



lum

Boletín de la UNAM
Campus Morelia
No. 21 · Marzo/Abril 2009

ARTÍCULO

FORMACIÓN DE ESTRUCTURAS EN EL UNIVERSO

Dr. Pedro Colín Almazán

Centro de Radioastronomía y Astrofísica

Las unidades fundamentales que componen el Universo como lo conocemos actualmente son las galaxias. Las galaxias son enormes conglomerados de estrellas, gas y polvo cósmico y adoptan esencialmente tres formas: discos (galaxias espirales), esferoides (galaxias elípticas) o ninguna de éstas (galaxias irregulares). A las galaxias se les encuentra la mayoría de las veces en grupos. Pareciera que al igual que a los seres humanos a las galaxias no les gusta “vivir” solas; de hecho, la galaxia que habitamos forma parte de un grupo de galaxias llamado El Grupo Local, no muy original el nombre, por cierto. La mayoría de las galaxias se

encuentra en grupos relativamente pobres compuestos de unas cuantas decenas de galaxias. Otras, se localizan en grupos más grandes o cúmulos de galaxias como el llamado cúmulo de Virgo. Este cúmulo está compuesto de cientos de galaxias y es uno de los cúmulos mejor estudiados debido su cercanía. Los cúmulos de galaxias se unen a su vez en racimos de cúmulos, a los cuales llamamos supercúmulos, pero a diferencia de los primeros estas estructuras no están ligadas gravitacionalmente. Las galaxias que se encuentran en un cúmulo las une la fuerza de gravedad, la misma fuerza que une la Luna a la Tierra, o la Tierra al Sol. El lector probablemente

CONTENIDO

ARTÍCULO

FORMACIÓN DE ESTRUCTURAS EN EL UNIVERSO 1

REPORTAJE

*REALIZA CIGA PROYECTO PILOTO DE MANEJO
COMUNITARIO DE AGUA EN EL BAJO BALSAS* 4

ESTUDIANTES

*RECONOCE LA AFE POR PRIMERA VEZ EL TRABAJO
DE INVESTIGACIÓN DE UN ESTUDIANTE* 5

NOTICIAS 6

PARA CONOCER MÁS 8

LIBROS

MATEMÁTICAS E IMAGINACIÓN 8

se preguntará si habrá cúmulos de supercúmulos, la respuesta es negativa. Todo parece indicar que el Universo se repite a sí mismo a escalas de supercúmulos (o sea, a escala de cientos de millones de años luz); esto es, si tomamos un trozo de universo de este tamaño y lo comparamos con otro del mismo tamaño éstos mostrarán un parecido enorme; por ejemplo, el número de galaxias entre uno y otro será similar.

Uno de los propósitos de la cosmología, la ciencia que estudia el Universo en su conjunto, es encontrar una explicación a toda esta riqueza estructural que se observa en el universo.

“LA GRAN EXPLOSIÓN”

Por ahí de la década de 1930, Edwin Hubble descubrió que las galaxias se alejaban de nosotros. Como seguramente nuestra galaxia no fue el centro de alguna explosión cósmica, la historia ha probado varias veces que nosotros no ocupamos lugar privilegiado alguno en el Universo, la explicación natural al descubrimiento de Hubble es que las galaxias se alejan unas de otras a una tasa que parece estar creciendo con el tiempo. Las galaxias en el universo son como las pasas dentro de un panqué, al cual le pusieron mucha levadura para que se esponjara mucho; la distancia entre las pasas crece conforme el panque se expande (se cuece) dentro del horno. Es irónico que alguien quien no creía en la idea de un universo en expansión, Fred Hoyle, bautizara a este modelo con el nombre con el cual se le conoce actualmente: “Big Bang” o Gran Explosión. Si las galaxias se están alejando unas de otras actualmente, eso significa que en el pasado el universo era más denso; esto es, había más galaxias por unidad de volumen. Se sabe que el universo no sólo era más denso en el pasado sino más caliente. Resulta que el universo esta inmerso en un baño térmico pero en vez de agua, el fluido que lo envuelve es un gas compuesto de fotones; esto es, radiación electromagnética emitida en la región de microondas. Este es el mismo tipo de radiación que generan nuestros hornos de microondas. Esta radiación fue descubierta accidentalmente por Arno Penzias y Robert Wilson en 1963 y por ese descubrimiento, que en mi opinión ha sido uno de los más grandes en la historia de la humanidad, Penzias y Wilson obtuvieron el Premio Nobel de Física. La temperatura de la radiación de fondo al día de hoy es 2.7°K, es decir -270°C, sólo 2.7°C por arriba del cero absoluto.

Si suponemos que el universo es homogéneo e isotrópico; es decir, no importa en que dirección se mire el universo a gran es-

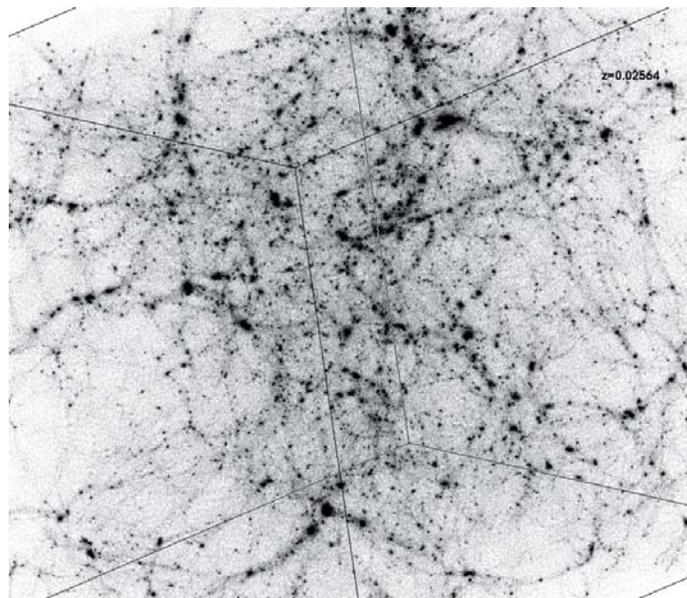


Figura 1. Distribución en el espacio de la materia oscura dentro de una caja que mide 465 millones de años luz de lado. La imagen se amplificó con el propósito de mostrar con más nitidez las estructuras que se forman. Las líneas indican los lados de la caja. Por otro lado, las manchas, compuestas de decenas, cientos o miles de partículas de la simulación, que se observan en la figura son estructuras autogravitantes llamados halos. Los halos forman una telaraña tridimensional que representa la espina dorsal del universo. Las galaxias, como la nuestra, están inmersas dentro de los halos. Imagen: Pedro Colín Almázán.

cala es muy parecido, las ecuaciones de Einstein predicen que el universo se tiene que estar expandiendo. Notemos, sin embargo, que las ecuaciones no explican porque el universo se expande. Parte del problema es que la teoría de la relatividad general es una teoría clásica, pierde validez a las temperaturas y densidades extremas que se sabe existían un poco después de la gran explosión (a 10^{-43} segundos). El origen de la expansión habrá que buscarlo por otro lado, por ejemplo, en la Teoría de Supercuerdas.

EL CONTENIDO ENERGÉTICO DEL UNIVERSO

Si el universo consiste sólo de materia y radiación, su futuro, es decir si se expande o no para siempre, depende de cuanta materia contiene. Si la densidad de materia supera un cierto valor crítico, entonces ésta será capaz de detener la expansión y pronto (en unos miles de millones de años) empezará a contraerse. Al igual que la gravedad de la Tierra impide que la manzana se escape del planeta cuando la lanzamos hacia

DIRECTORIO



Universidad Nacional
Autónoma de México

UNAM

RECTOR
DR. JOSÉ NARRO ROBLES

SECRETARIO GENERAL
DR. SERGIO M. ALCOCER MARTÍNEZ
DE CASTRO

SECRETARIO
ADMINISTRATIVO
MTRO. JUAN JOSÉ PÉREZ CASTAÑEDA

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
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

BUM BOLETÍN DE LA UNAM
CAMPUS MORELIA ES UNA
PUBLICACIÓN BIMESTRAL 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

arriba, así mismo, es la gravedad de la materia en el universo la que impediría que éste se expandiera para siempre. ¿Qué nos dicen las observaciones? Éstas indican que el universo se va a expandir para siempre. Por otro lado, como el universo se expande de manera acelerada, esto implica, entre otras cosas, que cuando nuestros futuros descendientes observen el cielo nocturno dentro de miles de millones de años, no encontrarán galaxias de ningún tipo, por más empeño que pongan, ya que el universo estará muy diluido.

El modelo que mejor satisface las restricciones observacionales actualmente es uno que contiene el 5% de materia bariónica, esencialmente protones y neutrones, 23% de materia oscura y el 72% restante de energía oscura. La luz y los electrones contribuyen con menos del 1%. La materia oscura es un tipo de materia que interacciona muy débilmente con la materia conocida, de la que estamos hechos nosotros, los planetas, las estrellas, etc. Es un tipo de materia que se postula para explicar el movimiento de las estrellas a escalas galácticas o de las galaxias a escalas de cúmulos de galaxias. El que escribe, al igual que muchos otros investigadores que estudian el cosmos, tiene la esperanza de que ésta se detecte en los próximos años, ya sea en el Gran Colisionador de Hadrones (LHC de sus siglas en inglés) o en los grandes detectores construidos principalmente con este propósito y ubicados en antiguas minas. Finalmente, de la energía oscura poco o casi nada se sabe. Una de las metas de las observaciones futuras del universo es tratar de restringir un poco su naturaleza.

FORMACIÓN DE GALAXIAS

En cosmología a los cuerpos autogravitantes, objetos cósmicos que como el Sol mantienen su forma y tamaño, que se forman en un universo hipotético con pura materia oscura se les llama halos (o subhalos si son halos que están contenidos dentro de otros halos). Cuando se incluye gas en este marco de formación de estructura, la mayoría de las galaxias que se forman terminan inmersas en un halo de materia oscura propio o en un halo compartido.

Es muy común todavía simular, dentro de un contexto cosmológico, regiones u objetos con pura materia oscura. La simulación numérica es una técnica de la que nos valemos los cosmólogos para tratar de entender los procesos físicos que moldearon el

universo. La figura 1 muestra el resultado de una simulación de N cuerpos con pura materia oscura realizada en una caja de 465 millones de años luz de lado. Esta simulación utilizó 2,097,152 partículas, cada una con una masa de 5.7×10^{10} masas solares. La mayoría de las "manchas" que se ven en la figura, en sus diferentes tamaños, son halos de materia oscura compuestos por partículas de la simulación.

Aunque el universo está sostenido por el esqueleto que representa la materia oscura, lo que vemos directamente no es la materia oscura sino las galaxias. Uno de los problemas fundamentales de la cosmología es entender como se forman las galaxias. Este es un problema muy complejo por la diversidad de escalas involucradas y la lista larga de fenómenos astrofísicos a considerar: el calentamiento del gas por choques y su enfriamiento posterior, la transformación del gas frío y denso en estrellas, el efecto que tiene sobre el medio interestelar la inyección de energía y material a través de vientos estelares y explosiones de supernova, la formación de agujeros negros en los centros de las galaxias y su efecto en la galaxia anfitriona, etcétera.

En los últimos años, un grupo de investigadores nacionales nos hemos unido a la cruzada y hemos dedicado muchas horas de estudio y CPU al estudio del problema. El código con el que hemos hecho los experimentos es ART, un código de N cuerpos que resuelve la hidrodinámica haciendo uso de una malla adaptativa. Este código tiene tres componentes: partículas de materia oscura, partículas estelares y celdas de gas. El gas frío puede formar estrellas si, esencialmente, su densidad rebasa un valor predeterminado. Una fracción de la masa de las partículas estelares que se forman explota como supernovas inyectando energía térmica al gas. En la versión de ART que utilizamos, no permitimos que este gas, recién calentado por la energía de las supernovas, se enfríe por algunas decenas de millones de años. Esto último tiene como propósito representar los procesos físicos que ocurren a escalas que no resuelve la simulación.

La figura 2 muestra una de las galaxias simuladas a corrimiento al rojo 1, vista de cara, con una resolución de 355 años luz; esto es, la celda más pequeña de la simulación mide 355 años luz de lado por 355 años luz de grosor de la densidad de gas en unidades de partículas por cm^3 . Las celdas están coloreadas de acuerdo al

logaritmo de su densidad siendo las celdas más claras las más densas. En la figura se pueden apreciar dos brazos espirales. 

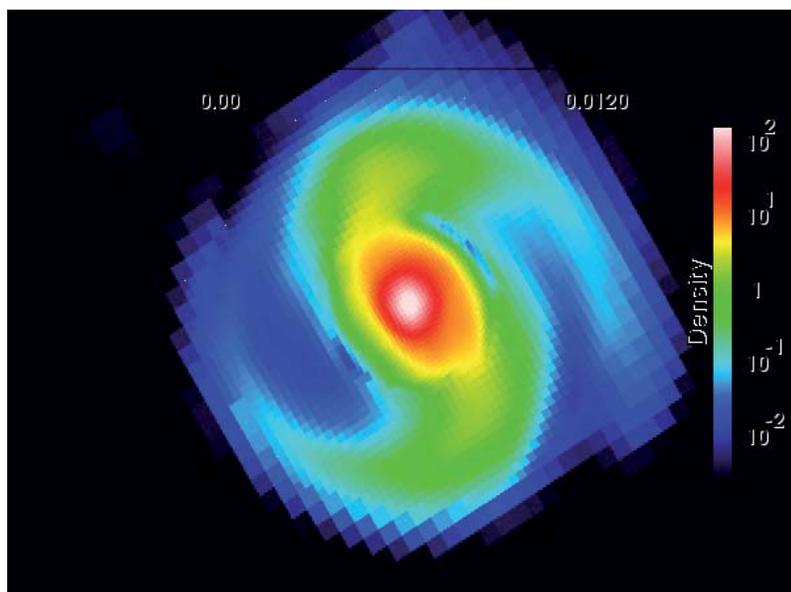


Figura 2. Distribución en el espacio del gas. Las celdas de gas, los cuadros, están coloreadas de acuerdo al logaritmo de la densidad y ésta está dada en unidades de partículas por cm^3 . La escala se muestra en la parte derecha de la imagen. En la imagen se muestra una galaxia de disco vista de cara, o sea, el plano del disco cae en el plano de la imagen. En la imagen se alcanzan apreciar un par de brazos espirales. Esta galaxia es vista a corrimiento al rojo igual a uno y a esa época su masa es como de 4.6×10^{10} masas solares. Imagen: Pedro Colín Almazán.

logaritmo de su densidad siendo las celdas más claras las más densas. En la figura se pueden apreciar dos brazos espirales. 

REALIZA CIGA PROYECTO PILOTO DE MANEJO COMUNITARIO DE AGUA EN EL BAJO BALSAS

EL CENTRO DE INVESTIGACIONES EN GEOGRAFÍA AMBIENTAL (CIGA) participa en un proyecto piloto de carácter transdisciplinario denominado "Manejo Comunitario del Agua en Cuencas Rurales del Trópico Seco michoacano", el cual está dirigido a desarrollar modelos de operación participativos y científicamente basados para atender la problemática respecto al acceso y protección de los recursos hídricos en la cuenca baja del Río Balsas en el Michoacán.

El proyecto es coordinado por la Dra. Ana Burgos Tornadu, técnica académica del CIGA, y en él participan académicos del Laboratorio de Suelos y Agua, tesisistas de la UMSNH y de la Maestría en Manejo Integrado del Paisaje del CIGA, en colaboración con una asociación civil, el Grupo Balsas. El objetivo del proyecto es identificar, resolver y prevenir problemas vinculados con el acceso y abasto de agua, impulsando la consolidación de las bases organizativas de las comunidades,

el manejo del conocimiento local y científico, la adquisición de habilidades y el desarrollo de relaciones inter-institucionales. Hasta el momento, la Dra. Burgos indicó que se cuenta con una inversión de alrededor de siete millones de pesos. El proyecto ha reunido el esfuerzo y financiamiento de instituciones como la Fundación Gonzalo Río Arronte, la Reserva de la Biosfera Zicuirán-Infiernillo (CONANP), el gobierno del Estado de Michoacán y el Grupo Balsas, A.C, con el respaldo académico del CIGA.

El proyecto se realiza en 12 ejidos de La Huacana y Churumuco, dos de los municipios de mayor marginación social en la entidad. En reportaje a los medios, Ana Burgos mencionó que el acceso al agua en cantidad y calidad es un tema crítico y prioritario en las comunidades rurales del trópico seco en México. Frecuentemente, la escasez implica la aparición de conflictos dentro y entre comunidades, un mal aprovechamiento del recurso disponible y el deterioro de las escasas fuentes de agua. El agua, dijo, estructura los procesos ecológicos pues determina los ritmos biológicos de animales y plantas. Asimismo, restringe fuertemente las actividades económicas como la producción agrícola y ganadera. Debido a la cantidad de variables que interactúan en la problemática del agua, la solución a los problemas requiere de la conjunción de estrategias de investigación que involucren a actores locales instituciones de gobierno y grupos académicos. Para ello, dijo, se utilizan metodologías participativas para implementar un programa de monitoreo comunitario de agua y sobre el manejo social del conocimiento, así como métodos de reconocimiento en campo de procesos hidrológicos, de análisis espacial en gabinete, y un enfoque transdisciplinario para coordinar los diferentes niveles de gobierno. El proyecto incluye la realización de obras de acuerdo al diagnóstico y la demanda, identificadas por los actores locales, tales como la protección de manantiales, la perforación de no-



MUJERES EXTRAYENDO AGUA POTABLE DEL ARROYO. FOTO: GRUPO BALSAS A.C.

rias, galerías y pozos profundos, obras gestionadas promoviendo la concurrencia de fondos federales, así como la implementación de abrevaderos y sistemas de riego complementarios durante la época húmeda, para garantizar al menos una cosecha agrícola.

El rezago del Bajo Balsas

EN LA ACTUALIDAD, LA DRA. BURGOS consideró que la porción baja de la cuenca del Río Balsas enfrenta un agudo rezago estructural en sus aspectos productivos, económicos y sociales, que derivan en bajos rendimientos agrícolas y precios de venta, deterioro ambiental, baja o nula organización social, analfabetismo, deserción escolar y una atención pobre a la salud, entre otros.

Añadió que este estancamiento se debe al desinterés que tuvieron hace algunos años las instituciones de gobierno y ONG's en la zona; no obstante, otros elementos que agudizan el aislamiento son las condiciones climáticas caracterizadas por la escasa precipitación y el acotado desarrollo de las actividades económicas.

A partir del 2003, refirió, estudios realizados en el marco del proyecto COINBIO (Conservación Comunitaria de la Biodiversidad instrumentado por la Comisión Nacional Forestal), permitieron identificar que, aún cuando la base ambiental está en proceso de deterioro y el tejido social en vías de desarticulación, tanto por los efectos de las políticas públicas (Programa PROCEDE) como por la migración y el desinterés individual por las acciones colectivas es posible orientar y mejorar el desarrollo comunitario con el uso de sus propios recursos naturales y capacidades.

"Las investigaciones también mostraron que en el acoplamiento de las comunidades con su entorno, algunas prácticas de manejo requieren ajustes que permitan recuperar, proteger y conservar los ecosistemas para garantizar la provisión de bienes y servicios que satisfagan las necesidades humanas a largo plazo."

En las dos cuencas que se incluyen en la propuesta, y que desembocan en la Presa Infiernillo, el agua se utiliza principalmente para cubrir los requerimientos básicos de los hogares y del ganado bovino, pues el uso para riego desde las principales líneas de drenaje está vetado por la Comisión Federal de Electricidad.

El uso con fines domésticos se realiza a lo largo de los arroyos principales, alimentados por pequeñas barrancas con escurremientos esporádicos en la temporada de lluvias, y que ocasionalmente presentan crecidas fuertes y momentáneas, lo que provoca arrastre de materiales y del ganado que se estabula en sus márgenes, así como daños en los caminos de terracería.

Normalmente el cauce de los arroyos permanece activo hasta finales de diciembre, y a partir de entonces, el agua destinada a los hogares o al ganado es extraída, con bombas eléctricas, de norias que se cavan sobre el lecho de los afluentes.

Los pocos manantiales en los ejidos también ofrecen agua para el consumo de los animales aunque están sometidos a una alta presión de uso. La ganadería es de tipo extensiva y la mar-

cada estacionalidad climática obliga a que los rebaños sean rotados, dependiendo de la disponibilidad de forraje y del líquido.

Además, la sobrecarga de pastoreo limita la recuperación de la cobertura vegetal, pero también, ante la escasa infraestructura y cuidados, la mayoría de los manantiales son expuestos al pisoteo excesivo y contaminación por parte del ganado, reduciendo así la cantidad y calidad del agua.

La conmemoración del Día Mundial del Agua en el año 2007, fue un antecedente del proyecto, pues permitió avanzar en la comunicación entre comunidades de la misma cuenca para alcanzar, en un futuro, su manejo integrado. Asimismo, con el reciente decreto que señala a esta zona como Reserva de la Biosfera Zicuirán-Infiernillo, una de las más grandes de Latinoamérica con selva baja caducifolia, se podrá avanzar hacia una mayor atención a estas acciones.

Por la importancia que reviste la Presa Infiernillo a nivel municipal, regional y nacional, tanto en la pesca como en la generación de energía eléctrica, se requieren acciones que permitan un manejo óptimo y eficiente del agua en esta área. 

ESTUDIANTES

RECONOCE LA AFE POR PRIMERA VEZ EL TRABAJO DE INVESTIGACIÓN DE UN ESTUDIANTE

EL ALUMNO DE LA MAESTRÍA EN CIENCIAS BIOLÓGICAS del Centro de Investigaciones en Ecosistemas de la UNAM, Jorge Morfín Ríos, recibió el reconocimiento internacional de excelencia que otorga la Asociación Internacional de Ecología del Fuego (AFE) al estudiante más distinguido de este grado de estudios en ecología y manejo del fuego. Dicha distinción fue entregada por primera vez durante la conferencia Cambios en regímenes de fuego, metas y ecosistemas en la Costa del Pacífico, desarrollada en San Diego, California.

El galardonado explicó que la ecología de fuego es una disciplina que apenas está surgiendo en México y que estudia el factor fuego y sus efectos sobre la vegetación. La AFE, dijo, es una asociación que busca desarrollar conocimiento para que el fuego sea utilizado de una manera controlada, planificada y que no afecte más de lo que se quiere en beneficio de una actividad.

“Para su uso tenemos que emplear técnicas sobre cómo encenderlo, a qué hora, en qué dirección, cuánta gente debe estar disponible para que no se propague a otras áreas. De esta forma podemos obtener el beneficio del fuego de forma más segura”, dijo.

Jorge Morfín es egresado de la carrera de Ingeniería en

Recursos Naturales de la Universidad de Guadalajara (UdeG) y actualmente colabora en el Laboratorio de Ecología y Recursos Naturales del CIEco. A lo largo de su trayectoria profesional ha trabajado en la implementación del Programa de Manejo de Fuego en la Reserva de la Biosfera Sierra de Manantlán, Jalisco y Colima. Además, formó parte de un acuerdo de cooperación para desarrollar un sistema de evaluación y cuantificación de camas de combustible que se refiere a la descripción de la vegetación de los bosques, en función de la intensidad y los efectos que causa el fuego sobre los ecosistemas.



EL ALUMNO DE MAESTRÍA JORGE MORFÍN RÍOS. FOTO: JOSÉ MARÍA MICHEL FUENTES.

Su trabajo de investigación está enfocado a la necesidad de plantear estrategias para que el efecto del fuego en los bosques no tenga consecuencias negativas sobre el ecosistema, mediante un manejo sustentable de quemas planificadas. Por ello ha participado en la implementación de incendios controlados experimentales en ecosistemas de pino-encino en la Costa del Pacífico mexicano.

Los criterios valuados para entregarle este premio fueron su trabajo de investigación, la difusión del conocimiento generado en la sociedad y el liderazgo y su potencial para organizar talleres de capacitación. 

JULIETA FIERRO VISITA MORELIA

Desde sus orígenes, el hombre ha pretendido entender el mundo y explicarse los fenómenos que lo rodean, desde sus vivencias más cotidianas hasta el funcionamiento del Universo. Para ello, su intelecto se fue refinando para dar lugar a la herramienta más acabada que le ha permitido satisfacer su curiosidad de la manera más seria y más sólida: la ciencia.

La ciencia no sólo intenta explicarnos los grandes misterios de la vida y del cosmos, sino también es utilizada para conocer y comprender aspectos rutinarios que a algunos podrían parecer triviales debido a su carácter poco o nada extraordinarios. Sin embargo, a través de sus conferencias, la investigadora Julieta Fierro Grossman ha logrado que estos hechos cotidianos se conviertan en una manera divertida de explicar el Universo.

La Dra. Julieta Fierro visitó Morelia para inaugurar formalmente en Michoacán



LA DRA. JULIETA FIERRO EN LA INAUGURACIÓN ESTATAL DEL AIA: FOTO: MÓNICA GRACÍA.

las actividades del Año Internacional de la Astronomía. En el Teatro Ocampo dictó la conferencia titulada “Galileo” frente a un público principalmente de niños y jóvenes estudiantes que conocieron los más importantes descubrimientos del italiano Galileo Galilei de una manera muy ame-

na y con la intervención repetida de los asistentes en los diversos experimentos.

Explicó que uno de los personajes más relevantes de la astronomía fue Galileo Galilei, quien se dedicó a la observación y estudio del Universo y fue el primero en utilizar el telescopio para ver los cuerpos celestes. Dicho aparato se cree que fue inventado por el holandés Hans Lippershey.

“Galileo descubrió montañas en la Luna, manchas en el Sol, anillos en Saturno y cuatro lunas de Júpiter. Estos resultados marcaron el inicio de la astronomía moderna”. También destacó la controversia que ocasionó Galileo durante la época renacentista, pues sus estudios contradecían las creencias religiosas, por lo que fue sometido a juicio. Finalmente, la investigadora acompañada del público bailaron el mambo “...Y sin embargo se mueve” dedicado a las ideas que apoyó Galileo de que los planetas se mueven alrededor del Sol. [bunm](#)

ANTONIO LAZCANO INAUGURA CICLO DE CONFERENCIAS SOBRE EVOLUCIÓN

Ana Claudia Nepote

El origen de la vida es un tema que lleva más de dos siglos en la ciencia. De hecho, el primer científico que mencionó la palabra evolución fue Kant, un astrónomo que en 1786 hizo referencia a la evolución del sistema solar: “(el sistema solar) es producto de una nube que se condensó y al hacerlo dio origen al sol y los planetas. Este año, no olvidemos, es el año de la astronomía, y la idea de la evolución de Kant liga perfectamente la astronomía con la biología” mencionó Antonio Lazcano.

Ante un auditorio rebasado en su capacidad, el pasado mes de febrero el doctor Antonio Lazcano dictó la conferencia titulada “El Origen de la Vida y Evolución” que inauguró el ciclo de conferencias sobre Evolución que el Comité Regional Michoacán Año Darwin ofrece al público como parte de las actividades para conmemorar el bicentenario del natalicio del naturalista inglés Carlos Darwin y los 150 años de la publicación de “El Origen de las Especies”.

A pesar de las investigaciones que desde el siglo XVIII se han realizado en la búsqueda por resolver la cuestión sobre el



DR. ANTONIO LAZCANO. FOTO: ANA CLAUDIA NEPOTE

origen de la vida, actualmente la comunidad científica aún no sabe cómo fue que surgió la vida en la Tierra. Se reconoce que al inicio de la vida tuvo importancia la presencia de compuestos y sustancias

químicas catalizadoras capaces de formar membranas y que luego dieron pie a la formación de las primeras células. Sin duda, los microorganismos primitivos dominaron la superficie del planeta durante unos tres mil millones de años, y son los “grandes ausentes” en las obras de Charles Darwin.

Por otro lado, Lazcano se une a la celebración del bicentenario de Darwin y a promover la enseñanza de la evolución en nuestro país con tanta riqueza cultural y biológica. Afortunadamente, “la cultura mexicana se enriquece con elementos tanto laicos como religiosos, por lo que la vida política y la cultura científica no se ven afectadas por la religión. En este sentido, las celebraciones de ciencia como el Año de la Evolución pueden ser posibles”, mencionó Lazcano.

Durante la sesión de preguntas, un asistente comentó sobre la importancia que tienen este tipo de celebraciones de ciencia a nivel nacional y mundial, a lo que Lazcano respondió que “sin la investigación científica tenemos una imagen parcial de nosotros mismos”. [bunm](#)

NOMBRAN A ESCUELA SECUNDARIA "ASTRÓNOMO LUIS FELIPE RODRÍGUEZ JORGE"

Como parte de las actividades del Año Internacional de la Astronomía, la Secretaría de Educación del Estado de Michoacán ha decidido participar con un programa para dar nombre de diferentes astrónomos destacados a distintos planteles en Michoacán. Así, la Escuela Secundaria Federal No. 13, ubicada en Morelia, Michoacán, fue nombrada "Astrónomo Luis Felipe Rodríguez Jorge", institución creada el 13 de febrero de 2003 y que en la actualidad atiende a 460 estudiantes.

El Dr. Luis Felipe Rodríguez Jorge es un destacado investigador mexicano. A lo largo de su trayectoria científica, su mayor aportación a la Astronomía ha sido el descubrimiento de los llamados micro-cuasares o sistemas de dos estrellas en donde una de éstas se transformó en un hoyo negro e interacciona con la otra, produciendo emisión de rayos X y de ondas de radio.

Este y otros grandes descubrimientos le han hecho merecedor de importantes distinciones como son el Premio Nacio-



DR. LUIS FELIPE RODRÍGUEZ (DERECHA).
FOTO: MÓNICA GARCÍA

nal de Ciencias, la máxima distinción que se otorga en México a un científico, y el premio Bruno Rossi de la Sociedad Astronómica Americana. Ambos son reconocimientos que él atesora.

Actualmente, el doctor Luis Felipe Rodríguez Jorge realiza investigación principalmente sobre el nacimiento y la juventud de estrellas y sobre los llamados sistemas binarios de rayos X, áreas en las que ha aportado contribuciones fundamentales.

Durante la ceremonia de nombramiento, el Dr. Luis Felipe Rodríguez agradeció a los estudiantes, a las autoridades del Gobierno del Estado, de la Secretaría de Educación Pública y al personal de la escuela esta distinción. Dijo que recordará este emotivo evento en donde por primera vez una institución educativa ha acogido el nombre de "Astrónomo Luis Felipe Rodríguez Jorge" para que sea reconocida a partir del 12 de marzo de 2009.

Asimismo, exhortó a los estudiantes a que aprovechen todas las oportunidades que tienen para prepararse, pues la educación es la clave para sobresalir en la vida y para hacer nuevos aportes a la ciencia. En el estado, mencionó, existen grandes instituciones que apoyan el desarrollo de nuevas investigaciones como la Universidad Michoacana, el Consejo Estatal de Ciencia y Tecnología y el Campus Morelia de la Universidad Nacional Autónoma de México en donde los jóvenes pueden acercarse y participar en diversos eventos académicos.

REALIZAN SEMINARIO PARA INTEGRANTES DE LA BRIGADA DE EDUCACIÓN PARA EL DESARROLLO RURAL (BEDR) NO.101

Con el objetivo de compartir y analizar las perspectivas conceptuales y metodológicas del manejo de ecosistemas y recursos naturales, el Centro de Investigaciones en Ecosistemas (CIEco) de la UNAM llevó a cabo el Seminario "Perspectivas Conceptuales y Metodológicas del Manejo de Ecosistemas y Recursos Naturales", dirigido a los capacitadores de la Brigada de Educación para el Desarrollo Rural No. 101.

La misión fundamental de las brigadas es constituirse en brazos de vinculación de los centros educativos con los sectores productivos y la sociedad rural para cumplir con el objetivo de promover y contribuir en el proceso de desarrollo del medio rural, mediante la prestación de los servicios de asesoría, capacitación y asistencia técnica a los productores, para la realización de proyectos productivos y de comercialización en las comunidades que integran la zona de influencia de las Brigadas.

Las Brigadas están formadas por personal técnico multidisciplinario y de apoyo. Éstas

se instalan en centros de trabajo ubicados en comunidades rurales en donde permanecen por el tiempo necesario para desarrollar sus programas de trabajo. El objetivo



ASISTENTES AL EVENTO. FOTO: MÓNICA GARCÍA

de éstas es mantener una siempre estrecha relación con los Departamentos de Vinculación con el Sector Productivo de planteles cercanos para, en forma conjunta, atender las demandas de capacitación y asistencia técnica de los productores, así como otras funciones como la alfabetización, la economía doméstica, nutrición e higiene, economía de traspatio, reforestación, uso eficiente del agua, salud reproductiva, entre

otras, para contribuir a mejorar la calidad de vida de los habitantes de las zonas rurales, en especial de las regiones indígenas.

Tamara Ortiz Ávila, integrante de la Unidad de Vinculación del CIEco mencionó que en este sentido, el CIEco, a través de su Unidad de Vinculación, organizó un seminario en el que participaron especialistas en diferentes temas como servicios ecosistémicos, ordenamientos ecológicos del territorio, indicadores de sustentabilidad y manejo de recursos vegetales, con énfasis en agaves mezcaleros.

Se espera que con este seminario surjan colaboraciones específicas de tal forma que el CIEco coadyuve en las labores de la brigada y promuevan conjuntamente un desarrollo más sustentable en los municipios en los que se trabaja.

Al seminario asistieron alrededor de 70 personas entre las que se encontraron los brigadistas e invitados de diferentes municipios de Tacámbaro, Villa Madero, Acuitzio del Canje, Lagunillas, Huiramba, Morelia y Pátzcuaro.

CINE



En abril el Cineclub Goya presenta el ciclo lésbico-gay: **Te pareces tanto a mí.**

Así mismo el 18 de abril se llevará a cabo el **2do. maratón del Cineclub.**

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

EVENTOS ASTRONÓMICOS

¿Quieres conocer que novedades hay en el cielo esta noche?



Visita la página: www.crya.unam.mx/gente/r.franco/eventos.php

¿ES CIERTO...

... que llegó el ser humano a la Luna?



¿Es cierto...

Muchos piensan que el ser humano no llegó a la Luna y que las misiones Apolo fueron un invento del gobierno estadounidense, en los años 60, para ganarle la carrera espacial a los soviéticos. ¿Fueron las fotografías y las filmaciones hechas en un estudio de cine?

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

Matemáticas e imaginación

RESEÑA: DANIEL JUAN PINEDA

El libro *Matemáticas e imaginación* se publicó por primera vez en inglés en 1940, y en 2007 la editorial QeD (sigla de *Quod erat demonstrandum*: “lo que había que demostrar”) y la Sociedad Matemática Mexicana han editado esta versión en castellano. En diferentes etapas de mi vida he leído este libro: cuando muy joven me preguntaba ¿qué estudian las matemáticas?, más tarde cuando buscaba material que me ayudara a contestar ¿qué estudian los matemáticos?, y en esta ocasión, que vislumbro no será la última, al consultarme sobre



un libro de matemáticas que pudiese ser atractivo para un público amplio. También debo mencionar las muchas veces que leo alguno de sus capítulos esporádicamente, en todas las ocasiones encuentro algo nuevo, que despierta mi interés e imaginación. Es un libro de matemáticas ameno, claro, accesible, provocador y práctico, por mencionar algunas cualidades. Los autores de *Matemáticas e imaginación* nos llevan a dar un paseo a lo largo de diferentes campos de las matemáticas, pasando por algunas de las etapas que cimbraron los fundamentos de la lógica, la geometría y el cálculo, así como algunos de los conceptos más modernos como la topología.

Nuestros colegas astrónomos nos han acostumbrado a escuchar números exorbitantemente grandes y, para casi cualquiera, estos números colosales nos parecen lo suficientemente grandes como para exclamar: *¡es tan grande como el infinito!* En los primeros capítulos los autores nos llevan a reflexionar sobre lo anterior: ¿un número puede ser tan grande como para ser infinito? A lo largo de numerosos ejemplos y reflexiones sobre el infinito se llega a la conclusión de que esto no es posible, a pesar de que nuestra intuición nos diga lo contrario. Esto conduce a una exposición rigurosa y sistemática del significado del infinito y sus peculiaridades. Después de estas reflexiones el libro nos adentra en

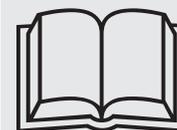
la historia de los que son, probablemente los tres números más fundamentales de las ciencias: π (la razón en un círculo de su perímetro con su diámetro), i (raíz cuadrada de -1) y e (la base de los logaritmos naturales). Con estos números los autores nos llevan a lo largo de múltiples relaciones de éstos en diferentes áreas.

La geometría es probablemente nuestra primera experiencia con matemáticas puras. Aunque nadie nos define qué es un punto y todos coincidimos en qué es una recta, las relaciones entre las rectas, así como entre las rectas y los puntos son las que nos llevan a estudiar propiedades geométricas. El concepto de paralelismo nos lleva a descubrir

fenómenos geométricos nuevos: geometrías no euclidianas. Los objetos en estas geometrías no euclidianas también son puntos y rectas pero las relaciones de paralelismo son diferentes y su descubrimiento tuvo consecuencias inesperadas, además de un gran número de opuestos. La presentación de las geometrías no euclidianas es llevada de forma magistral por los autores de esta obra.

Lo que hoy se conoce como *topología* es lo que los autores denominan la geometría de la *lámina de goma*, donde se preguntan: ¿qué sucedería si nuestro universo se pudiese estirar a placer en cualquier dirección?, ¿qué fenómenos se pueden estudiar?, ¿qué propiedades se deben puntualizar? El estudio de propiedades intrínsecas de los objetos cuando son sometidos a deformaciones es el objetivo central de la topología.

Este libro trata sobre muchos más temas como el azar, la probabilidad, los rompecabezas, algunas paradojas y el cálculo, todos ellos que el lector seguramente encontrará cautivadores. **hum**



MATEMÁTICAS E IMAGINACIÓN
E. KASNER Y J. NEWMAN
QED Y SOCIEDAD MATEMÁTICA MEXICANA
MÉXICO, 2007.