



# bum

Boletín de la UNAM  
Campus Morelia  
No. 7 · Septiembre 2007

## ARTÍCULO

# ¿QUÉ ES LA RADIOASTRONOMÍA?

**Dra. Yolanda Gómez Castellanos**

**Centro de Radioastronomía y Astrofísica**

El estudio del Universo utilizando la luz, inicialmente a simple vista y luego mediante telescopios y detectores, constituye el campo de la astronomía clásica, sobre la que se fundamenta mucho del conocimiento que tenemos del Universo.

Hoy sabemos que la luz es sólo parte de un fenómeno mucho más amplio, el llamado espectro electromagnético.

Fue a mediados del siglo XIX con los estudios del físico escocés James Clerk Maxwell cuando quedó claro que la luz era parte de algo más grande. Como todas las cosas que son importantes, la luz tiene varias descripciones.

Acá la visualizaremos como una forma de energía que viaja por el espacio a una gran velocidad, de 300,000 kilómetros por segundo. Más aún, podemos describir a esta energía como existente en forma de ondas electromagnéticas, que quedan caracterizadas principalmente por su longitud de onda (que es la separación entre dos crestas consecutivas de la onda). Dependiendo de esta longitud de onda, la onda electromagnética puede ser ubicada en cualquiera de las siete ventanas que componen el espectro electromagnético (radio, infrarrojo, visible, ultravioleta, rayos x y rayos gama). Para el ser humano es difícil percatarse de estas distintas ventanas ya que sólo

## CONTENIDO

### ARTÍCULO

¿QUÉ ES LA RADIOASTRONOMÍA? ..... 1

### REPORTAJE

SE FORTALECE PRESENCIA ACADÉMICA EN MORELIA ..... 4

### ESTUDIANTES

PRESENTAN "MESMIS INTERACTIVO" ..... 5

### NOTICIAS

..... 6

### PROGRAMACIÓN

..... 8

### LIBROS

MANEJO, CONSERVACIÓN Y RESTAURACIÓN  
DE RECURSOS NATURALES EN MÉXICO:

PERSPECTIVAS DESDE LA INVESTIGACIÓN CIENTÍFICA ..... 8

captamos con nuestros ojos la luz en la ventana del visible. Por ejemplo, si la longitud de la onda es de alrededor de 0.55 micras (una micra es una millonésima de metro) el ojo humano la capta como de color verde y, así, cada color es producido por un intervalo de longitud de onda dado. Pero si la longitud de la onda es menor que 0.38 micras (que nos da el extremo violeta del espectro visible) o mayor que 0.74 micras (que nos da el extremo rojo del espectro visible), el ojo humano simplemente no la detecta. En otras palabras, fuera de este intervalo de longitudes de onda, la radiación electromagnética es invisible para nosotros. Metafóricamente hablando, son “colores invisibles” para el ojo humano. La ventana de radio es muy amplia, se extiende desde longitudes de onda de 0.5 milímetros hasta más de 100 metros y en esta ventana hay regiones de uso comercial como por ejemplo la radio FM (en el rango de 1 a 10 metros).

La radioastronomía, el estudio del Universo mediante las ondas de radio que emiten de manera natural diversos objetos y fenómenos cósmicos, se inició a nivel mundial en la década de los años de 1930, con los trabajos del estadounidense Karl Jansky, quien descubrió que la Vía Láctea (nombre que recibe la galaxia en que vivimos) era una fuente de ondas de radio. Años después se entendió que estas ondas de radio eran producidas por electrones que viajan en el espacio a grandes velocidades, interaccionando con los campos magnéticos ahí existentes.

El descubrimiento de Jansky fue de manera accidental como muchos de los grandes descubrimientos en la ciencia. Si bien los astrónomos de aquella época esperaban poder recibir alguna señal de radio de los cuerpos celestes, principalmente del Sol, todos los intentos resultaban fallidos. Jansky, quien trabajaba para la compañía telefónica Bell en New Jersey, estaba tratando

de identificar el origen del ruido en las comunicaciones transatlánticas de radio. Este ruido de origen desconocido llamó la atención de Jansky, quien después de investigar su origen llegó a la conclusión de que en parte provenía del espacio exterior.

En 1937 Grote Reber, interesado en los resultados de Jansky, montó en el patio de su casa un plato de 9 metros para captar las ondas de radio de nuestra galaxia. El diseño de antena parabólica de Reber es utilizado en la mayoría de los radiotelescopios del mundo y actualmente ha servido de diseño en las antenas de telecomunicaciones.

Es hasta después de la segunda guerra mundial cuando los astrónomos se interesan más seriamente en la radioastronomía como herramienta para estudiar el Universo y comienzan a surgir los primeros resultados. Entre las primeras aportaciones de la radioastronomía podemos mencionar la detección en 1951 de la línea de 21 centímetros, la cual es emitida por el átomo de hidrógeno neutro. Esta línea fue predicha teóricamente en 1945 por Van de Hulst, estudiante de doctorado del astrónomo J. H. Oort.

La línea fue detectada años más tarde casi simultáneamente por los grupos de Harvard en Estados Unidos (Ewen y Purcell), de Leiden en Holanda (Muller y Oort) y de Sydney en Australia (Christiansen y Hindman). Debido a que el hidrógeno es el elemento más abundante en el Universo el poder detectarlo nos ha ayudado a entender como está distribuido este elemento en las galaxias. De igual manera a principios de la década de los años 1960 se descubrió la radiación fósil de los 3 grados Kelvin, considerada como una de las pruebas de que nuestro Universo surgió de una gran explosión. La teoría de la Gran Explosión considera que el Universo se originó hace 13 mil millones de años de la explosión de un núcleo primigenio muy caliente el cual se ha ido expandiendo velozmente y enfrián-

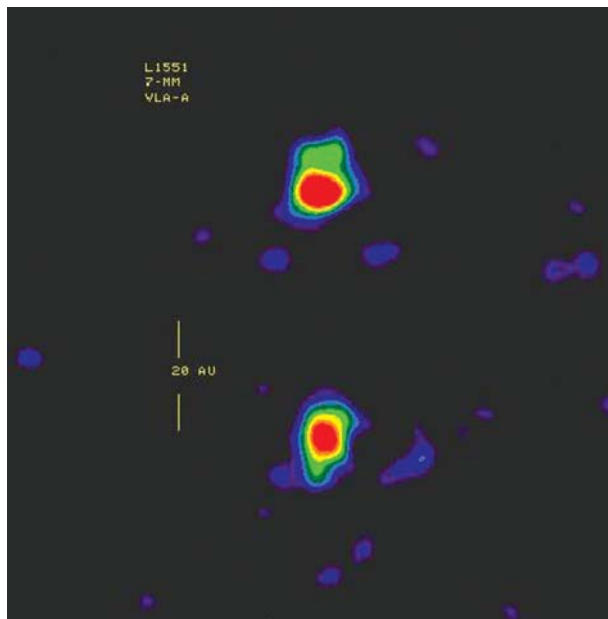


Figura 1. Imagen de ondas de radio del sistema binario (doble) de discos protoplanetarios descubiertos por radioastrónomos del CRyA. Es posible que el material que se ve en la imagen (distintos colores) se transforme en planetas en una escala de un millón de años. La línea amarilla marca la escala de 1 UA que corresponde a una unidad astronómica = 150 millones de kilómetros.

## DIRECTORIO



Universidad Nacional  
Autónoma de México

### UNAM

RECTOR  
DR. JUAN RAMÓN DE LA FUENTE  
RAMÍREZ

SECRETARIO GENERAL  
LIC. ENRIQUE DEL VAL BLANCO

SECRETARIO  
ADMINISTRATIVO  
DR. DANIEL BARRERA PÉREZ

ABOGADO GENERAL  
MTR. JORGE ISLAS LÓPEZ

COORDINADOR DE LA  
INVESTIGACIÓN CIENTÍFICA  
DR. RENÉ DRUCKER COLÍN

### CAMPUS MORELIA

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

COORDINADOR DE  
SERVICIOS  
ADMINISTRATIVOS  
ING. JOSÉ LUIS ACEVEDO SALAZAR

JEFE UNIDAD DE  
VINCULACIÓN  
F. M. RUBÉN LARIOS GONZÁLEZ

CONSEJO EDITORIAL  
DR. NARCISO BARRERA BASSOLS  
DRA. ALICIA CASTILLO ÁLVAREZ  
DRA. YOLANDA GÓMEZ  
CASTELLANOS  
DR. ERNESTO VALLEJO RUIZ

CONTENIDOS  
L. P. MÓNICA GARCÍA IBARRA

DISEÑO Y FORMACIÓN  
ROLANDO PRADO ARANGUA

PORTADA  
JANIK GRANADOS HERRERA  
ROLANDO PRADO ARANGUA

BUM BOLETÍN DE LA UNAM  
CAMPUS MORELIA ES UNA PUBLICACIÓN  
MENSUAL EDITADA POR LA UNIDAD DE  
VINCULACIÓN DEL CAMPUS  
DIRECCIÓN U.N.A.M. CAMPUS  
MORELIA:  
ANTIGUA CARRETERA A PÁTZCUARO  
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:  
monicag@csam.unam.mx  
rprado@csam.unam.mx



dose hasta nuestra época, donde la temperatura medida en cualquier dirección del espacio es cercana a los 3 grados Kelvin. Esta radiación fósil fue predicha teóricamente en 1948 por el físico de origen ruso, George Gamow, y detectada fortuitamente en 1965 por los radioastrónomos estadounidenses A. Penzias y R. Wilson.

La radioastronomía cuenta con grandes ventajas; entre ellas está la posibilidad de poder observar de día o de noche. Se pueden realizar observaciones en longitudes de onda centimétricas aun cuando esté nublado o lloviendo. Además dado que las partículas de polvo cósmico resultan transparentes a las longitudes de onda de radio, es posible estudiar regiones muy oscurecidas por el polvo como, por ejemplo, el centro de nuestra galaxia.

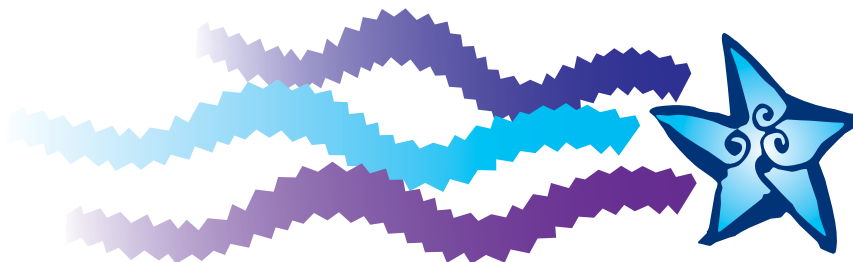
En México, la radioastronomía se inicia a finales de la década de los años de 1970 en el Instituto de Astronomía de la Universidad Nacional Autónoma de México. En la actualidad existen grupos no sólo en la UNAM, sino también en el Instituto Nacional de Astrofísica, Óptica y Electrónica (INAOE) y en el Departamento de Astronomía de la Universidad Autónoma de Guanajuato. Aun cuando el número total de radioastrónomos en México no excede la docena (hay que recordar que el número total de astrónomos en México es de aproximadamente 150), en particular, el Centro de Radioastronomía y Astrofísica de la UNAM (CRyA) cuenta con un grupo de radioastrónomos que han obtenido repetidamente resultados de considerable trascendencia. Entre estos se encuentran diversos descubrimientos como: i) *los microcuásares*, los cuales son sistemas binarios de estrellas en nuestra galaxia, que se componen de una estrella normal muy masiva y un objeto compacto (muy denso) que puede ser una estrella de neutrones o un agujero negro, el cual orbita alrededor de la estrella normal, ii) *un sistema binario de discos protoplanetarios* (ver Figura 1), se trata de dos estrellas en formación donde cada una tiene un disco de material denso que las rodea y que se piensa dar origen a planetas, iii) *un disco alrededor de una estrella de gran masa*, si bien sabemos que las estrellas de baja masa se forman de la acreción de material a través de un disco que las rodea, no se sabe aún como es que se forman las estrellas de gran masa, así que la detección de este disco sustenta la hipótesis de que las estrellas masivas podrían formarse de manera similar a las estrellas de baja masa, iv) *la*



Figura 2. Imagen del VLA (Very Large Array), localizado en Nuevo México, EUA. (Imágen, cortesía de NRAO/AUI)

*llamada burbuja de agua en la región de Cefeo*, se trata de una burbuja de vapor de agua con tamaño mayor al de nuestro sistema solar que rodea a una estrella joven de baja masa y se localiza en una nube de nuestra galaxia llamada Cefeo, y más recientemente, v) *la primera nebulosa planetaria asociada con vapor de agua*, las nebulosas planetarias son el resultado de la muerte de una estrella como nuestro sol y no se espera que dichos objetos tengan vapor de agua, su detección nos está mostrando una etapa en la evolución de la estrella de muy corta duración. También radioastrónomos del CRyA han iniciado un programa de medición de las distancias a regiones de formación estelar en nuestra galaxia, con precisión sin precedentes.

Los radioastrónomos mexicanos tienen acceso a los mejores radiotelescopios del mundo, en particular a los del Observatorio Radioastronómico de Estados Unidos de América (EUA). Entre estos observatorios el más utilizado en la investigación de los radioastrónomos del CRyA es el conocido como "arreglo muy grande" (Very Large Array, VLA) que se localiza cerca de Socorro, Nuevo México, EUA. Consta de 27 antenas de 25 metros de diámetro cada una y están distribuidas en forma de "Y" (ver Figura 2). Los radioastrónomos del CRyA también tendrán acceso en el futuro a los dos grandes radiotelescopios: el EVLA (Expanded Very Large Array) en EUA y ALMA (Atacama Large Millimeter Array) en Chile, gracias a un apoyo otorgado por el CONACyT al CRyA.





## SE FORTALECE PRESENCIA ACADÉMICA EN MORELIA

### SE CONSOLIDA EL CIECO



DR. KEN OYAMA

DESPUÉS DE CUATRO AÑOS al frente de la dirección del Centro de Investigaciones en Ecosistemas (CIEco) de la UNAM, el Dr. Ken Oyama Nakagawa rindió su informe y señaló que se dieron pasos importantes para la consolidación de este centro de investigación tanto en las labores académicas como en la construcción de la infraestructura necesaria para realizar las labores de investigación, docencia y vinculación de la ciencia con la sociedad. Resaltó que durante el periodo 2003-2007 se incrementó la planta académica para desarrollar investigaciones sobre la problemática ambiental. Además, un objetivo central del CIEco es responder a preguntas científicas ubicadas en las fronteras del conocimiento tanto en las ciencias naturales como las sociales.

Durante sus 4 años de existencia, los académicos del CIEco incrementaron su producción científica, al aumentar el número de artículos publicados, así como de capítulos en libros nacionales e internacionales y la edición de libros propios. En el rubro de docencia y formación de recursos humanos, se logró la creación de la Licenciatura en Ciencias Ambientales, además de la formación de un número importante de maestros y doctores en ciencias. Los académicos del CIEco, asimismo, participan en seis grandes proyectos interdisciplinarios de investigación, además, de que la institución obtuvo recursos financieros para 57 proyectos.

El Dr. Oyama destacó que otro proyecto importante fue el desarrollo de la primera etapa del Jardín Botánico, el cual será un lugar de conservación de especies y de apoyo a la investigación y la docencia, a la vez que un espacio abierto al público a través del cual se den a conocer las actividades de investigación del CIEco, además de ofrecer un servicio educativo a favor de una cultura respetuosa del ambiente y ser un lugar de esparcimiento para los michoacanos y otros visitantes.

### EL DR. KEN OYAMA CONTINUARÁ COMO DIRECTOR DEL CIECO

EL DR. ALBERTO KEN OYAMA NAKAGAWA fue designado por el Rector, Juan Ramón de la Fuente, como director del Centro

de Investigaciones en Ecosistemas (CIEco) del Campus Morelia de la UNAM para el periodo 2007-2011.

Al asumir el cargo por segunda ocasión, el Dr. Oyama explicó que seguirá trabajando para la consolidación de la planta académica y la formación de recursos humanos de alto nivel. Buscará también la consolidación de las unidades de apoyo académico, la biblioteca digital y de sistemas de documentación. Consideró que es necesario fortalecer y promover la vinculación con los diferentes actores sociales y para ello resaltó la necesidad de fortalecer la Unidad de Vinculación del CIEco. Destacó también que impulsará el desarrollo del Jardín Botánico, un proyecto a largo plazo que tendrá impactos tanto para la investigación como para la sociedad michoacana.

El Dr. Oyama obtuvo la licenciatura en Biología (1984) y el grado de Maestro en Ciencias (1987) en la Facultad de Ciencias, UNAM y se doctoró en la Universidad de Kyoto, Japón (1991). Realizó dos estancias posdoctorales sobre ecología y genética de plantas en la Universidad Metropolitana de Tokio, Japón (1991-1992) y en la Universidad de Tokio, Japón (1992-1993). Actualmente es investigador titular "C", miembro nivel II del Sistema Nacional de Investigadores y ocupa el nivel "D" del programa de estímulos de la UNAM (PRIDE). Sus campos de especialización e interés son la ecología molecular y la genética de la conservación y filogeografía y ha publicado alrededor de 70 trabajos científicos en revistas internacionales y nacionales.

Fue presidente de la Sociedad Botánica de México durante el periodo 1997-1999 y editor de la revista de esta misma sociedad de 1994 a 1997. De junio de 1996 a junio de 1997 fue Secretario Académico del Instituto de Ecología, UNAM.

### EL CRYA EN LA EXCELENCIA ACADÉMICA

EN LOS ÚLTIMOS CUATRO AÑOS, las actividades impulsadas por el Dr. Luis Felipe Rodríguez Jorge han logrado que el Centro de Radioastronomía y Astrofísica (CRYA) se convierta en un centro de excelencia académica que crea conocimiento científico de frontera y que tiene un reconocimiento a nivel nacional e internacional.

Actualmente, este Centro forma parte de un exitoso esfuerzo descentralizador de la UNAM que, en colaboración con otras

instituciones de educación superior del estado de Michoacán, busca consolidar la investigación, docencia, y difusión de la astronomía en esta región del país.

Hoy en día, dijo el Dr. Luis Felipe Rodríguez, el CRYA desempeña un papel muy importante en el desarrollo de la astronomía en México, puesto que su personal realiza estudios de los astros con diferentes técnicas, lo cual es una característica de la astronomía moderna.



DR. LUIS FELIPE RODRÍGUEZ

Los objetivos de este centro, dijo, son realizar investigación y docencia en el campo de la Radioastronomía y Astrofísica, fomentar personal calificado en estas áreas y llevar a cabo difusión de los temas de su especialidad y de la ciencia en general.

Actualmente, el CRyA cuenta con 18 investigadores, dos estudiantes de posdoctorado y cuatro técnicos académicos. La productividad del centro, destacó, es de 2.5 artículos por investigador por año y un promedio de dos mil 500 citas al año. Estos números colocan al CRyA como uno de los centros de investigación en Ciencias Exactas más productivos del país.

#### LA DRA. SUSANA LIZANO: NUEVA DIRECTORA DEL CRYA



DRA. SUSANA LIZANO


LA DRA. SUSANA LIZANO SOBERÓN, investigadora del Centro de Radioastronomía y Astrofísica (CRyA) de la UNAM, Campus Morelia, fue designada por el Rector Juan Ramón de la Fuente para asumir la dirección de esta institución.

Al tomar posesión, la Dra. Susana Lizano señaló que el principal reto al frente de la dirección es mantener los excelentes estándares académicos del Centro conseguidos gracias al liderazgo del Dr. Luis Felipe Rodríguez Jorge y al trabajo de

cada uno de los miembros del CRyA. Agregó que el Centro tiene inscritos al 40 por ciento de los estudiantes del Posgrado en Astronomía de la UNAM. Además, recalcó el compromiso que se cumple con la sociedad michoacana realizando divulgación científica con un promedio de 100 eventos al año.

Como parte de su plan de trabajo, dijo, se realizarán acciones enfocadas a captación de estudiantes de posgrado. Mencionó también que será importante mantener las colaboraciones ya establecidas con diversas instituciones de astronomía de prestigio internacional. También, se continuara colaborando con la Universidad Michoacana de San Nicolás de Hidalgo y el Consejo Estatal de Ciencia y Tecnología (COECYT).

La Dra. Lizano es investigadora Titular C y nivel D del PRIDE. Es nivel III del Sistema Nacional de Investigadores. Se graduó de la licenciatura en Física en la Facultad de Ciencias en 1981. Obtuvo el grado de maestría y el de doctorado en astronomía en la Universidad de California en Berkeley en 1984 y 1988 respectivamente. Realizó una estancia postdoctoral en el Observatorio Astrofísico de Arcetri en Florencia, Italia en 1990 -1991.

Por su labor de investigación en formación estelar, la Dra. Lizano recibió el Premio de Investigación Científica 1996 en el área de Ciencias Exactas de la Academia Mexicana de Ciencias; la Distinción Universidad Nacional para Jóvenes Académicos 1996 en el área de Investigación en Ciencias Exactas; la Beca John Simon Guggenheim Memorial Foundation en 1998; el Premio a la Investigación Científica 2001 de la Sociedad Mexicana de Física y el Premio Estatal de Investigación Científica y Humanística 2006, del Gobierno del Estado de Michoacán. 

## ESTUDIANTES

### PRESENTAN “MESMIS INTERACTIVO”

EL CENTRO DE INVESTIGACIONES EN ECOSISTEMAS de la UNAM en coordinación con el Colegio de la Frontera Sur y el Grupo Interdisciplinario de Tecnología Rural Apropiable A.C. (GIRA A.C.) presentaron el CD Interactivo MESMIS.

Es un software con fines educativos que contiene información y ejercicios interactivos para aprender y poner en práctica el concepto de sustentabilidad con el Marco para la Evaluación de Sistemas de Manejo de Recursos Naturales.


Esta es una metodología diseñada para evaluar la sustentabilidad de sistemas productivos que pone énfasis en proyectos dirigidos a mejorar las condiciones del manejo de recursos naturales en el ámbito campesino de países del Tercer Mundo.

Yankuic Galván, estudiante del Posgrado en Ciencias Biológicas del CIECO, mencionó que el proyecto se inició en 1994 como parte de la Red de Gestión de Recursos Naturales, un programa financiado por la Fundación Rockefeller en México. Desde entonces, el proyecto MESMIS es coordinado por GIRA A.C.

El software es una herramienta diseñada para la enseñanza del concepto de sustentabilidad y su evaluación desde la perspectiva de sistemas complejos. Incluye cuatro módulos: un módulo en donde se detalla el proyecto MESMIS, sus componentes y principales logros; un segundo módulo presenta un ejemplo de la



EL DR. GERARDO BOCCO Y EL ESTUDIANTE DE POSGRADO YANKUIC GALVÁN EN LA PRESENTACIÓN DEL SOFTWARE *MESMIS*

aplicación del marco a través de un estudio de caso de una manera interactiva y muy didáctica. Este módulo fue diseñado por Yankuic Galván, Max Pimm, Tamara Ortiz, Marta Astier y Omar Masera. Un tercer módulo sobre sustentabilidad y sistemas dinámicos presenta el concepto de sustentabilidad desde una perspectiva dinámica y el módulo de diseño sustentable y negociación social presenta, a través de una historia interactiva, el reto del diseño de sistemas sustentables entre actores sociales con intereses en conflicto. Estos últimos dos módulos diseñados por Luis García Barrios y Max Pimm del Colegio de la Frontera Norte. 

### MORELIA, SEDE DE LA REUNIÓN ANUAL DE LA ASOCIACIÓN DE BIOLOGÍA TROPICAL Y CONSERVACIÓN

Con la participación de más de mil investigadores procedentes de 34 países, del 15 al 19 de Julio de este año se llevó a cabo en Morelia la Reunión Anual de la Asociación de Biología Tropical y Conservación (ATBC,

El programa académico estuvo integrado por más de 700 contribuciones científicas, de las cuales 222 se presentaron en 25 simposios, 286 fueron presentaciones orales, y alrededor de 200



por sus siglas en inglés). Esta Asociación es una organización internacional que promueve la investigación, conservación y educación, así como la comunicación y el intercambio de ideas entre aquellos interesados en la biología tropical. Tiene como objetivo el entendimiento del origen, evolución y conservación de la biodiversidad en ecosistemas tropicales. La ATBC realiza reuniones anuales en países diferentes y cada año se aborda un tema que surge de las necesidades actuales de estudio, investigación y de conservación de los ecosistemas tropicales.

En esta ocasión, la institución anfitriona de esta reunión fue el Centro de Investigaciones en Ecosistemas (CIEco) de la UNAM, Campus Morelia.

Durante esos días, grupos de investigadores de diferentes partes del mundo se reunieron para discutir y mostrar los avances y resultados de sus trabajos a nivel mundial sobre biología tropical y conservación, además de que analizaron los efectos ocasionados por la actividad humana sobre estos ecosistemas.

se presentaron en formato de cartel. Un 60 por ciento de estas contribuciones abordaron los temas de genética, ecología, evolución, biogeografía, sistemática y taxonomía. El 40 por ciento restante fueron temáticas relacionadas con las dimensiones humanas (aspectos sociales, económicos y culturales).

El programa incluyó también un panel especial sobre el papel que han desempeñado las mujeres en el pasado, presente y futuro en el estudio, investigación y enseñanza de la biología tropical, además de que se dictaron diez conferencias magistrales.

También se impartieron dos talleres, uno sobre los métodos de monitoreo de murciélagos y otro más sobre la interfase entre ecología y filogenia en el estudio de comunidades de árboles tropicales.


Con los conferencistas invitados y participantes estuvieron representados cuatro continentes: Asia, Europa, Oceanía y América, así como 365 instituciones académicas.

El Dr. Miguel Martínez Ramos, presidente de ATBC explicó que con esta reunión en

Morelia, la asociación buscará subsanar la emisión de gases de invernadero (carbono). Estos gases, explicó que son, en gran medida, los responsables del cambio climático que está ocurriendo a nivel planetario.

Para ello, agregó que varios meses antes del evento se calculó que la reunión en Morelia emitiría a la atmósfera 1,069 toneladas de carbono, resultante de los vuelos aéreos y transportes terrestres que utilizaron los participantes al asistir a la reunión, así como de toda la electricidad consumida y los materiales de desecho producidos durante las actividades del encuentro (y durante el hospedaje de los participantes).

Así, los participantes pagaron una cantidad extra a los costos de registro al evento para compensar la emisión de carbono. Con este dinero, mencionó el Dr. Martínez Ramos, se financiarán programas de plantación de árboles y restauración de selvas en áreas tropicales deforestadas y degradadas de México y Ecuador.

Además, comentó que el comité organizador en Morelia hizo el esfuerzo de reducir lo más posible los materiales no reciclables, mientras que los materiales de trabajo que se entregaron a los participantes de la reunión son de productos naturales y hechos por artesanos locales. 

### LOOPS'07 EN MORELIA

La Unidad Morelia del Instituto de Matemáticas de la UNAM fue anfitriona del Congreso Internacional titulado: "Gravitación Cuántica, LOOPS'07", el cual se realizó del 25 al 30 de junio pasado.





Este congreso fue organizado por Alejandro Corichi, Robert Oeckl, José Antonio Zapata y Daniele Colosi, todos ellos miembros del grupo de Gravitación Cuántica de la Unidad Morelia, grupo que fue honrado al ser elegido como anfitrión del evento.

Los 150 participantes de este congreso, el tercero en la serie más importante sobre el tema en el mundo (los anteriores fueron en Marsella, Francia en 2004 y en Potsdam, Alemania en 2005) estuvieron durante una semana discutiendo algunas de las preguntas fundamentales de la física contemporánea.

El Dr. Alejandro Corichi, investigador de la Unidad Académica de Morelia del Instituto de Matemáticas de la UNAM, mencionó que el gran logro de la física del siglo XX fue haber desarrollado dos teorías que explican el funcionamiento del universo.

Sin embargo, el problema es que cada una de ellas sólo sirve para describir una parte del universo y además, entre ellas, no se hablan. La relatividad general, el fruto del ingenio de Einstein, nos explica como se comportan los objetos grandes. Los agujeros negros, el universo en expansión, el «Big Bang», el Global Position System (GPS) y la existencia de ondas gravitacionales son consecuencias de esta teoría. Para describir a lo pequeño como los átomos y moléculas, necesitamos el otro, la mecánica cuántica.

Estas dos teorías, agregó, ofrecen una visión totalmente radical y novedosa del universo, pero no son compatibles: La relatividad general no es cuántica y la cuántica no puede describir ese aspecto del mundo diario que todos conocemos muy bien, esto es, la gravedad.

Por eso, resaltó, la ciencia del siglo XXI tiene el gran reto de construir una nueva teoría que contenga a la relatividad general y a la mecánica cuántica, las dos grandes teorías de la física del siglo XX. A este proyecto se le conoce como gravitación cuántica.

Durante el congreso, el Dr. Jorge Pullin, impartió la charla para público en general, titulada “Gravedad cuántica, una revolución incompleta en la física” en la que se expuso en un lenguaje sencillo los términos generales del tema del congreso y su importancia dentro de la física moderna.

El número de participantes en este congreso alcanzó los 150, superando

en número a las dos ediciones anteriores. De éstos, 22 fueron conferencistas plenarios provenientes de América del Norte y Sur, y de Europa.

Además, se organizaron 48 pláticas especializadas en sesiones paralelas. ■■■■

## ORGANIZAN LA ESCUELA DE VERANO EN MATEMÁTICAS

Del 6 al 18 de agosto, la Unidad Académica Morelia del Instituto de Matemáticas de la UNAM realizó la octava edición de la Escuela de Verano en Matemáticas en sus instalaciones.

Las actividades de esta escuela estuvieron orientadas principalmente a los



alumnos que cursan la segunda mitad de las licenciaturas de matemáticas o fisico-matemáticas en alguna institución de estudios superiores de México.

A diferencia de las ediciones anteriores, en esta ocasión se ofrecieron minicursos con talleres de dos semanas de duración que deberán ser aprobados por los estudiantes, además de las conferencias de divulgación que se imparten cada año.

En esta ocasión, los alumnos tuvieron la oportunidad de escoger dos de los nueve minicursos-talleres que se propusieron durante la escuela. Los minicursos fueron: Una Introducción a las Funciones Reales; Las Sumas Trigonométricas en Teoría de Números; Topología y Acciones de Grupos; Variable Compleja; Geome-

trías en Espacios Topológicos; Introducción a los Espacios Moduli; Ecuaciones Diferenciales; Lo que el Iso se Llevó: Tablas de Marcas de Grupos, Algunos Invariantes Preservados y Otros no Tanto; y Reforestación en Topología.

La Escuela de Verano en Matemáticas tiene como objetivo que estudiantes de licenciatura del país conozcan la investigación que se realiza en el área de las matemáticas en Morelia, señaló el Dr. Daniel Juan Pineda, jefe de la Unidad Académica Morelia del Instituto de Matemáticas de la UNAM:

“Los estudiantes que participaron en la Escuela de Verano de Matemáticas fueron evaluados en los dos minicursos que eligieron previamente y quienes tuvieron un desempeño sobresaliente en

los dos minicursos seleccionados fueron acreedores a un diploma extra con valor curricular al final de la escuela. Este año participaron 45 estudiantes de 15 estados de la República”, mencionó.

En esta ocasión el evento fue organizado por Salvador García Ferreira, Fernando Hernández Hernández, Daniel Juan Pineda y fue financiado por el Instituto de Matemáticas de la UNAM, el Instituto de Física y Matemáticas de la UMSNH, la Facultad de Ciencias Físico Matemáticas de la UMSNH, el Instituto Tecnológico de Morelia, el Consejo Estatal de Ciencia y Tecnología de Michoacán, la Coordinación de Servicios Académicos Campus Morelia de la UNAM y la Sociedad Matemática Mexicana. ■■■■

CINE 

**Ciclo de cortometrajes del Centro Universitario de Estudios Cinematográficos**

Todos los martes a las 18:00 hrs. en el Aula Magna de la Unidad Académica de Geografía

.....

**El Cineclub UNAM campus Morelia presenta el ciclo "RECORDANDO A BERGMAN Y A ANTONIONI". Ciclo de proyecciones para recordar el trabajo de estos dos grandes de la cinematografía mundial.**

**Persona (1966)**  
Dir. Ingmar Bergman  
Jueves 13 de septiembre

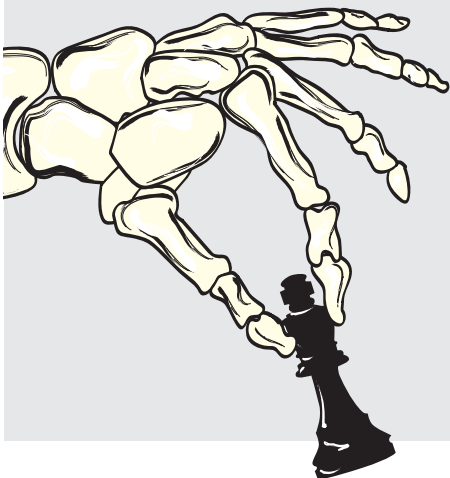
**El séptimo sello (1957)**  
Dir. Ingmar Bergman  
Jueves 20 de septiembre

**La aventura (1960)**  
Dir. Michelangelo Antonioni  
Jueves 27 de septiembre

**Blowup - Deseo en una mañana de verano (1966)**  
Dir. Michelangelo Antonioni  
Jueves 4 de octubre

Todas las funciones se llevarán a cabo todos los jueves a las 18:00 hrs. en el Aula Magna de la Unidad Académica de Geografía.

La entrada es gratuita.



**Manejo, conservación y restauración de recursos naturales en México: Perspectivas desde la investigación científica**

UNAM / SIGLO XXI EDITORES  
COORDINADORES: KEN OYAMA Y ALICIA CASTILLO

El manejo de ecosistemas o cómo las sociedades nos relacionamos con la naturaleza para obtener de ella bienes y servicios indispensables para la supervivencia humana, es un tema de análisis que interesa cada vez más a los científicos dedicados a entender las relaciones entre las sociedades humanas y los sistemas naturales del planeta. Del creciente deterioro de los paisajes naturales a escalas locales, regionales y planetarias, se ha reconocido la necesidad de que las ciencias naturales en coordinación con las ciencias sociales y tomando en cuenta también el conocimiento sobre los ecosistemas desarrollado por diversas culturas indígenas, participen en la construcción de modelos alternativos de manejo de ecosistemas que consideren su mantenimiento a largo plazo. El uso, conservación y restauración de ecosistemas constituyen las actividades principales consideradas dentro de lo que se denomina manejo de ecosistemas.

Del reconocimiento e interés en examinar la participación de diferentes grupos de investigación del país en problemas de esta índole, así como la necesidad de conocer sus perspectivas en torno al reto de la investigación científica en la actualidad, la Sociedad Botánica de México organizó el Simposio "Manejo, Conservación y Restauración de Recursos Naturales en México: perspectivas desde la investigación científica" realizado en septiembre de 1999 en la ciudad de Morelia, Michoacán. Participaron también en este evento la Universidad Michoacana de San Nicolás de Hidalgo y la Universidad Nacional Autónoma de México. El simposio se hizo a través de una convocatoria a los miembros de esta sociedad científica, y los trabajos presentados fueron de aquellos grupos que respondieron al llamado hecho por la Sociedad Botánica

y que aceptaron participar en el simposio. El simposio fue un evento abierto a todo el público y sus objetivos principales fueron dar a conocer los trabajos realizados en diversas instituciones académicas del país a la vez que se creaba un espacio para la reflexión y discusión de los enfoques de investigación utilizados y de las formas de trabajo a través de las cuales se contribuía a la construcción de alternativas de manejo de ecosistemas. Este libro constituye



el producto principal de este evento. En él, los diferentes grupos de investigación expresan a través de la palabra escrita sus logros en cuanto al conocimiento de los recursos naturales, los ecosistemas y los efectos causados por las actividades humanas en distintas regiones del país, así como sus reflexiones acerca del papel que desempeñan sus investigaciones en la construcción de alternativas sustentables de manejo de

ecosistemas. Cabe señalar que para la publicación en el 2006 del libro, los autores tuvieron la oportunidad de revisar y actualizar la información vertida en los capítulos y que éstos reflejan los avances realizados por los grupos hasta el día de hoy.

El libro está dirigido tanto a investigadores interesados en las problemáticas del manejo (tanto desde la perspectiva de las ciencias naturales, como de las ciencias sociales y aquellos realizando trabajo de carácter interdisciplinario). Otro sector de interés son los profesionales involucrados en la gestión ambiental dentro de los ámbitos gubernamentales como no-gubernamental. Un público clave al que se dirige el libro son los estudiantes tanto de carreras científicas como de otras áreas vinculadas con la generación de alternativas que ayuden a solucionar la problemática ambiental. Como producto de comunicación, creemos que este libro es una contribución más en la construcción de una ciencia que busca entender los problemas del manejo de ecosistemas en nuestro país y que a la vez pueda servir de marco referencial para situaciones en otros países similares dentro del mundo en desarrollo. 