

La paradoja de la noche oscura: Nanocatalizadores para producir combustibles
¿El universo es infinito? >11 fósiles limpios. >6

Edición No. 9

Año. 2

Publicación Cuatrimestral

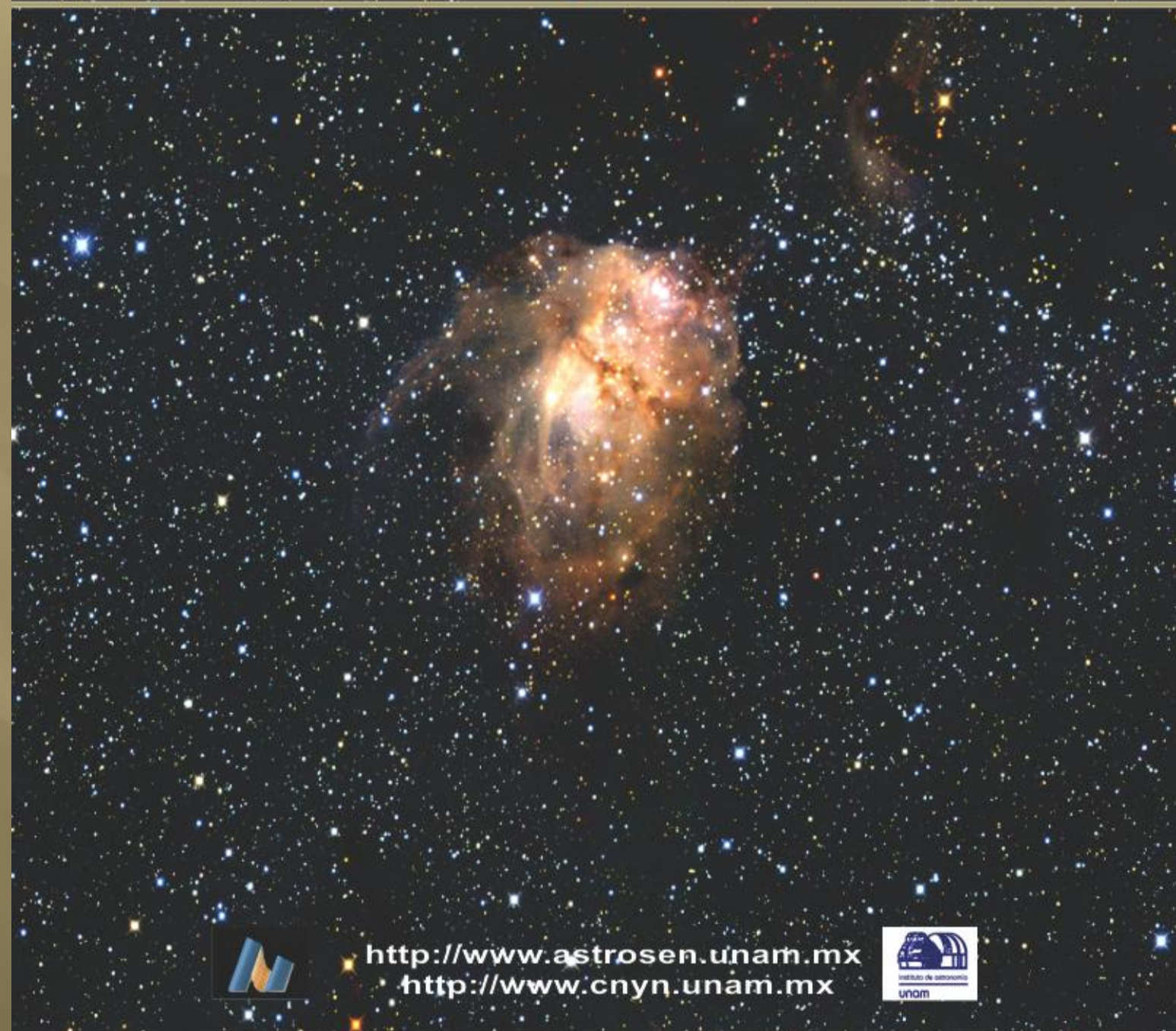
Agosto 2011

gaceta

ENSENADA



Órgano Informativo de la Universidad Nacional Autónoma de México



<http://www.astrosen.unam.mx>
<http://www.cnyq.unam.mx>





**DIRECTORIO
UNAM**

Dr. José Narro Robles
Rector

Dr. Eduardo Barzana García
Secretario General

Lic. Enrique del Val Blanco
Secretario Administrativo

Dr. Héctor Hiram Hernández Bringas
Secretario de Desarrollo Institucional

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

Dr. William Henry Lee Alardín
Director del Instituto de Astronomía

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

Dr. Michael G. Richer
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
MC. Marco A. Moreno Corral
Ing. Israel Gradilla Martínez

Diseño, formación y fotografía
Norma Olivia Paredes Alonso

Foto portada
Cúmulos de Cygnus-X, llamado DR15

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@astro.unam.mx
arturo@cny.unam.mx
nparedes@cny.unam.mx

ÍNDICE

El Lago de los cisnes	3
Casa Abierta 2011.	4
Seminarios de posgrado del CNYN	5
Nanocatalizadores para producir combustibles fósiles limpios.	6
¿Que es la Nanotecnología?	7
Premio Nobel de Literatura. ¿Bárbaros en el espacio?	8
Convocatoria 2011CNYN-UNAM 2º Taller de Física de Nanoestructuras	9
Movimiento estudiantil 1968 2 de octubre, NO se olvida.	10
La paradoja de la noche oscura: ¿El universo es infinito?	11



Nuestra portada

**Cúmulos de Cygnus-X, llamado
DR15.**

**Imagen tomada con el telescopio
de 3.5m del observatorio de Calar
Alto, España.**

Por Carlos: Román y Joao Alves.

El Lago de los Cisnes

La mayoría de las estrellas que pueblan hoy nuestra galaxia, la Vía Láctea, nacieron como parte de un cúmulo estelar. Los cúmulos son agregados que pueden contener desde unas cuantas decenas hasta muchos miles de estrellas, y que en la mayoría de los casos acaban dispersándose y repartiéndose en la galaxia. Los cúmulos se forman a partir de condensaciones o grumos de gas en nubes de hidrógeno molecular (H₂, dos átomos de hidrógeno unidos como una mancuerna) mezclado con polvo (hecho principalmente de carbón y silicatos, producto de generaciones estelares previas).

En algunos casos las nubes son tan grandes, y abarcan regiones tan enormes, que las llamamos complejos moleculares, y en estos complejos la formación estelar ocurre en episodios. En cada episodio se pueden formar cúmulos que contienen estrellas masivas, tal vez diez o cien veces más que nuestro Sol. Las estrellas masivas emiten vientos de gas ionizante y alteran de modo dramático su entorno, formando enormes burbujas de fotoionización. En las paredes de estas burbujas se acumula parte del gas y polvo que rodea al cúmulo en formación y de estas nuevas condensaciones puede formarse una nueva generación de cúmulos de estrellas.

También se puede dar el caso de que alguna estrella masiva termine estallando como una supernova y provoque la formación de nuevas generaciones de estrellas arrastrando y condensando gas pero en mayor proporción, adecuada a la magnitud del evento. Las burbujas de las supernovas son mas bien ondas de choque violentas que modifican significativamente al medio que las rodea y transportan enormes cantidades de energía.

El complejo molecular Cygnus-X, en la constelación del Cisne, es un ejemplo de lo enormes que pueden llegar a ser las regiones activas de formación estelar en nuestra galaxia. Cygnus-X contiene un pantagruélico cúmulo de estrellas masivas conocido como la asociación Cisne-OB2, posiblemente provocado por el estallido de varias supernovas y que en su entorno ha provocado a su vez la formación de una numerosa familia de cúmulos estelares.

Los astrónomos han estudiado a Cygnus-X en casi todas las longitudes de onda para las cuales se han construido detectores. Los rayos-X han revelado gas caliente con procesos de alta energía, la luz infrarroja ha permitido detectar los cúmulos así como muchas estrellas masivas en formación que emiten poderosos

Carlos G. Román Z.
croman@astro.unam.mx

chorros bipolares de gas. En luz visible y ondas de radio se ha estudiado cómo el gas de Cygnus-X se condensa en filamentos muy densos a lo largo de los cuales se forman grumos de gas y en ellos, los cúmulos estelares. El telescopio espacial Spitzer dedicó muchas de sus órbitas a hacer un mapa completo de Cygnus-X, y los datos son tantos que ha llevado varios años procesar la información.

Varios astrónomos (I. Cruz, L. Salas y D. Hiriart del IAUNAM) han contribuido al conocimiento del complejo Cygnus-X. Han estudiado por ejemplo las velocidades y temperaturas de los chorros bipolares de uno de los grumos más densos de la nube, llamado DR21. Recientemente, a otro grupo (C. Román, J. González, J. Ballesteros del CRYA, D. Mast del IAA y J. Alves de la U. Viena), se les otorgó tiempo en el Gran Telescopio Canario para estudiar la interacción de gas con las estrellas recién formadas en uno de los cúmulos de Cygnus-X, llamado DR15 (ver fotografía). Ya se estudian también otros 20 cúmulos estelares como DR15 en la región, usando datos de imagen óptica e infrarroja, obtenidos con telescopios mexicanos y extranjeros e incluyendo parte de los muchos datos del mapa del telescopio Spitzer. Los astrónomos esperan que Cygnus-X revele algunas de las claves del proceso de formación de las estrellas, particularmente aquellas que tienen que ver con el entorno en que se forman.



Imagen tomada con el telescopio de 3.5m del observatorio de Calar Alto, España por Carlos Román y Joao Alves.



Casa Abierta 2011

Por 14 años consecutivos hemos llevado al cabo este evento en el Centro de Nanociencias y Nanotecnología de la UNAM en Ensenada. Muchos son quienes nos han visitado y afortunadamente ya tenemos qué platicar.

Por ejemplo alumnos de algunas escuelas que específicamente buscan tres o cuatro laboratorios, porque el año anterior les parecieron interesantes particularmente o le reservaron preguntas al investigador.

De este evento han surgido ideas que los alumnos han desarrollado con ayuda de los investigadores hasta llegar a competir y ganar en concursos de nacionales de ciencia.

También nuestros visitantes han encontrado la oportunidad de regresar a participar en el evento Jóvenes a la Investigación.

Y no han faltado varios, que gracias a la visita pudieron decidir su vocación como nos lo han hecho saber, si no precisamente en la ciencia, si dejaron de pensar en una carrera típica.

Para el personal del centro es un día muy impresionante, nos esmeramos por atenderlos de la mejor manera que podemos y en medida de las limitaciones de nuestros espacios, pero acostumbrados al trabajo cotidiano en silencio apropiado para la reflexión, las muchedumbres que recibimos no dejan de sernos muy sorprendentes.

Todo se paga con las sonrisas, principalmente de los niños y adolescentes cuando quedan pasmados por un secreto de la naturaleza que se les revela.

El personal administrativo atinadamente ha encontrado la manera de satisfacer nuestras necesidades logísticas y generalmente se van satisfechos los visitantes, que han llegado a ser ¡dos mil!

Nos ha sido de gran apoyo, además de las experiencias anteriores, el trabajo de nuestros alumnos de postgrado, que con sobrado entusiasmo coordinan o explican pacientemente tanto a niños de preescolar como a personas que simplemente por conocer los tesoros que tiene su encantador Puerto (Ensenada) se dan cita, ese día en Casa Abierta en la UNAM.

Texto: Arturo Gamietea, arturo@cnyun.unam.mx
Fotografía: Olivia Paredes, nparedes@cnyun.unam.mx



Sistemas bimetálicos cobre-plata y cobre-zinc en zeolitas: efectos sinérgicos en propiedades de las especies de Cu y Ag reducidas.

Impartido por Dr. Vitalii Patranoskii

Priscilla E. Iglesias Vázquez

Las zeolitas son una familia de minerales aluminosilicatos altamente cristalinos, cuya estructura presenta canales y cavidades de dimensiones moleculares. Esta estructura permite la transferencia de materia entre el espacio intracristalino y el medio que lo rodea.

Se puede incorporar nanopartículas metálicas en los espacios libres de la estructura cristalina de la zeolita; sus cavidades internas proporcionan estabilidad a metales introducidos como cúmulos. De esta manera, las zeolitas se pueden utilizar como soportes para nanopartículas de distintos metales, tales como, Cu y Ag. En particular, las nanopartículas de Cu estabilizadas en zeolitas presentan actividad catalítica en reacciones químicas.

El Dr. Vitalii Petranoskii ha investigado la preparación de sistemas bimetálicos como Cu-Ag y Cu-Ag, soportados en diversas matrices zeolíticas tipo mordenita y clinoptilolita. Los objetivos de esta investigación incluyen los procesos de reducir dichos metales a nanopartículas a diferentes temperaturas, para observar su evolución, su estabilidad química y térmica, así como sus propiedades catalíticas.

Los resultados encontrados hasta ahora, indican que las nanopartículas de Cu y Ag muestran estabilidad a largo plazo, alrededor de dos años y medio. Este es el inicio para producir materiales que duren más. Asimismo, se ha detectado que para lograr las nanopartículas Cu, la presencia de Ag es favorable.

Síntesis y Cátodo-Luminiscencia de Nano-alambres semiconductores

Impartido por Dr. Manuel Herrera Zaldivar

Jorge Alberto Mora Vargas

Los nano-alambres son elementos importantes en el futuro de la micro y la nano-electrónica. Por sus dimensiones forman micro-cristales y pueden aplicarse en LEDs, transistores y como guías de luz.

En el seminario impartido por el Dr. Manuel Herrera se presentaron algunos avances del trabajo de su grupo sobre litografía con el haz de electrones y con la técnica de cátodo-luminiscencia en el microscopio electrónico de barrido. Si a éste se le adapta una fibra óptica y se dispone de algún sensor de luz en un espectrómetro, pueden obtenerse imágenes y espectros de la luminiscencia de los semiconductores.

Los trabajos presentados se enfocaron en la síntesis de nano-alambres de ZnO:N, ZnO:N,Mn y β -Ga₂O₃, a través de depositar vapor; técnica consistente en crecer cristales semiconductores mediante evaporación térmica seguida de una condensación-solidificación en un sustrato dentro de una cámara de vacío; para caracterizarlo posteriormente.

La formación de fallas de deslizamiento genera dobleces en los nano-alambres de β -Ga₂O₃, los cuales actúan como centros no-radiativos. En éstos se encontró una emisión azul asociada a la formación de defectos puntuales durante su crecimiento.

Se presentaron resultados del control de la morfología de nano-alambres de ZnO:N a diferentes temperaturas de síntesis. Sus propiedades espectrales permitieron concluir que son semiconductores tipo N-P.

Finalmente, sobre las propiedades espectrales de cátodo-luminiscencia de nano-alambres de ZnO:N,Mn, se encontró un incremento en la generación de defectos cristalinos proporcional al contenido de Mn en la estructura del ZnO. Estos nano-alambres presentaron propiedades magnéticas.

Nanocatalizadores para producir combustibles fósiles limpios

A nivel mundial, la fuente principal de combustibles para el autotransporte como diesel y gasolina es el petróleo. Estos combustibles se obtienen a través de diferentes procesos de refinación que les van proporcionando las características adecuadas y la calidad necesaria para su consumo. Uno de los procesos más importantes de refinación permite eliminar impurezas que generarían contaminación atmosférica, daño a la salud y lluvia ácida. En la gasolina, en particular, se debe eliminar el benceno, ya que se considera un agente cancerígeno. En el caso del diesel, las principales impurezas son el azufre (S), el nitrógeno y los metales pesados que se encuentran enlazados a las moléculas de hidrocarburos.

Durante la combustión interna de los motores de autotransporte se generan diferentes contaminantes como monóxido de carbono (CO) y compuestos orgánicos volátiles (COV) derivados de una combustión incompleta, óxidos de nitrógeno (NO_x) derivados de la oxidación del nitrógeno del aire, además de óxidos de azufre (SO_x) debidos a la presencia de S. Por lo tanto, la calidad del aire que respiramos en las ciudades está directamente relacionada con la calidad de los combustibles utilizados. Debido a esto, las nuevas regulaciones ambientales contemplan la disminución de los contaminantes presentes en los combustibles derivados del petróleo.

Para abatir la emisión de CO y NO_x a la atmósfera, se emplean convertidores catalíticos a la salida de los gases del motor; en estos convertidores se lleva a cabo la oxidación de CO a CO₂ y la reducción de NO_x a N₂. Sin embargo, los convertidores catalíticos se envenenan por la presencia de óxidos de azufre (SO_x) que impiden su buen funcionamiento.

En la actualidad, las regulaciones ambientales sobre los niveles máximos de azufre permitidos en los combustibles de transporte son de 10 partes por millón (ppm) para el diesel

y de 15 ppm para las gasolinas. A estos combustibles se les denomina de ultra bajo azufre y tienen gran demanda a nivel mundial. El azufre se elimina de los combustibles mediante el proceso llamado de hidrodesulfuración (HDS). La HDS extrae el azufre en presencia de hidrógeno y de catalizadores de alta eficiencia. Este proceso es actualmente el de mayor relevancia en la industria de la refinación para producir combustibles limpios.

Los catalizadores empleados en la HDS están basados en sulfuro de molibdeno (MoS₂) combinado con cobalto o níquel (Co o Ni) y soportado en una matriz o en un soporte de óxido de aluminio (alúmina). Los catalizadores deben tener la propiedad de extraer fácilmente los átomos de azufre de las moléculas de hidrocarburos. Una característica de los catalizadores es que su forma activa requiere que las fases catalíticas activas estén en forma de sulfuros. La combinación de los sulfuros de Mo y Co o Ni en los catalizadores de HDS aumenta la actividad catalítica con respecto a la suma de las actividades de los sulfuros individuales; este efecto se denomina sinergia catalítica. Esto es debido a que las dos fases inducen un mayor número de sitios activos en la superficie, donde se lleva al cabo la reacción catalítica.

En los últimos años, se ha registrado un aumento importante en investigación básica sobre la generación de catalizadores de HDS. Los aspectos más investigados han sido: la textura del catalizador, nuevos soportes, aditivos, nuevas fases activas y la existencia de diferentes sitios activos. En este contexto, el investigador en catálisis H. Topsoe, investigador y empresario del corporativo de la industria de catálisis, propuso un nuevo modelo de sitios catalíticos, el cual se presenta en la Figura 1. Este modelo propone que las partículas de MoS₂ de tamaño nanométrico tienen dos tipos de sitios catalíticos llamados "edge y brim" (borde y orilla de la tapa). Por lo general, durante la HDS de moléculas orgánicas que contienen azufre, éste último se

Trino Zepeda, Gabriel Alonso y Sergio Fuentes
Centro de Nanociencias y Nanotecnología-
UNAM, Ensenada, B. C., México
www.cnyun.unam.mx

elimina directamente de la molécula a través de la ruptura del enlace S-C, una reacción que se denomina desulfuración directa. Sin embargo, también se puede eliminar al "S" vía hidrogenación de los enlaces dobles carbón-carbón (C=C). Con base en el modelo del sitio activo presentado en la Figura 1, se ha propuesto que la eliminación directa del azufre ocurre sobre los sitios borde, mientras que la eliminación de azufre mediante hidrogenación se lleva a cabo en los sitios de orilla de la tapa.

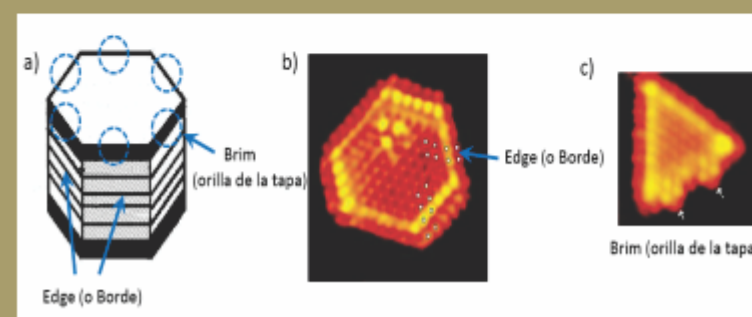


Figura 1. Modelo "edge-brim" (borde-orilla de la tapa) propuesto por H. Topsoe para la HDS. a) Representación esquemática del modelo edge-brim, b) y c) Imágenes de STM de los bordes (Edge) y de la orillas de la tapa (Brim) respectivamente. Imágenes tomadas de J. Catal. 272 (2010) 195-203 y J. Catal. 279 (2011) 337-351.

En la actualidad, el reto de la ciencia química y la ingeniería de materiales es diseñar nanocatalizadores capaces de afrontar las demandas y necesidades de la industria moderna de la refinación, principalmente en crudos complejos como el crudo Maya mexicano, que tiene un contenido de azufre del 3-4% en peso. En este sentido, cabe mencionar que actualmente en el CNYN-UNAM, Campus Ensenada, se está llevando a cabo un proyecto de desarrollo tecnológico financiado por la Secretaría de Energía y el Consejo Nacional de Ciencia y Tecnología (SENER-CONACyT) que tiene como objetivo diseñar nuevos catalizadores para la HDS con alta actividad catalítica para la producción de gasolinas y diesel de ultra bajo azufre.

¿Qué es la Nanotecnología?



La nanotecnología es un campo inherentemente interdisciplinario y emergente en el cual se conjuntan la física, la biología, la química, la ingeniería y las ciencias sociales. Su objetivo es entender, caracterizar, manipular y explotar las características físicas de la materia a la nanoescala, para generar innovaciones tecnológicas teniendo en consideración su influencia social y ambiental. Se trata de una tecnología clave que constituye una de las áreas que aportará mayor desarrollo al siglo XXI al originar aplicaciones basadas en los fenómenos que suceden a escalas atómicas (1 nanómetro es 1 millonésimo de milímetro). Se habla de que esta tecnología será el detonante de una nueva revolución industrial ya que las posibilidades de creación de nuevos materiales y dispositivos a partir de átomos y moléculas parecen ilimitada.

La nanotecnología cubre un amplio espectro de aplicaciones. Por ejemplo, en la actualidad existen aplicaciones de nanotecnología en muchas industrias tradicionales como son los catalizadores, recubrimientos, pinturas, industria del hule, etcétera, y se comienza a trabajar en aplicaciones novedosas como son la fabricación de biosensores, la manufactura de microprocesadores, el diseño de materiales con características específicas y en nuevos materiales para la industria aeroespacial. Las nuevas tecnologías serán aplicables en la construcción de computadoras cada vez más rápidas y pequeñas, mientras que desarrollos de nanolitografía, películas delgadas autoensambladas y electrónica molecular podrán utilizarse en el desarrollo de dispositivos electrónicos.

Esta disciplina también tendrá un intervalo amplio de aplicaciones energéticas y ambientales, como son el desarrollo de catalizadores para motores de autos y nanotubos para almacenamiento de hidrógeno. También se podrán construir materiales más ligeros, fuertes, durables, transparentes o recubrimientos de características específicas, como serían las superficies autolimpiables. Se podrán fabricar materiales "inteligentes" que involucren sensores de diferentes tipos, incluyendo biosensores. Podrán desarrollarse implantes y prótesis que sean similares a tejidos naturales y herramientas biomédicas para manipular las moléculas de ADN. Otras aplicaciones serán el desarrollo de nuevos tratamientos médicos y medicamentos, la administración gradual y localizada de fármacos, en la industria alimenticia e inclusive en la industria cosmética.

2° TALLER DE FÍSICA DE
NANOESTRUCTURAS
Centro de Nanociencias y
Nanotecnología- UNAM
Ensenada, Baja California
Del 22 de agosto al 3 de septiembre
de 2011

Convocatoria 2011

Se invita a estudiantes de todo el país, pasantes o que se encuentren cursando el último semestre de la licenciatura en Física, interesados en el área de la nanociencia y nanotecnología, a solicitar su participación en este Taller.

El evento consiste de un taller teórico-práctico, con duración de dos semanas, en donde se presentarán los conceptos básicos y técnicas experimentales de la Física de nanoestructuras.

Los cursos cortos, dictados por investigadores del propio CNyN-UNAM, versarán sobre los temas siguientes: teoría de transporte en nanoestructuras, de nano a macromateriales, introducción a la espintrónica, introducción a la computación cuántica y técnicas experimentales. Adicionalmente, los investigadores dictarán seminarios sobre su área de especialidad y los estudiantes desarrollarán durante el taller un ejercicio de investigación bajo la supervisión de uno de los académicos participantes y presentarán sus resultados en un simposio que se llevará a cabo el último día del taller.

Sólo se aceptarán 20 estudiantes y se cuenta con apoyo económico para manutención y pasaje.

Mayor información, con el Dr. Fernando Rojas Jefe del Departamento de Física Teórica (frojas@cnyunam.mx) o en la página del CNyN, www.cnyunam.mx

Jóvenes a la Investigación

del 13 junio al 01 de julio 2011 en el
Centro de Nanociencias y Nanotecnología-UNAM
en la Ciudad de Ensenada, Baja California



Fotografía: Olivia Paredes
nparedes@cnyunam.mx

La Mujer en la ciencia 2010

Dra. Silvia Torres-Peimbert, investigadora emérita del Instituto de Astronomía de la UNAM, recibió en marzo 2011 en París uno de los cinco galardones del Premio L'Oréal-UNESCO para mujeres en la Ciencia 2010.



Galardón Premio L'Oréal-UNESCO
Para la mujer en la ciencia 2010

Movimiento estudiantil de 1968 “2 de octubre, **NO** se olvida”

Eric Flores Aquino
aquino_eric@hotmail.com

En la preparatoria, el maestro de filosofía nos encargó investigar acerca de tres acontecimientos importantes ocurridos en México durante el año de 1968. Encontré informes sobre el llamado “movimiento estudiantil de 1968”. Ahora lo retomo por la proximidad del 2 de octubre.



El periodo de Gustavo Díaz Ordaz fue difícil porque la gente en el poder estaba acostumbrada a callar a quienes alzaban la voz para pedir justicia y a reprimir cualquier intento insurgente, como el sucedido aquel 2 de octubre de 1968. La idea primordial de aquel movimiento era “Instaurar Una Real Democracia”, nadie quería otra revolución, sino una Reforma, como dice Octavio Paz en su libro *Posdata*, 1970 (primera edición). En otro libro llamado “1968: Todos los culpables”, se dice que la masacre pudo haberse evitado sino fuera por la pugna de la sucesión presidencial. La escritora Elena Poniatowska, cuando se cumplieron 40 años de este hecho, dijo “es un problema que no se ha resuelto”. Efectivamente, a casi ya 43 años de aquella funesta masacre, no se ha solucionado nada.

Año tras año, se ha recordado aquella tarde noche, al mismo tiempo se ha exigido esclarecimiento de aquellos hechos a los gobiernos sin que a la fecha se tenga el castigo a los genocidas de estudiantes, obreros y personas que por medio del movimiento, querían hacerse escuchar.

La versión “oficial” de muertos oscila en cuatro decenas, sin embargo, sobrevivientes han indicado que se trata de unos 400 a 500 personas asesinadas por la policía y el ejército. La prensa mexicana, no se atrevió a hablar, quizá por colusión o el autoritarismo del gobierno.

Se dice en medios de comunicación: “conocer el pasado para superar el miedo”. Efectivamente a medida que conozcamos nuestro pasado, podremos superar el miedo a no quedarnos callados y hacernos escuchar, a exigir, justicia, salud, seguridad, trabajo, educación, entre otras cosas.

El libro “La otra guerra sucia” de Jacinto Rodríguez Munguía, hace una reveladora historia del 2 de octubre, la cual encontré hurgando en El Archivo General de la Nación a partir del sexenio de Vicente Fox, donde dio acceso a la Información y Transparencia. Con esto último, quiero invitarlos a que se den un tiempo a aquellos que les interese encontrar algunas respuestas sobre aquella fecha, ya sea en el libro de Munguía o el Archivo General de la Nación, ya que creo que esta aquí la verdad documentada y que se decidió ocultar por no convenir a los intereses tanto del gobierno mexicano, así como de intereses en el extranjero.



Foto: Archivo, 2 de octubre 1968. www.google.com



Referencia-
<http://agn.gob.mx>
Octavio Paz. *Posdata*, 1970
(Primera edición)
<http://www.jornada.unam.mx>

El segundo hecho importante de ese año fueron “Los Juegos Olímpicos”, ya que con estos México se proyectaba a nivel internacional, como un país con una economía estable y próspera. El otro hecho a la altura de estos dos, no lo encontré, ni aún lo he encontrado.

La paradoja de la noche oscura: ¿El Universo es infinito?

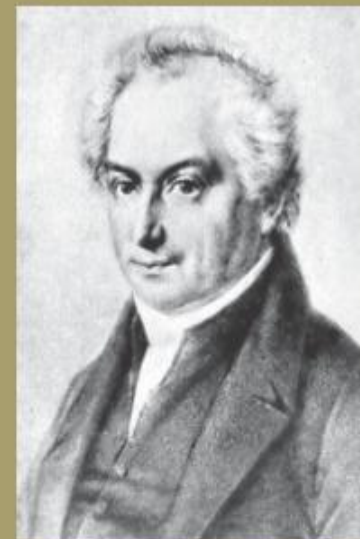
Teresa García Díaz
tere@astro.unam.mx

En la antigüedad se pensaba que el Universo era finito, eterno y delimitado, con la Tierra en el centro del Universo. Copérnico (1543) propuso el sistema heliocéntrico, donde los planetas, incluyendo a la Tierra, giran alrededor del Sol. Newton (1687) introdujo la ley de la Gravitación Universal, que explica la atracción mutua entre los astros. Lo que generó un problema: dado que la gravedad es de atracción, un universo finito terminaría colapsándose sobre sí mismo. Para evitar esto, Newton se apoyó en el concepto de universo infinito sin un centro en donde todo está distribuido uniformemente, así cualquier parte sería atraída por el todo en todas direcciones con igual intensidad y todas las fuerzas se anularían. Kepler (1610) concluyó que en un universo infinito el cielo estaría lleno de estrellas, haciéndolo ¡muy brillante! pero el cielo nocturno es ¡oscuro!

El astrónomo inglés Thomas Digges explicó que no vemos el cielo brillante porque las estrellas están muy lejos. Cheseaux (1744), astrónomo suizo, dividió el universo en una serie de esferas de igual grosor para calcular la contribución de cada esfera al brillo del Universo. Para esa época ya se conocía que el brillo de una estrella disminuye con el cuadrado de la distancia. Para calcular el brillo de una esfera necesitaba multiplicar el brillo de cada estrella por el número de estrellas contenidas en la esfera. El número de estrellas aumenta con el cuadrado de la distancia con esto se anula la dependencia de la distancia en el brillo y una vez más el universo resultaba ser ¡completamente brillante!

Heinrich Olbers (1823) publicó de manera formal el problema del cielo brillante, formulando, lo que hoy se conoce como, la "Paradoja de Olbers". Olbers partió de la hipótesis de Universo infinito y eterno que contenía infinitas estrellas. En su análisis establece que las estrellas están emitiendo energía de manera constante, entonces al observar el firmamento se debería de encontrar una estrella en cualquier dirección. Como resultado estaríamos ante un universo donde la energía irradiada por las estrellas sería infinita lo que implica que el universo sería brillante y estaríamos en un universo caliente que inhibiría cualquier posibilidad de vida.

La solución de Olbers fue la extinción por polvo. El no ver el brillo de todas las estrellas se debía a nubes que bloqueaban la luz. Más tarde, Herschel hizo notar que en un universo infinito cada nube absorbería tanta energía que se calentaría al punto de brillar por sí solas. Una vez más el universo volvía a ser brillante.

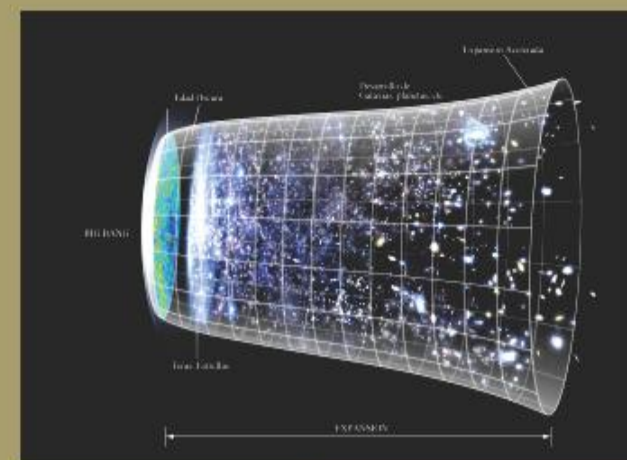


Heinrich Olbers.

El escritor Edgar Allan Poe fue el primero en resolver la paradoja. En 1848 escribió un ensayo cosmológico incluyendo un apartado que explica la solución. Poe estableció que la noche es oscura debido a que la luz de las estrellas distantes aún no nos ha llegado. Poe estaba diciendo que el ¡Universo no es eterno! sino que tuvo un principio. Debido a que Allan Poe era poeta la comunidad científica de aquella época lo ignoró.

No fue sino hasta que, por un lado, Hubble (1925) descubrió observacionalmente que las galaxias que se encuentran a mayores distancias se alejan más rápidamente, lo que implica que el ¡Universo se está expandiendo!. Por otro lado, los modelos del Universo coinciden con la existencia de una gran explosión.

En conclusión la paradoja de la noche brillante se soluciona por tener un universo en expansión que tuvo un origen en el tiempo (edad finita), por lo que sólo la luz de una cantidad finita de estrellas ha tenido tiempo de llegar a nosotros.



Solución de Olbers.

Casa abierta 2011

Centro de Nanociencias y Nanotecnología

Fotografías: Olivia Paredes



Jóvenes a la Investigación 2011

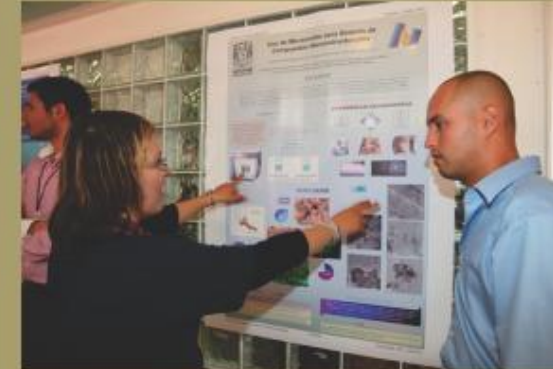
Olivia Paredes
Fotografías



Jóvenes a la Investigación 2011
CNYN-UNAM
Ensenada, B.C.,
del
13 DE JUNIO AL 1 DE JULIO 2011



SUPLEMENTO
Solo en línea



Cartelera de eventos 2011-2

Noches del Observatorio Astronómico Nacional

Julio 01

Las estrellas: sus secretos y sus chismes
Carlos Chavarría

Agosto 5

Manuel Álvarez
El observatorio Astronómico de San Pedro Mártir, en sus inicios a la robotización

Septiembre 2

Marco Moreno
¿De qué están hechos los cuerpos cósmicos?

Octubre 7

María Eugenia Contreras
Las estrellas y sus discos

Noviembre 4

Gagik Tomavsián
El mundo de las estrellas binarias

Diciembre 2

David Clark
Un viaje por el sistema solar

Instituto de Astronomía, OAN-UNAM
km.103, Carretera Tijuana-Ensenada,
Baja California, México.

19:00 horas

Nota: Si el clima la permite, se invitará al público a visitar el telescopio.

Ciclo de seminarios OAN-UNAM
Todos los miércoles
11:00 am.
Auditorio de IA-OAN-UNAM
Tel: 646 1744580
www.astrosen.unam.mx

CNyN-UNAM

Ciclo: CineClub UNAM

Todos los Viernes 19:00 horas, en el Auditorio del CNYN-UNAM en Ensenada Km. 107, Carretera Tijuana-Ensenada, B.C.
Admisión: Gratuita para todo público

Centro de Nanociencias y Nanotecnología de la UNAM.

2º Taller de Física de Nanoestructuras del 22 de agosto al 3 de septiembre 2011
CNYN-UNAM, Ensenada, B.C., México

Ciclo de seminarios

Seminarios en el auditorio del Centro de Nanociencias y Nanotecnología UNAM
Todos los miércoles a las 17:00 horas
Km. 107 Carretera Tijuana-Ensenada, Baja California, México.

Inicio de clases, primer semestre, ciclo 2011-2

Nueva

Licenciatura en Nanotecnología-UNAM
8 de agosto de 2011,
Ciudad de Ensenada, Baja California, México.
www.facebook.com/Licenciatue.en.Nanotecnoloia.unam
www.nanolic.unam.mx



“Química; nuestra vida, nuestro futuro”