



bum

Boletín de la UNAM
Campus Morelia
No. 31 · Marzo/Abril 2011

ARTÍCULO

DESPOBLAMIENTO DE PEQUEÑAS LOCALIDADES RURALES EN AMÉRICA LATINA

M. en H. Pedro S. Urquijo y Dr. Gerardo Bocco
Centro de Investigaciones en Geografía Ambiental

¿SOMOS MUCHOS ? EN AMÉRICA LATINA ?

Una de las grandes problemáticas que se señala para América Latina es la sobrepoblación. Diversas estadísticas de organizaciones internacionales refieren un gran crecimiento poblacional, sobre todo en las áreas urbanas. En efecto, la población urbana de la región es de 79%, en contraste con África y Asia que mantienen una importante proporción de población rural, con el 40 y 42%, respectivamente. Sin embargo, vale la

pena establecer algunas precisiones al respecto.

El incremento poblacional urbano latinoamericano parece mitigarse como consecuencia de algunas políticas públicas de descentralización o como una tendencia preferencial por áreas residenciales menos densas. La tecnología, sobre todo aquella vinculada a la comunicación instantánea, permite realizar operaciones en lugares con menos gastos de infraestructura y en entornos campesinos donde la calidad de vida aumenta. En el mismo sentido, el fenómeno social

CONTENIDO

ARTÍCULO

DESPOBLAMIENTO DE PEQUEÑAS LOCALIDADES RURALES EN AMÉRICA LATINA 1

REPORTAJE

TRABAJAN EN FORTALECER EL GRUPO DE GEOMETRÍA ALGEBRAICA EN MORELIA 4

ESTUDIANTES

LA SATISFACCIÓN DE OFRECER UN SERVICIO SOCIAL A LA COMUNIDAD 5

NOTICIAS 6

PARA CONOCER MÁS 8

LIBROS

DIAGNÓSTICO ENERGÉTICO E HIDRÁULICO DEL ESTADO DE MICHOACÁN 8

de los *neorrurales* -personas que después de llevar una vida urbana cambian su residencia y actividad por un lugar rural alternativo-, ha generado un mínimo pero potencial fenómeno de “contra-urbanización”. Por otro lado, y aquí nuestro asunto, ni la sobrepoblación ni la aparente contención poblacional son situaciones que hayan tenido una repercusión significativa en los ámbitos rurales distantes a los espacios urbanos. Por el contrario, mientras que dicha tendencia se puede observar en la desaceleración del crecimiento de las grandes ciudades y en el crecimiento de las ciudades intermedias y menores, en las pequeñas localidades rurales latinoamericanas -aquellos pueblos, parajes o asentamientos menores a 2500 habitantes-, el proceso de desdoblamiento es preocupante.

No estamos ante ninguna novedad: el abandono de localidades rurales ha sido una constante en las últimas cuatro décadas. Ya en 1971 Eduardo Galeano refiere en su célebre ensayo *Las venas abiertas de América Latina* que en los países latinoamericanos la gente no necesariamente sobra: falta. Para ese año de 1971, Galeano nos dice que “Brasil cuenta con 38 veces menos habitantes por kilómetro cuadrado que Bélgica; Paraguay, 49 veces menos que Inglaterra; Perú, 32 veces menos que Japón. Haití y El Salvador, hormigueros humanos de América Latina, tienen una densidad de población menor que Italia”. El despoblamiento de las pequeñas localidades rurales se vincula con la mecanización de la actividad agrícola, los cambios en patrones de industrialización y el desarrollo del sector servicios.



Desplazamiento de los habitantes de San Xavier en San Luis Potosí, México, por la construcción de un megaproyecto. Foto: Cortesía Gerardo Bocco y Pedro Urquijo.

El caso de México es ejemplificador. Pasó de ser un país eminentemente rural, en el año de 1900, a uno hegemónicamente urbano, en el año 2000. A lo largo de la centuria, transitó de una sociedad monocéntrica, con el predominio de la ciudad de México, a policéntrica, con otras ocho grandes ciudades: Guadalajara, Monterrey, Puebla, Toluca, Querétaro, Tijuana, Ciudad Juárez y León. De acuerdo con los datos preliminares del último censo (INEGI, 2010), de los más de 112 millones de habitantes, 62 millones y medio viven en una de las 56 zonas metropolitanas mexicanas; esto es, casi el 56% de la población total. Por su parte, poco más de 26 millones de mexicanos viven en poblados menores a 2500 habitantes; es decir, el 23% del total. Estas cifras muestran un patrón nada extraño a varios países del subcontinente: un alto porcentaje de población viviendo en un reducido número de conglomerados metropo-

litanos y un porcentaje considerable de habitantes viviendo en pequeñas localidades dispersas a lo largo del territorio.

Otro ejemplo importante es la provincia de Buenos Aires, Argentina, misma que en 1895 contaba con una población rural del 80 %. De poco más de 500 mil habitantes en toda la provincia, sólo el 3.5% vive en alguna de las pequeñas localidades. Hay cerca de 600 pueblos con población inferior a los 2000 habitantes y por lo menos 170 de ellos se encuentran en riesgo de desaparecer. Algunas de las principales causas son: el cierre de ramales ferroviarios -en muchos casos único medio de comunicación y subsistencia local-, poca o nula inversión en las ru-

DIRECTORIO



Universidad Nacional
Autónoma de México

UNAM

RECTOR
Dr. JOSÉ NARRO ROBLES

SECRETARIO GENERAL
Dr. SERGIO M. ALCOCER MARTÍNEZ
DE CASTRO

SECRETARIO
ADMINISTRATIVO
Lic. ENRIQUE DEL VAL BLANCO

ABOGADO GENERAL
Lic. LUIS RAÚL GONZÁLEZ PÉREZ

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

CAMPUS MORELIA

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

COORDINADOR DE
SERVICIOS
ADMINISTRATIVOS
Ing. JOSÉ LUIS ACEVEDO SALAZAR

JEFE UNIDAD DE
VINCULACIÓN
F. M. RUBÉN LARIOS GONZÁLEZ

CONSEJO EDITORIAL
Lic. GUADALUPE CÁZARES
OSEGUERA
DRA. YOLANDA GÓMEZ
CASTELLANOS
M. EN C. ANA CLAUDIA NEPOTE
GONZÁLEZ
Dr. DANIEL PELLICER COVARRUBIAS

CONTENIDOS
MÓNICA GARCÍA IBARRA
DISEÑO Y FORMACIÓN
ROLANDO PRADO ARANGUA

BUM BOLETÍN DE LA UNAM
CAMPUS MORELIA ES UNA

PUBLICACIÓN EDITADA POR LA UNIDAD
DE VINCULACIÓN DEL CAMPUS

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



tas y caminos, escasez de fuentes de trabajo, precarización de la actividad rural y los desastres naturales.

PROCESOS DE ABANDONO DE PEQUEÑAS LOCALIDADES

Los procesos de despoblamiento de localidades rurales en América Latina responden a los siguientes motivos, que pueden vincularse entre sí.

a) *Diásporas por conflictos étnicos o violencia*. Cuando diferencias de identidad o territoriales entre poblaciones provoca una situación de inseguridad que obliga a una o ambas partes a abandonar el lugar. Recientemente empezó a hablarse de “desplazados del narcotráfico”, siendo éste el caso de algunas localidades del norte de México.

La diáspora por deterioro de la seguridad no es una novedad: en la década de 1990, la intensificación de la violencia provocó que miles de colombianos abandonaran sus lugares de origen. De acuerdo con algunas estimaciones, hay más de 700 mil colombianos viviendo en Venezuela, Ecuador, Panamá y Costa Rica, principalmente.

b) *Grandes proyectos expulsivos de población*. En este rubro podemos mencionar, entre otros, el establecimiento de presas, corredores industriales o turísticos. Sin embargo, históricamente es la exploración y explotación minera la que ha transformado más paisajes, consolidando pero también desapareciendo poblados. Por su propia lógica, la minería es una actividad aleatoria de mediana duración, pues depende del carácter no renovable de los recursos y, de la misma forma, se subordina a una serie de factores generalmente ajenos a la realidad local: demanda internacional, fluctuaciones de los precios, modificaciones tecnológicas de la producción. En este sentido, las mineras canadienses son emblemáticas en América Latina.

c) *Languidecimiento de la producción local*. Se trata de la caída de las actividades productivas locales en beneficio de la agroindustrialización. En Sudamérica, por ejemplo, el cultivo intensivo de soja produjo la retracción de todo otro tipo de producción agrícola y el languidecimiento de las economías de los pequeños productores, quienes tuvieron que migrar hacia las ciudades o a otros países en busca de alternativas laborales.

d) *Desastres naturales*. La presencia de huracanes, terremotos, tsunamis, inundaciones o incendios ha propiciado en diversos momentos la desaparición de las pequeñas localidades. Ejemplos de ello los podemos encontrar recientemente en localidades de Haití (terremoto), Chile (tsunami), México (inundaciones de Tabasco), sólo por mencionar algunos ejemplos.

ESTUDIAR LA PROBLEMÁTICA DESDE LA GEOGRAFÍA

El proceso de abandono y reapropiación de pequeñas localidades rurales en América Latina ha sido estudiado desde tres perspectivas: la antropológica o social -mediante el estudio



Escuela abandonada en la localidad de La Niña, en Argentina. Foto: Cortesía Gerardo Bocco y Pedro Urquijo.

de la emigración rural-, la económica -desde los enfoques de la economía social o solidaria y el desarrollo local- y el ambiental -impacto de los desastres naturales o la contaminación industrial-. Sin embargo, a pesar de estar presente de cierta forma en todos los tópicos, no hay una tendencia a analizar el problema desde un punto de vista geográfico; es decir, *espacializando* el enfoque sobre el abandono de las localidades. Una investigación eminentemente geográfica es aquella que aborda las actividades humanas en un marco biofísico, localizadas en una posición espacio-temporal precisa, y requiriendo recursos desplegados en un cierto territorio para poder subsistir y desenvolverse. Se trata así de una indagación referente a las vicisitudes humanas en colectivo, con sus conocimientos y aptitudes forjados históricamente, en una relación vinculante con el *lugar*.

El enfoque geográfico-ambiental es pertinente también porque el abandono de las pequeñas localidades rurales repercute en el cambio de cubiertas y uso del territorio. No sólo el crecimiento demográfico descontrolado, ligado a una sobreexplotación de los recursos naturales altera los paisajes rurales, evidenciándose en la deforestación. También el despoblamiento es un factor que puede influir en la descomposición de los sistemas ecológicos y sociales, a través del abandono de tierras de cultivo o el cambio de éstas por una agricultura industrializada, pues reducen considerablemente la diversidad biológica y, por tanto, estimulan la pérdida de capital natural crítico, sustento de varias poblaciones rurales.

Ante esta situación, es necesario analizar los contextos espaciales de las pequeñas localidades latinoamericanas, con el fin de plantear modelos territoriales que consideren cualitativamente las aptitudes geográficas de las localidades con estricto apego a las condiciones del lugar. En otras palabras, la geografía debe contribuir al análisis de los procesos de abandono y reapropiación, y con base en ello contribuir al establecimiento de políticas del lugar, del espacio y del tiempo, movilizadas por los derechos a la territorialidad, al arraigo, y reduciendo con ello los conflictos ambientales. [hmm](#)

TRABAJAN EN FORTALECER EL GRUPO DE GEOMETRÍA ALGEBRAICA EN MORELIA

LA UNIDAD ACADÉMICA MORELIA DEL INSTITUTO DE MATEMÁTICAS (IMATE) DE LA UNAM trabaja en fortalecer una de las grandes áreas de esta disciplina: la investigación en Geometría Algebraica.

En 1991, el doctor Sevín Recillas, investigador del Instituto de Matemáticas del Distrito Federal se unió al grupo de matemáticos de la recién creada Unidad Morelia del IMATE. Desde entonces, han impulsado un seminario de geometría algebraica integrado por investigadores de Morelia y de Guanajuato. En una primera etapa junto con el doctor Alexis García Zamora adscrito al Centro de Investigaciones en Matemáticas (CIMAT) de Guanajuato y varios estudiantes de posgrado y licenciatura de la Universidad Michoacana de San Nicolás de Hidalgo (UMSNH) iniciaron los trabajos de este grupo. Actualmente, el Grupo de Geometría Algebraica cuenta con cinco investigadores y es liderado por el doctor Luis Abel Castorena, quien colabora con geómetras algebraicos de distintos lugares de México. El doctor Luis Abel Castorena explica que la geometría algebraica es una rama de la matemática que, combina el álgebra abstracta, especialmente el álgebra conmutativa, con la geometría.

Agregó que la geometría tiene su origen desde los egipcios, quienes tenían conocimientos muy sólidos en relación a longitudes áreas y volúmenes y esto lo aplicaban en la agricultura y construcciones de palacios y monumentos. El primer matemático y filósofo en axiomatizar la geometría fue Euclides. Durante los siglos posteriores el estudio de la cartografía y la astronomía sirvió en gran medida para resolver muchos problemas geométricos.

Como un referente histórico, la geometría de Euclides se basa en hacer figuras geométricas con regla y compás. Más tarde, Arquímedes introduce nuevos objetos geométricos como la espiral. Además fue el primero en calcular el volumen de la esfera basándose en los volúmenes del cilindro y el cono.

Es hasta el siglo XVII cuando hay un cambio en el estudio de la geometría, la mayoría de los estudiosos de la historia de las matemáticas están de acuerdo que fue Rene Descartes (1596-1650) quien inventa un método nuevo de geometría utilizando ecuaciones algebraicas. Este es un cambio cualitativo en el estudio de la geometría ya que se cambian la regla y compás por expresiones numéricas y algebraicas que se pueden representar en un plano cartesiano, éste consiste en una línea vertical y otra horizontal. De este modo cada punto del plano cartesiano esta determinado de manera única por un par de coordenadas (x,y) donde x, y , son números reales. Un ejemplo de este método es cuando uno quiere dibujar el círculo. Esta figura se puede dibujar con un compás especificando el radio y el centro, pero también se obtiene al encontrar todas las parejas (x,y) en el plano cartesiano que satisfagan la ecuación polinomial $X^2+Y^2=r$, donde X y Y son incógnitas reales y r es el radio del círculo.

Así, Descartes logra describir todos los dibujos de Euclides utilizando expresiones polinomiales. Lo anterior fue una abstracción que llamó la atención de los matemáticos en aquellos



DOCTOR LUIS ABEL CASTORENA. FOTO: MÓNICA GARCÍA

tiempos y es en ese periodo cuando surge la geometría analítica como una herramienta para describir ciertas relaciones que hay entre polinomios de grado dos con un círculo, una línea, una parábola, etcétera.

Este es también el inicio de la geometría algebraica que se ayuda del álgebra conmutativa, ésta última, explicó, es una rama del álgebra en donde sumar o multiplicar dos elementos sin importar el orden de estos elementos dan el mismo resultado, es decir, el orden de los factores no altera la suma ni el producto. En esta materia hay unos objetos que se llaman *ideales* y su estudio es importante en el análisis de las soluciones comunes de un número finito de polinomios.

El primer ejemplo viene del álgebra lineal donde se estudian sistemas de ecuaciones lineales. En la geometría Algebraica se estudian sistemas de ecuaciones polinomiales donde los polinomios pueden ser de distintos grados. Para resolver y entender un sistema de ecuaciones polinomiales de manera simultánea se utiliza la geometría que determina cada uno de los polinomios del sistema y se intersectan todas las figuras que determinan los polinomios. El conjunto que se obtiene de todas estas intersecciones son todas las soluciones comunes de dicho sistema. Un ejemplo muy sencillo en dos variables es el siguiente: Consideremos dos polinomios $f=x^2+y^2-1$, $g=x-y$.

En el plano cartesiano la ecuación $f=0$ determina el círculo de radio 1, y la ecuación $g=0$ determina una recta. El círculo y esta recta se intersectan exactamente en dos puntos, es decir, las soluciones comunes del sistema de ecuaciones $f=0, g=0$ son estos dos puntos de intersección.

El problema, dijo el investigador, es no solamente obtener las soluciones del sistema, sino entender las mismas y entender el objeto geométrico que se obtiene de dicho análisis. A estos objetos geométricos se conocen como variedades alge-

braicas, las cuales son definidas como conjuntos comunes de soluciones de un sistema de ecuaciones en un espacio afín. Las propiedades de los polinomios determinan ciertas propiedades que tienen las variedades algebraicas. En conclusión la Geometría Algebraica se puede comprender como el estudio de los conjuntos de soluciones de los sistemas de ecuaciones algebraicas cuando hay más de una variable.

Hoy en día, problemas que han sido resueltos por la geometría algebraica han tenido aplicaciones dentro de otras áreas de las matemáticas como la teoría de sistemas dinámicos, que ha repercutido a su vez en la química, física y biología. También tiene aplicaciones en la teoría de códigos porque desarrollan estrategias de seguridad para evitar el robo de información, y en el área de computación científica donde se aplica para obtener una mejor resolución de imágenes.

Para el doctor Luis Abel Castorena el gusto por esta rama surgió en el doctorado y le parece brillante cómo se fusionan una

y otra área matemática para resolver problemas. Así es que una vez que terminó un posdoctorado en Roma ingresa como investigador en la UMSNH y posteriormente desde noviembre de 2004 a la Unidad Morelia del Instituto de Matemáticas de la UNAM.

Actualmente hay un problema abierto que se llama la conjetura de la hipótesis de Riemann. La hipótesis de Riemann, formulada por primera vez por Bernhard Riemann en 1857, es una conjetura sobre la distribución de los números primos en los naturales. Esta conjetura equivale a estudiar la distribución de los ceros no triviales de la función Zeta de Riemann.

La conjetura sobre la hipótesis de Riemann ha sido estudiada también con técnicas de geometría algebraica y es uno de los problemas abiertos más importantes en la matemática contemporánea. Como dato anecdótico el Instituto Clay de Matemáticas con sede en Cambridge, Estados Unidos, ha ofrecido un premio de un millón de dólares para la primera persona que desarrolle una demostración correcta de esta conjetura. [b.unam](#)

ESTUDIANTES

LA SATISFACCIÓN DE OFRECER UN SERVICIO SOCIAL A LA COMUNIDAD

COMO PARTE DE LAS ACTIVIDADES DE SU SERVICIO SOCIAL, un grupo de tres estudiantes diseñaron actividades y conformaron una serie de talleres que ofrecieron en dos escuelas de la colonia Emiliano Zapata, ubicada frente a las instalaciones de nuestro campus universitario, con el proyecto denominado "Educación Ambiental para el Desarrollo Local", donde se trataron los temas de biodiversidad, efecto invernadero y cambio climático, sus consecuencias y que se puede hacer para colaborar con el ambiente.

Con el objetivo de retribuir algo a la sociedad, las estudiantes Anahí Olmos Rodríguez, Eloísa Amparo Mora Cabrera y Rosa Marina Flores, de la Licenciatura en Ciencias Ambientales, coordinaron diferentes actividades para los grados de cuarto, quinto y sexto de la escuela primaria "Emiliano Zapata" y para los pequeños del tercer grado del jardín de niños "Ignacia Calderón", ambas ubicadas en dicha colonia.



ESTUDIANTES DE LA LICENCIATURA EN CIENCIAS AMBIENTALES REALIZAN ACTIVIDADES DE SERVICIO SOCIAL EN LA ESCUELA PRIMARIA EMILIANO ZAPATA EN MORELIA. FOTO: ANAHÍ OLMOS RODRÍGUEZ.

Los talleres consistieron en pequeñas conferencias, apoyadas con material didáctico como dibujos y herramientas elaboradas con artículos reciclables, además mencionaron que entre las actividades realizadas, diseñaron una obra de teatro guiñol y se apoyaron de cuentos y canciones a fin de que los niños se quedaran con alguna enseñanza.

Para concluir esas actividades de más de un mes de trabajo, las estudiantes organizaron una feria científica para los habitantes de la colonia Emiliano Zapata en las instalaciones del Centro de Investigaciones en Ecosistemas (CIECO). En este evento participaron también académicos y estudiantes del CIECO quienes desarrollaron diferentes proyectos de divulgación.

Entre la oferta de la feria académica se contó con una lotería acústica, memoramas y rompecabezas, todos con temas de educación ambiental. Además, se presentaron exposiciones de insectos, así como de fotografías sobre el maíz criollo, la costa michoacana y hongos. También elaboraron un mural con los dibujos de los niños del nivel de preescolar y del cuarto grado de primaria.

Al término de los talleres, las estudiantes mencionaron que los pequeños les manifestaron su agradecimiento, incluso, muchos de ellos pudieron explicar algunos de los conceptos y temas que las alumnas de la licenciatura les expusieron a lo largo de cuatro semanas.

Con estas actividades, las estudiantes se sienten muy satisfechas y contentas de haber retribuido algo con este servicio. En un papel, algunos de los asistentes a la feria les dejaron escritos mensajes de agradecimiento por su tiempo y haberles transmitido este conocimiento.

Actualmente se encuentran trabajando en elaborar un material escrito con las diferentes actividades que realizaron durante los diferentes talleres, ya que a ellas les gustaría que otros estudiantes de la licenciatura se interesen por este proyecto y realicen su servicio social de esta manera. [b.unam](#)

ESTUDIAN EFECTOS DEL TSUNAMI EN JAPÓN

En marzo pasado, la doctora María Teresa Ramírez Herrera, investigadora del Centro de Investigaciones en Geografía Ambiental, presentó ante los medios de comunicación el estudio que ella y dos colegas más han realizado, con relación al tsunami que se generó tras un sismo de magnitud 9.0 en Japón.

En conferencia de prensa, explicó que el fenómeno ha sido uno de los más grandes registrados en los últimos cien años en el océano Pacífico, una zona de alto riesgo sísmico; tan solo cerca de México, convergen las placas tectónicas de Rivera, Cocos y Norteamericana, las cuales desde el fondo del oceánico pueden generar terremotos, que de acuerdo a su magnitud, pueden provocar tsunamis. En México, el límite de encuentro de placas se extiende a lo largo de aproximadamente mil kilómetros, de Jalisco a Chiapas.

Recordó que el tsunami generó olas de más de 10 metros de altura en la costa de Japón posterior al terremoto, hecho que ocasionó un cambio en el oleaje en toda la Costa del Océano Pacífico. En México se observaron olas más grandes que lo normal, pero menores a dos metros; este fenómeno se observó en más de 322 sitios de las costas del Pacífico.

Agregó que el terremoto de Japón de magnitud 9.0 en escala de Richter se registró a una profundidad de aproximadamente 24 kilómetros y a 70 kilómetros de distancia de la costa más cercana en Japón, resaltó que este dato es importante, pues entre más cercano se encuentre el epicentro a la superficie del mar más daños producirá en las costas, además de generar un gran tsunami.

Consideró que en México no se descarta la posibilidad de un evento de esta magnitud. Documentos históricos indican que han ocurrido varios terremotos con tsunamis en la costa del Pacífico de México, como el terremoto del 28 de marzo de 1787 conocido como "San Sixto", y cuya magnitud fue estimada en 8.4, provocando un tsunami que inundó sectores de la costa de Oaxaca y Guerrero adentrándose hasta seis kilómetros tierra adentro.

La investigadora señaló que desde el 2003 realiza estudios sobre evidencias de terremotos y tsunamis en la costa del Pacífico Mexicano ocurridos en tiempos históricos y prehistóricos, y ha integrado un grupo internacional de expertos de Chile, Canadá, USA, Reino Unido, España, y diversas instituciones nacionales (UNAM, IPN, CINVESTAV) que trabajan con el mismo objetivo. Este grupo estudia las huer-



DRA. MARÍA TERESA RAMÍREZ HERRERA. FOTO: MÓNICA GARCÍA.

llas que han dejado antiguos terremotos y tsunamis usando documentos históricos, sedimentos, microfósiles, geoquímica y estratigrafía para determinar su presencia en el registro geológico. También determina la fecha aproximada de estos eventos con isótopos radioactivos para determinar cuando ocurrieron.

Además, el grupo de investigadores trabaja en estudios de percepción del riesgo por tsunami y en la generación de mapas de susceptibilidad y vulnerabilidad por tsunamis en las costas del Pacífico de México. Sin embargo, los expertos subrayan que hasta ahora la ciencia no puede predecir cuándo va a ocurrir un terremoto, generador a la vez de un tsunami. [lum](#)

NOMBRAN AL DOCTOR LUIS FELIPE RODRÍGUEZ JORGE INVESTIGADOR EMÉRITO

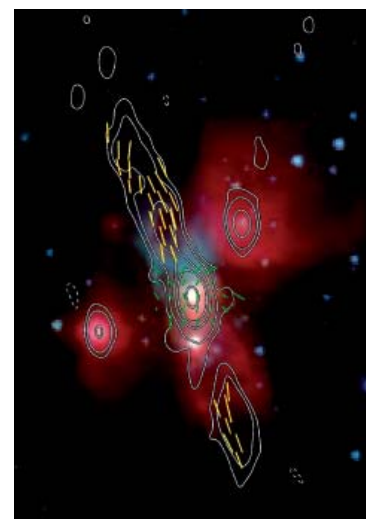
El doctor Luis Felipe Rodríguez Jorge, investigador del Centro de Radioastronomía y Astrofísica de la UNAM será reconocido como investigador emérito por nuestra Universidad, luego de las contribuciones que a lo largo de su trayectoria académica ha realizado a la astronomía. Su trabajo se centra principalmente sobre el nacimiento y juventud de las estrellas y las fuentes galácticas de rayos X.

Sobre este tema, mencionó que su última contribución, publicada en el número 26 de la revista Science, es sobre la primera evidencia de campos magnéticos en un chorro de material expulsado por una estrella joven, un descubrimiento que augura futuros avances en el entendimiento de todos los tipos de chorros

cósmicos y en el papel del campo magnético en la formación de las estrellas.

En todo el Universo, añadió, existen chorros de partículas subatómicas que son eyectados principalmente por tres tipos de objetos: los hoyos negros supermasivos en los núcleos de galaxias, los hoyos negros y estrellas de neutrones de masa estelar que arrebatan material de estrellas que los acompañan, y las estrellas jóvenes aún en proceso de acumular masa de sus alrededores. Previamente, se habían detectado campos magnéticos en los chorros de los dos primeros tipos de objetos pero hasta ahora no se había confirmado en los chorros provenientes de las estrellas jóvenes.

El doctor Rodríguez y el doctor Carlos Carrasco-González, del Instituto de



CAMPOS MAGNÉTICOS EN UNA ESTRELLA JÓVEN. CORTESÍA DR. LUIS FELIPE RODRÍGUEZ.

Astrofísica de Andalucía, utilizaron el Gran Conjunto de Radiotelescopios (VLA, por sus siglas en inglés) para estudiar una estrella joven, llamada IRAS 18162-2048, ubicada a unos 5,500 años-luz de la Tierra. Esta estrella, unas 10 veces más masiva que el Sol, está eyectando un chorro con cerca de 20 años-luz de extensión.

Observando este objeto por 12 horas, los científicos encontraron que las ondas de radio emitidas por el chorro tienen una característica que indica que la producen electrones moviéndose a veloci-

dades cercanas a la de la luz que están interaccionando con un campo magnético. Esta característica, llamada polarización, proporciona un alineamiento de las ondas de radio que fueron detectadas hacia esta fuente.

"Vemos por primera vez que este tipo de chorros proveniente de una estrella joven comparten esta característica con otros tipos de chorros cósmicos," afirmó Luis F. Rodríguez, de la UNAM.

El descubrimiento, explicó, podría permitirles obtener un mejor entendi-

miento de la física de los chorros, así como del papel que juegan los campos magnéticos en la formación de las nuevas estrellas. Los chorros provenientes de las estrellas jóvenes, a diferencia de los otros tipos de chorros, emiten radiación que proporciona información de sus temperaturas, velocidades y densidades.

Esta información, combinada con las nuevas posibilidades que presenta la detección de campos magnéticos, dará nuevas pistas de cómo funcionan los chorros que se observan comúnmente en el Universo. [lum](#)

RECIBEN EL PREMIO SOR JUANA INÉS DE LA CRUZ DOS INVESTIGADORAS DEL CAMPUS

El premio Sor Juana Inés de la Cruz fue instituido hace ocho años en la UNAM y se otorga anualmente en el marco del Día Internacional de la Mujer a fin de reconocer el desempeño relevante de las universitarias en las distintas áreas de la ciencia.

Este año fueron galardonadas dos investigadoras del Campus. La primera de ellas es la doctora Ellen Andresen, quien labora en el Centro de Investigaciones en Ecosistemas como responsable del Laboratorio Interacciones Planta-Animal.

La galardonada cursó la licenciatura en biología en Lima-Perú y realizó su tesis sobre una pequeña mariposa plaga de los campos de algodón en Perú y en otras partes del mundo. Posteriormente, durante sus estudios de maestría en Carolina del Norte (E.U.), la Dra. Andresen estudió las dietas y la dispersión primaria de semillas por dos especies de monos: el mono aullador y el mono araña. Además realizó experimentos para observar la depredación de semillas por roedores, y la dispersión secundaria de semillas cubiertas por heces, por escarabajos coprófagos.

La doctora Andresen realizó su doctorado en la Universidad de Florida, en Gainesville en donde continuó la misma línea de sus estudios de maestría. Durante dos años vivió en Brasil estudiando las comunidades de escarabajos coprófagos y una serie de factores que afectan el resultado final de la interacción escarabajo-semilla.



LA DRA. HELLEN ANDRESEN (IZQ.) Y LA DRA. ELENA KAIKINA (DER.) SON LAS DOS INVESTIGADORAS DEL CAMPUS DE LA UNAM EN MORELIA, QUE ESTE AÑO FUERON GALARDONADAS CON EL PREMIO SOR JUANA INÉS DE LA CRUZ. FOTOS: LEONOR SOLÍS Y MÓNICA GARCÍA.

En este tiempo participó en el proyecto Dinámica Biológica de Fragmentos de Bosque, que fue una colaboración del Instituto Smithsonian (E.U.) y del Instituto Nacional de Investigaciones en Amazonía (Brasil). Actualmente, la doctora Andresen continúa desarrollando investigaciones en las selvas tropicales de México con relación a estos temas. A lo largo de su trayectoria académica ha escrito 25 textos científicos entre artículos y capítulos de libros y ha dirigido nueve tesis de todos los niveles.

La segunda galardonada fue la doctora Elena Kaikina, investigadora de la Unidad Morelia del Instituto de Matemáticas de la UNAM. Ella trabaja en el área de ecuaciones no lineales en derivadas parciales fraccionarias y ha obtenido resultados que sirven como base para la descripción matemática de diversos fenómenos. Además de ser árbitro de varias revistas de matemáticas internacionales y nacionales, ha publicado alre-

dedor de 100 artículos de investigación en revistas de circulación internacional; también es coautora del libro que desarrolla una teoría general de las ecuaciones pseudodiferenciales no lineales con frontera y que desempeña un papel importante en la matemática contemporánea. Recientemente, ha publicado un nuevo libro con la editorial Springer-Verlag: *Asymptotics for Dissipative Non-linear Equations*, dirigido a estudiantes de posgrado e investigadores en matemáticas y física e ingenieros.

La doctora Kaikina es miembro de las sociedades matemáticas de México y de Estados Unidos e imparte regularmente cursos de posgrado y asesora estudiantes, por lo que participa activamente en la formación de recursos humanos altamente especializados.

En el Boletín del Campus queremos felicitarlas y expresarles nuestro mas sincero reconocimiento a su labor académica. [lum](#)

CINE

Los jueves de marzo y abril a las 18:00 horas se presentarán las **Óperas primas del Centro Universitario de Estudios Cinematográficos (CUEC) de la UNAM.** Las funciones serán en el Auditorio de la Unidad Académica Cultural



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

EVENTOS ASTRONÓMICOS

Novedades astronómicas

Visita la página: <http://www.crya.unam.mx/web/eventos-astronomicos/eventos-astronomicos-2011>



Viernes de Astronomía

Los últimos viernes de abril, mayo, junio y julio habrá charlas y observación con telescopios en el Auditorio de la Unidad Académica Cultural de la UNAM Campus Morelia.

¿ES CIERTO...

... que existe un "conjunto universal"?

¿Es cierto...

La mayoría de nosotros cuando estudiamos conjuntos en primaria o secundaria escuchábamos a nuestros maestros hablar acerca del *conjunto universal*, una cajota que contiene a absolutamente todo. Sin embargo, se sabe desde hace algún tiempo que no existe tal cosa.

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

Diagnóstico Energético e Hidráulico del Estado de Michoacán

RESEÑA: ROSALVA MENDOZA RAMÍREZ
JOSÉ LUIS MARTÍNEZ PALACIOS

El libro Diagnóstico energético e hidráulico del estado de Michoacán es el resultado de un estudio realizado en convenio entre la Secretaría de Urbanismo y Medio Ambiente (SUMA) del gobierno del Estado y el Instituto de Ingeniería (II), que estuvo a cargo de un grupo de investigadores y técnicos del II de la UNAM. Es una edición del Centro de Investigación y Desarrollo del Estado de Michoacán (CIDEM), en coedición con instituciones académicas, dependencias de gobierno y fundaciones.

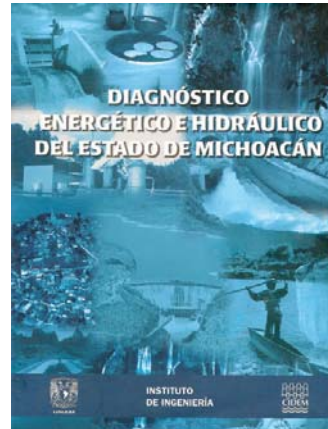
Es una obra que muestra la situación que en el año 2005 tenían los recursos en materia de energía y agua y la tendencia del manejo de los mismos en el Estado, de acuerdo con la información a la que en ese momento se tuvo acceso. En materia de agua, la entidad tiene un elevado potencial de recursos hidrológicos, tanto superficiales como subterráneos, mismos que son favorecidos por los embalses, cuencas y subcuencas existentes; sin embargo, presenta una importante pérdida de cuerpos superficiales debido principalmente al azolve, la contaminación y la sobreexplotación. De los recursos hídricos subterráneos se hace un balance del estado que guardan, qué acuíferos se encuentran sobreexplotados y cuáles en equilibrio. En relación con el uso que se hace del agua en la entidad, se concluye que su principal destino es el agrícola, resaltando el gran desperdicio que se hace de ella y los altos costos en los servicios de bombeo e irrigación. El segundo uso en importancia es el doméstico y en él también se analiza la cobertura en zonas rurales y urbanas así como las pérdidas, principalmente fugas, reportadas por los organismos operadores del recurso en los 113 municipios de la entidad. La infraestructura que el Estado tiene de plantas de tratamiento para aguas residuales municipales e industriales es po-

bre, ya que solo el 15% de las primeras y el 19%, de las segundas, reciben tratamiento. Por lo que se refiere a potabilización, se recomienda un crecimiento en infraestructura para satisfacer las demandas futuras de la población.

En materia de energía se muestran las principales fuentes de las que el Estado dispone, la cobertura actual y la tendencia futura para mejorar el aprovechamiento de las formas de energía, principalmente la hidráulica, la geotérmica, de biomasa y solar. El balance que se hizo en materia de energía, arrojó que Michoacán es rico en recursos energéticos renovables, sin embargo, la entidad consume una gran cantidad de energía en forma de combustibles e importa una pequeña cantidad de la electricidad que gasta, lo cual la coloca en números negativos. Por ello, se proponen líneas estratégicas y acciones a

seguir para mejorar el programa estatal de energía, tales como: facilitar el acceso a la energía en zonas rurales, promover el uso eficiente de la energía en casas y edificios, racionalizar el uso de energía en industrias y servicios, promover la generación de electricidad en conexión con la red eléctrica a partir de fuentes renovables y limitar el uso del automóvil particular.

El libro ofrece un panorama general de los recursos agua y energía en el estado pero a la vez también proporciona información detallada, municipio por municipio, de la disponibilidad y uso de estos recursos. Hace énfasis en el establecimiento de programas de acción con una visión a largo plazo, así como el tener una adecuada coordinación institucional para que el Estado pueda avanzar hacia la utilización sustentable del agua y de la energía. Constituye un compendio y análisis firme de datos que puede servir para futuros estudios relacionados con las materias de agua y energía.



DIAGNÓSTICO ENERGÉTICO E HIDRÁULICO DEL ESTADO DE MICHOACÁN
CENTRO DE INVESTIGACIÓN Y DESARROLLO DEL ESTADO DE MICHOACÁN.
MOREVALLADO EDITORES
MORELIA, MÉXICO. 2007.