

Algol, "la estrella del demonio"

Dra. Teresa García Díaz- IA-OAN-UNAM

>5

Intervalos de tamaños-

¿Dónde está ubicado el mundo Nano?

Dr. Vitali Petranovskii-CNyN-UNAM

>6

Edición No. 11

Año. 3

Publicación Cuatrimestral

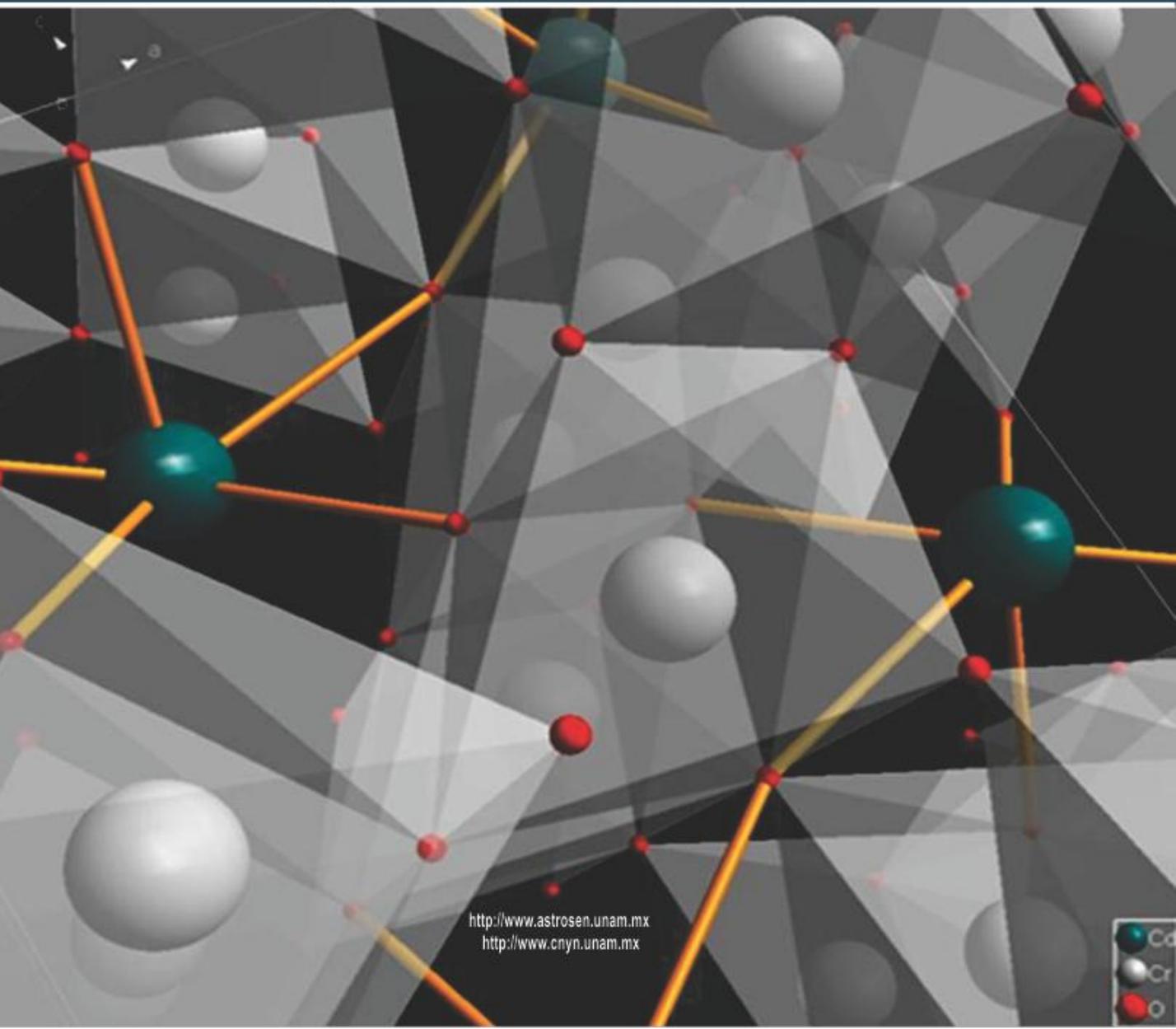
Abril 2012

8aceta

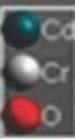
ENSENADA



Órgano Informativo de la Universidad Nacional Autónoma de México



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





DIRECTORIO UNAM

Dr. José Narro Robles
Rector

Dr. Eduardo Barzana García
Secretario General

Lic. Enrique del Val Blanco
Secretario Administrativo

Dr. Francisco José Trigo Tavera
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

Fis. 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

Portada

Celda del compuesto CdCr₂O₄
Armando Reyes Serrato-CNyN-UNAM

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.

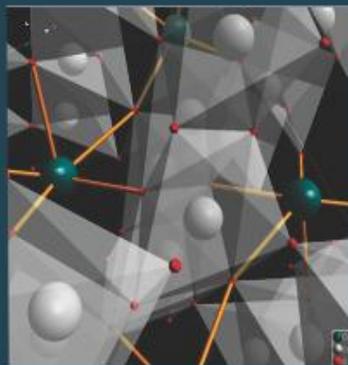
Dirección: Carretera Tijuana-Ensenada km. 107
Ensenada, Baja California, México.
Teléfono: (646) 174 46 02 y (646) 174 4580
Dirección electrónica:
estela@astrosen.unam.mx
arturo@cnyun.unam.mx
nparedes@cnyun.unam.mx

ÍNDICE

La importancia de ser pequeño.	3
Oscilaciones de estrellas sub-enanas calientes.	4
Algol, "la estrella del demonio".	5
Intervalos de tamaños- ¿Dónde está el mundo Nano?	6
Tránsito de Venus 5-6 junio 2012.	8
Visita a la isla Guadalupe: Prospección preliminar de la calidad del cielo para observaciones astronómicas.	9
Seminarios de posgrado CNYN-UNAM 2012-1.	10
La nanotecnología y sus aplicaciones en biomedicina.	11

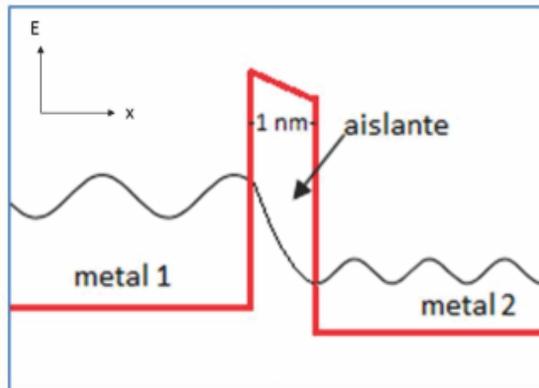
JÓVENES A LA INVESTIGACIÓN 2012

ENSENADA, BAJA CALIFORNIA, MEXICO
11 al 29 de Junio de 2012



Descripción de imagen de la portada:
Vista de una región interior de la celda del compuesto CdCr₂O₄, modelado mediante esferas y líneas. Las esferas representan los átomos de Cadmio (Cd), Cromo (Cr) y Oxígeno (O); el recuadro en la esquina inferior derecha de la imagen tiene el código de colores. Las líneas o segmentos indican que hay enlace entre los átomos unidos por una línea. También se puede observar el denominado poliedro de coordinación del Cromo. Imagen generada por Armando Reyes Serrato con el programa DIAMOND de "Crystal Impact GbR, Bonn, Germany" en el CNYN-UNAM Campus Ensenada.

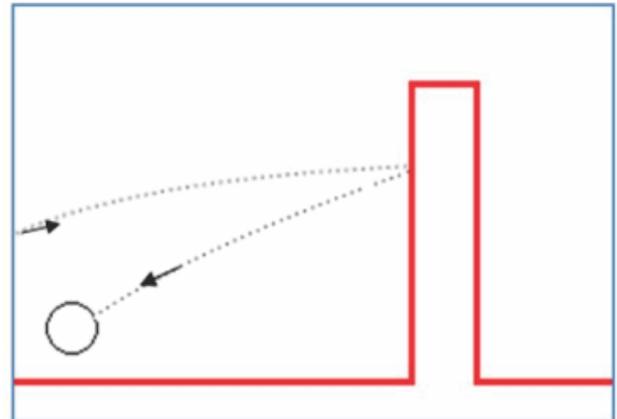
El efecto túnel es un fenómeno mecánico cuántico que consiste en que una partícula atraviese una barrera de potencial mayor a la energía cinética de la partícula, lo cual sería imposible de acuerdo a la Física Clásica, de ahí la importancia de ser pequeño para poder atravesar "paredes".



Mecánica cuántica. Tunelaje de electrones entre dos metales separados por una barrera aislante. La onda asociada a la partícula decae dentro de la barrera.

Friedrich Hund fue el primero en percatarse del fenómeno tunelaje en 1927 al calcular el estado base de un potencial de dos pozos. Su primera aplicación fue la explicación matemática del decaimiento alfa, hecha en 1928 por George Gamow, por Ronald Gurney y Edward Condon, de manera independiente al resolver la ecuación de Schrödinger para un potencial nuclear modelo y derivar una relación entre la vida media de la partícula y la energía de emisión (que depende directamente de la probabilidad de tunelaje).

Este efecto es particularmente interesante cuando son electrones los que "tunelean". Esto es, cuando una corriente eléctrica fluye de un electrodo metálico a otro, a través de una barrera delgada aislante. Una manera simple de entender cómo es posible el tunelaje es considerando una onda electrónica que encuentra una barrera de potencial. Aunque la mayoría de la intensidad es reflejada por la barrera, una porción decae exponencialmente a través de la barrera. Para barreras suficientemente delgadas (típicamente de unos cuantos nanómetros de grosor), cierta intensidad pasa al otro lado de la barrera, y por lo tanto el electrón tendrá una probabilidad finita de ser encontrado del otro lado de la barrera túnel (ver figura).



Física clásica. Los jugadores de frontón confían en que la pelota rebotará en la barrera en lugar de "tunelear".

En 1960, Ivar Giaever, siguiendo el descubrimiento de Leo Esaki del tunelaje electrónico en semiconductores, mostró que el tunelaje es muy útil para estudiar los superconductores. Los experimentos de Giaever comprobaron la existencia de la brecha energética en superconductores, que había sido predicha por la teoría BCS (1957), de la superconductividad. El trabajo de Giaever inspiró al físico teórico Brian Josephson a trabajar en el fenómeno de tunelaje en superconductores, llevándolo a su predicción del efecto Josephson (super corriente de pares de electrones a través de una barrera túnel) en 1962. Esaki, Giaever y Josephson compartieron el Premio Nobel de Física de 1973 por sus respectivos estudios de tunelaje.

Cuando se usan electrodos o barreras ferromagnéticas, para los que las densidades de estados electrónicos no son equivalentes para estados con espín arriba y espín abajo, se muestran efectos físicos interesantes y aplicables. Por ejemplo, cuando se tienen dos electrodos ferromagnéticos y una barrera no magnética, la resistencia túnel es diferente en los estados paralelo y antiparalelo de los electrodos, lo que define el efecto de magnetorresistencia túnel, aprovechado en los discos duros modernos y en un nuevo tipo de memoria no volátil: MRAM (memoria magnética de acceso aleatorio). En general suele considerarse "0" el estado de menor resistencia (paralelo), y "1" el estado de mayor resistencia (antiparalelo)

La evolución de una estrella

Las estrellas experimentan durante su existencia cambios a medida que consumen el combustible que les permite generar su energía. Una estrella similar al Sol pasará la mayor parte de su tiempo fusionando hidrógeno para convertirlo en helio dentro de su núcleo, durante la llamada fase de secuencia principal. Luego se ensanchará y comenzará a convertir el hidrógeno de una delgada capa alrededor de su núcleo en helio volviéndose una estrella gigante roja. Cuando se agota el helio en el núcleo, continuará convirtiendo helio en capas y la estrella pasará a una fase denominada rama asintótica gigante. Al final de su vida, la estrella ya no podrá generar más energía por medio de reacciones termonucleares y terminará convirtiéndose en una estrella enana blanca.

De gigante roja a sub-enana caliente

En algunos casos, la estrella evoluciona desde la fase de gigante roja hasta una fase de pre-enana blanca sin pasar por la fase asintótica gigante. A estas estrellas se les conoce como sub-enanas calientes. Las estrellas sub-enanas calientes tienen aproximadamente la mitad de la masa del Sol y su estructura está compuesta, esencialmente por un núcleo de helio y una fina capa de hidrógeno exterior.

En 1997 se descubrió que las sub-enanas calientes presentan oscilaciones periódicas. Estas oscilaciones son ondas generadas en el interior de la estrella que se transmiten a su superficie y alteran su brillo. Los astrónomos podemos detectar estos cambios de brillo con telescopios y aplicando métodos de sismología, similares a los que se utilizan para conocer el interior de la Tierra, podemos inferir cómo es el interior de las estrellas.

Las familias de las estrellas sub-enanas calientes

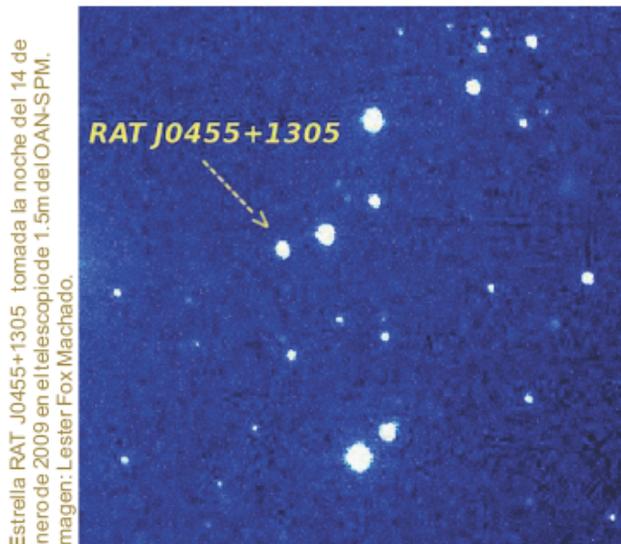
Actualmente se distinguen dos familias de sub-enanas calientes de acuerdo a las oscilaciones que muestran: las de período corto (entre 90 y 600 segundos), denominadas variables V362 Hydrae y las de período largo (entre 45 y 180 minutos), llamadas variables PG 1716.

Con el telescopio NOT del observatorio Roque de los Muchachos en la isla de La Palma en España, un grupo de astrónomos encontró en 2006 que la estrella RAT J0455+1305 (RAT iniciales en inglés del estudio) presenta oscilaciones con período del orden de 6 minutos. RAT J0455+1305 fue clasificada como estrella sub-enana caliente de tipo V361 Hydrae (de período corto).

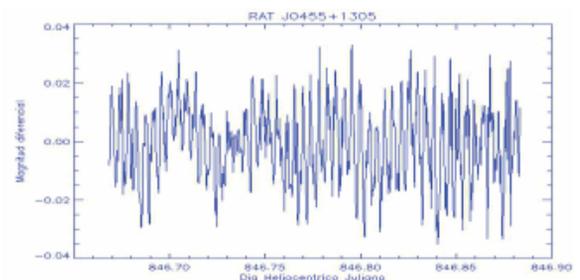
Observación de estrellas sub-enanas desde San Pedro Mártir

Para entender mejor la naturaleza de la estrella variable RAT J0455+1305, en enero de 2009 llevamos a cabo observaciones fotométricas en el telescopio Harold L. Johnson de 1.5 m del Observatorio Astronómico Nacional en San Pedro Mártir (OAN-SPM). La figura 1 muestra una imagen en falso color de este objeto visto con el telescopio de 1.5 m.

Descubrimos que RAT J0455+1305 no sólo presenta un período corto, sino que además muestra una componente de período largo (ver figura 2). En consecuencia, esta estrella es una sub-enana caliente híbrida. Hasta la fecha, incluyendo las observaciones desde el OAN-SPM, sólo se han descubierto cuatro objetos de este tipo. La siguiente etapa en nuestra investigación será construir modelos que nos permitan interpretar las observaciones de este tipo de estrellas para determinar su estructura interna.



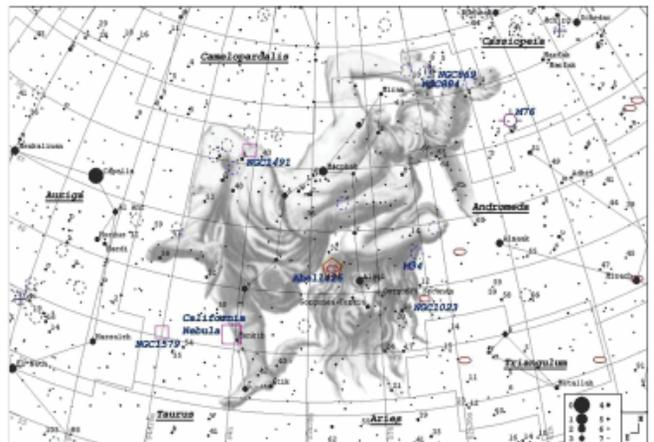
Estrella RAT J0455+1305 tomada la noche del 14 de enero de 2009 en el telescopio de 1.5m del OAN-SPM. Imagen: Lester Fox Machado.



Gráfica de las variaciones del brillo de RAT J0455+1305 con datos obtenidos en el OAN-SPM. El eje vertical representa el brillo de la estrella y el eje horizontal el tiempo. Se pueden notar oscilaciones del brillo de período corto y una envolvente de período largo. Imagen: Lester Fox Machado.

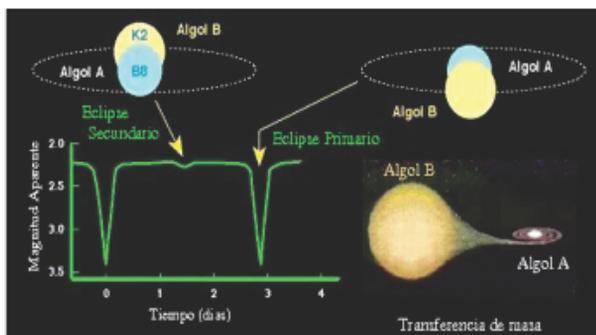
Acrisio, rey de Argos, vivía atormentado evitando que su única hija, Dánae, conociera varón, pues según el oráculo su nieto le causaría la muerte. Inevitablemente, Zeus enamorado de Dánae la embarazó. Al nacer el niño, Acrisio asustado los puso en un arca, que abandonó en el mar, para que encontrarán la muerte. Sin embargo, Zeus los protegió durante su naufragio, conduciéndolos a la isla de Serifos, donde reinaba Polidectes, quien adoptó a Perseo para seducir a Dánae. Al crecer Perseo le propuso al rey la cabeza de Medusa; quien petrificaba a todo aquel que la viera, a cambio de la libertad de su madre. Polidectes aceptó. Al marcharse Perseo, Polidectes invitó a Acrisio para que participara en la consumación de su matrimonio con la pobre Dánae. Perseo mató a Medusa, a su regreso se enteró que Polidectes estaba a punto de casarse con su madre, furioso mostró la cabeza fatídica a Polidectes y a su abuelo que quedan petrificados. Los dioses para honrar al héroe que mató a Medusa, lo colocaron en los cielos de manera belicosa sosteniendo con su mano la cabeza de Medusa, en la constelación que lleva su nombre.

En la edad media, los árabes al contemplar la constelación de Perseo, notaron que uno de los ojos de Medusa parpadeaba, perplejos lo llamaron “la estrella del demonio” en árabe “ALGOL”, que indicaba mal augurio para todo aquel que la veía.



luz, que provocaba una disminución débil del brillo (eclipse secundario). Algol fue el primer objeto catalogado como binaria eclipsante.

Aún quedaba otro problema por resolver: Por un lado Algol A es una estrella joven que posee una masa de 3.7 veces la masa del Sol (M_{sol}), mientras que Algol B es una estrella moribunda con $M=0.8 M_{\text{sol}}$. Por otro lado, se sabe que en sistemas binarios las estrellas tienen la misma edad y que las estrellas de baja masa tardan mucho más tiempo en evolucionar que las estrellas masivas. Para Algol tenemos que ¡la estrella más evolucionada es la menos masiva! A esta contradicción se le llama la “Paradoja de Algol”.



La solución se encuentra en la transferencia de masa: Algol B inicialmente tuvo que ser la estrella más masiva. Al final de su vida, cuando todo el hidrógeno en su núcleo se fusionó en helio, expandió sus capas externas convirtiéndose en una estrella gigante roja, cediendo mucho de su material a Algol A, quedando como la estrella de baja masa mientras que Algol A se convirtió en la masiva.

Curiosamente se descubrió que alrededor de esta binaria eclipsante existe una estrella joven (Algol C) que orbita el sistema con un periodo de 1.87 años. Cabe mencionar que Algol C no contribuye a los eclipses.

Algol se puede observar a simple vista, de ahí su importancia, en la constelación de Perseo durante los meses de agosto y septiembre.

El astrónomo italiano Geminiano Montanari (1667) descubrió que Algol (β Persei) frecuentemente disminuía su brillo en un tercio aproximadamente. En 1782 el astrónomo aficionado John Goodricke determinó que el periodo de variabilidad de Algol era de 2.87 días. Propuso que se debía a la presencia de una compañera orbitando a Algol. El astrónomo estadounidense Joel Stebbins, al analizar la curva de luz de Algol en 1910 encontró que la máxima disminución del brillo (eclipse primario) ocurría cuando la estrella más pequeña y fría (Algol B) transitaba enfrente de la más brillante (Algol A), bloqueando mucha de la luz de Algol A y que cuando Algol B pasaba atrás de Algol A, se perdía algo de su

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

Intervalos de tamaños -

Es difícil visualizar algunas relaciones entre objetos del mundo: ¿Quién puede imaginarse: "El Nanómetro es una millonésima parte de un milímetro"?

Supongamos que tenemos la habilidad para hacer escalamientos; tomamos una nanopartícula de oro con diámetro aproximado de 4 nanómetros, al aumentar su tamaño un millón de veces se convertiría en una bola de 4 milímetros de diámetro, que es el tamaño de algunas hormigas. Entonces, la hormiga es un millón de veces más grande que una nanopartícula. Al aumentar el tamaño de la hormiga un millón de veces, la hormiga sería un monstruo de cerca de 4 kilómetros de largo; tanto como la Isla Todos Santos que está frente al CNYN-UNAM. Tales referencias pueden dar una idea clara: la relación entre los tamaños de la nanopartícula y de la hormiga es la misma que la de la hormiga y la isla.



Ensenada, bahía e Isla de todos Santos, vista desde el avión.



Isla de Todos Santos, frente al CNYN-UNAM

Otro ejemplo de escalamiento: un cabello cuyo diámetro es de 100 micras, si lo agrandáramos cien mil veces sería del tamaño de una casa de 10 metros; si pudiéramos disminuir el cabello 100,000 veces, obtenemos el tamaño de un nanotubo de carbón de 1 nanómetro en diámetro.



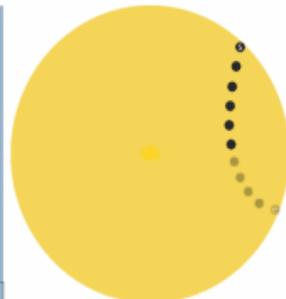
TRÁNSITO DE VENUS – 5-6 JUNIO 2012

Para recordar las observaciones del novohispano Don Joaquín Velázquez de León y del Astrónomo Francés Jean-Baptiste Chappe d'Auteroche el 3 de junio de 1769.

(Expedición ocurrida hace 243 años).

Los tránsitos de Venus sobre el disco del Sol son eventos periódicos con un ciclo bastante peculiar de 243 años; *si el primero ocurre hoy, el segundo tránsito ocurrirá 8 años después; el tercero 105.5 años después, 8 años más el cuarto y el último ciclo 121.5 años después.*

El próximo 5-6 de junio de 2012 se repetirá el tránsito observado el 3 de junio de 1769 (hace 243 años); en aquella ocasión, los astrónomos de esa "época del descubrimiento", pudieron determinar con precisión, la unidad astronómica (distancia Tierra-Sol), que era un hecho de importancia trascendental. Tres de las más de 150 expediciones se efectuaron en la Nueva España.



El Martes 5 de junio de 2012, a partir de las 15:06 (tiempo de Baja California), ocurrirá el primer contacto, 18 minutos después, a las 15:24 el segundo contacto, cuando el planeta Venus se encuentra totalmente dentro del Sol, Venus recorrerá el Sol, mientras se mueve en el cielo desde más de 50 grados de altitud hasta la puesta del Sol alrededor de las 19 horas en el Noroeste de México. Este tránsito será visible por más de 3.5 horas. El promedio de nubes en esta región es menor al 50 %, sobre todo si se observa lejos de la costa, en donde puede haber un poco más de nubosidad. El tercer y cuarto contactos no serán visibles en la República Mexicana.

La menor duración del tránsito visible de Venus será en el Sureste de México; en la zona maya, (Mérida, Mayapán), el 2º contacto será a las 17:23 horas con el Sol a una altitud de 28 grados sobre el horizonte y la puesta del Sol ocurrirá minutos antes de las 19 horas, con lo que se tendrá menos de 2 horas de visibilidad de este fenómeno. Las probabilidades de nubes en esta región de México serán mayores al 50 %.

Una de ellas fue la del novohispano Velázquez de León, comisionado por el Visitador Gálvez, quien observó este tránsito de Venus en un lugar cercano a La Paz, Baja California Sur. Otro ilustre científico novohispano, Don J.A. Alzate y Ramírez, observó este evento astronómico importante desde la misma capital novohispana.

En la Misión de San José, Baja California Sur, el astrónomo francés CHAPPE d'Auteroche llevó al cabo este experimento logrando las medidas que se había, propuesto y aunque el éxito de su trabajo se vio disminuido por su enfermedad y muerte en dicho lugar (*), la información obtenida fue publicada con prontitud por la Academia de Ciencias de Francia en diciembre de 1772 y corroborada por la comunidad científica.

Observación en Baja California Sur.

El martes 5 de junio observaremos el tránsito de Venus desde la Misión de San José del Cabo y la Ciudad de La Paz, este tránsito será visible desde las 16:24 de la tarde hasta la puesta del Sol a las 19:25 horas, y se podrá efectuar la observación con el Sol aproximadamente a una altitud máxima de 47 a 48 grados hasta alcanzar el horizonte sobre el Océano Pacífico. Las probabilidades de nublados son del orden de 35%, por lo que estos lugares. Al igual que ocurrió hace 243 años, serán los mejores para efectuar este experimento.

En la Tabla están los valores para algunas ciudades del país.

(*). Ver *Gaceta Ensenada No. 5, abril 2010.*

Tránsito de Venus, 5 de junio de 2012			Altitud y azimut del Sol		HORA LOCAL			Ordenados por LONGITUD / LATITUD			
Poblaciones de México		2o. Contacto				(R) tiempo entre 2o cont. y puesta del SOL					
Población, Estado	1er. Cont.	Tiempo local	altitud Sol	azimut Sol	puesta Sol	duración real (R)	prom. nubes	longitud	latitud	alt (m)	
1	ENSENADA, BC	15:06	15:24	53.7	265.4	19:04	3:40	56%	-116.61	31.86	17
2	SAN PEDRO MARTIR, BC	15:06	15:24	52.7	267.1	18:58	3:34	56%	-115.46	31.04	2800
3	LA PAZ, BCS	16:06	16:24	47.9	277.6	19:25	3:01	35%	-110.35	24.16	10
4	JOSE DEL CABO, BCS	16:06	16:24	47.1	279.0	19:21	2:57	35%	-109.68	23.07	7
5	CIUDAD UNIVERSITARIA, D.F.	17:06	17:24	36.9	284.3	19:33	2:09	72%	-99.18	19.33	2280
1	MERIDA, YUC.	17:05	17:23	28.8	285.0	18:57	1:34	52%	-89.65	20.98	9
2	MAYAPAN, YUC.	17:05	17:23	28.3	285.4	18:54	1:31	52%	-89.21	20.47	23

Instituto de Astronomía, UNAM. Campus Ensenada, B.C.

Antecedentes

Hace casi 4 décadas, el Dr. Eugenio Mendoza del Instituto de Astronomía de la UNAM (IAUNAM) me comentó que la Isla de Guadalupe en Baja California tenía un cielo extraordinario (él fue el primer astrónomo "moderno", que visitó la isla hace más de 40 años). Sin olvidar este dato, acordé con Alfonso Aguirre, director del "Grupo de Ecología y Conservación de Islas, A.C." (GECI), que yo visitaría la isla con el objetivo de hacer una evaluación preliminar de la calidad astronómica del sitio y corroborar la experiencia del Dr. Mendoza. El GECI es una organización no gubernamental dedicada a restaurar y conservar las islas del país, incluida la Isla Guadalupe donde este grupo tiene una estación biológica permanente.



Estación biológica del GECI en la isla Guadalupe, junto al bosque de Ciprés endémico, a una altura de 1300 m. snm.

Preparación del viaje

Yo consideraba que la expedición ocurriría alrededor del principio de invierno, dándome tiempo para armar un experimento con asesoramiento del Dr. Manuel Núñez y del Ing. José Luis Ochoa técnicos académicos en óptica y electrónica, respectivamente, del IAUNAM en Ensenada. Contrario a mis planes, el viaje se precipitó por una llamada telefónica de un grupo de radioastrónomos solicitando con urgencia asesoramiento del GECI para visitar la isla con la intención de medir el ruido ambiental en radiofrecuencia en la banda de 2 metros. De ser silencioso, intentarían posteriormente detectar la radiación cósmica con un corrimiento al rojo en esa banda de radiofrecuencia y así aproximarse a observar las primeras etapas en la formación del universo. Necesitaban hacerlo el fin de semana siguiente a su llamada ya que el equipo de medición estaría en México por muy corto tiempo. Este grupo lo integraban el profesor Jeffrey Peterson (Universidad Carnegie Mellon, EE.UU.) y los astrónomos Omar López Cruz y Edgar Castillo Domínguez del Instituto Nacional de Astrofísica, Óptica y Electrónica (INAOE) de Puebla.

La Visita a la Isla

Volamos en un taxi aéreo a la isla. La visita fue todo un éxito para mí, a pesar de que sólo tuve como 2 1/2 horas de cielo totalmente oscuro e hice observaciones con un telescopio refractor de 5 cm. (por la premura del viaje no pude preparar otra cosa). ¡Qué puedo decir! Simplemente ver ese cielo estrellado que sentía poder tocar con la mano fue espectacular. Un cielo muy oscuro, con la constelación del Escorpión, el bulbo y el disco de la Vía Láctea muy quietos, sin centelleo y sin turbulencia alguna. Al principio de la noche vimos con el telescopio, con gran nitidez, un cúmulo galáctico de estrellas apenas discernible a simple vista, a Júpiter y a los cráteres de la Luna (su brillo nos hizo perder el resto de las dos noches de observación). No menos espectacular fue el hecho que la Isla resultó ser la zona más radio silenciosa de todos los sitios que el grupo de radio astrónomos había medido en el globo terráqueo. ¡Estaban felices!

Sin embargo, la caracterización astronómica del sitio requiere de más y mejores mediciones para corroborar lo anterior. Afortunadamente, la Dirección General de Asuntos de Personal Académico (DGAPA) de la UNAM aprobó recientemente con financiamiento el proyecto "Caracterización del Monte Augusta en Isla Guadalupe como sitio astronómico" para continuar con este trabajo de prospección.



"Esparcimiento óptico no lineal por nanopartículas"

Ponente: Dr. Jesús A. Maytorena Córdova.

Centro de Nanociencias y Nanotecnología-UNAM

Relata: Juan Jesús Velarde Magaña.

La respuesta que los materiales tienen a diferentes estímulos puede ser no lineal. En la óptica, una respuesta tal es la generación del segundo armónico (SHG, por sus siglas en inglés), fenómeno que consiste en el doblamiento de la frecuencia de la luz incidente en un material. Este fenómeno suele observarse en superficies y su causa principal es la ruptura de simetría introducida por la presencia de interfaces.

La teoría que describe la SHG en superficies explica que la señal del segundo armónico depende de la intensidad del campo; en cambio, en la nanoescala, la SHG depende del gradiente del campo. La teoría de esparcimiento de Rayleigh de segundo armónico presentada por Dadap *et al.* (*Phys. Rev. Letters* **83**, 1999) explica que la centrosimetría de las nanoesferas prohíbe los efectos no lineales por contribución dipolar. Esto obliga a que los efectos no lineales sean causados por contribuciones de mayores órdenes multipolares, como la cuadrupolar, ya que dependan del gradiente del campo. En particular, llama la atención que, según esta teoría, el esparcimiento no lineal en la dirección frontal es inexistente para perfiles de ondas planas.

Maytorena explora casos más generales en los que las ondas son de perfil transversal arbitrario e inciden en matrices de nanoesferas embebidas en películas delgadas. Encuentra que la respuesta no lineal es fuertemente sensible a la naturaleza del haz incidente y descubre que puede existir esparcimiento en la dirección frontal, una posibilidad que está regida por ciertas reglas planteadas en términos de las polarizaciones y los modos del campo óptico incidente.

"Producción y caracterización de películas en bicapa de BC/c-BC₂N en el laboratorio de ablación láser"

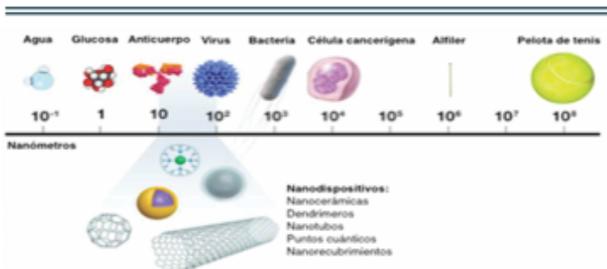
Ponente: Dr. Harvi Castillo Cuero,
CETYS Universidad, campus Tijuana, B.C.
Relata: Mariana J. Oviedo Bandera.

El estudio de materiales ultraduros ha adquirido mayor importancia a medida en que se ha logrado aumentar la resistencia al desgaste y reducir la fricción de herramientas y útiles de corte a los que se aplican. El material con mayor dureza que existe es el diamante (100 GPa); sin embargo, presenta ciertas desventajas: oxidación a 250°C, evaporación a 650°C y alto costo. El trabajo realizado por el Dr. Harvi Castillo y colaboradores consistió en la síntesis de películas delgadas de bicapas de Si/BC/BC₂N, y capas de Si/BC y Si/BC₂N, así como la caracterización por XPS, XRD, TEM y nanoindentación de dichos recubrimientos. Se sintetizaron películas delgadas con estequiometrías cercanas a las deseadas y se mostró que, a mayor temperatura de depósito, la rugosidad de las películas delgadas disminuye. La dureza obtenida de acuerdo al modelo de ajuste de Korsunsky en una serie de indentaciones sobre la muestra con punta de diamante tipo Berkovich fue de 31-32.8 Gpa, muy por debajo de lo predicho por el modelo teórico (78 GPa), pero útil para diversas aplicaciones industriales que utilicen acero, ya que este recubrimiento aumenta la dureza de dicho material (~5GPa). Este trabajo mostró que a medida que aumenta la temperatura de depósito de las capas, se presentan los siguientes cambios: la cantidad de carbono en las películas disminuye, hay un mayor ordenamiento cristalino en los depósitos y aumentan las propiedades de dureza.

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

Tras el rápido desarrollo de la nanotecnología en diversas disciplinas, era de esperarse una influencia importante en la medicina. El uso de la nanotecnología, consiste en manipular materiales a niveles atómicos y moleculares para crear nuevas estructuras conocidas como nanomateriales, los cuales poseen características nuevas, únicas y diferentes de los materiales originales de los que se derivan.



Los dispositivos a nanoescala son de 100 a 10 veces más pequeños que las células humanas. Son similares en tamaño a las moléculas biológicas tales como las enzimas y los anticuerpos

Las aplicaciones de la nanotecnología para el tratamiento, diagnóstico, monitoreo y control de sistemas biológicos es reciente y se ha llamado nanomedicina. En medio de este nuevo desarrollo, varias nanopartículas ofrecen ventajas únicas como sistemas transportadores de medicamentos y como agentes biomarcadores. Una gran cantidad de estos materiales se encuentran en desarrollo o están disponibles por ejemplo: las nanopartículas a base de polímeros o metales, liposomas, micelas, puntos cuánticos, microcápsulas, lipoproteínas y un sin fin de cerámicas.

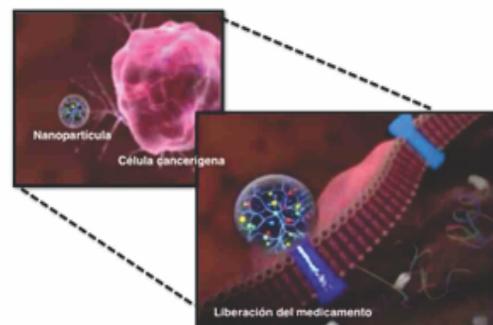
Dentro de las cerámicas cabe destacar el uso de la hidroxiapatita, que es el componente inorgánico más importante de los huesos; ya sea en forma natural o sintética, en la práctica médica es de gran relevancia debido a que se utiliza ampliamente como sustituto de hueso. En la última década se ha investigado su uso como un sistema transportador de medicamentos, debido a que presenta porosidad, biocompatibilidad y una alta estabilidad en los sistemas orgánicos.

Además la incorporación de elementos lantánidos (tierras raras) a las nanopartículas de hidroxiapatita le confiere propiedades luminiscentes, convirtiéndolas en un material con la posibilidad de localizar e interactuar con células o tejidos específicos y permitir el análisis

cuantitativo y cualitativo de células o tejidos dañados para obtener un diagnóstico, una respuesta terapéutica predecible o un monitoreo, basados en efectos de luminiscencia.

Las nanopartículas de hidroxiapatita a las cuales se les ha incorporado tierras raras pueden actuar de manera importante en el diagnóstico y terapia de algunas enfermedades, ya que estos sistemas permiten el control de liberación de medicamentos. ¡Al mismo tiempo, no sólo tienen un alto volumen para carga y liberación del medicamento, sino que también pueden ser monitoreadas para evaluar la eficiencia de la liberación del medicamento.

En la actualidad estas nanopartículas aún se encuentran en una etapa de investigación y son sólo un ejemplo del desarrollo de aplicaciones en nanomedicina, ya que dicho campo está siendo abordado por una infinidad de nuevos nanomateriales.



Uso de nanopartículas de hidroxiapatita luminiscentes, para localización y liberación de medicamento en una célula con cáncer. Imagen obtenida de: <http://nano.cancer.gov/>

Ciclo de seminarios CNYN-UNAM
Todos los miércoles
17:00 horas
Auditorio del CNYN-UNAM
Tel: 646 1744580
www.cnyun.unam.mx



El Centro de Nanociencias y Nanotecnología de la UNAM, tiene el agrado de invitarlo a su evento anual llamado "Casa abierta" en su edición número Quince el 20 de abril de 2012, Km. 107, carretera Tijuana - Ensenada, Baja California, México. Tel. (646) 1744602.



Instituto de astronomía
unam

II

Danza del idioma español

Isabel Pérez
miperez@cnyun.unam.mx

En el siglo X, cerca de la ciudad de León en España, un monje escribió una lista de los quesos que se utilizaron durante una semana en un monasterio llamado de San Justo y San Pastor. Hizo la lista en un dialecto del latín que entonces hablaba el pueblo y que, pasando el tiempo, se convertiría en el idioma español.

La lista dice: *Nodicia de kesos qe espisit frater Semeno: In labore de fratres, in ilo bacelare de cirka Sancte luste, kesos V. In ilo alio de apate, II kesos; en que puseron ogano, kesos IIII. In ilo de Kastrelo, I. In ila uinia malore, II.*

"Relación (noticia) de los quesos que gastó el hermano Jimeno: En el trabajo de los frailes, en el viñedo de cerca de San Justo, cinco quesos. En el otro del abad, dos quesos. En el que pusieron este año, cuatro quesos. En el de Castrillo, uno. En la viña mayor, dos."

Si nos fijamos, podemos reconocer similitudes con las palabras que usamos hoy.

En el siglo XIII, Alfonso X el Sabio, rey de Castilla, suprimió el uso del latín como idioma oficial e impulsó el castellano, con lo que dio legitimidad a este idioma del pueblo y promovió que se arraigara firmemente en su territorio.

Isabel y Fernando, reyes de Castilla durante el siglo XV, expandieron sus dominios y asentaron el uso del castellano en toda la península ibérica. Este idioma todavía era bastante distinto del de ahora. Encontramos un ejemplo en el Canto I del Cantar del Mío Cid:

"De los sos ojos tan fuerte mientras llorando tomava la cabeça y estava los catando."

(De sus ojos fuertemente llorando, De un lado a otro volvía la cabeza mirándolos.)

El ingenioso hidalgo Don Quijote de la Mancha (1605), Miguel de Cervantes Saavedra, le dio un uso más moderno al español. Tan solo un siglo después del descubrimiento de América, utilizó en su obra algunas palabras ya incorporadas del idioma antillano: *cacao, canoa, caimán, huracán, bejuco, caribe y potosí.*

Los idiomas son entes vivos que evolucionan a la par de los seres humanos que los hablan. Actualmente nos toca ser espectadores y actores en este proceso, ya que el español está sufriendo cambios enormes ante la presión de los avances tecnológicos de nuestros tiempos.

SEMANA DE LA NANOCIENCIA Y LA NANOTECNOLOGÍA EN MÉXICO

11 AL 15 DE JUNIO 2012
PUEBLA, PUEBLA, MÉXICO

1er. Simposio Iberoamericano de Divulgación y Formación de la Nanociencia y Nanotecnología
2da. Reunión de Coordinación de la Red NANODIY-CTED

NanoMex12, 5to. Encuentro Internacional e Interdisciplinario en Nanociencia y Nanotecnología
2da. Reunión de la Red de N y N del Conacyt

- Obtención y caracterización de sistemas nanoestructurados
- Aplicaciones específicas en Nanomateriales
- Modelado de nanoestructuras y síntesis de nanopulveros
- Toxicidad, ecotoxicidad y regulación
- Cooperación internacional y nacional e industrialización
- Educación, divulgación y medios de comunicación en nanociencia y nanotecnología
- Aspectos éticos, económicos, sociales y legales de la nanotecnología

Dr. Ezequiel CARDUÑO
BUAP
Calle 4 Sur 104
Colonia Centro Histórico
Puebla, Pue.

www.dfuap.buap.mx o nanopuebla@buap.mx

Fecha límite para recepción de propuestas: 10 de mayo y poster 10 de abril.

NanoMex12 invita a los Científicos "Bachilleres de Texto Científico" y "Nanotecnología para Principiantes" a realizarlos el día 13 de junio de 2012.

Información:
Dr. Georgette Hernández González
Instituto de Física, BUAP
Puebla, Puebla
Tel. 01 (228) 2295649
Correo Electrónico: georgette@dfuap.buap.mx

Dr. Nelson Salcedo
Centro de Nanociencias y Nanotecnología, UNAM
Ensenada, Baja California, México
Tel. 01 (646) 1744602
Correo Electrónico: nelsons@ciq.unam.mx

Dr. Guis Gallo Delgado Escobar
Centro de Investigación Interdisciplinaria en Ciencias y Humanidades, UNAM
Tel. 01 (55) 56 23 922
Correo Electrónico: guis.gallo@ciqa.unam.mx



CONFERENCIAS NOCHES DEL O.A.N. 2012

7:00 P.M.
Auditorio del Instituto de Astronomía de la UNAM

13 de enero
CARLOS ROMÁN
La Estrella de Belén y Otros Mitos

3 de febrero
DR. LESTER FOX
Viaje al interior del Sol

2 de marzo
TERESA GARCÍA
Nubes de Polvo

13 de abril
MC. MARCO MORENO
Tránsitos Planetarios

4 de mayo
MILIBRICIO REYES
Salpicaduras Interplanetarias

1 de junio
MICHAEL RICHER
El Concepto del Tiempo y el Calendario Maya

Si el tiempo lo permite, se invitará al público a participar en una observación con telescopio.

Instituto de Astronomía Saiz Ensenada S.C.
<http://www.proces.unam.mx>