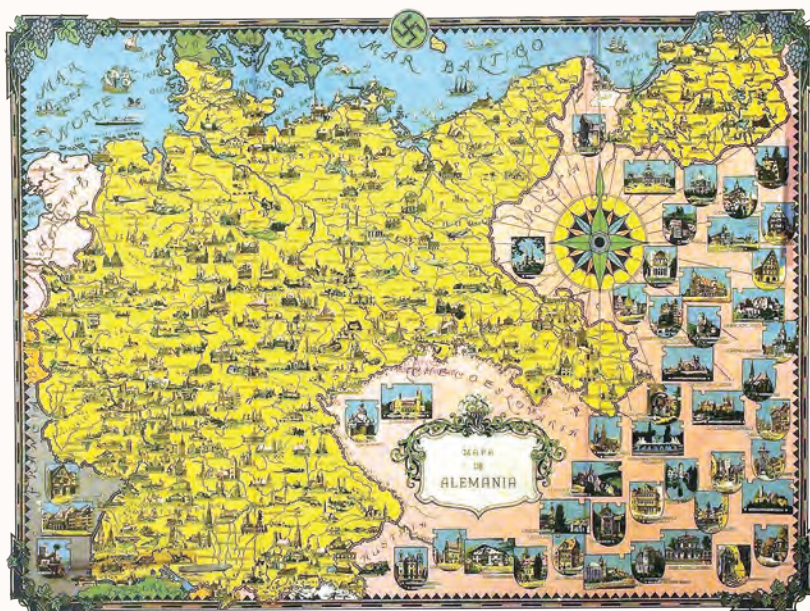
Boletín de la Sociedad Mexicana de Geografía y Estadística, desde 1839 hasta 1990.

rias y universidades, además de integrantes de organizaciones no gubernamentales. De igual modo, se ofrece el servicio de lectura e interpretación cartográfica para comprender la información consignada en los mapas.

Ahora el reto de la Biblioteca es adaptarse a las condiciones que exigen las tecnologías de la información y la comunicación, para actualizar la información incluida en este reservorio bibliográfico, hemerográfico y cartográfico.

“En la Biblioteca tenemos que incorporar las nuevas tecnologías para desarrollar nuevas colecciones. Debemos tener cobertura electrónica, obras digitalizadas, que tengan un mayor alcance para los usuarios, tanto en la UNAM, con los estudiantes y los investigadores, como también con proyección a nivel mundial, para tener mayor visibilidad”, externa el maestro Iturbe.

Actualmente, la Biblioteca resguarda más de 46,000 volúmenes y 1,363 volúmenes de atlas, además de la Colección del INEGI; la colección de audiovisuales con discos compactos (material multimedia –programas y bases de datos– y con material textual), así como videos en formato VHS, DVD y Blu-Ray. La Colección hemerográfica dispone de 15,000 volúmenes de publicaciones periódicas mientras que la Colección National Geographic abarca de 1915 a 2016, con 502 volúmenes. Por último, la Colección cartográfica tiene más de 27,000 mapas y hay 2,423 volúmenes de la colección de tesis. Pase y sumérjase en la experiencia de esta impresionante biblioteca. 



La Biblioteca “Antonio García Cubas” es lugar de encuentro para estudiantes de todas las disciplinas. Como ocurrió recientemente con alumnos de la Facultad de Filosofía y Letras que realizaron un evento de Poesía, traducción y cartografía. Para ello consultaron el acervo cartográfico de la mapoteca con el fin de relacionar poemas escritos en tiempos de la I y II Guerras Mundiales y ubicar el recorrido que realizaron los poetas a través de los mapas.

Dos corazones de México al mundo

Al día



Patricia de la Peña Sobarzo

Desde el 2 de octubre miles de cartas, paquetes, postales, envíos y despachos llevan una nueva imagen de México hacia cientos de países y destinos que componen la geografía mundial. Se trata de una estampilla con una hermosa postal del geositio Los Dos Corazones; la cancelación de la pieza postal forma parte de los festejos por los 75 años del Instituto de Geografía de la UNAM.

Sin duda es un aniversario que amerita una gran conmemoración ya que se trata del centro más antiguo e

importante de su género en México. Fue creado en 1943 por el Consejo Universitario y el trabajo que se desarrolla en sus departamentos de Geografía Económica, Física y Social, así como en su Laboratorio de Análisis Geoespacial, le permite ser el máximo referente de esta ciencia

en el país "...y por qué no decirlo, del mundo", como afirma su director, el doctor Manuel Suárez Lastra.

La misión del Instituto es efectuar y difundir investigaciones científicas encaminadas al conocimiento del territorio y sus recursos naturales, sociales y económicos, considerando su aprovechamiento actual y potencial. Para ello cuenta con una sección editorial y las unidades de tecnologías de la información, además de la biblioteca, que almacena más de 35,000 títulos, la colección más completa e importante del país en el ámbito de la Geografía y una de las mejores mapotecas, formada por más de 20,000 documentos.

Cartas al mundo

La nueva estampilla está compuesta por una fotografía del geositio Los Dos Corazones, ubicado en el Geoparque Mundial Unesco Mixteca Alta de Oaxaca. Se trata de una imagen tomada por el maestro Ricardo Javier Garnica, técnico académico del Departamento de Geografía Física del Instituto de Geografía.

El geoparque donde se encuentra el geositio es resultado de una interacción entre la naturaleza y la sociedad. El uso milenario del suelo ha derivado en un impresionante paisaje donde diversas formas de erosión permiten comprender procesos que modelan la superficie terrestre y han dado lugar a formas espectaculares del relieve.

A la ceremonia de develación de la hermosa estampilla, efectuada en el auditorio "Ingeniero Geógrafo Francisco Díaz Covarrubias", acudieron como invitados especiales la doctora Nidia Chávez Rocha, a la sazón

directora general del Servicio Postal Mexicano en la anterior administración federal, quien al dirigirse al público invitado se manifestó orgullosa de regresar a su *alma mater*, y expresó que "la Máxima Casa de Estudios le ha dado a México diversos reconocimientos a nivel internacional, gracias a la investigación que aquí se desarrolla". También resaltó que el Instituto de Geografía contribuye a la formulación de alternativas de solución de problemas que aquejan al país, y colabora con otras dependencias, tanto de la UNAM como de México y del mundo, en programas para formar personal altamente calificado y proporcionar asesoría científica, técnica y docente a instituciones de investigación, enseñanza, de servicio público y privado en las áreas de especialidad de este.

Asimismo, la doctora Chávez Rocha manifestó la complacencia por parte del Servicio Postal Mexicano de emitir una estampilla en la que se aprecia el Geoparque Mundial Unesco Mixteca Alta de Oaxaca. Por lo que, en nombre del entonces secretario de Comunicaciones y Transportes, Gerardo Ruiz Esparza, y del suyo propio, expresó su más sincero reconocimiento al Instituto de Geografía de la UNAM por sus primeros 75 años de trabajo.

La idea de la estampilla fue del doctor Álvaro Sánchez Crispín, investigador del Instituto de Geografía, quien es coleccionista de estampillas que incluyan mapas en su diseño, ya que, para él, el mapa es fundamental. "Es el resultado científico y artístico más logrado de quienes hacemos geografía; es un arte y una ciencia, y tenerlo en miniatura es espectacular".

El diseño del timbre fue elaborado por Vivek y Luis Martínez Avín. El tiro es de 200,000 estampillas en 4,000 planillas. Cada planilla contiene 50 timbres. El valor de cada estampilla es de 7 pesos a nivel nacional. Para envíos a Europa o Latinoamérica se requieren dos estampillas.



La Universidad Nacional Autónoma de México a través del Instituto de Geografía
Invitan al:

14^º DIPLOMADO EN GEOMÁTICA 212 HORAS

Módulos

1. Introducción a la Geomática
2. Cartografía avanzada y bases de datos espaciales
3. Análisis espacial
4. Geodesia satelital, LIDAR, drones y otras técnicas de adquisición de datos espaciales
5. Percepción remota
6. Modelos de elevación y análisis del terreno
7. Cibercartografía e IDEs
8. Casos de aplicación

Sala Enriqueta García, edificio anexo al Instituto de Geografía

Inicio: 1 de febrero de 2019

Término: 7 de septiembre de 2019

Coordinadora académica:

M. en G. Ana Rosales Tapia, Teléfono: 5622-4240 y 5623-0222 Ext. 45537 diplogeom@igg.unam.mx

Coordinación de logística: Ma. Elena Guzmán Cruz

informes e inscripciones: Teléfono: 56 22 43 32 eguzman@igg.unam.mx

Cuota de recuperación: 22,000 pesos M/N

Sede: Anexo al Instituto de Geografía, UNAM, Ciudad Universitaria

Organiza: Laboratorio de Análisis Geo-Espacial - Dr. Jorge Prado Molina

