



bum

Boletín de la UNAM
Campus Morelia
No. 28 · Sept./Oct. 2010

ARTÍCULO

MOSAICOS

Dr. Daniel Juan Pineda

Instituto de Matemáticas, Unidad Académica Morelia

En muchas áreas del conocimiento se clasifican los objetos de estudio de acuerdo a diferentes criterios como pueden ser género, especie o edad. La clasificación nos sirve para estudiar problemas comunes a los objetos que quedan agrupados en el mismo rubro. Otra ventaja de clasificar las cosas es que buscamos resaltar ciertas cualidades únicas del objeto. Por ejemplo, en una zapatería los objetos de venta están usualmente clasificados por modelo y talla, esto permite identificar rápidamente el modelo de nuestra preferencia y la talla

que necesitamos. Es una práctica común el clasificar las cosas y usar esta información para decidir alguna acción.

Las matemáticas no son la excepción. Un problema central consiste en clasificar los objetos matemáticos buscando propiedades intrínsecas que los identifique. Veamos un ejemplo sencillo: supongamos que queremos estudiar círculos en el plano, ¿qué cualidad identifica plenamente a un círculo? Sin duda el radio (un número *real positivo*) del círculo nos da una idea casi completa del mismo, el otro parámetro sería el centro (un punto del plano). Con

CONTENIDO

ARTÍCULO

MOSAICOS 1

REPORTAJE

INVESTIGADORES DEL CRYA REALIZARÁN ESTUDIOS EN EL RADIOTELESCOPIO ALMA 4

ESTUDIANTES

INVESTIGADORA DE POSDOCTORADO ES PIONERA EN APLICAR MÉTODOS NUMÉRICOS EN EL ESTUDIO DE SISTEMAS FÍSICOS 5

NOTICIAS 6
PARA CONOCER MÁS 8

LIBROS

ETNOECOLOGÍA DE LOS INDÍGENAS P'URHÉPECHA 8

estos dos datos podemos identificar a un círculo en el plano con absoluta certeza: dos círculos que tengan estos datos iguales coinciden y si proporcionamos un radio y un punto del plano obtenemos un único círculo con esta información. Lo que hemos logrado es que cada círculo del plano es descrito completamente, sin ambigüedad por dos datos: su radio y su centro. Ahora nos preguntamos ¿que hemos obtenido con esto? Un aspecto que podemos resaltar es que nos permite concebir al conjunto *Cir*, de círculos en el plano (figura 1), como el conjunto que consta de parejas ordenadas (r, p) donde r es un número real positivo y p es un punto del plano. Podemos identificar estas parejas con los puntos (r, a, b) en el espacio tridimensional real donde r es positivo, y a, b son números reales arbitrarios que definen la posición en el espacio tridimensional definido por x, y, z . Este conjunto *Cir* cuyos elementos nos representan a los círculos del plano, adquiere una nueva cualidad: es un subconjunto del espacio tridimensional usual y como tal puedo medir distancias y hablar de cercanía entre sus elementos.

Podemos ahora estudiar distintas propiedades en *Cir* y ver qué reflejan sobre los círculos que representan. Por ejemplo, ¿a qué conjunto representa el conjunto de puntos $(5, 0, b)$? De acuerdo a nuestra identificación éstos deben representar a todos los círculos de radio 5 cuyo centro está en el eje y ! También podemos hablar de cercanía entre los círculos, dos círculos en el plano están cercanos si los puntos del espacio que los representan lo están. Con este ejemplo podemos resaltar varios aspectos: al querer clasificar mis objetos buscamos propiedades de los mismos que los

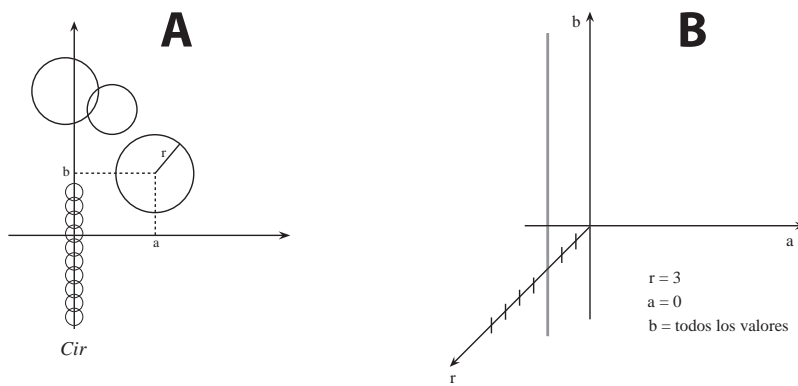


FIGURA 1. A) CIRCULOS DEL PLANO. B) CONJUNTO *Cir*

¿qué propiedades nos son relevantes del objeto? En el ejemplo anterior lo fueron el radio y el lugar del centro. Pero ahora qué tal si no nos es importante la posición donde se encuentre el centro, es decir solamente nos interesa el tamaño del radio. En este caso estamos considerando *dos círculos identificados si tienen el mismo radio*. Con esto obtenemos un nuevo conjunto *clasificador CirR* que representa a los círculos de radio r , podemos identificar este conjunto como el conjunto de números reales positivos. Cada número real r de *CirR* representa a un círculo con ese radio, notemos ahora que a cada r le corresponde una infinidad de círculos con ese

radio, pero de acuerdo a nuestra correspondencia no hacemos diferencia entre estos círculos. ¡Este nuevo conjunto es ahora unidimensional!

Al intentar clasificar una familia de objetos, buscamos que el espacio que los clasifica nos proporcione nuevos enfoques a considerar y con frecuencia nuevas estructuras. Un ejemplo es el siguiente problema: consideremos una figura *básica* en el plano por ejemplo un rectángulo, ¿podemos repetir esta figura a lo largo de todo el plano de manera regular (sin empalmes salvo en las orillas o en los vértices) y llenar por completo el plano? Pues sí y a este tipo de llenado del plano se le conoce como un *mosaico*. Basta ver el mosaico de algunos

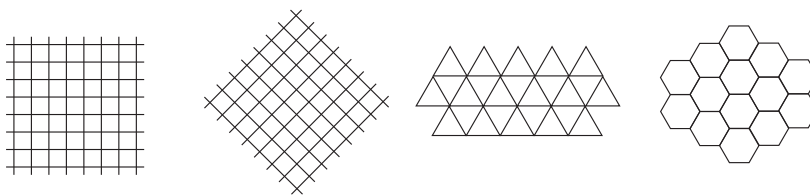


FIGURA 2. MOSAICOS DEL PLANO

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. ERNESTO VALLEJO RUIZ
- CONTENIDOS**
L. P. 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:
monicag@csam.unam.mx
rprado@csam.unam.mx
PÁGINA DE INTERNET:
www.csam.unam.mx/vinculacion

pisos para convencerse de que esto sí es posible.

Bueno, ahora que sabemos que sí se puede construir un mosaico con rectángulos nos preguntamos si es posible con otras figuras (figura 2). La naturaleza nos da algunos ejemplos: al contemplar un panal de abejas observamos que este fenómeno es posible con hexágonos y al dividir cada hexágono (o rectángulo) vemos que también se puede con triángulos. ¿Como buscamos todos los posibles mosaicos?, ¿qué herramientas nos sirven en este

caso? Una primera aproximación está en la siguientes observaciones: cada uno de estos mosaicos nos proporciona una clase de simetría del plano, al repetir la figura en el plano realmente estamos realizando movimientos rígidos del mismo (ya que al repetir la figura no la deformamos ni la cambiamos en tamaño) esta repetición realmente consta de "traslaciones", "rotaciones", "reflexiones" y repeticiones sucesivas de estos movimientos (figura 3).

Cada uno de estos movimientos se puede deshacer. Además, el resultado de aplicar dos de estos movimientos en forma consecutiva es otro del mismo tipo. Esta aplicación sucesiva de dos movimientos se llama *composición*. Al realizar composiciones de estos movimientos siempre obtenemos movimientos rígidos del plano. Resumiendo, un mosaico se obtiene de realizar movimientos rígidos en el plano que permiten "repetir" mi figura básica a lo largo del mismo de una manera uniforme, sin empalmes y cubriendo todo el plano (figura 4).

El concepto de grupo nace del estudio de simetrías de un espacio, en la actualidad es fundamental en diferentes áreas. Un grupo es un conjunto con una operación asociativa, con inversos y con un idéntico. Por ejemplo, el conjunto de movimientos rígidos del plano forman naturalmente un grupo donde la operación es componer dichos movimientos. También lo es el conjunto de movimientos que dan lugar a un mosaico. Al proponer un mosaico, lo que realmente estamos proponiendo es un grupo de movimientos rígidos del plano, así, el problema de clasificar qué clases de mosaicos puedo construir se convierte en el problema: ¿qué clases de grupos de movimientos rígidos tiene el plano?

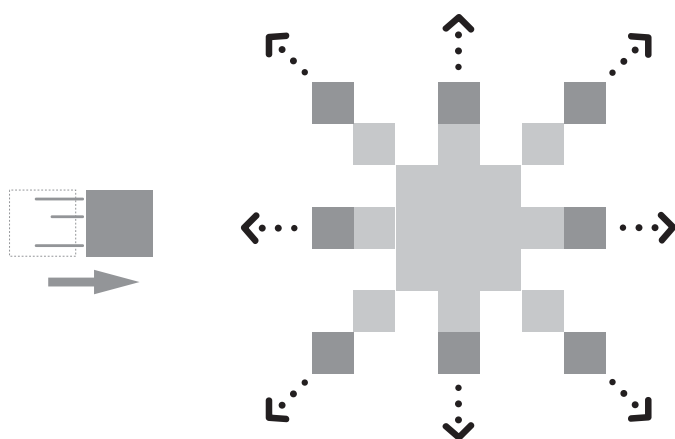


FIGURA 3. CONSTRUCCIÓN DE UN MOSAICO CUADRICULAR

enteros, aquí (n,m) representa a la traslación $(a,b) \rightarrow (a+n,b+m)$. Observamos que nuestro grupo debe tener la siguiente propiedad: sus elementos no pueden estar *arbitrariamente* cercanos, ya que esto permitiría que mi figura se traslape. Un grupo de simetrías con esta propiedad se llama *discreto*. Podemos modificar el tamaño del cuadrado con que comenzamos pero no habría un cambio sustancial en nuestro análisis. De esta forma hemos conseguido el grupo de todas las traslaciones *enteras* del plano como el que me "genera" el mosaico del plano con cuadrados como figura básica.

Un análisis de la geometría del problema nos lleva a concluir que las únicas figuras básicas regulares que pueden usarse en un mosaico son rectángulos, hexágonos y triángulos. El estudio de simetrías del plano tiene su análogo en otras dimensiones en don-

de las posibilidades aumentan vertiginosamente. También podríamos usar combinaciones no regulares y estudiar mosaicos con mezclas de figuras básicas. Ésta es un área de las matemáticas fascinante que encuentra modelos en la naturaleza, por ejemplo en cristales y estructuras moleculares. La teoría de *grupos cristalográficos* estudia los grupos que aparecen en los mosaicos en el plano y el espacio tridimensional. Estos

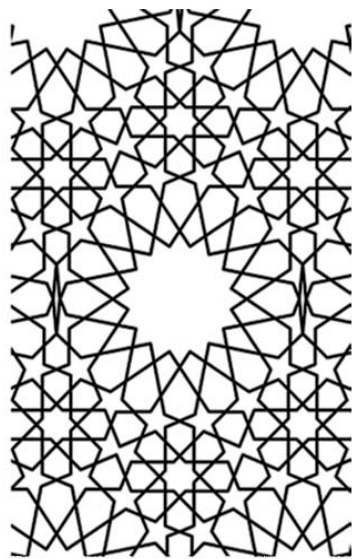


FIGURA 4. INTERPRETACIONES ARTISTICAS DE LOS MOSAICOS. TOMADA DE LA ALHAMBRA EN ESPAÑA.

grupos han sido estudiados extensamente. Existe una clasificación completa en dimensiones dos y tres: en dimensión dos hay 17 tipos diferentes mientras que ¡en dimensión 3 hay 230! En resumen, el problema de clasificar los mosaicos nos lleva al estudio de los grupos discretos de movimientos rígidos. Su clasificación en dimensión dos nos permite concluir que ¡sólo hay 17 mosaicos en el plano!

INVESTIGADORES DEL CENTRO DE RADIOASTRONOMÍA Y ASTROFÍSICA REALIZARÁN ESTUDIOS EN EL RADIOTELESCOPIO ALMA

INVESTIGADORES DEL CENTRO DE RADIOASTRONOMÍA Y ASTROFÍSICA (CRYA) PODRÁN UTILIZAR EL GRAN ARREGLO MILIMÉTRICO DE ATACAMA (ALMA), un radiotelescopio ubicado en

visible pero que emite fuertemente ondas milimétricas. “En particular, tenemos gran interés en entender cómo se forman las estrellas más grandes en el Universo, cuerpos que tienen cien o más veces la masa de nuestro Sol. Los instrumentos disponibles en la actualidad simplemente no tienen el poder para atacar este problema de manera definitiva.”

A partir de la colaboración que tuvieron los científicos del CRYA en el proyecto para mejorar la sensibilidad y capacidad espectral del Gran Arreglo Expandido (EVLA), ubicado en Nuevo México, los científicos mexicanos tendrán acceso al telescopio en ALMA, esto implica que podrán enviar solicitudes de tiempo en condiciones idénticas a los investigadores de los países que financiaron ALMA.

Gracias a una aportación económica del Consejo Nacional de Ciencia y Tecnología (CONACYT), los investigadores mexicanos tendrán acceso tanto a ALMA como al EVLA y al Arreglo de Grandes Líneas de Base (VLBA) en los Estados Unidos y el Caribe, un sistema que cubre la superficie de la Unión Americana y el Caribe. Los tres radiotelescopios, ALMA, EVLA y VLBA son interferómetros,

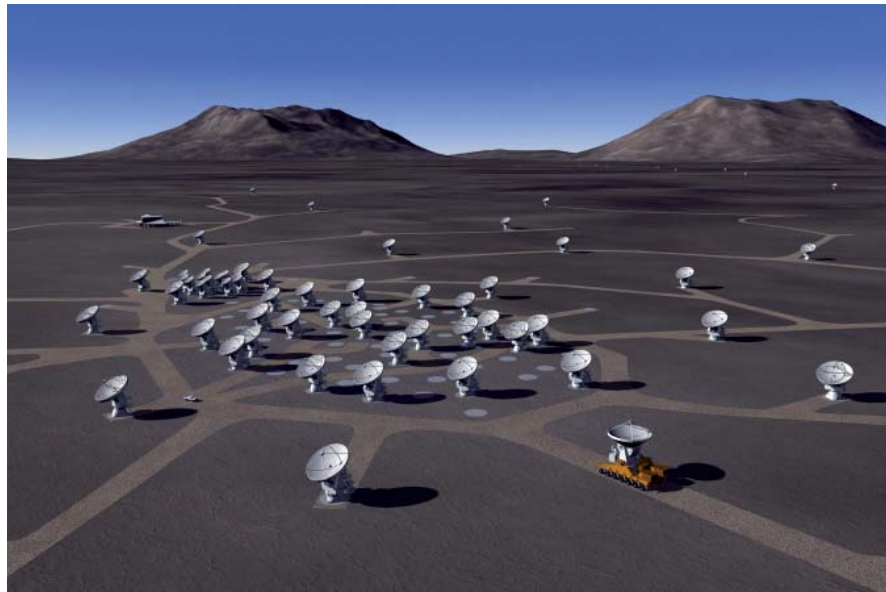


IMAGEN ARTÍSTICA DE CÓMO SE VERÁ EL RADIOTELESCOPIO ALMA EN EL DESIERTO DE ATACAMA, CHILE. IMAGEN CORTESÍA DR. LUIS FELIPE RODRÍGUEZ.

Chile construido por un consorcio internacional que entrará en operaciones en el 2012. Con un costo de 1,200 millones de dólares, ALMA será por mucho el instrumento más poderoso para estudiar las ondas milimétricas que emiten muchos cuerpos en el Universo.

El Doctor Luis Felipe Rodríguez Jorge, investigador de este centro, explicó que este instrumento permitirá realizar diversos estudios sobre cómo se forman los planetas alrededor de las estrellas; aunque también se analizarán otro tipo de fenómenos como el de las explosiones estelares y el contenido molecular de las nubes. Durante las etapas de su formación, cuerpos astronómicos como las galaxias y las estrellas se encuentran rodeadas de grandes cantidades de polvo cósmico que es opaco a la luz

conjuntos de muchas antenas parabólicas idénticas que observan simultáneamente la misma región del cielo. Las señales que llegan a cada antena son combinadas electrónicamente y esto permite estudiar el cielo con una claridad y precisión extraordinarias. Es necesario tener distintos radiotelescopios porque cada uno se especializa en la observación de un cierto tipo de ondas. El EVLA puede detectar radiación con longitud

de onda de 20 centímetros hasta 7 milímetros. ALMA se especializará en las ondas cortas, de 7 a 0.3 milímetros. A distintas longitudes de onda se detectan diferentes fenómenos.

El radiotelescopio ALMA, recordó el doctor Luis Felipe Rodríguez, constará de 64 antenas, de 12 metros cada una: “Ésta es una colaboración entre Norteamérica, Asia y Europa, y el CRYA



PARTE DEL INTERFERÓMETRO EVLA, UBICADO EN NUEVO MEXICO, ESTADOS UNIDOS. IMAGEN CORTESÍA DR. LUIS FELIPE RODRÍGUEZ.

va a participar en él. Este equipo revolucionará la astronomía milimétrica y submilimétrica, es decir, la referente a la formación de estrellas y galaxias y podremos obtener imágenes extremadamente detalladas de estrellas y planetas en proceso de nacimiento”.

El proyecto ALMA se está construyendo en el espectacular llano de Chajnantor, a cinco mil metros de altitud, en el desierto de Atacama, zona norte de Chile. Este sitio ofrece las condiciones de un cielo excepcionalmente claro y seco que requiere la detección de ondas milimétricas y submilimétricas. Sin embargo, su altitud es tan grande que el personal en el sitio tendrá que trabajar en cuartos oxigenados para poder desempeñarse normalmente. A estas altitudes la falta de oxígeno provoca que las personas cometan muchos errores que

inclusive podrían dañar el instrumento. ALMA comenzará sus observaciones astronómicas durante el segundo semestre de 2011 como el radiotelescopio terrestre más ambicioso y deberá estar plenamente operativo a fines de 2012.

Las antenas podrán desplazarse en el desierto recorriendo distancias que van de 150 metros a 16 kilómetros, lo que proporcionará a ALMA un poderoso efecto “zoom” variable, de funcionamiento similar al del EVLA en Nuevo México, Estados Unidos. Este efecto permite estudiar fuentes tanto relativamente extendidas en el cielo como las que son muy compactas. La gran sensibilidad que tendrá se debe principalmente a la gran cantidad de telescopios que tendrá el conjunto y a la gran calidad de los receptores con que se hallan equipados estos telescopios. [bmm](#)

ESTUDIANTES

INVESTIGADORA DE POSDOCTORADO ES PIONERA EN APLICAR MÉTODOS NUMÉRICOS EN EL ESTUDIO DE SISTEMAS FÍSICOS.

LUEGO DE REALIZAR SU DOCTORADO EN LA UNIVERSIDAD DE BONN, A TRAVÉS DE UN PROGRAMA DE COOPERACIÓN CON EL GOBIERNO ALEMÁN, Yesenia Arredondo León es una de las investigadoras pioneras en México en aplicar el algoritmo llamado “Metodología de grupo de renormalización con matrices de densidad” (DMRG por sus siglas en inglés) para estudiar el comportamiento eléctrico y magnético en sistemas físicos de bajas dimensiones.

Yesenia es egresada de la licenciatura en Física de la Facultad de Ciencias de la UNAM, luego de concluir su licenciatura, tuvo la oportunidad de estudiar su doctorado directo en la Universidad de Bonn, gracias al programa de cooperación entre el Departamento de Intercambio Académico Alemán (DAAD) del Gobierno Alemán y el Consejo Nacional de Ciencia y Tecnología.

La metodología DMRG tiene su origen en el algoritmo de “Grupo de renormalización numérica” y fue desarrollado en 1991 por Steve White. Hoy en día es uno de los métodos más eficientes para estudiar el comportamiento de los sistemas físicos de bajas dimensiones.

En conjunto con sus colegas alemanes, Yesenia se dedicó al estudio de propiedades electrónicas de sistemas unidimensionales de composición heterogénea.

Mencionó que el haber estudiado y desarrollado este método le ha permitido apoyar al Dr. Oracio Navarro Chávez del

Instituto de Materiales de la UNAM en Morelia para el estudio de proyectos relacionados con la espintrónica, parte de la física moderna que estudia tanto la carga del electrón como su espín. Y la espintrónica, agregó, ha llegado a tener un impacto radical en los dispositivos de almacenamiento masivo.

Recientemente, dijo, publicaron el artículo “Propiedades electrónicas en sistemas cuasiperiódicos” donde se trata más a fondo el tema y explicó que los sistemas cristalinos se caracterizan porque sus átomos están ordenados de manera periódica y esto permite fácilmente su estudio. Sin embargo hay otros donde esa periodicidad no existe y ese arreglo se conoce como aperiódico, un punto intermedio entre periodicidad y desorden. Dicho estudio, detalló, consistió en analizar el comportamiento de la energía a partir de la cual los electrones llegaban a formar un par. Al comparar los resultados, se determinó que la aperiodicidad es una condición que favorece el apareamiento de los electrones lo cual

es un elemento clave en la superconductividad. Lo anterior permite que nuevos proyectos de estudio utilicen estas propiedades para así lograr el desarrollo de nuevas tecnologías. [bmm](#)



YESENIA ARREDONDO LEÓN

ORGANIZAN HOMENAJE A HUMBERTO CÁRDENAS TRIGOS

La Unidad Morelia del Instituto de Matemáticas de la UNAM organizó un homenaje a Humberto Cárdenas Trigos, investigador de esta dependencia, para festejar sus 85 años de vida.

Daniel Juan Pineda, jefe de la Unidad, recordó que Humberto Cárdenas, Profesor Emérito de la UNAM, ha ejercido una enorme influencia en el desarrollo del Instituto de Matemáticas desde su incorporación como investigador en 1949, pero también como maestro y como director del mismo durante los periodos: de 1972 a 1978 y de 1978 a 1984.

Daniel Juan puso como ejemplo el seminario que Humberto Cárdenas dirigió con Roberto Vázquez basado en el libro de Henri Cartan y Samuel Eilenberg sobre Álgebra Homológica. Este seminario sirvió para dar a conocer los entonces novedosos métodos homológicos al medio matemático mexicano. Además, Humberto Cárdenas fue pionero en el apoyo y creación de centros de investigación matemática fuera de la Ciudad de México. Fue él quien como director apoyó decididamente la creación del Centro de Investigación en Matemáticas (CIMAT) en la ciudad de Guanajuato.



EN EL HOMENAJE AL DR. CÁRDENAS TRIGOS (CENTRO). FOTO: MÓNICA GARCÍA.

Años después participó en la vida de las unidades foráneas del Instituto de Matemáticas. Primero colaboró varios años con la Unidad de Cuernavaca y actualmente es miembro activo del grupo de álgebra de la Unidad Morelia.

El merecido homenaje, organizado por Daniel Juan Pineda y Gerardo Raggi, se compuso de cuatro ponencias que trataron algunos temas relacionados con el trabajo de investigación de Humberto Cárdenas a lo largo de su carrera. Éstas fueron: "Grupos de 3-transposiciones y álgebras vértice", "Influencia del álgebra homológica en la teoría de representaciones", "Espa-

cios de Fischer" y "Una especialización del hexagrama místico". Las tres primeras ponencias fueron impartidas por Raymundo Bautista, Roberto Martínez y Gerardo Raggi, respectivamente, todos ellos investigadores de la Unidad Morelia; la última de ellas por Rodolfo San Agustín, profesor de la Facultad de Ciencias de la UNAM.

Al evento académico asistieron estudiantes y académicos de las sedes Ciudad de México y Morelia del Instituto de Matemáticas de la UNAM, de la Facultad de Ciencias de la UNAM y de la Facultad de Ciencias Físico-Matemáticas de la Universidad Michoacana. [bumm](http://bumm.unam.mx)

ORGANIZA EL CIGA EL COLOQUIO INTERNACIONAL *GEOGRAFÍA Y AMBIENTE EN AMÉRICA LATINA*

Con el objetivo de revisar el desarrollo de la geografía en su contribución al análisis ambiental en América Latina, el Centro de Investigaciones en Geografía Ambiental (CIGA) realizó el Coloquio Internacional "Geografía y Ambiente en América Latina".

En el marco del tercer aniversario del Centro y como parte de las actividades del programa de Maestría en Geografía (Manejo de Paisaje), el Dr. Gerardo Bocco, director del CIGA, mencionó que el principal interés de este coloquio consistió en la discusión de temas teóricos y conceptuales de la geografía en su contribución a las ciencias ambientales.

Esta actividad académica, agregó, fue importante para el CIGA al cumplir con dos objetivos: consolidar las actividades de docencia en la Licenciatura en Ciencias Ambientales y la Maestría en Manejo del Pai-



ASISTENTES AL COLOQUIO. FOTO: MÓNICA GARCÍA.

saje, por un lado, y fortalecer la discusión al interior del Centro sobre la relación que existe entre la geografía física y la humana, así como su contribución a la geografía ambiental, campo emergente que intenta cerrar la brecha entre los aspectos físicos y humanos en geografía y ciencias conexas.

Durante los tres días que duró el evento académico, los especialistas abordaron algunos estudios de caso en América Latina que ejemplifican estos conceptos, uno de ellos fue la vulnerabilidad social ante el reciente tsunami en Chile. Las ponencias presentadas fueron sometidas a un comité evaluador y comentadas por académicos especializados de México y Estados Unidos que han trabajado en América Latina, a fin de reflexionar en torno a lo que está ocurriendo en este continente.

Al evento asistieron alrededor de 150 personas entre académicos y estudiantes, así como doce ponentes y comentaristas. Actualmente los organizadores se encuentran trabajando en la compilación de un libro con las memorias y comentarios de los trabajos presentados. [bumm](http://bumm.unam.mx)

RINDE EL DR. BOCCO SU TERCER INFORME DE LABORES

Con los retos de consolidar al Centro de Investigaciones en Geografía Ambiental (CIGA) como una dependencia de calidad en el campo de la investigación geográfica y ambiental, contribuir de manera significativa a la solución de los problemas nacionales prioritarios e incidir en el diseño de políticas públicas ambientales, el Dr. Gerardo Bocco, director del CIGA, rindió su Tercer Informe de Labores correspondiente al periodo 2009-2010.

Ante el Dr. Carlos Arámburo de la Hoz, Coordinador de la Investigación Científica de la UNAM, y la comunidad del CIGA, el Dr. Gerardo Bocco recordó que la misión del CIGA, desde su creación en agosto de 2007, es contribuir a la planificación territorial para el manejo sustentable de los recursos naturales, mediante un programa integrado de investigación, docencia y vinculación. Dicho programa se deriva de la atención a la demanda social, con énfasis en la dimensión histórica y geográfica de la cuestión ambiental en la región centro-occidente del país.

Mencionó que el personal académico del CIGA está integrado por 13 investigado-

res, 11 técnicos académicos y cinco postdoctorantes. Destacó que toda la plantilla de investigadores, así como dos técnicos académicos titulares pertenecen al Sistema Nacional de Investigadores (SNI). Añadió que los académicos del CIGA son evaluados en cinco comisiones diferentes dentro del SNI por la diversidad académica de la misma institución.

Con relación a la producción científica, señaló que se publicaron 26 artículos en revistas indexadas en el ISI, 8 en revistas reseñadas en otros índices internacionales (Scopus), 10 artículos indexados por CONACYT, 5 libros en autoría, 5 en compilación, 24 capítulos en libros nacionales e internacionales y 24 informes técnicos arbitrados.



DR. GERARDO BOCCO.
FOTO: MÓNICA GARCÍA

El coeficiente de impacto de los artículos en ISI se compara favorablemente con el de colegas de campos afines en universidades europeas y de los Estados Unidos, calculado específicamente para poder ubicar al CIGA en el ámbito internacional. Algo similar ocurre con el coeficiente de impacto de las revistas donde se publican los artículos de académicos del CIGA.

Por otro lado, detalló que a fin de fortalecer la presencia del Centro en las investigaciones a escala regional (meta de planeación), actualmente se desarrollan proyectos en distintas regiones del Centro-Occidente mexicano en los estados de Michoacán, Guerrero, Jalisco, Colima, Oaxaca y Zacatecas. [bmm](#)

EL CAMPUS MORELIA REALIZA EL CUARTO TALLER DE CIENCIAS

Con el fin de motivar y acercar a los jóvenes al mundo de las ciencias, los Centros e Institutos que conforman el Campus Morelia de la UNAM realizaron el Cuarto Taller de Ciencia para Jóvenes, en el que durante una semana 32 estudiantes de bachillerato tuvieron la oportunidad de realizar prácticas y experimentos apoyados por 20 académicos de la Universidad Michoacana de San Nicolás de Hidalgo y de la UNAM.

Durante su estancia, los jóvenes que asistieron al taller conocieron los proyectos de investigación y platicaron con investigadores de las diversas áreas de la ciencia como matemáticas, astronomía, ecología, geografía y biotecnología, lo que les dio un panorama más amplio del quehacer científico en Michoacán y de esta manera los participantes pudieron aclarar sus dudas y así confirmar su vocación para una vez que concluyan sus estudios de bachillerato.

Incluso, algunos de ellos que tenían preferencias por carreras consideradas como

las de mayor demanda, ahora ya reflexionan acerca de cursar sus estudios de licenciatura enfocados al estudio de la ciencia.

En esta edición 2010 del Taller de Ciencias, los asistentes provinieron de 19 municipios del Estado de Michoacán y de algunos otros estados del país. Los estudiantes mencionaron haber vivido una experiencia maravillosa al tener un contacto directo con la ciencia y coincidieron en que a pesar de que sea difícil de que los acepten en este tipo de actividades, los jóvenes deben intentarlo porque realmente es una manera de aprender.

Karen Rossell, originaria de la Ciudad de México, dijo: "Me encantó participar en este evento y más que solicitar que lo ofrezcan a todo el país, pienso que este tipo de actividades deberían de ser adoptados por el sistema de educación pública, ya que es más fácil para nosotros aprender algo que de entrada no nos interesa, pero si la persona que te lo enseña comparte su pasión y conoce el tema, te convence".

En otras ciudades del país existen también talleres de verano científicos, sin embargo, en Michoacán este taller inició en el 2004 y se realiza cada dos años. Desde el 2008 se lleva a cabo en coordinación con el Consejo Estatal de Ciencia y Tecnología de Michoacán, lo que ha permitido duplicar el número de participantes.

Finalmente, los jóvenes asistentes agradecieron al comité organizador por haberles permitido vivir esta experiencia y haberles dado la oportunidad de compartir su interés en la ciencia con otros estudiantes de diferentes partes del país con intereses similares. En esta ocasión, el comité organizador estuvo integrado por la doctora Ana Burgos, del Centro de Investigaciones en Geografía Ambiental, los doctores Yolanda Gómez Castellanos y Stan Kurtz, del Centro de Radioastronomía y Astrofísica, la maestra en ciencia Ana Claudia Nepote del Centro de Investigaciones en Ecosistemas y el doctor Ernesto Vallejo de la Unidad Morelia del Instituto de Matemáticas. [bmm](#)

CINE

Los jueves del mes de octubre a las 18:00 horas se proyectará el ciclo **Viejos... ¡los cerros!**



Las funciones serán en el Auditorio de la Unidad Académica Cultural

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

EVENTOS ASTRONÓMICOS

Novedades astronómicas

Visita la página: <http://www.crya.unam.mx/web/eventos-astronomicos/eventos-astronomicos-2010>



Viernes de Astronomía

De agosto a noviembre charlas y observación con telescopios el último viernes de cada mes. Auditorio de la Unidad Académica Cultural.

¿ES CIERTO...

... que hay números infinitos más grandes que otros?

¡Es cierto...

Pareciera ir en contra de nuestra intuición que pueda haber cantidades infinitas más grandes que otras. En buena medida, la dificultad para entender el infinito radica en disponer de una buena definición de cuando dos colecciones infinitas de objetos tienen el mismo número de elementos.

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

Etnoecología de los indígenas p'urhépecha.

RESEÑA: ROSA MARINA FLORES CRUZ

Siendo foránea en tierras michoacanas, las tradiciones, costumbres e incluso la historia del pueblo p'urhépecha me han resultado desconocidas. Lo que he llegado a aprender es debido a que muchos aspectos de la vida diaria de los morelianos y de los michoacanos en general se encuentran salpicados de elementos que les han legado sus antepasados p'urhépecha.

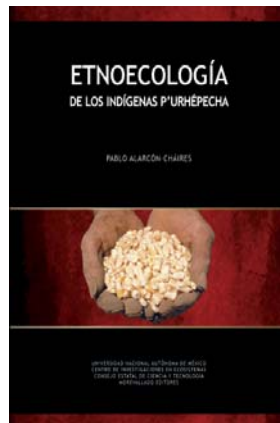
Pero el pueblo p'urhé no es sólo parte de la historia, aquel que vivió en épocas previas a la colonia, los nunca conquistados, los guerreros fuertes cuyo imperio es comparado con el de los Aztecas del centro del país. Ellos continúan viviendo día con día a través de los elementos culturales que los distinguen en este México moderno, o México imaginario como lo llama Bonfil Batalla en su libro México Profundo (1987), en el que dominan los proyectos de desarrollo capitalista y las perspectivas de una civilización occidental que omite aquel otro México, el profundo, en donde se desenvuelve casi la totalidad de la población indígena.

El libro cuya autoría es de Pablo Alarcón Cháires, técnico académico del Centro de Investigaciones en Ecosistemas, trata de las dinámicas de producción y vida de los p'urhépecha, es decir, una serie de prácticas, conocimientos y toda una cosmovisión alrededor de la naturaleza, algunas de las cuales se conservan incluso desde antes de la llegada de los españoles. Dicha investigación fue realizada a partir de la aplicación de un procedimiento centrado en las tres dimensiones en las que es posible analizar el proceso de apropiación de la naturaleza desde la Etnoecología: el *kosmos*, el *corpus* y la *praxis*.

La obra inicia con una introducción sobre la Etnoecología, el significado de cada una de las partes que la conforman y su relación con la apropiación indígena de la naturaleza: el *kosmos* las creencias relacionadas con la explicación general del mundo o cosmovisión, el *corpus* relacionado con los conocimientos y la *praxis* que son las técnicas y prácticas tradicionales.

En los tres capítulos restantes se van abriendo nuevas puertas y ventanas hacia la cosmovisión, los conocimientos y la prácticas del pueblo tarasco, a través de cada uno de estos aspectos se van desentrañando muchas de las particularidades de esta cultura, así el lector poco a poco va conociendo las formas en las que los indígenas p'urhé se relacionan con la naturaleza, a través de sus mitos y leyendas, dioses, cultivos y en general de su vida diaria. Desde el mito del origen de la vida, otorgada por el Dios *Kurhika k'eri*, que además dio origen al Sol y la Luna o *Juriata* y *Xharátanga* o la concepción de tres planos en los que se conforma el universo; pasando por sus conocimientos astronómicos, y de comportamientos ecológicos de especies animales; y de las formas en las que se organizan y se divide el trabajo familiar relacionadas con las prácticas agrícolas, forestales, de pesca, cría de gana y recolección. Los p'urhépecha son un claro ejemplo de cómo los grupos indígenas llegaron a conocer profundamente su entorno natural.

Pero este libro no tiene la única finalidad de dar a conocer al pueblo p'urhé, sino que además funciona como "una guía para el análisis de la apropiación de la naturaleza", muestra a la Etnoecología como una disciplina adecuada en el análisis de los procesos de apropiación de la naturaleza, un ejemplo de una forma para resolver algunos de los actuales problemas ambientales, desde una perspectiva interdisciplinaria. Pues los grupos indígenas y campesinos de todo el planeta son un gran ejemplo del desarrollo de las sociedades vinculadas con la conservación y el manejo de los ecosistemas naturales. Así, este libro nos invita a volver los ojos hacia estas prácticas, conocimientos y elementos propios de las culturas originarias que habitan "en el fondo de esta América sin nombre" como dice Pablo Neruda, en su Canto General.



PABLO ALARCÓN CHÁIRES
ETNOECOLOGÍA DE LOS INDÍGENAS P'URHÉPECHA. UNA GUÍA PARA EL ANÁLISIS DE LA APROPIACIÓN DE LA NATURALEZA.
CIECO-UNAM, COECYT, MOREVALLADO EDITORES. MÉXICO, 2009