

Informe anual 2009

Dr. Sergio Fuentes Moyado >5

Proyecto SASIR >8

Edición No. 5

Año 2

Publicación Cuatrimestral

Abril 2010

Gaceta

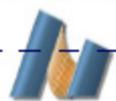
ENSENADA



Órgano Informativo de la Universidad Nacional Autónoma de México

<http://www.astrosen.unam.mx/indexeda.html>

<http://www.cnyn.unam.mx>





DIRECTORIO UNAM

Dr. José Narro Robles
Rector

Dr. Sergio M. Alcocer Martínez de Castro
Secretario General

Mtro. Juan José Pérez Castañeda
Secretario Administrativo

Dra. Rosaura Ruiz Gutiérrez
Secretaria de Desarrollo Institucional

Dr. Carlos Arámburo de la Hoz
Coordinador de la Investigación Científica

Dr. José Franco López
Director del Instituto de Astronomía

Dr. Sergio Fuentes Moyado
Director del Centro de Nanociencias y
Nanotecnología

Dr. David Hiriart García
Jefe del Observatorio Astronómico Nacional,
Instituto de Astronomía,
Campus Ensenada

Consejo Editorial
Fís. Estela De Lara Andrade
MC. Arturo Gamietea Domínguez
Dr. Gustavo Hirata Flores
Dr. Armando Reyes Serrato
Dr. David Hiriart García
Dr. Mauricio Reyes Ruiz
Dr. Marco A. Moreno Corral

Diseño, formación y fotografía
Norma Olivia Paredes Alonso

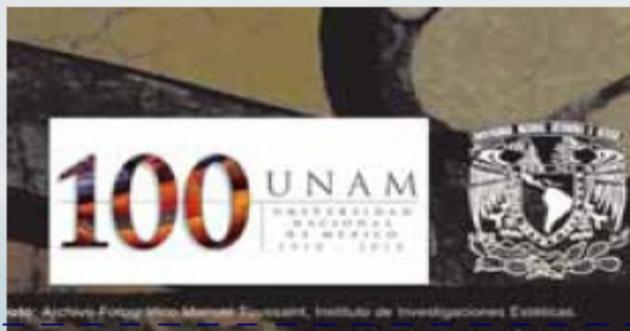
Foto portada
Ray Bertram
Steward Observatory Universidad de Arizona

Gaceta UNAM campus Ensenada es una
publicación cuatrimestral editada por el
Centro de Nanociencias y Nanotecnología
y por el Instituto de Astronomía de la UNAM
en su sede Ensenada.

Dirección: Carretera Tijuana- Ensenada km. 107
Ensenada, Baja California, México.
Teléfono: (646) 174 46 02 y (646) 174 4580
Dirección electrónica:
estela@astrosen.unam.mx
arturo@cnyn.unam.mx

ÍNDICE

Nano: Ciencia y Arte	2
La variabilidad estelar	3
Viaje a Baja California para la observación del tránsito de Venus sobre el disco del Sol	4
Informe anual 2009 del Director Dr. Sergio Fuentes Moyado.	5 y 6
Reconocimiento al Dr. Jorge Portelles de la Universidad de la Habana, Cuba.	7
Proyecto SASIR Haciendo cinematografía cósmica desde el OAN-San Pedro Mártir, B.C.	8
La expansión de las nebulosas planetarias	9
Control de corrosión en equipos electrónicos	10



Nano: Ciencia y Arte

Noboru Takeuchi Tan
noboru@cnyun.unam.mx

Durante los meses de diciembre y enero se presentó en varios lugares del estado la exhibición de fotografías Nano: Ciencia y Arte, coordinada por los Drs. Noboru Takeuchi del Centro de Nanociencias y Nanotecnología de la UNAM en Ensenada y Pedro Serena del Instituto de Ciencia de Materiales de Madrid. Esta exhibición está formada por dos muestras independientes, la primera, llamada *El Azul Maya en Cacaxtla*, las fotografías tomadas por el Dr. Takeuchi de las hermosas pinturas murales de Cacaxtla en el estado de Tlaxcala. El azul que se aprecia en ellas se conoce como azul maya, un pigmento artificial utilizado por varias culturas mesoamericanas, y que debe su durabilidad y color a propiedades nanoscópicas de la materia. La segunda, *Un vistazo al nanomundo*, con las imágenes ganadoras del concurso internacional SPMAGE07, en el cual se recopilaron las más bellas y sorprendentes imágenes del nanomundo obtenidas mediante técnicas de microscopía electrónica. Las fotografías fueron primero exhibidas en el Centro Estatal de las Artes de Ensenada el 10 de noviembre, dentro del evento Nanomex09: Encuentro Internacional Interdisciplinario en Nanociencias y Nanotecnología. Del 1 al 14 de diciembre se presentaron en el Museo Interactivo el Trompo en la ciudad de Tijuana y del 14 de diciembre al 14 de enero fueron exhibidas en la sede del Gobierno de Baja California en la ciudad de Ensenada. Esta exhibición es un esfuerzo del CNYN-UNAM de difundir el conocimiento y acercar a la comunidad de Baja California al maravilloso mundo de lo muy pequeño, el cual es el objetivo de las investigaciones del Centro. Muestra también como el estudio de la nanociencia y la nanotecnología, debido a su carácter interdisciplinario abarca muchos temas, entre ellos el arte y la cultura.



Foto: Olivia Paredes, NanoMex'09
Dr. Pedro Serena en CEARTE-Ensenada, B.C.



Inauguración Gobierno de Baja California, Ensenada
Dr. Sergio Fuentes, C.P. Ricardo Lomeli Sedano, Dr. Noboru Takeuchi



Exhibición en Sede de Gobierno en Ensenada.
Foto: Marisol Romo

La variabilidad estelar

Lester Fox Machado
lfox@astrosen.unam.mx

Las estrellas variables se clasifican en dos grandes grupos: las variables intrínsecas y las extrínsecas. Las primeras, denominadas estrellas pulsantes, se caracterizan por tener variaciones periódicas en luminosidad o velocidad radial causadas por expansiones y contracciones de la estructura estelar debido a algún mecanismo de excitación interno. Ejemplos son las Cefeidas o RR Lyrae. En el segundo grupo se incluyen a las eclipsantes, variables que sufren ocultaciones; y a las eruptivas cuya variabilidad se produce por transferencia de masa a partir de estrellas compañeras. El origen interno de la variabilidad es lo que diferencia a las estrellas pulsantes del resto de variables. Asimismo al ser un fenómeno intrínseco a la estrella, su variabilidad muestra características que serán reflejo de su estructura interna por lo que resulta de importancia e interés su estudio.

Cabe destacar que la existencia en el cielo de estrellas de brillo variable se conoce desde la Antigüedad. Estrellas de variabilidad apreciable a simple vista como 'o' Ceti (Mira) o Algol ya eran conocidas a mediados del siglo XVII, aunque ya se habían observado las supernovas de 1006, la de la Nebulosa del Cangrejo en 1054, la de Tycho en 1572 y la de 1604 observada por Kepler, que fueron englobadas en una categoría diferente a la del resto de las variables, por ser visibles sólo por un período. El advenimiento de la construcción de los grandes telescopios a finales del siglo XVIII con Herschel, permitió el avance en la detección de estos objetos singulares, aunque muchos de ellos fueron encontrados de forma fortuita en el curso de otras investigaciones. Hasta 1844 habían sido catalogadas solamente 18 variables.

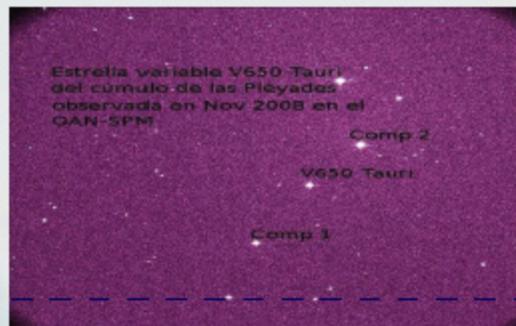
Esta fecha, 1844, marca un antes y un después en la historia de la variabilidad estelar. La llamada del astrónomo alemán Friedrich Wilhelm August Argelander a los astrónomos aficionados, a intensificar las observaciones en busca de estrellas variables, publicada en el 'Shumacher's Yearbook' en 1844, fue decisiva. En este comunicado, se describe el conocimiento existente hasta la fecha sobre variabilidad estelar, así como el método observacional (método de Argelander) para permitir a cualquier interesado hacer las estimaciones de los cambios de brillo. El desarrollo de las técnicas fotográficas y su

utilización en forma sistemática a partir de 1890 contribuyó en gran medida a que el número de estrellas variables conocidas se incrementara. Estas búsquedas sistemáticas se concentraron principalmente en regiones con alta densidad estelar de la Vía Láctea y de las Nubes de Magallanes. De esta forma, a principios del siglo XX, las estrellas variables conocidas se contaban ya por miles.

La introducción de los fotomultiplicadores en 1911 y más recientemente, de los detectores tipo CCD han sido el último empujón en la detección de estrellas variables. Estos estudios han ido evolucionando en medios técnicos y humanos hasta nuestros días, llegando a conocerse en 1982, 28 435 de estos objetos sólo en nuestra galaxia de acuerdo al 'General Catalogue of Variable Stars'.

En el IAUNAM-Ensenada existe un grupo de investigadores en este campo que realizan sus observaciones en el Observatorio Astronómico Nacional (OAN-SPM).

Finalmente, hay que notar que cuando observamos el cielo a simple vista en una noche despejada veremos que la mayor parte de los objetos en el cielo cambian de brillo. Este efecto, que se le conoce como 'centelleo', es debido a la inestabilidad de la estratificación atmosférica a los largo del camino del haz de luz de la estrella hasta el punto de observación. Por lo tanto, este cambio de brillo no es más que un efecto de la atmósfera terrestre y se elimina calculando la magnitud de la estrella variable con respecto a una estrella de comparación de brillo constante (no variable) que se encuentre en el mismo campo de la estrella objetivo (ver Figura).





VIAJE A BAJA CALIFORNIA PARA LA OBSERVACIÓN DEL TRÁNSITO DE VENUS sobre EL DISCO DEL SOL

el 3 de junio de 1769



por el Abad Jean-Baptiste Chappe d'Aueroche,
de la Academia Real de Ciencias de Francia.

Redactado y publicado por el Hijo del Sr. de Cassini, de la propia Academia,
Director vitalicio del Observatorio Real de París, &c.

Traducción del libro por Manuel Alvarez, Graciela Albert y con Introducción de Marco Moreno.

El 3 de junio de 1769, se observó el **Tránsito de Venus sobre el disco del Sol** desde más de 150 lugares distintos de la superficie terrestre, con el fin de determinar sin ambigüedad la distancia **Tierra-Sol** o **unidad astronómica**. Esta nota habla del libro publicado por la Academia Real de Ciencias de Francia en 1772, cuya traducción al español hemos terminado para ser publicada a la brevedad, tanto electrónicamente, como en edición en papel.

Ese libro relata la expedición y los resultados obtenidos por el sabio francés **Jean-Baptiste Chappe d'Aueroche** quien partió de París el 18 de septiembre de 1768 para llegar a San José del Cabo en la actual Baja California Sur, el 19 de mayo del siguiente año. **Chappe d'Aueroche**, viajó acompañado por el Sr. **Pauly**, Ingeniero Geógrafo del Rey, el Sr. **Noël**, de la Academia de Pintura y el Sr. **Dubois**, experto relojero. Además, la Corte Española, designó a dos astrónomos reales, los Sres. **Doz** y **Medina**, para que lo acompañaran.

En la bitácora de viaje, **Chappe d'Aueroche** habla de las mediciones que hizo de la **temperatura del mar**, de la **presión atmosférica**, las **variaciones del campo magnético**, etc., que encontró durante su larga travesía de 77 días en el **Océano Atlántico**, su recorrido desde **Veracruz a Cd. de México -7 días-**, hasta llegar a **San Blas en Nayarit** otros 28 días de recorrido. Además les tomó todo un mes atravesar el Golfo de California, y llegar finalmente a la **Misión de San José**, en el extremo sur de la Península, el 19 de mayo de 1769, donde instaló su equipo de medición y llevó a cabo, con mucha precisión, las medidas del **Tránsito de Venus**.

En días previos al Tránsito como condiciones necesarias y complementarias para el éxito de esa experiencia, hizo mediciones de la posición del **Sol** y de algunas **estrellas brillantes**, de los eclipses de los **Satélites de Júpiter**, así como del **eclipse de Luna del 18 de junio de 1769**. Como parte de ese libro, se incluyeron las medidas del eclipse lunar hechas por Don J. Antonio Alzate desde la Ciudad de México el **12 de diciembre de 1769**.

El experimento fue todo un éxito. Desafortunadamente, la expedición tuvo un **triste desenlace**, ya que a pocos días de llegar a aquel lugar,

Chappe contrajo una enfermedad que finalmente lo llevó a la muerte, junto con otros miembros de dicha expedición. Murieron **Chappe**, **Dubois**, 12 soldados, 4 funcionarios enviados por el Virrey de la Nueva España, 50 indios y un número desconocido de pobladores de la Misión; el astrónomo español **Medina**, muere durante el viaje de regreso y **llegan a Europa, solamente los Sres. Pauly, Noël y Doz**.

Los ansiados documentos de **Chappe**, llegaron a Francia hasta el final de 1770; **Pauly**, uno de los sobrevivientes de la expedición, nombrado como albacea por **Chappe** antes de su muerte, los entrega al astrónomo **Cassini de Thury** el **7 de diciembre de 1770** y ese mismo día quedan depositados en la Academia Real de Ciencias.

Los resultados de las mediciones son **publicados** por el astrónomo **La Lande** el **14 de diciembre de 1770**, es decir, **una semana después**, lo que muestra la **importancia y trascendencia de ese hecho científico**.

Dominique Cassini, director del Observatorio de París, publicó el libro "**Voyage en Californie pour la Observation du Pasaje du Venus sur le Disque du Soleil**" con el relato de **Chappe**, su bitácora, una carta de Alzate, un prólogo del propio **Cassini** y los resultados de las experiencias del **Abad Chappe** y los otros astrónomos que participaron en las observaciones del Tránsito.

NOTA: El valor de la **paralaje solar adoptado** en ese libro, fue de 8.50 segundos de arco, aunque **Cassini** reporta valores obtenidos por otros observadores de hasta 8.88 segundos de arco. Un análisis posterior de la información de los tránsitos de 1761 y 1769, hecho en 1824, por **Johann Franz Encke**, director del Observatorio de Berlín, utilizando valores mucho más precisos de la **longitud de los observatorios**, nos da un valor para la **paralaje solar de 8.5776 segundos de arco** que corresponde a una distancia Tierra-Sol de 153 500 000 km.; el valor actual adoptado para esta distancia es de 149 597 870.69 km.



Informe anual del Dr. Sergio Fuentes Moyado

El 25 de febrero se efectuó el IV informe de actividades del Dr. Sergio Fuentes Moyado, Director del Centro de Nanociencias y Nanotecnología, UNAM. Con la presencia del Rector de la Universidad Nacional Autónoma de México, Dr. José Narro Robles, Dr. Carlos Aramburo de la Hoz, Coordinador de la Investigación Científica, UNAM, autoridades civiles, académicas y Administrativas del CNyN, OAN-UNAM, UABC y CICESE. El reporte anual presentó los resultados científicos, académicos, la formación de recursos humanos, gestión, divulgación, organización de eventos y vinculación con el sector empresarial, logrados por el personal académico y administrativo del centro.

El Dr. Fuentes mencionó: La Universidad es el medio más efectivo que hay para mejorar la calidad de vida de la sociedad y disminuir la desigualdad entre las clases sociales. La UNAM es la mejor institución educativa del país. El CNyN representa a la UNAM en Ensenada y por lo tanto debe ser el puente entre ambas para lograr una mejor calidad de vida. No existe otro Centro similar o equivalente en el Noroeste de México, por lo tanto debe ser parte del desarrollo académico, económico, cultural y social de esta región.

El CNyN ha logrado consolidar una madurez académica con gran experiencia y organización, en torno a líderes académicos reconocidos interna y externamente, en algunas líneas de investigación científica relacionadas con la nanoescala. Basados en estos resultados el futuro académico de la dependencia se visualiza como un centro de investigación del más alto nivel formando un "Polo de Desarrollo en Nanociencias y Nanotecnología", en las áreas de investigación científica, formación de recursos humanos, vinculación, desarrollo tecnológico y divulgación del conocimiento.

El CNyN debe reforzar las áreas del conocimiento donde tiene avances significativos, pero también debe considerar abrir otras como la bionanotecnología y la nanofabricación. Además debe realizar investigación científica del más alto nivel e insertarse en el avance tecnológico, particularmente en la región. Debe colaborar con otras instituciones al interior de la UNAM y a nivel nacional, para fomentar el desarrollo de las nanociencias y la nanotecnología en beneficio de la sociedad.

Para alcanzar los objetivos se proponen cinco iniciativas:

Investigación científica y desarrollo académico

Se incrementará la productividad y la calidad de la producción y se favorecerá el desarrollo profesional del personal académico. Se definirá el perfil del investigador del año 2020 y se trabajará en su implementación. Se contratará personal académico del más alto nivel que fortalezca la posición del centro en las áreas estratégicas. Se favorecerá la participación del personal académico en proyectos e iniciativas nacionales e internacionales y se promoverá el intercambio de investigadores y estudiantes con instituciones de prestigio.

Se aumentará la colaboración con instituciones nacionales e internacionales y se favorecerán las visitas de profesores invitados. Se adquirirán nuevos equipos que fortalezcan la competitividad del CNyN, al mismo tiempo que se establecerá un programa de mantenimiento y renovación de los equipos actuales (MET, SEM, RX, XPS, Ablación láser). Finalmente se promoverá la movilidad del personal académico y los estudiantes para utilizar equipos externos.

Formación de recursos humanos

Se abrirá la Licenciatura de Ingeniería en Nanotecnología y se mejorará el desarrollo de los posgrados que se imparten en el Centro (PCF, PCEIM, PFM). Se trabajará en la integración del posgrado con la licenciatura y se brindará orientación y apoyo a los estudiantes de nuestros posgrados para que logren continuar su carrera.

Vinculación y desarrollo tecnológico

Se promocionarán las capacidades del Centro y se establecerán costos adecuados por el uso de los equipos, incluyendo materiales y mano de obra. Se buscará que se de el debido reconocimiento al trabajo de desarrollo tecnológico y se impartirán cursos en la industria, adecuados a sus necesidades.

Se participará en los programas de fomento al desarrollo tecnológico a nivel regional y nacional y se desarrollarán los conceptos de desarrollo tecnológico, propiedad intelectual e innovación.

Se buscará establecer contactos con un despacho de trámite de patentes en México y en USA e incorporar en los proyectos con posibilidades tecnológicas el costo de las patentes.

Reformas administrativas

Se seguirá con el programa de calidad en los servicios buscando



Centro de Nanociencias y Nanotecnología

o, Director del CNyN-UNAM 2009

Fotografía: Benjamín Chaires y Olivia Paredes

la mejora continua y se aplicarán esquemas más eficientes en compras, trámites del personal y operación de proyectos.

Se mejorará la atención al personal académico y se trabajará de común acuerdo con el personal sindicalizado. Se proporcionará un mejor ambiente de trabajo al personal administrativo. Se sugerirán modificaciones y se adoptarán las medidas de descentralización administrativa del Rector para el campus Ensenada.

Divulgación de la ciencia y difusión de la cultura

Se mantendrá actualizada la página electrónica y se continuará con el mejoramiento de la Gaceta del Campus Ensenada para dar a conocer nuestros logros y avances. Se promoverá y apoyará la participación del personal académico en la divulgación del conocimiento. Se impartirán conferencias en las industrias y se realizarán visitas guiadas al CNyN para gobernantes y empresarios.

Se reforzarán las actividades culturales a través de brindar apoyo a la comisión de asuntos culturales (CACU) y se buscará hacer un mayor uso de los recursos de la UNAM. Se promoverá el uso del auditorio para eventos culturales más frecuentemente.

En este segundo periodo se continuará con los proyectos que actualmente están en curso: a) La creación del Departamento de Bionanotecnología; b) El inicio de la licenciatura de Ingeniería en Nanotecnología; c) La creación de la Unidad de Nanocaracterización y Nanofabricación; d) La participación en el Programa NANO-UNAM; y E) La participación en la transferencia del conocimiento.



Firma de convenio UNAM y Gobierno del Estado de Baja California 25 de febrero 2010.



El 9 de marzo 2010, Se entregó el Premio Sor Juana Inés de la Cruz a 77 universitarias en el auditorio Alfonso Caso, de la UNAM. El Dr. José Narro Robles, entregó el galardón a la Dra. Ma. Guadalupe Moreno Armenta del CNyN-Ensenada, B.C.



Dr. Sergio Fuentes Moyado, Director del CNyN en Ensenada Baja California en la Toma de posesión 2010-2014.



Jóvenes a la Investigación 2009
En el CNyN-UNAM, Ensenada, B.C.



Foto: Margot Salinz



MATEMATIKÉ 2010, Jóvenes estudiantes de Mexical, Tijuana, Rosarito, y Ensenada, fueron premiados por su alto desempeño en la Olimpiada Mexicana de Matemáticas 2009



Reconocimiento al Dr. Jorge Portelles de la Universidad de la Habana, Cuba

Jesús Siqueiros Beltrones
jesus@cnyunam.mx

El Dr. Sergio Fuentes director del CNYN entregó un reconocimiento al Dr. Jorge Portelles de la Universidad de la Habana, por 15 años de colaboración ininterrumpida, en una ceremonia el 2 de septiembre de 2009.

El Dr. Portelles llegó al Laboratorio de Enseñada del Instituto de Física de la UNAM en 1994 por invitación del Dr. Roberto Machorro, para explorar las posibilidades de colaboración entre investigadores y entre grupos de investigación de sendas universidades: la UNAM y la Universidad de la Habana (UH).

Nuestro grupo de investigación estudiaba las propiedades ópticas de materiales, contándose, para ello, con un laboratorio bien equipado. Por su parte, el Dr. Portelles era un experto en materiales ferroeléctricos y su laboratorio en la Habana contaba con una infraestructura modesta para la preparación de materiales y muy limitada para su caracterización.

Sin embargo, a pesar de estas diferencias y de que nuestro enfoque era la caracterización de materiales, ya estaba latente el interés por producir nuestras propias muestras; por lo que el encuentro con el Dr. Portelles nos llevó a los ferroeléctricos, materiales que conllevan todo lo que un investigador puede soñar:

Fenómenos físicos fascinantes (muchos de los cuales aún esperan explicación).

Propiedades físicas que dependen del diseño, de la técnica de preparación y de los parámetros involucrados en cada una de ellas.

Su caracterización involucra todas las técnicas experimentales con las que contábamos.

Las propiedades finales del material dependen de su morfología: cerámica, monocristalina, película delgada o nanoestructurada.

En resumen, es un campo de investigación inagotable; desde el punto de vista teórico como el experimental, con la motivación adicional de posibles aplicaciones tecnológicas.

Inmediatamente se estableció la colaboración con el Dr. Portelles y la UH.

En estos 15 años se consolidó y creció la colaboración mediante estancias: largas 1998-1999 a través de una cátedra patrimonial nivel II de CONACYT y cortas por el apoyo de la Coordinación Científica y la Dirección de Intercambio Académico de la UNAM.

En correspondencia, lo visité en la UH un par de veces en estancias breves, pero enriquecedoras. Además tuve la oportunidad de conocer La Habana con sus contrastes; su hospitalidad es difícil de igualar.

La lección académica fue valiosa, al observar cómo con tan exigua infraestructura, un grupo de investigación puede mantener el entusiasmo y la competitividad. Mucho del mérito corresponde al Dr. Portelles. Me quedó claro que, sin dejar de luchar por mejorar nuestras propias condiciones de trabajo, mi derecho a quejarme quedó disminuido.

La colaboración que hace 15 años se inició con el Dr. Portelles ha sido muy fructífera para ambas Instituciones al aportar cada una lo mejor de sí mismas, los resultados se pueden medir con la "moneda" científica: 47 artículos, dos doctores y tres maestros graduados, además los equipos para estudio de muestras por el método resonante y el de polarización permanente de materiales polares.

La colaboración de Portelles con el CNYN está marcada por el recuerdo de Jorge Portelles Toledo, talentoso pintor, joven para siempre.

Es fácil concluir que Jorge Portelles es un buen científico, sin embargo, su principal virtud, indudablemente, es ser un excelente ser humano.

**Visita la página: www.cnyunam.mx
Departamento de Materiales Avanzados
Laboratorio de Ferroeléctricos.**

El proyecto SASIR (Synoptic All-Sky InfraRed Survey) Haciendo cinematografía cósmica desde el OAN-SPM

William H. Lee
wlee@astroen.unam.mx
Instituto de Astronomía



Primera parte

Los colores del cielo

El cielo visible por las noches oscuras parece tranquilo, constante y estático, si no fuese por la luna, los planetas y los cometas. La luz que percibimos es la que deja pasar la atmósfera y que nuestros ojos son capaces de registrar. Evidentemente, lo que vemos no es todo lo disponible en el espectro electromagnético. En el siglo XVIII, William Herschel se dio cuenta que el arco iris contenía algo más que luz visible y capaz de calentar un termómetro en la región más allá del rojo. La atmósfera de la Tierra es transparente a las ondas de radio, el infrarrojo cercano, el visible, y algo de ultravioleta. El infrarrojo lejano, rayos X y rayos gama no llega a la superficie terrestre. De manera que si se quiere observar el cielo en otras bandas diferentes de la luz visible, es preciso construir instrumentos capaces de detectarlas y de ser necesario ponerlos en órbita.

Herschel no pudo detectar objetos astronómicos en el infrarrojo, y no fue sino hasta los 1930s en que Karl Jansky observó por primera vez una fuente celeste que no fuera en luz visible, el centro de nuestra Galaxia, y que marcó el inicio de la astronomía de radio, la más antigua después de la astronomía óptica. Rápidamente quedó claro que el cielo en radio es muy distinto al que vemos en luz visible.

En los años 1960s se desarrolló rápidamente la tecnología para realizar observaciones en rayos X y rayos gama siguiendo los avances en el desarrollo de naves impulsadas por cohetes. Fue posible entonces poner detectores a bordo de naves que volaban por

encima de la atmósfera, e incluso a bordo de satélites. Una vez más se vio que estas nuevas bandas abrían la posibilidad de explorar el universo en maneras completamente novedosas. Algunos de estos descubrimientos han dado un impulso significativo a la astrofísica contemporánea.

Cada vez que se ha abierto una nueva ventana de observación al universo hemos podido discriminar mejor entre modelos existentes para objetos observados. Pero además hemos tenido grandes sorpresas, que han contribuido a hacer avances cualitativos importantes en nuestro entendimiento del cosmos.

Cada vez más profundo

Mientras más débiles sean los objetos que se puedan observar con un telescopio, mayor será nuestro muestreo del universo. Así la sensibilidad es otra ventana por explorar. Esto se logra a través de la observación en telescopios gigantes, de hasta 10m de apertura en su espejo primario. En la actualidad se planean instrumentos de 24, 30 y 44m por consorcios internacionales en los EE.UU. y Europa. Los resultados de estas investigaciones son sin duda impresionantes, y han quedado plasmados en la cultura popular claramente a través de imágenes espectaculares como las obtenidas con el telescopio espacial Hubble.

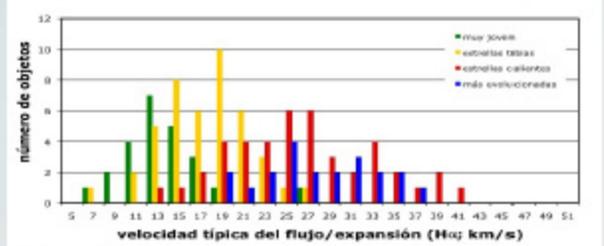
El precio por ver objetos tan débiles no es despreciable, y se manifiesta en el tamaño de la región del cielo que se puede observar. A mayor magnificación, menor es esta región. Por lo tanto, se vuelve prohibitivo, o incluso imposible, realizar un censo amplio de todo el cielo con esos instrumentos. Para dar una idea, el campo de un pequeño telescopio de 10cm es del orden del diámetro de la Luna y el de uno de 30m será 300 veces más pequeño. Así que si lo que se quiere es ver una fracción importante del cielo, hay que proceder de otra manera.

Visita la página: www.astrocu.unam.mx
Instituto de Astronomía

Las nebulosas planetarias son estrellas en una de las últimas fases de su vida, como le ocurrirá en su momento a nuestro Sol. Las estrellas que presentan esta fase, cesan las reacciones nucleares que les proveyeron energía a lo largo de su vida. Todas las estrellas se inician al convertir dentro de sus núcleos hidrógeno a helio, lo cual las sostiene energéticamente durante la mayor parte de su existencia, para luego generar energía al transformar el helio en carbono y oxígeno. Hacia el fin de este proceso, las estrellas de esta clase se convierten en gigantes rojas y se inicia un viento fuerte sobre su superficie que arroja las capas exteriores al espacio circundante. Mientras que el material expulsado se aleja de su estrella progenitora, el núcleo que queda se contrae, se calienta y da lugar a lo que se llama estrella central; eventualmente alcanza temperaturas suficientemente altas para emitir una gran cantidad de luz ultravioleta, lo cual ioniza el material que arrojó al espacio. Aún no se entiende por qué las nebulosas planetarias tienen una gran variedad de formas, desde la circular hasta amorfas (ver Figura 1). La "cáscara" de gas arrojada se expandirá en el espacio hasta dejarse de ver como material entre las estrellas.

Con pocas excepciones, las observaciones de las nebulosas planetarias indican que sus "cáscaras" se expanden de manera que el material más alejado tiene mayor velocidad. Se mide la rapidez de la expansión a través del efecto Doppler, el mismo fenómeno que provoca que una sirena tenga un tono más agudo mientras se acerca y un tono más bajo conforme se aleja. Desde finales de la década de 1980s, los modelos teóricos de las nebulosas planetarias explican la expansión de la "cáscara" como el resultado de la evolución rápida de la estrella central. Además, estos mismos modelos predicen una evolución temporal clara en la expansión de la cáscara: inicialmente una expansión relativamente lenta que se acelera conforme se calienta la estrella central.

Recientemente hemos podido observar y confirmar esta predicción teórica. Desde hace una década se han acumulado observaciones de la expansión de las "cáscaras" de las nebulosas planetarias en el Observatorio Astronómico Nacional, en la Sierra de San Pedro Mártir, de una manera sistemática. En

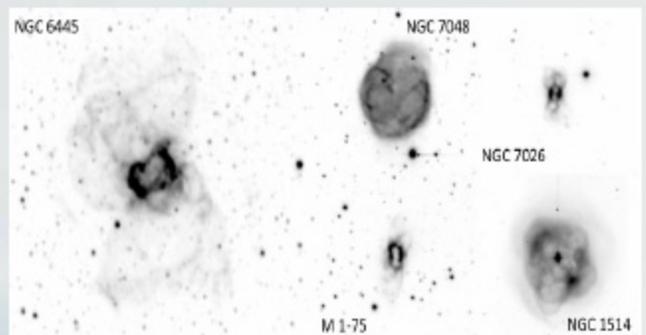


Cinematica_np

particular, se han observado más de 130 de ellas ubicadas en el bulbo central de nuestra galaxia, la Vía Láctea, con el objetivo de investigar cómo cambia la expansión según las características de sus estrellas centrales. Se observa que la expansión es en un inicio relativamente lenta (verde, Figura 2), con velocidades similares a las de los vientos de las estrellas gigantes rojas. Luego, la expansión se acelera en dos momentos, el primero debido a la presión cuando la estrella central alcanza temperaturas suficientemente altas para ionizar el material de la "cáscara" (amarillo) y el segundo cuando el viento que emite la estrella central ejerce una presión adicional por lo que la acelera nuevamente (rojo/azul).

Figura 1: Se presentan imágenes obtenidas en el Observatorio Astronómico Nacional en San Pedro Mártir de varias nebulosas planetarias. La escala espacial es la misma para todas. La variedad de morfologías es evidente.

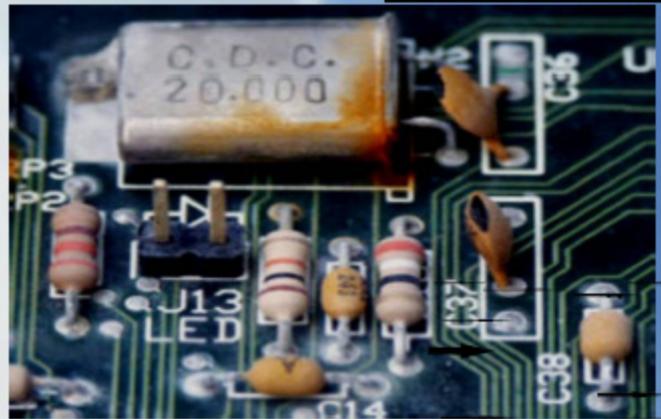
Figura 2: Se presenta la distribución de la cinemática de nebulosas planetarias en distintas fases evolutivas. Se caracteriza la fase evolutiva según la temperatura de la estrella central (más joven cuando más fría). Los objetos más jóvenes expanden lentamente, pero la expansión aumenta conforme avanza la evolución (estrellas más calientes).



Fotografía: José Alberto López, Hortencia Riesgo y Michael Richer
Visita la página: www.astrosen.unam.mx

El uso del Geogebra en nuevos diseños estructurales para control de corrosión en equipos electrónicos CECESE, CNYN-UNAM, UNIVER. Plantel Oriente, Mexicali.

El programa de diseño estructural Geogebra 3.2 para control de la corrosión en metales, es de gran utilidad. De entre los llamados CAD (Computer Aided Design) en dos y tres dimensiones que existen tanto para sistemas operativos Windows y Unix, el Geogebra se menciona con ventajas sobre otros programas por requerir de una memoria menor a los 15 Megabits y su libre difusión. Otra ventaja que se puede considerar es que este programa es de manejo muy amigable y con buena voluntad, no se necesita ningún curso de capacitación. Otros programas de cómputo gráficos para diseño de estructuras como lo son el Autocad, SolidWorks y Mastercam, necesitan niveles de memoria para el uso de estos desarrolladores de imágenes y animaciones, son aproximadamente mayores a los 50 Megabits y se requiere una licencia de usuario para poderlo explotar. El uso del Geogebra 3.0 para diseño de nuevas estructuras de equipos electrónicos y electromecánicos, en este caso, se aplica en: conexiones, conectores y uniones principalmente en partes automotrices (bomba del agua y estructuras de amortiguamiento), en donde se presentan índices de corrosión que pueden generar pérdidas humanas o económicas. La unión de metales de diferente polaridad constituye un aspecto importante en la generación y propagación de la corrosión, tanto galvánica como por hendiduras y picaduras; las que se generan en una gran diversidad de estructuras metálicas, por su microestructura y la exposición a ambientes



Dispositivo electrónico corroído.

húmedos. Durante el día se generan gotas de agua que se adhieren a las conexiones o conectores metálicos, dicha humedad se queda por largos periodos en estos metales, debido a estructuras con un ángulo de diseño no adecuado, que permite almacenar esas películas húmedas. Así que para evitar este tipo de corrosión en metales se debe diseñar de manera que se evite principalmente la acumulación de humedad en esquinas y uniones. Por lo que aunado con la selección de materiales, el uso de recubrimientos e inhibidores y la protección catódica, disminuyen o evitan en ciertos equipos electrónicos y electromecánicos, la generación e incremento de los niveles de corrosión. Los especialistas de corrosión y materiales de cualquier área de manufactura, utilizan sistemas de planeación y programación para obtener el diseño óptimo de las características de los equipos. El Geogebra es el programa computacional que mejor se ajusta para el diseño de las estructuras, conectores y conexiones, donde existe la posibilidad de la generación y promoción de la corrosión.

