



ARTÍCULO

LA DENDROCRONOLOGÍA: ¿Y SI LOS ÁRBOLES HABLARAN...?

Lic. Jesús Eduardo Sáenz Ceja¹, M. en C. Teodoro
Carlón Allende² y Dr. Diego Pérez Salicrup¹

¹Centro de Investigaciones en Ecosistemas

²Centro de Investigaciones en Geografía Ambiental

Hablar con una persona involucra el intercambio de ideas, de información e incluso de emociones. Lo extraño es que también logramos comunicarnos con animales, con nuestras mascotas, a través de otros lenguajes. Hablar con árboles y preguntarles su historia es la labor de la “dendrocronología”. Esta ciencia busca descubrir pistas sobre

su historia: su edad, las veces que ha estado expuesto a fuegos, y los momentos en que su crecimiento fue más lento o más rápido. De esta forma logramos conversar con árboles que han vivido por siglos, y sumando las vivencias de cada árbol, logramos entender la historia del bosque. De la misma manera que los arqueólogos descifran la simbología de otras culturas de tiempos remotos, las personas dedicadas a la dendrocronología estudian los anillos de crecimiento de los árboles y descifran a través de ellos una gran cantidad de información.

CONTENIDO

ARTÍCULO

LA DENDROCRONOLOGÍA: ¿Y SI LOS ÁRBOLES HABLARAN? 1

GRAN ANGULAR

CREAN UNIDAD DE DOCUMENTACIÓN 4

ESTUDIANTES

MOLÉCULAS COMPLEJAS EN REGIONES
DE FORMACIÓN ESTELAR 5

BREVES DEL CAMPUS 6

PARA CONOCER MÁS 8

LIBROS

LA CAPRICHOSA FORMA DE GLOBIÓN 8



Figura 1. Crecimiento radial del tronco de un árbol. Foto: Leonor Solís.

Tomemos un respiro, y antes de conversar con ellos entendamos primero cómo crecen los árboles: hacia arriba (en las puntas de los tallos) y hacia abajo (en las puntas de las raíces); y con excepción de los árboles que vienen de semillas de un solo cotiledón, como las palmas, el resto de los árboles crece también de forma radial (Figura 1). El crecimiento radial es más rápido durante las épocas de lluvias, y más lento en épocas secas o durante los periodos invernales. Este fenómeno se refleja en la madera que desarrolla un árbol anualmente; el crecimiento de un anillo se define por dos partes, la primera compuesta de madera clara (madera temprana), que representan el tejido desarrolla-

do durante la época lluviosa, y la segunda etapa de crecimiento es madera de un color oscuro (madera tardía), la cual se desarrolla durante el periodo seco o frío del año. Por ello, si tomamos un corte transversal de un árbol cerca de su base, y contamos los anillos de crecimiento, podemos saber qué edad tenía el árbol y en qué año se estableció. Claro, esto es bueno para la ciencia, pero letal para el árbol. Por ello, existe un instrumento, llamado barrena de Pressler, que permite tomar muestras, llamadas comúnmente virutas, sin dañar a los árboles (Figura 2).

Nuestra labor con los árboles no se detiene allí. En años con condiciones adversas, como sequías o heladas, los árboles cre-

DIRECTORIO



Universidad Nacional
Autónoma de México

UNAM

RECTOR

DR. JOSÉ NARRO ROBLES

SECRETARIO GENERAL

DR. EDUARDO BÁRZANA GARCÍA

SECRETARIO ADMINISTRATIVO

LIC. ENRIQUE DEL VAL BLANCO

ABOGADO GENERAL

LIC. LUIS RAÚL GONZÁLEZ PÉREZ

COORDINADOR DE LA INVESTIGACIÓN CIENTÍFICA

DR. CARLOS ARÁMBURO DE LA HOZ

CAMPUS MORELIA

CONSEJO DE DIRECCIÓN

DR. GERARDO BOCCO VERDINELLI
DR. ALEJANDRO CASAS FERNÁNDEZ
DR. JUAN AMÉRICO GONZÁLEZ ESPARZA
DR. DANIEL JUAN PINEDA
DRA. ESTELA SUSANA LIZANO SOBERÓN
DR. ALBERTO KEN OYAMA NAKAGAWA

COORDINADOR DE SERVICIOS ADMINISTRATIVOS

ING. JOSÉ LUIS ACEVEDO SALAZAR

JEFE UNIDAD DE VINCULACIÓN

F. M. RUBÉN LARIOS GONZÁLEZ

CONSEJO EDITORIAL

DRA. BERTHA OLIVA AGUILAR REYES
DRA. YESENIA ARREDONDO LEÓN
LIC. GUADALUPE CÁZARES OSEGUERA
M. EN C. ANA CLAUDIA NEPOTE GONZÁLEZ
DR. DANIEL PELLICER COVARRUBIAS
M. EN C. LEONOR SOLÍS ROJAS
DR. DANIEL TAFOYA MARTÍNEZ

CONTENIDOS

MÓNICA GARCÍA IBARRA

DISEÑO Y FORMACIÓN

ROLANDO PRADO ARANGUA

BUM BOLETÍN DE LA UNAM CAMPUS MORELIA ES UNA PUBLICACIÓN EDITADA POR LA UNIDAD DE VINCULACIÓN DEL CAMPUS DIRECCIÓN U.N.A.M. CAMPUS MORELIA: ANTIGUA CARRETERA A PATZCUARO NO. 8701 COL. EX-HACIENDA DE SAN JOSÉ DE LA HUERTA C.P. 58190 MORELIA, MICHOACÁN, MÉXICO

TELÉFONO/FAX UNIDAD DE VINCULACIÓN: (443) 322-38-61

CORREOS ELECTRÓNICOS: vinculation@csam.unam.mx

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

cen poco, y generan anillos anuales angostos. En años con condiciones adecuadas, los árboles generan anillos más anchos. De esta forma, los anillos de un árbol se convierten en un código de barras que nos permite explorar la historia de las variaciones climáticas del sitio en donde creció el árbol. Este código, además, será muy similar en árboles creciendo dentro de una misma vecindad. Por lo que una vez que conocemos la secuencia de anillos anchos y angostos para un árbol vivo, podemos utilizar parte de ésta para fechar tocones en los que desconocemos el año de corte, e incluso, troncos de árboles derribados hace décadas.

La dendrocronología es una ciencia relativamente reciente, que data de mediados del siglo XIX, cuando el alemán Theodor Hartig postuló que la formación de los anillos de crecimiento es una consecuencia de las bajas temperaturas en invierno. Fue en el año 1927, cuando el estadounidense Andrew Douglass realizó

Algunas especies, como los oyameles y el pino piñonero, son muy sensibles a las fluctuaciones anuales del clima, por lo que el ancho de sus anillos de crecimiento es muy variable a través de los años, y pueden explicarnos, por ejemplo, la ocurrencia de sequías.

La mayor parte de los estudios dendrocronológicos en México se han desarrollado en el norte y centro del país, y se han enfocado a realizar reconstrucciones climáticas. Se han encontrado árboles de entre 300 y 600 años de edad en la Sierra Madre Oriental, como el oyamel de barranca (*Pseudotsuga menziesii*), el piñón del Potosí (*Pinus pinceana*) o el ahuehuate (*Taxodium mucronatum*) que caracteriza a la vegetación riparia o ribereña. Sin embargo, existen pocos estudios en el Eje Neovolcánico y en el sur del país.

Hoy en día, los integrantes del Laboratorio de Ecología y Manejo de Recursos Forestales, del Centro de Investigaciones en Ecosistemas (CIECO), realizamos estudios dendrocronológicos para entender

el régimen histórico de fuegos y el comportamiento climático en el bosque de coníferas de la Reserva de la Biósfera Mariposa Monarca. Concretamente, buscamos documentar cuál es la frecuencia con la que han ocurrido incendios en dichos bosques y la variación del clima, contrastando entre los dominados por *Pinus pseudostrobus* (pinos) y los dominados por *Abies religiosa* (oyamel). En general, se ha documentado que en bosques de pino los incendios son frecuentes y poco severos, mientras que en bosques de oyamel, los incendios son poco frecuentes y muy severos. Pero en el caso de esta reserva, que genera un enorme interés por albergar las colonias invernales de la mariposa monarca (*Danaus plexippus*), hay enormes extensiones de bosques en donde ambas especies crecen una al lado de la otra, y



Figura 2. Medición de anillos de muestra (viruta) colectada en la Reserva de la Biósfera Mariposa Monarca. foto: Leonor Solís

el primer análisis de los patrones del ancho de los anillos, en una especie de pino cuyos individuos pueden alcanzar hasta 1000 años de edad (*Pinus ponderosa*). En años posteriores, el estadounidense Edmund Schulmann y los alemanes Hal Fritts, Fritz Schweingruber y Bernd Becker introdujeron métodos estadísticos aplicables al análisis de anillos y su relación con reconstrucciones climáticas y captura de carbono. Por cierto, y como dato interesante, el árbol más viejo conocido sobre el planeta, con edad directamente fechada por el método de conteo de anillos, es un individuo de la bien llamada especie *Pinus longaeva* de más de cinco mil años, creciendo en una cadena montañosa entre los estados de California y Nevada, en los Estados Unidos de Norteamérica.

Los árboles más útiles para la dendrocronología son aquéllos en los que pueden distinguirse fácilmente los anillos de crecimiento. Generalmente habitan en regiones con estaciones del año muy marcadas, como los bosques templados y regiones semidesérticas.

en esos sitios no sabemos con qué frecuencia ocurren los incendios. Este conocimiento es fundamental para guiar prácticas de manejo, como pueden ser las quemadas prescritas.

Un hallazgo no esperado en este proyecto, es que los bosques de dicha reserva están dominados por árboles jóvenes, con muy pocos individuos de más de 150 años de establecimiento. Si bien este dato reduce nuestra posibilidad de remontar la reconstrucción histórica de los bosques, también plantea nuevas preguntas: ¿Estos bosques viejos de árboles jóvenes son así porque fueron aprovechados de manera mucho más intensa durante los siglos XIX y XX de lo que generalmente asumimos cuando visitamos esta reserva de la biósfera?, ¿o se debe a que, por ser ecosistemas de montaña dentro de la zona tropical, los ciclos de vida de los árboles se reducen generando bosques muy dinámicos? Hoy en día no podríamos responder inequívocamente en un sentido u otro, pero gracias a la dendrocronología, estamos en condiciones de evaluarlo. [Instituto de Ecología y Manejo de Recursos Forestales](#)

CREAN UNIDAD DE DOCUMENTACIÓN

CON EL OBJETIVO DE INTEGRAR COLECCIONES ACORDES CON LOS PLANES Y PROGRAMAS DE ESTUDIO de las diferentes licenciaturas que se imparten en la Escuela Nacional de Estudios Superiores (ENES) Unidad Morelia, surge en julio de 2013, la Unidad de Documentación.

José Mauricio Anaya Rivas, encargado de la Unidad de Documentación de la ENES Morelia, mencionó que esta unidad

mentación de la ENES Morelia se verá beneficiada de establecer convenios para el préstamo interbibliotecario.

La Unidad de Documentación también ofrece el servicio de consulta general, el cual consiste en orientar, instruir e informar a los usuarios sobre el manejo de las fuentes documentales.

El servicio de consulta especializada consiste en brindar acceso a fuentes de información electrónica, como bases de datos nacionales e internacionales, referenciales y de texto completo, revistas, tesis y libros en formato electrónico.

Finalmente, esta Unidad de Documentación ofrece el servicio de alerta bibliográfica que consiste en informar a los usuarios sobre los nuevos libros que se adquieren por compra.

Para hacer uso de estos servicios, mencionó, es necesario que los estudiantes, académicos y personal administrativo se registren en la base de datos de la Unidad con la credencial de la UNAM.

Para mantener el contacto con los usuarios, la Unidad de Documentación de la ENES cuenta con una página electrónica en la red social de facebook, en la cual se publican eventos en lectura en voz alta y trivias a fin de que se acerquen los alumnos a la biblioteca, se promueva en ellos el gusto por la lectura y que sean asiduos lectores.

Anaya Rivas dijo que se trabaja en la clasificación del material bibliográfico. Actualmente, el catálogo de esta Unidad

cuenta ya con más de cuatro mil ejemplares, principalmente en las áreas de conocimiento en las que se insertan las licenciaturas de la ENES. Físicamente se cuenta con más de 10 mil títulos.

Los catálogos, dijo, son medios electrónicos que sirven como referencia para ubicar el material por título, autor y editorial.

Se pretende hacer una Unidad de Documentación sustentable, en la cual la mayoría de los libros se encuentren en bases de información digitales, la cuales puedan ser consultadas a través de la red mediante una clave de ingreso.

Los títulos que componen la Unidad de Documentación en su mayor porcentaje han sido por donaciones. El encargado de la Unidad destacó que entre los títulos en el área de arte y literatura se encuentra una colección de palabra de Clío de José Luis Chong.

Entre los proyectos a futuro, Anaya Rivas mencionó que la Unidad de Documentación tiene una capacidad para albergar hasta 26 mil volúmenes, por lo que se tiene un proyecto de ampliar el acervo. También se trabaja en la digitalización de algunos documentos para que puedan ser consultados en línea.

Comentó también que el proyecto de crecimiento contempla espacios físicos para el acervo bibliográfico, una hemeroteca, así como un aula para usuarios y de consulta.



ACERVO DEL CENTRO DE DOCUMENTACIÓN. FOTO: MÓNICA GARCÍA.

está planeada para cubrir las necesidades universitarias de investigación y difusión, principalmente, de las diferentes licenciaturas que se imparten en la ENES Morelia como son Ciencias Ambientales, Historia del Arte, Literatura Intercultural, Geohistoria, Geociencias, Ciencia de Materiales Sustentables, Tecnologías para la Información en Ciencias, Arte y Diseño, y Estudios Sociales y Gestión Local.

Actualmente, la Unidad de documentación cuenta con los servicios de préstamo en sala, que consiste en facilitar el material documental a los usuarios para su lectura exclusivamente dentro de las instalaciones de la Unidad. El préstamo a domicilio, agregó, consiste en la autorización que se otorga a los usuarios internos para sacar del inmueble libros por una semana. También, los usuarios pueden hacer uso del préstamo interbibliotecario, el cual consiste en proporcionar material documental entre las instituciones que lo soliciten y con las cuales se establezcan convenios para este préstamo. La duración de los convenios de préstamo interbibliotecario es anual.

La UNAM cuenta con más de 130 bibliotecas con extensas colecciones, que incluyen una gran variedad de formatos y abordan muchas áreas del conocimiento. La Unidad de Docu-

MOLÉCULAS COMPLEJAS EN REGIONES DE FORMACIÓN ESTELAR

Por: Antonio Hernández Gómez, estudiante de maestría en el Posgrado en Astrofísica, Centro de Radioastronomía y Astrofísica, UNAM.

EL PROCESO DE FORMACIÓN DE LAS ESTRELLAS inicia con el *colapso gravitacional*¹ de condensaciones de gas molecular (compuesto principalmente de hidrógeno, H₂) dentro de enormes nubes interestelares. Ésto da lugar a la formación de estrellas muy jóvenes,

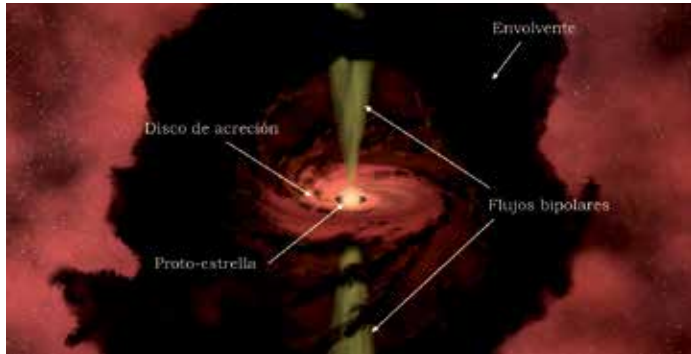


FIGURA 1. ESQUEMA GENERAL DE UNA PROTO-ESTRELLA CON SU DISCO DE ACRECIÓN, ENVOLVENTE Y FLUJOS BIPOLARES. IMAGEN: CORTESÍA ANTONIO HERNÁNDEZ.

llamadas *proto-estrellas*, que van incrementando su masa al incorporar el material de su entorno a través de un proceso conocido como *acreción*. El material cae hacia la estrella en forma de espiral y se distribuye en una estructura muy aplanada conocida como *disco de acreción*. Se ha observado que al mismo tiempo que ocurre la acreción se generan un par de chorros de gas molecular que se expanden en ambos sentidos a lo largo del eje perpendicular al plano del disco de acreción (ver Figura 1). A estos chorros se les conoce como *flujos bipolares*. El ángulo de apertura del flujo puede ser muy pequeño, en cuyo caso se dice que se trata de un *chorro colimado*.

Las proto-estrellas se aglomeran de forma compacta en regiones donde el gas interestelar es muy denso. Este gas se calienta hasta alcanzar temperaturas del orden de decenas de Kelvin debido a la acción de la radiación emitida por las proto-estrellas. Estas regiones, que se encuentran dentro de la nube materna, son conocidas como *núcleos moleculares calientes*.

En mi trabajo de maestría hemos estudiado una región de formación estelar llamada DR21(OH). Se trata de una región donde se forman estrellas de una masa superior a ocho veces la masa del Sol², también llamadas *estrellas masivas*. Dicha región se encuentra en la constelación del Cisne a una distancia de la Tierra de aproximadamente 4900 años luz³. Las proto-estrellas dentro de esta región muestran características propias de su formación, tales como envoltantes de gas y polvo, así como flujos de material en forma de chorros que son eyectados a lo largo de los ejes polares.

Debido a que las regiones de formación estelar son muy ricas en polvo, la luz visible es totalmente absorbida, por ello no pueden ser

observadas con telescopios ópticos. La única radiación que puede escapar de las envoltantes de las proto-estrellas es la que tiene longitudes de onda submilimétricas y centimétricas, correspondiente a la región del radio del espectro electromagnético (ver Figura 2).

Para producir imágenes de las regiones que emiten ondas de radio se requiere de una clase especial de telescopios llamados *interferómetros*, los cuales consisten de arreglos de varias antenas conectadas entre sí. En particular, nosotros utilizamos datos tomados con un interferómetro conocido como el *Arreglo Submilimétrico* (SMA por sus siglas en inglés) localizado en la cima del volcán Mauna Kea en Hawái.

El telescopio SMA puede detectar la radiación de longitudes de onda menores a un milímetro (ondas submilimétricas). Con los datos obtenidos por este telescopio hemos producido imágenes de la región DR21(OH), en particular de los flujos bipolares que son expulsados por las proto-estrellas embebidas dentro de los núcleos moleculares calientes.

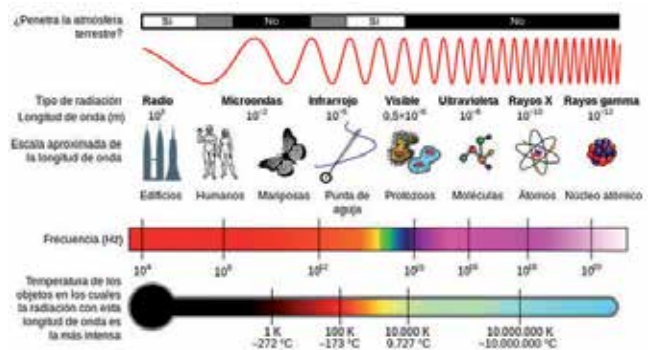


FIGURA 2. LA RADIACIÓN DE LONGITUDES DE ONDA MILIMÉTRICAS Y SUBMILIMÉTRICAS SE ENCUENTRA DENTRO DE LA REGIÓN DE RADIO DEL ESPECTRO ELECTROMAGNÉTICO. IMAGEN: CORTESÍA ANTONIO H.

Se sabe que la formación de moléculas simples, -tales como el monóxido de carbono (CO), el óxido de silicio (SiO), etcétera-, es un proceso que se da comúnmente en el espacio. Cuando estas moléculas son estimuladas, emiten radiación de longitudes de onda específicas dentro de la banda de radio que puede ser detectada por el SMA. De esta manera es posible saber qué tipos de moléculas existen en los flujos. El objetivo principal de nuestro estudio es buscar y detectar moléculas complejas (compuestas de 6 o más átomos) a lo largo de estos flujos moleculares para conocer los ingredientes químicos de los cuales están compuestos y determinar algunos de sus parámetros físicos, tales como su temperatura y densidad.

Hasta el momento hemos detectado varios tipos de moléculas en el flujo de DR21(OH) tales como formaldehído (H₂CO), ciano-acetileno (HC₃N), dióxido de azufre (SO₂) y metanol (CH₃OH), y hemos estimado algunos parámetros físicos.

Los resultados de este trabajo nos permitirán entender mejor el proceso de formación de diferentes tipos de moléculas en ambientes de formación estelar, además de conocer las condiciones físicas en los flujos bipolares asociados a las proto-estrellas. [link](#)

¹ El colapso gravitacional es la contracción de un cuerpo masivo debido a su propia atracción gravitacional.

² La masa del Sol es de aproximadamente 2×10^{30} kg.

³ Un año luz es la distancia que un rayo de luz viaja en un año equivalente a 9.46×10^{12} km.

CELEBRAN EL DÍA DE PI

Personal del Centro de Ciencias Matemáticas (CCM) de la UNAM, Campus Morelia realizó una representación gráfica del número π (Pi), ese número irracional que representa la razón entre la longitud de una circunferencia con su diámetro, en el marco de la celebración que se conoce como Día de Pi.

Gasde Augusto Hunedy López, académico de la Unidad de Divulgación del CCM, explicó que en el año 2009, la Cámara de Representantes de Estados Unidos declaró el día de Pi el 14 de marzo por la forma en que se escribe la fecha en el formato usado en los Estados Unidos (3/14), derivándose de la aproximación de los dígitos de Pi: 3.1415... y es a las 16:00 horas cuando se inaugura mundialmente.

La representación gráfica está compuesta por una espiral de colores que simboliza 23 dígitos del número Pi (3.1415926737...). El tamaño de cada uno de los bloques que forman la espiral es la cantidad de unidades que re-

presenta y el color también especifica el dígito que simboliza.

Al centro se puede observar una construcción geométrica que simboliza una aproximación de Pi, dada por la longitud de la hipotenusa del triángulo rectángulo rojo. Alrededor hay fórmulas que representan el número Pi en diferentes lenguajes matemáticos como el análisis matemático, análisis complejo, trigonometría, fracciones continuas, entre otras, todas ellas definiciones de Pi.

Finalmente, en la parte superior de la representación se observa el símbolo del número Pi con una ecuación, la conocida ecuación de Euler, que engloba a los números "π", "e", "i", 1 y 0.



REPRESENTACIÓN GRÁFICA DE PI EN LA ENTRADA DEL CENTRO DE CIENCIAS MATEMÁTICAS. FOTO: RODRIGO JUAN.

REALIZA UNIDAD DE ECOTECNOLOGÍAS INVESTIGACIÓN DE FRONTERA

El laboratorio móvil del Centro de Ciencias de la Atmósfera (CCA) de la UNAM, único en México, colabora con la Unidad de Ecotecnologías del Centro de Investigaciones en Ecosistemas (CIECO) y otras instituciones para realizar una caracterización completa de las emisiones que produce la quema de leña para uso doméstico, y de este modo, documentar los beneficios asociados a la introducción de estufas eficientes como la estufa Patsari.

Este laboratorio móvil visitó dicha unidad a lo largo de dos semanas para realizar el trabajo de medición en el CIECO de la UNAM, mismo que apoyó el monitoreo que ha realizado la Unidad de Ecotecnologías en las zonas rurales a fin de validar los inventarios de emisiones de gases de efecto invernadero.

El doctor Omar Masera Cerutti, investigador y responsable de la Unidad de Ecotecnologías, mencionó que para lograr el desarrollo de tecnologías amigables con el medio ambiente y que ten-

gan un alto impacto social se necesita desarrollar proyectos interdisciplinarios que incluyan ciencia de frontera y, a la vez, trabajen en colaboración con los usuarios. Este proyecto de colaboración entre el CIECO y el CCA es un ejemplo de cómo un proyecto que quiere llegar a los usuarios requiere de estudios e investigaciones de muy alto nivel para que realmente tenga un impacto social.

Esta investigación de carácter internacional es financiada por el Fondo Mundial para el Medio Ambiente (GEF, por sus siglas en inglés) y colaboran, además del CCA y el CIECO, el Grupo Interdisciplinario de Tecnología Rural Apropiada AC (GIRA); el Centro Molina para Estudios Estratégicos sobre Energía y Medio Ambiente, en San Diego, Estados Unidos; y el Instituto Nacional de Ecología y Cambio Climático.

Masera Cerutti agregó que este proyecto es de gran relevancia porque es de los pocos estudios que se tienen a nivel nacional sobre la emisión de gases de

efecto invernadero al momento de hacer la combustión de leña en fogones abiertos, acción que es considerada como una causa importante de emisiones de gases que producen el calentamiento global.

El doctor Luis Gerardo Ruiz Suárez, investigador del CCA de la UNAM, mencionó que anteriormente no se había hecho una caracterización como la que se realizó en la Unidad de Ecotecnologías, donde se analizó la emisión de otros compuestos que son precursores de ozono.

“Las emisiones de los gases precursores de ozono no sólo afectan la calidad del aire, sino también al clima porque el ozono troposférico es un gas de efecto invernadero. Este trabajo nos permitió no sólo abordar el problema de la calidad del aire, sino también mejorar el inventario nacional de emisiones, y así modelar de manera más completa la calidad de aire a escala rural y periurbana, ya que en las grandes ciudades también hay personas que utilizan leña para uso doméstico”.

UNIVERSIDADES FIRMAN CONVENIO DE COLABORACIÓN

El presidente del Consejo de Dirección de la UNAM Campus Morelia, el doctor Alejandro Casas Fernández firmó un convenio de colaboración con el rector de la Universidad Vasco de Quiroga (UVAQ), el licenciado Raúl Martínez Rubio.

Durante la ceremonia de firma de convenio, el licenciado Martínez habló sobre el surgimiento de la UVAQ como primera institución particular en Michoacán, la cual cuenta con casi trece mil egresados. En la actualidad cuenta con unidades académicas en Lázaro Cárdenas, Apatzingán, Zacapu, Puruándiro, y busca celebrar los 35 años con un ambicioso programa de crecimiento de la universidad.

"Vamos a establecer una unidad académica que tenga que ver con las ciencias agrícolas en Zamora, donde la semana pasada se colocó la primera piedra. En Lázaro Cárdenas se ofrecerán carreras que tengan que ver con ciencias del mar y logística entre otros. En Irapuato, donde se encuentra el corredor industrial más grande en Latinoamérica se establecerán las ingenierías. En San Luis Potosí, se abrirán carreras de las ciencias de la salud y en Querétaro se firmó la semana pasada el convenio para iniciar con cien-



AUTORIDADES DE LA UNAM CAMPUS MORELIA Y UVAQ FIRMAN CONVENIO. FOTO:MÓNICA GARCÍA

cias administrativas. Hoy la mayoría de los corporativos nacionales e internacionales están emigrando a Querétaro, siendo un estado en alto desarrollo".

El rector de la Universidad Vasco de Quiroga, informó a los directivos del Campus que se establecerá también una unidad académica en Chicago, en el barrio de Pilsen. El edificio está en remodelación y se está completando el expediente académico para el estado de Illinois. La universidad se llamará "Quiroga University" y se iniciarán cursos en el 2015.

Mencionó también que esta Universidad cuenta con una secundaria, cinco preparatorias, 21 programas académicos presenciales y a distancia, y 15 maestrías, así como con una matrícula de más de cuatro mil alumnos.

El doctor Alejandro Casas Fernández habló brevemente sobre el trabajo de investigación que realiza cada uno de los centros que componen el Campus y resaltó la importancia de realizar convenios con las instituciones que ayudan a la difusión del conocimiento y la cultura. www.unam.mx

ENES MORELIA IMPARTIRÁ NUEVA LICENCIATURA

Con el objetivo de contar con profesionales que respondan a las problemáticas de origen global en las sociedades actuales, el Consejo Universitario de la UNAM aprobó por votación unánime, la creación de la licenciatura en Estudios Sociales y Gestión Local el pasado 21 de marzo del año en curso.

La licenciatura en Estudios Sociales y Gestión Local se impartirá en la Escuela Nacional de Estudios Superiores Unidad Morelia; con ella suman ya nueve programas de licenciatura a la fecha. Esta licenciatura formará profesionales con responsabilidad, ética y conocimientos sólidos que les permitan comprender la complejidad del entorno en sus dimensiones económica, social, cultural, política y ambiental, para proponer, diseñar e instrumentar soluciones a problemáticas sociales específicas, participando en or-

ganizaciones civiles, empresas del sector privado, agencias de desarrollo, entidades gubernamentales y espacios académicos.

Dicha licenciatura tendrá una duración de ocho semestres a lo largo de los cuales se estudiarán 57 asignaturas. De éstas, 48 son obligatorias, dos son obligatorias por área de profundización, cinco optativas de elección y dos optativas transversales, con 369 créditos totales. Las asignaturas se organizan alrededor de cinco campos del conocimiento: a) contexto social, b) teoría y procesos sociales, c) métodos y técnicas, d) teorías del desarrollo y e) humanidades.

Los alumnos que cursen esta licenciatura en los niveles más avanzados podrán elegir entre dos áreas de profundización. La primera está enfocada a la Gestión de Procesos Socioculturales en la que los alumnos adquirirán herramientas para generar y diseñar espacios de expres-

sión y de gestión de procesos culturales e identitarios que posibiliten el diálogo de saberes. La segunda área abordará la Gestión de Procesos Socioeconómicos, en la que los alumnos desarrollarán habilidades para establecer sistemas económicos locales integrales, basados en los principios de solidaridad, sustentabilidad ambiental y justicia social.

Este nuevo programa de licenciatura en la UNAM contará con un enfoque multi e interdisciplinario de los Estudios Sociales, será un programa flexible en cuanto a talleres, prácticas, asignaturas integradoras y optativas que cursará el alumno, se incorporará el estudio de una segunda lengua, se desarrollará en espacios importantes de aprendizaje situado y experiencial y, por último, contará con la modalidad de titulación por práctica profesional supervisada. www.unam.mx

CINE

El sábado 29 de marzo de 2014 se proyectará el "Maratón de Primavera 2014", desde las 10:00 horas en el Cineclub Goya.

Todas las funciones se realizarán en el Auditorio de la Coordinación Administrativa

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



EVENTOS DE DIVULGACIÓN

Novedades astronómicas

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



Viernes de astronomía

Los días 28 de marzo, 25 de abril, 30 de mayo y 27 de junio, a las 19:00 horas, habrá charlas y observación con telescopios en el Auditorio de la Unidad Académica Cultural de la UNAM Campus Morelia. Más información en: <http://www.crya.unam.mx>

¿ES CIERTO...

... que el magnetismo de las rocas puede informarnos acerca del movimiento de los continentes y sus edades?

Las rocas contienen un monto relativamente pequeño de minerales ferromagnéticos. Estos

minerales tienen la capacidad de registrar, bajo ciertas condiciones, la dirección del campo magnético terrestre existente en el momento de la formación de la roca.

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



LA CAPRICHOSA FORMA DE GLOBIÓN

RESEÑA DE DANIEL PELLICER COVARRUBIAS

Con frecuencia a los investigadores en matemáticas nos toman desprevenidos preguntas como "¿y qué tipo de cosas investigas?". Conscientes de la gran dificultad que implica el dar a conocer los conceptos abstractos que investigamos a gente que no está familiarizada con el lenguaje matemático formal, solemos dar explicaciones muy generales que difícilmente crean una idea cercana a la realidad en quien nos pregunta. El Doctor Alejandro Illanes del Instituto de Matemáticas de la UNAM da una respuesta personal a la pregunta antes mencionada por medio del libro de divulgación "La Caprichosa Forma del Planeta Globión".

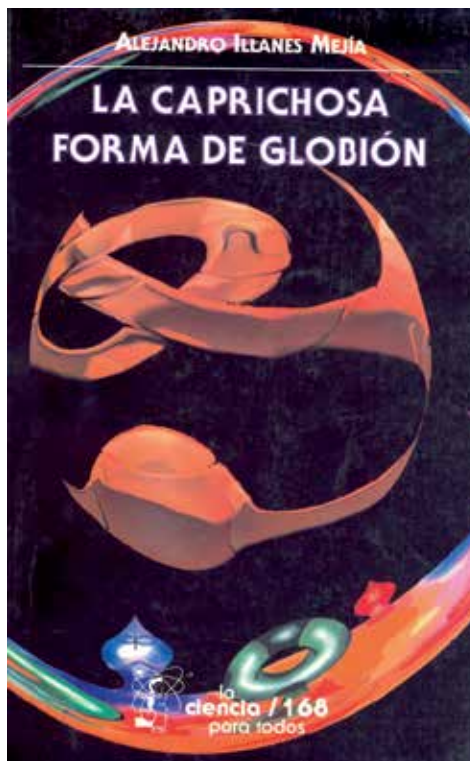
Se trata de un cuento que se desarrolla en un planeta con características diferentes a las de la Tierra, llamado Globión. Los globitas (como el Dr. Illanes denomina a los habitantes del planeta) no conocen la forma del mundo que habitan y buscan descubrirla mediante la conformación de un comité científico creado para ese propósito. De esta manera el Dr. Illanes busca ilustrar ampliamente el concepto de superficies topológicas, así como el trabajo que se hace con ellas y con sus equivalentes en dimensiones menores y mayores.

El autor, en búsqueda de que el lector comprenda conceptos abstractos y tal vez difíciles, se basa en dibujos y similitudes en lugar de utilizar definiciones formales y fórmulas. Esto hace que el lector en numerosas partes del libro deba detenerse a analizar los diagramas, comparándolos con lo que se describe en el texto para

poder entender la idea matemática que está detrás. No se asume que el lector posea muchos conocimientos matemáticos; la mayor parte del libro sin duda puede ser leída y entendida por alguien que no conozca el álgebra que se enseña en preparatoria. Solo al final (la última cuarta parte) se usan ecuaciones y despejes sencillos que, si bien son importantes para comprender las matemáticas expuestas en esos capítulos, no resultan esenciales para la historia y el lector puede decidir continuar leyendo, dejando la comprensión de esos conceptos para una lectura posterior.

El cuento no carece de contenido socio-político. En el utópico planeta en que se desarrollan los hechos, hay estructuras sociales y de gobierno similares a las que conocemos, y se tienen problemas parecidos a los que vemos a nuestro alrededor. También se hacen supuestos tecnológicos. Por ejemplo, los globitas usan computadoras, pero las características de su planeta les impiden desarrollar artefactos

voladores. Dado el año en que el libro fue escrito, no es de extrañar que los globitas no usen internet, aunque esto podría de alguna manera también ser atribuido a las peculiares características de Globión. En resumen, "La Caprichosa Forma del Planeta Globión" es una manera amena de acercarse al quehacer de un matemático, al mismo tiempo que se descubren aspectos de las matemáticas muy distintos a los que uno está acostumbrado.



voladores. Dado el año en que el libro fue escrito, no es de extrañar que los globitas no usen internet, aunque esto podría de alguna manera también ser atribuido a las peculiares características de Globión.

En resumen, "La Caprichosa Forma del Planeta Globión" es una manera amena de acercarse al quehacer de un matemático, al mismo tiempo que se descubren aspectos de las matemáticas muy distintos a los que uno está acostumbrado.



LA CAPRICHOSA FORMA DE GLOBIÓN
ALEJANDRO ILLANES MEJÍA.
FONDO DE CULTURA
ECONÓMICA.
MÉXICO. 1999.