

Gaceta

Ensenada



Órgano informativo de la Universidad Nacional Autónoma de México



Edición No. 22

Año 7

Publicación cuatrimestral

Diciembre 2015





DIRECTORIO UNAM

Dr. Enrique Graue Wiechers
Rector

Dr. Eduardo Bárzana García
Secretario General

Ing. Leopoldo Silva Gutiérrez
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. Óscar Edel Contreras López
Director del Centro de Nanociencias y
Nanotecnología

Dr. Mauricio Reyes Ruiz,
Jefe del Observatorio Astronómico Nacional,
Instituto de Astronomía,
Campus Ensenada

Consejo Editorial

M. en C. Manuel Álvarez Pérez-Duarte

M. en C. Arturo Gamietea Domínguez

Dr. Armando Reyes Serrato

Ing. Israel Gradilla Martínez

MC. Marco A. Moreno Corral

Diseño, formación y fotografía
Norma Olivia Paredes Alonso

Nuestra portada
Norma Olivia Paredes
Casa Abierta 2015

Gaceta Ensenada, es una
publicación cuatrimestral editada por el
Centro de Nanociencias y Nanotecnología
y el Instituto de Astronomía de la UNAM
Ensenada, Baja California México.

Dirección: Carretera Tijuana-Ensenada km. 107
Ensenada, Baja California, México.

Teléfono: (646) 175 06 50 y (646) 174 45 80

Dirección electrónica:

arturo@cny.n.unam.mx
mparedes@cny.n.unam.mx
alvarez@astrofen.unam.mx

ÍNDICE



3 Nanomateriales para la ingeniería de tejidos



4 Bionanotechnology
Red Internacional de Bionanotecnología, Red Temática del CONACyT



5 Reforma educativa urgente



6 Tatuajes...¿Pesadilla en el futuro?



7 La extinción atmosférica de San Pedro Mártir



8 El Brillo del cielo nocturno en el Observatorio



10 Melotte 111 AV 1224 una estrella binaria eclipsante que
NOES MIEMBRO del cúmulo estelar Coma Berenices.



11 Acerca de los asteroides



Nuestra Portada

Foto: Olivia Paredes

Título: Casa Abierta 2015

El Centro de Nanociencias y Nanotecnología de la UNAM, abre sus puertas cada año para recibir a escuelas de nivel básico, medio, medio superior y superior con el fin de que la comunidad en general y especialmente estudiantes conozcan las instalaciones del CNYN. Las actividades se llevan al cabo de 8:00 de la mañana hasta las 18:00 horas, por único día. Dentro del marco de Casa Abierta, se imparten conferencias, se crea un espacio de convivencia y recreativa, educación a través de diversas actividades de experimentos interactivos y recorridos por laboratorios e instalaciones de la UNAM.



12 Aislantes topológicos



13 y 14 Entrevista al Dr. Roberto Romo Martínez
Homenaje y Reconocimiento a Manuel Álvarez



15 El Centenario de la Universidad Nacional de México



16 Superconductividad a temperaturas árticas.



17 Eduardo Muñoz Picone (1973-2013)
Uno de los artífices del CNYN-UNAM



18 Venenos... fuente de nuevos fármacos



19 El rincón de las palabras y
Distinción a la Dra. Silvia Torres-IA-OAN



20 Noticias de la ciencia

Nanomateriales para la ingeniería de tejidos

Dra. Karla Oyuky Juárez Moreno
Dra. Nina Bogdanchikova
CNyN-UNAM-Ensenada, B.C.
kjuarez@cnyn.unam.mx

La ingeniería de tejidos es una ciencia multidisciplinaria que se deriva de la biomedicina. Sus objetivos principales son el de reparar, reemplazar, mantener, generar o mejorar la función particular de un tejido u órgano. Para ello utiliza los procesos de renovación celular y tisular del organismo. De esta forma, es posible evitar los trasplantes que requieren de un donante humano, utilizar las propias células del paciente y minimizar así el riesgo por rechazo al tejido.

En la ingeniería de tejidos se cultivan células mediante el uso de moléculas biológicas activas, que ayudan a la diferenciación y crecimiento de las células en cultivo. Además, un punto crucial en el proceso del cultivo de células es el uso de soportes físicos, también llamados andamios celulares. Los andamios celulares permiten simular al ambiente celular para facilitar la adhesión, proliferación y la diferenciación de las células en cultivo.

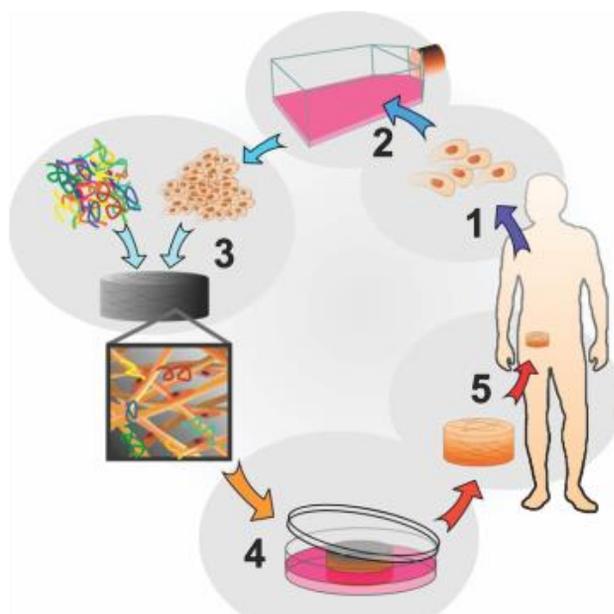
Debido a que los andamios celulares son soportes físicos que se utilizan para que las células se instalen en ellos, es necesario que cumplan con ciertas características como por ejemplo: la biocompatibilidad con el organismo, es decir que carezcan de efectos tóxicos y de rechazo hacia las células que alojarán. Por lo tanto, el andamio no deberá ser tóxico ni carcinogénico.

Además, de acuerdo a la función y al tipo de tejido que se desee regenerar, es necesario que los andamios celulares tengan una vida media establecida y bien determinada, la cual dependerá de la función que desempeñe. Por ejemplo algunas veces, se requiere que los andamios reemplacen parte de un órgano, en este caso, se buscará que su vida media sea prolongada y básicamente permanente. Por otro lado, puede existir la necesidad de que otros materiales sean degradados y absorbidos con el tiempo, por lo que se les conoce como materiales biodegradables.

Otra característica de los andamios celulares es que deben proporcionar a las células los requerimientos necesarios para crecer y favorecer la formación de vasos sanguíneos, la adhesión celular efectiva y contar con una estabilidad volumétrica. Por ejemplo, tener área superficial extensa para que las células se puedan adherir, poros de cierto tamaño para que las células se localicen dentro de ellos y puedan crecer, deberá ser químicamente estable y podrá permitir la exposición de grupos funcionales capaces de ser modificados para facilitar la unión de biomoléculas y células al material, entre otros. Los andamios celulares al ser soportes físicos, deberán contar con una resistencia y propiedades mecánicas adecuadas para alojar un tejido específico.

En este sentido, se han sintetizado una gran cantidad de biomateriales y nanomateriales que cumplen con la mayoría de estas condiciones y que son herramientas útiles en la ingeniería de tejidos. Entre los nanomateriales más destacados para su uso en la ingeniería de tejidos destacan las nanopartículas magnéticas, los nanotubos de carbono, grafeno, la hidroxiapatita, polímeros como el polimetilmetacrilato (PMMA), hidrogeles, nanofibras para el reemplazo del tejido cardiovascular, nanoesferas para la producción de cartílago, nanosoportes porosos para la producción de epidermis, entre otros más.

El uso de nanomateriales nuevos en la ingeniería de tejidos, ha provocado la necesidad creciente de evaluar la bioseguridad y toxicidad de estos nanomateriales. La disciplina que se encarga de estudiar y evaluar este tipo de riesgos es la nanotoxicología. Actualmente tiene una gran demanda debido a la influencia socioeconómica de los nanomateriales y sus aplicaciones industriales, médicas y alimentarias. En otro artículo, hablaremos de la nanotoxicología y su importancia en el uso de las nanotecnologías.



Pasos típicos en la ingeniería de tejidos: 1) aislamiento de células (biopsia); 2) cultivo celular; 3) diferenciación, proliferación y mantenimiento de células; 4) cultivo de células en andamios celulares; 5) implantación del andamiaje celular.



INTERNATIONAL BIONANOTECHNOLOGY NETWORK

M.C. Roberto Vazquez -Muñoz
Coordinador de difusión de la
Red Internacional de Bionanotecnología

Red Internacional de Bionanotecnología, Red Temática del CONACyT

Entre los retos más grandes de la humanidad se encuentran satisfacer las necesidades básicas de alimentos y salud. Actualmente nos encontramos ante muchos retos para tratar de resolver problemas como la escasez de agua potable, de alimentos, enfermedades infecciosas, cánceres, resistencia a antibióticos y otros problemas de salud. La bionanotecnología ofrece alternativas para solucionar estos y otros problemas más.

En este contexto se consolida un grupo de investigadores de diferentes áreas e instituciones públicas y privadas, al formar la Red Internacional de bionanotecnología (BIONN). Esta red nació en el CNYN-UNAM en 2012 y obtuvo reconocimiento de CONACyT como red temática en el 2014. Desde su formación ha crecido exponencialmente, ya incluye a más de 200 participantes integrados en 35 grupos de 90 instituciones, en México, Rusia, España, Cuba y Puerto Rico.

El CONACyT ha reconocido a BIONN como "Caso de Éxito" y en abril de 2014, la Red recibió un premio como uno de los mejores desarrollos, con mayor potencial innovador en su propuesta tecnológica, su viabilidad y su influencia social.

BIONN se enfoca en la resolución de problemas nacionales importantes, principalmente en las áreas de salud pública, veterinaria y alimentación. Actualmente cuenta con proyectos de ciencia básica, ciencia aplicada; algunos ya se encuentran en la etapa de transferencia tecnológica. Hasta el momento se han registrado 2 patentes y hay 3 solicitudes en proceso.

En la parte de recursos humanos, BIONN cuenta con una incubadora de estudiantes talentosos, desde preparatoria hasta posgrado. Esta incubadora sirve como plataforma para integrar a las generaciones nuevas en proyectos de investigación para formarlos en equipos multidisciplinario e internacionales.

En septiembre de éste año la Red tuvo su quinta reunión nacional; fue inaugurada por la coordinadora de la Red, la Dra. Nina Bogdanchikova. Entre los temas presentados destacan: a) en el área de Salud, en que se abordaron los resultados y avances en temas de Cáncer, Inmunología, Microbiología, Tratamiento de pie diabético, Biomedicina, Virología y Citogenotoxicidad. b) En veterinaria y agricultura se presentaron los resultados de problemas como Mastitis, Moquillo, Acuicultura, y Micropropagación de plantas. c) En el área de Tecnologías y Sociedad, se presentaron los trabajos en Química no acuosa, Proyectos en ciencias ambientales, Estudios económico-administrativos de la Red, Catálisis y Calzado nanotecnológico para personas con diabetes.

Además se presentaron los grupos de divulgación, de Bionanotecnología del CNYN-UNAM y la colaboración con la Red Temática del CONACyT "Convergencia de Conocimiento para Beneficio de la Sociedad". Mediante estas reuniones, BIONN busca incrementar la colaboración entre sus miembros, mejorar la calidad de las investigaciones y propiciar lluvias de ideas para generar nuevas propuestas.

**Si te interesa saber más de la Red Internacional de Bionanotecnología, sus miembros y los proyectos actuales, te invitamos a visitar <http://bionn.org/>
Los QR de nuestros website son los siguientes:**



QR del sitio web



QR del Fanpage en Facebook

Reforma Educativa

URGENTE

Arturo Gamietea Domínguez
arturo@cnyun.unam.mx
CNYN-UNAM

En el evento “Jóvenes a la Investigación”, que promueve anualmente el CNYN-UNAM, se invitaron a 6 niños de entre 8 y 11 años a participar. Su trabajo sería aprender a programar computadoras con el programa Scratch, elaborado en el MIT.

Se eligieron los niños de entre quienes asisten sistemáticamente a Matemaké y contaban con una laptop. Se les extendió una invitación por escrito en la que se le pedía a su escuela permiso para que las últimas dos semanas de clases pudieran estar en el CNYN.

Mis profesores de cómputo electrónico me recomendaron el programa Scratch e inmediatamente lo exploré y aunque fue mi primer encuentro con él, confié en mi experiencia oblonga como programador y que los niños no sabían nada.

Desde los primeros minutos del taller tuve impresiones sorprendentes; inicié con el intento de darles una explicación objetiva al mostrarles un programa simple a los niños, pero en cuanto pudieron explorar por ellos mismos, me dejaron de hacer caso, se pusieron a trabajar inmediatamente y no hubo manera de recuperar su atención, intercambiaban información e intentaban frenéticamente cosas; en unos cuantos minutos, ¡reprodujeron lo que yo les había ejemplificado!

Les mostré que podían hacer modificaciones y se repitió la situación, dejaron de atender mis explicaciones y cada quien intentó; de cuando en cuando me preguntaban, pero mi respuesta nunca llegaba al final, en cuanto encontraban algo que les permitiera continuar sus exploraciones dejaban de atenderme, pero eso sí, ¡nunca dejaron de intercambiar sus ideas y descubrimientos entre ellos!

Su velocidad de aprendizaje era muy rápida, tuve que aguzar mis sentidos para proponerles proyectos, que estuvieran a su alcance, les dieran experiencia y no los aburrieran. Para convertir en aprendizaje significativo sus descubrimientos, les propuse que hicieran proyectos, como: elaborar cuentos, hacer videos con animación, sonido y luces, hacer clases para que otros niños aprendieran sobre algún tema escolar, elaborar juegos y programas que les ayudaran con el material que les daban en sus escuelas, según avanzaban.

Iniciábamos las actividades a las 8:00, a las 10:00 tomaban un refrigerio y en menos de 20 minutos estaban de regreso, finalizamos todos los días a las 14:00. Intenté



Foto: Olivia Paredes

dejarlos solos después de asignarles trabajo, pero se distrajerón y dejaron el trabajo. Entonces opté por encender mi laptop para hacer mi trabajo mientras ellos hacían el suyo. ¡También imposible! La demanda de atención me impidió hacer un párrafo completo.

La abuela de uno de los niños llegaba a recogerlo, algunas veces llegó uno o dos minutos antes de las 14:00 horas y el niño muy molesto le reclamaba “¡llegaste antes!”, todos los papás me comentaban que los niños comían y continuaban con su trabajo por la tarde. Intenté en dos ocasiones jugar fútbol con ellos, claro que lo hicieron de buena gana, pero no lo quisieron hacer por más de media hora, querían continuar con sus exploraciones en la máquina. Algo a lo que no pusieron obstáculo fue la visita a algunos laboratorios; los padres de los niños posteriormente me hicieron saber lo asombrado que quedaban de las explicaciones de los científicos, de los equipos tan poderosos y de lo importante de las investigaciones.

El evento terminó con la exposición de dos proyectos de cada niño ante parte de la comunidad del Centro, aproximadamente 70 personas. Fue muy emotivo ver a los pequeños mostrar sus trabajos, dar sus explicaciones y contestar las preguntas de los asistentes, quienes perplejos por lo que veían, les costaba trabajo intervenir.

URGE HACER UNA REFORMA EDUCATIVA PARA APROVECHAR TODO ESTE TALENTO Y ESTA FORMA DE APRENDER.

Tatuajes...

¿Pesadilla en el futuro?

Basado en las tareas de los estudiantes del curso de Ingeniería de Nanomateriales 2015-2, FIAD-UABC

Gerardo Soto Herrera
Jefe del Departamento de Físicoquímica
de Nanomateriales CNyN-UNAM
gerardo@cnyunam.mx

Casi la mitad de los adultos jóvenes de los EEUU tienen tatuajes y la tendencia va en aumento. Para México no hay datos, pero es probable que los jóvenes mexicanos imiten a los vecinos. Tatuarse es modificar el color de la piel por inyección de tinta bajo la epidermis.

La tinta es un coloide, los cuales resultan por la agregación de materia con mezcla de estados, ya sean sólidos, líquidos o gases; son nanopartículas de pigmento sólido disueltas en algún líquido. El sólido-líquido resultante se llama Sol.

Las sustancias de las tintas aparentan ser inocuas al analizarlas en forma macroscópica; pero las Nanociencias indican que cuando un material se encuentra en dimensiones de escala nano, las propiedades físicas y químicas son muy diferentes. Los pigmentos son producidos mayormente por óxidos de metales, los cuales en forma de nanopartículas llegan a ser altamente reactivos.

¿Cuál será el peligro de esta moda? Existe la opinión que el desmoronamiento del imperio romano fue debido al envenenamiento de la clase aristócrata por plomo, ya que este metal era ampliamente utilizado en: vasos para vino, esmaltes, utensilios de cocina y abastecimiento de agua, los romanos se exponían a un coloide ignorado en su época, causando un problema de salud pública. Las personas con envenenamiento por plomo presentan cambios neurológicos que incluyen convulsiones, dolores de cabeza y comportamiento agresivo. ¿Fue el envenenamiento por plomo la causa de la caída del Imperio? Es difícil saberlo; pero queda claro que envenenarte con metales es algo que no te gustaría.

A diferencia de los romanos la población actual no está ingiriendo metales, ¡PEOR AÚN, los está inyectando en la piel! La piel es un órgano vital del cuerpo. Hace de escudo para que los órganos internos sufran el menor daño posible; cuando nos golpeamos, nos quemamos o cuando estamos sometidos a ataques químicos. Un tatuaje es una serie de partículas colocadas dentro la dermis, es como un "caballo de Troya" que violó las defensas. La comprensión de la exposición al plomo y otros metales incorporados en tatuajes es complicada. El metabolismo de la dermis no

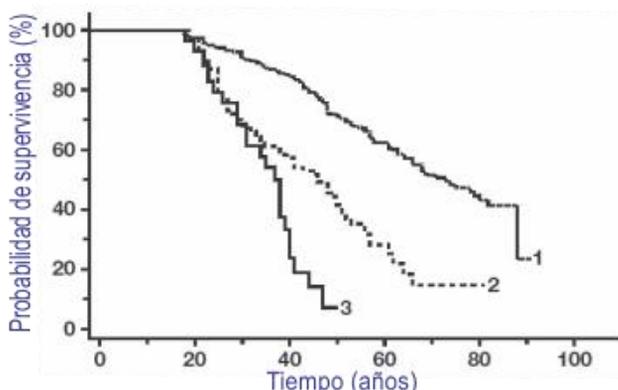
puede procesar nanopartículas, por lo tanto, los tatuajes permanecen por toda la vida; llegan a ser una fuente de exposición crónica de sus constituyentes.

La toxicología de los tatuajes no se ha determinado precisamente, sin embargo hay sospechas de que afectan la estabilidad emocional de las personas. Un artículo publicado recientemente, en el que se estudia si existe alguna correlación entre tatuajes y causa de la muerte, muestra que las personas sin tatuajes (Fig 1-1) son propensas a vivir a edades hasta de 95 años, mientras que las personas con tatuajes apenas a los 45 años (Fig1-2 y 3); dicho de otra manera, la esperanza de vida de las personas con tatuajes es notoriamente menor que las personas sin tatuajes. El estudio no es concluyente, dado que puede haber otros factores involucrados. Sin embargo con lo que ahora sabemos de las nanopartículas y la aparente predisposición de las personas tatuadas para terminar de manera temprana su vida, es seguro que no vale la pena tomar un riesgo tan alto. ¿Tiene lógica violar las defensas de nuestro propio cuerpo sólo por seguir una moda?

En conclusión, es importante la investigación de las nanopartículas de los tatuajes para prever los efectos colaterales que acarrearán para la salud de la población. Mientras tanto EVITA los tatuajes.

Referencias

Henry J. Carson "The Medium, not the Message: How Tattoos Correlate With Early Mortality" *American Journal of Clinical Pathology*, 2014, vol 142(1) 99-103.



La extinción atmosférica de San Pedro Mártir

Dr. William Schuster
Instituto de Astronomía
OAN-UNAM-Ensenada, B.C.

La determinación y aplicación de las correcciones a la "extinción atmosférica" es uno de los dos puntos importantes para hacer "fotometría estelar absoluta"; el otro punto importante es la medición correcta de "estrellas estándar", que sólo serán comentadas de manera somera en esta ocasión.

La extinción atmosférica es el efecto de la atmósfera terrestre que hace que las estrellas parezcan "rojizas" y más débiles de lo que parecerían si se observaran en el espacio. Al atardecer el Sol frecuentemente se ve rojizo y más débil que cuando está en el cenit. Esto es causado por la dispersión de Raleigh, por la dispersión por aerosoles, por la absorción de Ozono; Oxígeno y agua quienes contribuyen a la extinción atmosférica en el infrarrojo.

Esta extinción atmosférica se determina observando las magnitudes y los colores de **estrellas estándar** (llamadas de **extinción**); se observan en parejas o grupos, o bien un **cúmulo estelar** en diferentes posiciones en el cielo: se inicia cuando las estrellas se encuentran **4 horas al este**, se vuelven a medir **2 horas después**, también al **culminar** (al meridiano), nuevamente **2 horas más tarde** y se termina de medir la extinción atmosférica cuando las estrellas estándar se encuentran **cuatro horas al oeste** del meridiano.

A lo largo de la noche de observación, se miden las "estrellas de extinción" junto con las **estrellas del "programa"**

Las magnitudes y colores de las estrellas de "extinción" se grafican contra la masa de aire para tener los coeficientes de extinción de la noche " k_{λ} "; que son las pendientes de estas gráficas. Cuando estos coeficientes quedan bien determinados, las magnitudes y colores de todas las estrellas observadas se pueden extrapolar a una masa de aire cero, es decir, como si se hubieran observado en el espacio. Así obtenemos los "colores

intrínsecos" y "**magnitudes**" de las estrellas como se verían arriba de la atmósfera de la Tierra.

Con los datos de todas las estrellas estándar corregidos de esta forma durante todas las noches fotométricas se puede transformar la fotometría estelar en alguno de los "sistemas fotométricos estándar", como el sistema de "13 colores de Johnson-Mitchell", el sistema "uvby-Hbeta de Stromgren-Crawford", o el sistema "UBVRI de Johnson-Kron-Cousins". Todos estos sistemas han sido de gran uso en San Pedro Mártir y los coeficientes de extinción se han determinado para cientos de noches de calidad-fotométrica de este observatorio. Esta información está documentada en publicaciones como la "Revista Mexicana de Astronomía y Astrofísica" y en la revista "Astronomical Data".

Cuando no se hacen las mediciones de la extinción atmosférica cada noche, se aceptan los valores de la "extinción promedio" determinados previamente. El riesgo que tiene esta metodología se nota por la presencia de aerosoles del desierto o en casos especiales como lo fueron las explosiones del volcán "el Chichón" o el volcán "Pinatubo", como se muestra en la figura tomada del artículo de Schuster & Parrao 2001, Rev.Mex.A&A37, 187-200.

Corrigiendo la fotometría estelar arriba de la atmósfera de la Tierra, (enrojecimiento y atenuación), podemos determinar los parámetros estelares como temperatura, gravedad superficial, clasificación estelar, edad y distancia con mucha precisión.

Si no hacemos estas correcciones, las estrellas serían más rojas (frías) y débiles (lejanas) de lo que son en realidad.

Los sistemas fotométricos uvby-Hbeta y UVBRI muy usados en San Pedro Mártir, han sido muy bien calibrados en México y en la literatura astronómica para obtener los parámetros señalados arriba con gran precisión. Esto se ha hecho para varios cientos de estrellas a partir de la fotometría estelar absoluta en el OAN-SPM.

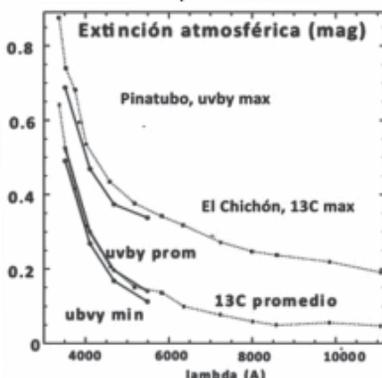


Figura 1.- Extinción atmosférica contra la longitud de onda equivalente de los filtros de 13C y de 4C para 151 observaciones de los filtros 8C y 120 de los filtros 6RC (fotometría de 13C). La curva mas baja muestra la extinción "mínima" para 12 noches fotométricas excelentes entre 1988 y 1998. Las curvas superiores muestran los efectos causados por los aerosoles volcánicos de la erupción del volcán CHICHÓN (19/20 junio 1982) y del volcán PINATUBO (4/5 marzo 1992).

El brillo del cielo nocturno



FIGURA 1.

Siluea de un árbol producida por el brillo del cielo en el fondo.

En una noche oscura y despejada, lejos de la luz de la ciudad y en ausencia de la Luna, podemos apreciar el brillo del cielo. Este brillo es una combinación de la luz de todas las estrellas, la luz estelar dispersada por el polvo interestelar, la luz extragaláctica, las auroras boreales y australes y en algunos casos, el resplandor de la atmósfera producido por la recombinación de átomos.

El hecho de que el cielo no sea completamente oscuro, incluso sin Luna, ni luz citadina, puede ser fácilmente observado, ya que si el cielo fuera absolutamente oscuro, nadie sería capaz de ver la silueta de un objeto contra el fondo del cielo (Figura 1).

La luz artificial proveniente de las ciudades, produce un aumento en el brillo del cielo nocturno y por lo tanto, provoca contaminación lumínica. El aumento de este tipo de contaminación ocasiona que observemos un menor número de objetos celestes. Por ello es importante vigilar la evolución de la contaminación lumínica sobre el cielo del observatorio.

En noviembre de 2014, se instaló en el Observatorio Astronómico Nacional un sensor que mide el brillo del cielo nocturno. Esto con el fin de detectar variaciones en el brillo del cielo producidas por la luz artificial de las ciudades aledañas. El sensor SQM (*Sky Quality Meter*, por sus siglas en inglés) es un dispositivo dirigido al cielo que mide su brillo en el intervalo visible del espectro electromagnético, alrededor de 5400 angstroms.

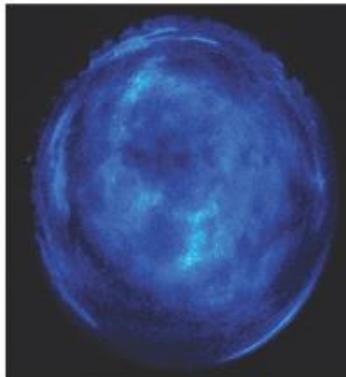
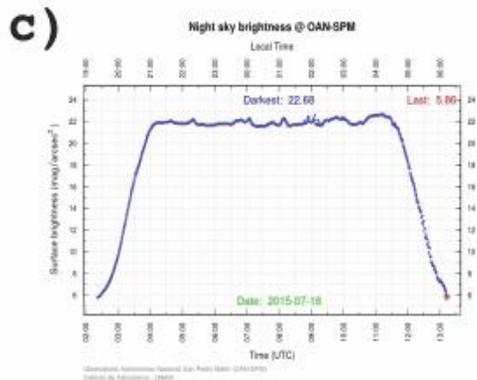
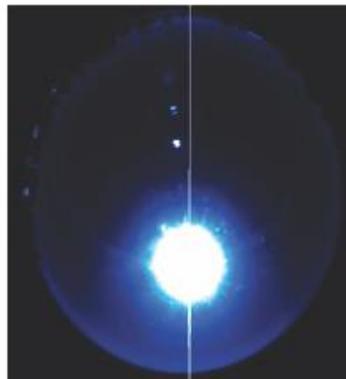
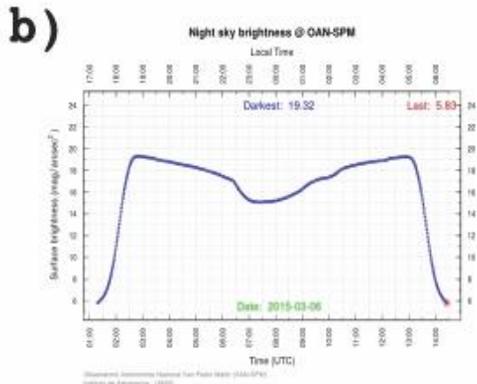
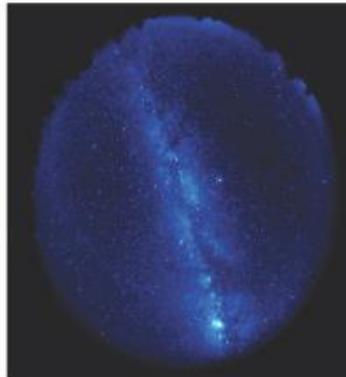
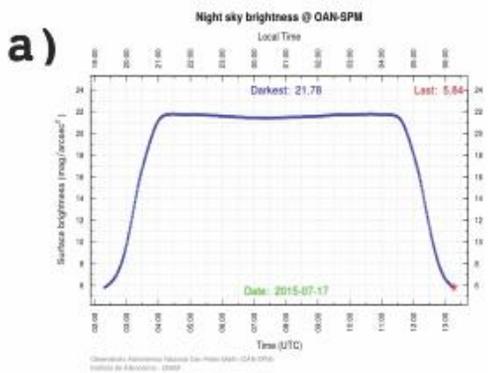
Cada noche, el SQM registra el brillo del cielo cada 5 minutos y produce un gráfico como el que se muestra en la Figura 2a. Al inicio de la noche, los valores del brillo del cielo son pequeños (cielo brillante del ocaso) y conforme anochece, estos valores aumentan (cielo nocturno). Una curva continua y sin saltos (Figura 2a), indica que la noche estuvo despejada (sin nubes) y en ausencia de Luna. En una noche así, el valor del brillo intrínseco del cielo oscila entre 21.4 y 21.9 magnitudes sobre minuto de arco cuadrado.

en el Observatorio

Ilse Plauchu Frayn,
Enrique Colorado Ortiz,
Joel Herrera Vázquez y
Antolín Córdova Vidal
IA-OAN-UNAM
Campus Ensenada, B. C.

Foto. Ilse Plauchu Frayn

Por otro lado, si hay Luna o está nublado, tendremos gráficos como los mostrados en la **Figura 2b y 2c**, respectivamente. Estos gráficos son descartados al momento de analizar el brillo intrínseco del cielo nocturno, pues por un lado la luz de la Luna hace más brillante el cielo y por otro lado, las nubes lo oscurecen, por lo que se obtienen valores que no representan al brillo real del cielo nocturno.



Una vez que se obtengan datos durante un año, se llevará a cabo un estudio estadístico del brillo del cielo nocturno en el OAN, el cual podrá servir como referencia de la calidad del cielo para proyectos futuros que contemplen la instalación de telescopios nuevos en el observatorio. Este estudio intentará mostrar la evolución de la contaminación lumínica producida por las ciudades aledañas al observatorio. Finalmente, se espera que los resultados del estudio sirvan como prueba ante las autoridades encargadas de regular el alumbrado público en el Estado.

Figura 2. a) Gráfico que muestra el brillo del cielo nocturno durante una noche entera, en ausencia de Luna y nubes, acompañado de una imagen que muestra el cielo sobre el OAN esa misma noche. Similarmente en **b)** y **c)** se muestran los casos de una noche con Luna y una noche con cielo nublado.



Melotte 111 AV 1224 una estrella binaria eclipsante que NO ES MIEMBRO del cúmulo estelar Coma Berenices

Dr. Lester Fox Machado
Instituto de Astronomía-UNAM
Campus Ensenada, B. C.

El Observatorio Astronómico Nacional en San Pedro Mártir (OAN-SPM) es un sitio privilegiado del mundo para estudiar el Universo visible. Si observamos el cielo desde el OAN-SPM con un telescopio, veremos cientos de puntos blancos en el firmamento. La mayoría son estrellas, algunas como nuestro Sol.

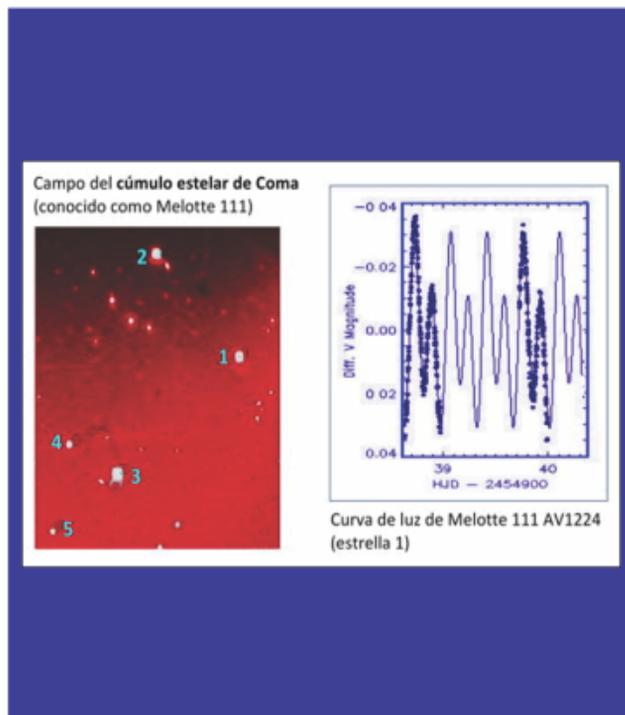
La fuerza de gravedad gobierna el movimiento de los astros en el Universo. Les permite co-existir en pequeños grupos (dos o más estrellas), o en sistemas grandes con muchas estrellas interactuando entre sí (cúmulos abiertos).

De particular interés son los sistemas binarios eclipsantes donde las estrellas giran una alrededor de la otra con un centro común produciendo eclipses en la línea visual del observador. Estudiar las estrellas binarias permite determinar con precisión el radio y la masa de las estrellas del sistema y cuando son miembros de un cúmulo permiten estudiar con precisión las propiedades del mismo.

Estudiar cúmulos abiertos es importante en la Astrofísica ya que permiten escudriñar el nacimiento y evolución de sistemas estelares ligados gravitacionalmente. Las estrellas de los cúmulos nacieron de una misma nube de gas primigenia. Estas estrellas comparten características comunes como la edad, composición química y se encuentran a la misma distancia del Sol.

En 2013 estudiamos fotométricamente el cúmulo abierto Coma Berenices situado en la constelación de Coma Berenices. Contiene alrededor de 50 miembros y está a una distancia de 288 años-luz del Sol. Cubre un área de 5 grados en el cielo. Su edad se estima de 450 millones de años. Este cúmulo fue catalogado por primera vez por Philibert Jacques Melotte en 1915, por lo que se le conoce como Melotte 111.

Podemos identificar la pertenencia o no de algunas de las estrellas, conociendo sus propiedades. Durante el verano del 2015, con algunos estudiantes utilizamos el telescopio de 84 cm del OAN-SPM para estudiar las estrellas en la dirección del interesante cúmulo Coma Berenice. Observamos varios campos en la dirección del cúmulo durante algunas noches haciendo *fotometría diferencial* buscando detectar nuevas estrellas binarias y estudiar sus propiedades. Señalamos un ejemplo de uno de los campos observados; encontramos que el objeto catalogado Melotte 111 AV 1224 (estrella # 1) es una binaria eclipsante con variaciones periódicas sinusoidales del brillo de la estrella durante dos noches consecutivas como observamos de su curva de luz.



A partir del análisis de las medidas, determinamos que este objeto está formado por una estrella con masa similar a la del Sol y otra estrella de un tercio de esta masa. Las estrellas giran una alrededor de otra cada 8 horas aproximadamente y el sistema se encuentra a una distancia de 1270 años-luz del Sol. Puesto que esta distancia es mucho mayor que la distancia del cúmulo que es de 288 años-luz, podemos concluir que Melotte 111 AV 1224 no pertenece al cúmulo Coma Berenices como anteriormente estaba catalogado.

Uno de los aspectos importantes del cúmulo Coma Berenices es el bajo número de estrellas de baja masa que lo componen. Se cree que algunas estrellas de baja masa han escapado de la gravedad que los ligaba al cúmulo, debido a que la densidad de masa promedio del cúmulo es menor que la requerida para mantener su estabilidad. Es posible que este sea el caso de la estrella estudiada.

LFM agradece a la UNAM el apoyo por medio del proyecto PAPIIT IN 105115.

Acerca de los asteroides

Marco Arturo Moreno Corral
Instituto de Astronomía-UNAM
Campus Ensenada, B. C.

La primera noche del siglo XIX el astrónomo Giuseppe Piazzi revisaba desde el Osservatorio Astronomico di Palermo, Sicilia, las posiciones estelares registradas en varios catálogos. Las observaciones las realizaba con un pequeño telescopio refractor. Al estudiar algunas estrellas de la Constelación del Toro, vio una particularmente débil que no se ajustaba a los mapas, así que midió su posición durante varias noches, encontrando que aquel astro se movía de Este a Oeste, pero el día 12 de enero pareció detenerse, para luego desplazarse en dirección contraria.

Pensó que había encontrado un cometa y avisó su posición para que otros también lo observaran. Así sucedió y pronto se tuvo un conjunto de coordenadas logrado en las 41 noches que fue posible estudiar su movimiento, lapso en que se desplazó 9°. Gauss determinó su órbita, estableciendo que se movía en una trayectoria elíptica comprendida entre las órbitas de Marte y Júpiter, lo que fue un gran descubrimiento, pues una órbita así no correspondía al movimiento de un cometa, sino a la de un planeta.

Establecidos sus elementos orbitales, Piazzi propuso que recibiera el nombre de *Ceres*, diosa de la mitología griega y deidad protectora de Sicilia. Los resultados teóricos sobre su órbita fueron tan precisos, que en diciembre de aquel año, von Zach, lo encontró sin dificultad en la posición prevista por Gauss.

Solamente un año después, Olbers, desde el observatorio alemán de Bremen, encontró otro similar, al que se llamó *Palas*. Las cosas no pararon ahí, pues en 1804 Harding encontró un tercero, que fue bautizado como *Juno*. El cuarto lo encontró también Olbers en 1807 y recibió el nombre de *Vesta*. En todos esos casos fue Gauss quien determinó las órbitas, pues desarrolló métodos de cálculo, que tras generalizarlos, publicó en 1809 en una obra que se convirtió en un clásico de la Mecánica Celeste.

Herschel, descubridor de Urano fue quien tomando en cuenta que los cálculos indicaban que esos objetos debían ser muy pequeños, los llamó *asteroides*.

El siguiente fue descubierto hasta 1845 por Hencke y fue llamado *Astraea*. Entre 1852 y 1861 Goldschmidt descubrió catorce. Ya para 1868 se sabía de la existencia de más de cien, triplicándose para 1890. A partir de

entonces los números crecieron drásticamente, pues Max Wolf del Observatorio de Heidelberg, desarrolló un método fotográfico que permitió registrarlos, lo que facilitó su localización. Así por ejemplo, solamente el francés Charlois encontró 161.

Actualmente hay más de 400 mil identificados y numerados, pero se estima que son más de un millón. A pesar de números tan grandes, se calcula que la masa total de los asteroides no llega a un milésimo de la terrestre. De los cuatro primeramente descubiertos, *Ceres* es el mayor y tiene un diámetro de 946 kilómetros. Le sigue *Palas* con 583, *Vesta* con 555 y *Juno* con 249.

Los asteroides están formados por minerales, que contienen una cantidad considerable de Carbono y muestran trazas de silicatos como la olivina, óxidos de Magnesio y Hierro.

Las primeras imágenes detalladas de algunos asteroides fueron tomadas en 1990. En 1991 la sonda Galileo en su viaje a Júpiter, registró a *Gaspra* e *Ida*, mostrando que se encuentran girando sobre su propio eje, que sus formas son irregulares y que sus superficies tienen impactos de meteoritos. Esa información, junto con la que se ha logrado desde la Tierra, muestra que el llamado Cinturón de Asteroides está formado por un enorme número de cuerpos sólidos de muy variados tamaños, interaccionando entre ellos. De su estudio seguramente lograremos saber más sobre el Sistema Solar, su origen y evolución.



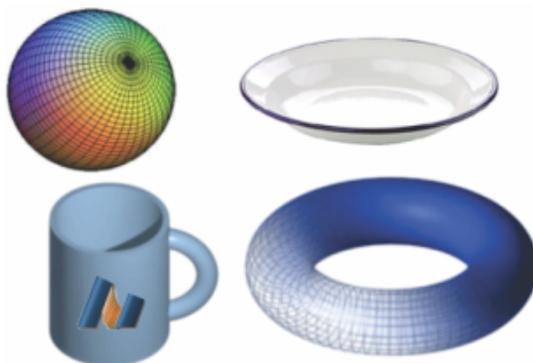
Asteroide Gaspara. Sonda Galileo (NASA)

Aislantes topológicos

Armando Reyes Serrato
CNyN-UNAM
Campus Ensenada, B. C.
armando@cny.n.unam.mx

Los aislantes topológicos son una de las fases o estados de la materia que se descubrieron hace poco tiempo y actualmente ocupa uno de los temas de investigación de mayor actividad, tanto teórica como experimental en el área de Física de la Materia Condensada. Si bien es cierto que se reconoce que el primero de estos materiales se descubrió en la década de 1980, los grandes avances en este siglo en los aspectos teórico y experimental, hacen que los consideremos materiales del siglo XXI que posiblemente revolucionen entre otras muchas cosas a la electrónica.

Un material aislante topológico, se distingue de los aislantes normales o triviales por el hecho fundamental de ser aislante en su interior y conductor en su superficie. Un aislante trivial es aislante TODO el material, en el caso de uno topológico es como si lo formaran dos materiales, un aislante recubierto con un metal, lo maravilloso es que realmente está formado por un único material y su propiedad conductora o no, depende de si estamos hablando de su superficie o de su interior, respectivamente.



Por las características mencionadas, sucedió que nuestros modelos matemáticos que utilizamos para describir las propiedades de los materiales ya muy estudiados, no son los adecuados para explicar las de los aislantes topológicos. Para poder no sólo explicar, sino también predecir nuevos materiales fue necesario incluir una rama de las matemáticas que estudia las propiedades geométricas de los objetos que permanecen invariantes cuando éstos son deformados sin causarles cortes o fracturas, dicha rama de las matemáticas se llama topología.

Para ilustrar cuestiones topológicas relacionadas con el caso que nos ocupa, el ejemplo típico es tomar una esfera y deformarla suavemente hasta obtener un disco o un tazón; para la topología, la esfera, el disco y el tazón son objetos equivalentes. Al continuar con este proceso, no podríamos obtener una taza con asa, taza común para café. Pero, si esta taza para café la deformamos

suavemente, podemos obtener una dona, matemáticamente conocida como un toroide. La diferencia, topológicamente hablando, entre la esfera-disco y toroide-taza, es un agujero, la esfera no tiene agujero y el toroide tiene uno. De una forma sencilla podemos decir que el número de agujeros es un invariante topológico, que formalmente se puede relacionar mediante el teorema de Gauss-Bonnet, que asegura que la integral de la curvatura de una superficie, es un invariante topológico de dicha superficie.

La teoría fue ampliada para explicar la fase nueva o estado de la materia, y por la parte experimental el avance tecnológico y por lo tanto el mejoramiento de las técnicas de medición, permitieron la comprobación de las propuestas teóricas, es decir, se logró obtener en el laboratorio el material sintetizado teóricamente. La técnica experimental fundamental para el caso particular de los aislantes topológicos, es la espectroscopia de fotoemisión con resolución angular (ARPES por sus siglas en inglés).

Cuando estos materiales se encuentren en los dispositivos de uso diario, harán parecer por ejemplo, a nuestros teléfonos móviles inteligentes en lo que actualmente nos parecen los antiguos teléfonos de disco fijos y de color negro. Para enterarnos más sobre el tema, podemos consultar los libros "Topological Insulators and Topological superconductors" de Bernevig y Hughes, Princeton University Press (2013); "Topological Insulators - Dirac Equation in Condensed Matters" de Shun-Qing Shen, Springer (2012); o el trabajo de tesis "Optical Properties of Bismuth-Based Topological Insulators" de Paola Di Pietro, Springer Theses (2014). Los aislantes topológicos son únicamente uno de los múltiples estados topológicos que se encuentran en la naturaleza, como podemos constatar al visitar las páginas electrónicas de los protagonistas experimentales y teóricos actuales.

<http://physics.princeton.edu/zahidhasangroup/>,
<http://www.physics.upenn.edu/~kane/>,
<https://perimeterinstitute.ca/people/xiao-gang-wen>,
<http://dao.mit.edu/~wen/>.



Entrevista al : Dr. Roberto Romo Martínez

Investigador en la Facultad de Ciencias de la UABC,
Campus Ensenada, B.C.

¿Cuál es su especialidad?

Soy físico y mi trabajo de investigación se ha enfocado en el estudio teórico del transporte electrónico en nanoestructuras semiconductoras.

¿Cuál es su labor en la facultad de Ciencias de la UABC?

Mi nombramiento es de *Profesor*, mi trabajo está repartido en varios rubros: docencia, investigación, tutorías, actividades de apoyo docente y participación en la vida colegiada de la UABC. Imparto 2 ó 3 cursos por semestre. En los 26 años he impartido cerca de 100 cursos de 20 asignaturas distintas aproximadamente. Pertenecesco al Sistema Nacional de Investigadores. De esta manera cubro todos los rubros de la vida académica de la institución.

¿Cuál es su relación con el Centro de Nanociencias y Nanotecnología de la UNAM?

Ahí estudié la maestría y doctorado y me gradué en 1991 y 1995 respectivamente. Durante casi 20 años he participado en diversos comités de tesis de posgrado del Centro.

¿Gustaría darnos una semblanza de su carrera académica por favor? Al parecer, no es una carrera típica.

No es típica, provengo de una parte de Baja California que no tenía opciones para el desarrollo profesional. Durante buena parte de mi infancia no había luz eléctrica, ni carretera pavimentada, ni TV. Viví en una pequeña granja alejada del pueblo, mis hermanos y yo teníamos que caminar 8 km para ir y regresar a la escuela diariamente. La primera preparatoria fue fundada en 1980, de la que egresé como parte de su 1ra generación. No tenía edificio propio, una de las secundarias le prestaba sus instalaciones. En 1982 me trasladé a la cabecera municipal donde inicié mis estudios de licenciatura en física con el esfuerzo y el apoyo de mis padres. Posteriormente estudié maestría y doctorado en el CNYN-UNAM y tuve una estancia sabática en *Ohio University*, en EEUU. Me parece un

cuento que a los 9 años de edad trabajara de sol a sol en el campo y llegar a tener un doctorado en física, además de ejercer mi profesión.

¿Cuáles son sus líneas de investigación?

Pertenecesco al Cuerpo Académico de Física Cuántica de la UABC, y las líneas de investigación son: *Transporte electrónico en nanoestructuras y decaimiento cuántico*.

¿Cuáles son las repercusiones para la física en Ensenada?

La difusión de nuestro trabajo en la comunidad preuniversitaria es muy activa, con eventos como la Semana de Ciencias, las Olimpiadas de Física, conferencias sobre la física cuántica y sus aplicaciones, organización de talleres para niños donde aprenden física de manera amena y divertida.

¿Estimula a sus alumnos a estudiar, en base al ejemplo que le puede proporcionar su propio desarrollo académico?

La mejor manera de estimular a los estudiantes es con el ejemplo. Ven la producción académica de nuestro grupo y sienten la confianza de acercarse a nosotros para incorporarse a nuestro grupo de trabajo. Además, la investigación enriquece la práctica docente y viceversa, en las clases de mecánica cuántica introducimos problemas que hemos resuelto y publicado.

¿Qué le inclinó por la facultad de Ciencias de la UABC si pudo elegir entre trabajar en el CNYN y la UABC?

Durante mis estudios de doctorado ya era profesor, además colaboraba con un investigador de la UABC y me ofrecieron una plaza. Fue estimulante ser pionero de la investigación de Física en la Facultad de Ciencias.

¿Cómo se podrían aclarar los alcances y limitaciones de la física cuántica, ya que en la actualidad se utiliza mucho el lenguaje o palabras relacionadas con esta rama de la física para pretender sustentar algunas tesis de curas milagrosas y fenómenos paranormales?



Arturo Gamietea Dominguez
 CNyN-UNAM
 Campus Ensenada, B. C.
 eric@cnyunam.mx

El auge de un área científica siempre atrae a charlatanes, quienes sacan provecho de ese prestigio y hábilmente “visten” de ciencia sus propuestas pseudocientíficas. Actualmente la física cuántica ha alcanzado un alto grado de desarrollo, y sus aplicaciones en las Nanociencias y Nanotecnología es muy prometedor en el presente siglo. Pero se deben aclarar los alcances y limitaciones de esta rama de la física al público general por todos los medios posibles de difusión, pues la información objetiva y precisa al alcance del público es la mejor forma de combatir a la pseudociencia.

¿Qué facilidades u obstáculos encuentra para desarrollar su trabajo?

Para la docencia no hay obstáculos. Para la investigación, sólo la falta de tiempo. Siempre he tenido el apoyo económico necesario.

¿Qué tan atractiva es su especialidad para los jóvenes estudiantes?

Bastante, se nota porque los estudiantes nos solicitan a menudo trabajos de ayudantías, investigación o tesis.

¿Tienen que hacer mucha labor de convencimiento para que los estudiantes se acerquen a sus líneas de investigación?

No. Todos los estudiantes que han trabajado tesis o ayudantías de investigación, se han acercado por iniciativa propia.

¿Cuáles serían las recomendaciones que les daría a los jóvenes ensenadenses?

Cuando tengan que decidir por una carrera, se dejen guiar por sus talentos. La fórmula para obtener éxito es tener amor por lo que se hace. Una carrera científica es intensa y demandante, y se requiere de motivación para mantener el esfuerzo necesario constante para lograr un buen nivel.

¿Qué tantas oportunidades brinda Ensenada o su situación geográfica para el desarrollo de la investigación?

Ensenada es un lugar privilegiado para desarrollar líneas de investigación en diferentes áreas de la física, debido a diferentes centros de investigación en la plaza.

**Homenaje a Manuel Álvarez
 Uno de los astrónomos pioneros en el
 Observatorio Astronómico Nacional en San Pedro Mártir**

Este sábado 17 de octubre de 2015, se llevó a cabo el homenaje y reconocimiento académico a Manuel Álvarez, Investigador del Observatorio Astronómico Nacional en San Pedro Mártir-Instituto de Astronomía, Campus Ensenada, Baja California, familiares, amigos y colegas, se reunieron en el museo del CARACOL para recordar su larga trayectoria académica por más de 45 años y parte esencial para la formación de la Escuela de Física de la UABC, Escuela Tlamacazqui, promotor del Museo de ciencias, docencia, difusión y divulgación de la cultura.

Se mencionó la actividad como fotometrista y estudioso de las estrellas variables tempranas (B y Be) y de tipo delta Scuti, llevó a cabo durante una vida productiva como investigador al colaborar con colegas del propio instituto de astronomía en México, Francia, España y China, en el campo de la Sismología Estelar, su trabajo en las dos últimas décadas.



Fotografías: María Elena Jiménez F.



El Centenario de la Universidad Nacional de México 1910-2010

Durante el siglo 19 la supresión o instauración de la Universidad pendía de la discusión entre liberales y conservadores, los primeros se empeñaban en cerrarla. El vicepresidente Valentín Gómez Farías decretó la supresión de la Universidad por "inútil, irreformable y perniciosa" en 1833, los segundos insistían en abrirla. En 1881 el entonces diputado Justo Sierra Méndez, de corriente ideológica liberal positivista, intentó fundar la Universidad Nacional de México, esto lo llevó al distanciamiento de sus principales compañeros políticos e intelectuales, quienes argumentaban que la creación de una institución de ese tipo resultaba "superflua e inútil".

Pero además del cierre de la Universidad, estaba en juego, la posibilidad de cerrar la Escuela Nacional Preparatoria y transformarla en algo más "práctico" y especializado. Porfirio Díaz no se involucraba en estas decisiones para no reabrir abismos ideológicos y así mantener la estabilidad en la Cámara. Sin embargo, años más tarde cuando Justo Sierra era considerado el líder de los "científicos" y en víspera de los festejos del centenario de la Independencia del país, la posición de Díaz respecto a la creación de la Universidad Nacional de México cambió porque su objetivo era dar realce y solemnidad a los festejos del centenario de la Independencia y demostrar que México era un país civilizado, de orden y progreso.

En estas circunstancias favorables Justo Sierra solicitó a José Yves Limantour, ministro de Hacienda fondos para el proyecto de la Universidad, aunque existió cierta desconfianza por incluir a la Escuela Nacional Preparatoria como parte del organismo universitario. Después de varias réplicas el secretario aceptó los términos y el 26 de abril de 1910 fue presentada la iniciativa para la creación de la Universidad Nacional de México ante la Cámara de Diputados.

El 26 de mayo de 1910 se expidió la Ley Constitutiva de la Universidad en donde se delineaba el funcionamiento interno y académico con detalle, se diferenciaron las funciones del Estado y las de la Universidad, se cuidó el carácter laico de los estudios universitarios y el seguimiento fiel del método científico en la búsqueda de conocimiento; quedó estipulado que la tarea principal que se le encomienda a la Universidad es la de organizar la educación superior nacional.

En la creación de esta Ley participaron Rafael Altamira, Justo Sierra y Ezequiel A. Chávez, este último puso empeño en el diseño de la Escuela de Altos Estudios y en la incorporación de Escuelas Nacionales ya existentes como las de Ingenieros, Jurisprudencia, Medicina, Bellas Artes (sección arquitectura) y la Preparatoria que en esa época era la escuela individual más grande del país, además en la Ley se indicaba que la Universidad podría cobijar otros institutos superiores y los que se fundasen.

Aprobado todo, la Facultad de Altos Estudio abrió el 18 de septiembre de 1910 con Porfirio Parra como primer director, su sede fue el edificio de la antigua Escuela Normal, actualmente Palacio de la Autonomía. Cuatro días después en ceremonia solemne celebrada en el Anfiteatro Simón Bolívar de la Escuela Nacional Preparatoria y encabezada por Porfirio Díaz se inauguró la Universidad Nacional de México, en cuyo escudo quedaron plasmados sus dos grandes deberes: **el amor de la ciencia y de la patria como fuentes de salud (salvación) del pueblo.**

Esta plática fue presentada por el Dr. Leonel Cota Araiza el 22 de septiembre de 2010 con motivo el 100 aniversario de la UNAM para la Asociación de Exalumnos de la UNAM y como parte del seminario semanal del CNYN el 7 de octubre de 2015.



Superconductividad a temperaturas árticas

Dr. Jesús L. Heiras
Dr. Jesús M. Siqueiros
CNYN-UNAM
Campus Ensenada

En 1911, Heike Kamerlingh Onnes descubrió en Holanda, que al enfriar mercurio a temperaturas de apenas cuatro grados por encima del cero absoluto (el cero absoluto son -273.16° Celsius y es la temperatura límite inferior en la Naturaleza) la resistencia eléctrica del metal caía súbitamente a cero. Así encontró el estado de la materia llamado superconductor. Posteriormente se encontró que muchos otros metales eran superconductores pero también a bajas temperaturas. Inmediatamente después de su descubrimiento, a Onnes se le ocurrió que los superconductores podrían tener muchas aplicaciones, la más evidente, en alambres que condujeran electricidad. Esto representaría ahorros de energía y dinero, ya que una fracción considerable de energía transportada se convierte en calor. Esto no sucede en los superconductores, al no tener resistencia eléctrica, no se calientan al paso de la corriente y la energía enviada es la que se recibe.

Posteriormente se descubrió que los superconductores eran también diamagnetos perfectos, es decir, que el campo magnético no penetra al interior del material. Este fenómeno eventualmente permitió fabricar bobinas superconductoras potentes, que se utilizan en equipos de detección por resonancia magnética y permiten producir imágenes de tejidos blandos como: el cerebro, pulmones, hígado, entre otros; con lo que se hacen diagnósticos precisos de tumores, malformaciones y otras afecciones del cuerpo humano. Otra aplicación del diamagnetismo perfecto de los superconductores es la del tren levitado como el MAGLEV que opera en Shanghái y alcanza velocidades superiores a los 400 km/h.

En 1986 se encontró que cierto tipo de materiales cerámicos podían superconducir a 110° K, lo que permitía utilizar nitrógeno líquido que es más fácil de obtener que el helio líquido. El superconductor de temperatura crítica "alta" nuevo más representativo es un óxido de itrio (Y), bario (Ba) y cobre (Cu) cuya temperatura de transición es de 90° K. El récord de temperatura más alta de 138° K le pertenece a un óxido de mercurio (Hg), talio (Tl), bario (Ba), calcio (Ca) y cobre (Cu).

A pesar de que el descubrimiento de estos superconductores nuevos produjo una verdadera fiebre de investigación, la dificultad en la fabricación de alambres con estas cerámicas ha limitado sus

aplicaciones tecnológicas. Por otro lado, no existe aún una teoría universalmente aceptada de la superconductividad en las cerámicas.

El trabajo y el ingenio de los investigadores fructificó; en diciembre de 2014 varios científicos del Instituto Max-Planck en Alemania*, reportaron haber encontrado que el ácido sulfhídrico es un superconductor a 203° K; esto sucede a presiones de unas 1,500 atmósferas, de manera que ha sido difícil reproducir el experimento.

Aunque debido a las condiciones necesarias para producir la superconductividad en materiales como el ácido sulfhídrico son extraordinarias, este descubrimiento fue previsto por la teoría y ha renovado las esperanzas de alcanzar, a mediano plazo la superconductividad a temperatura ambiente ya que para estos sí se cuenta con una teoría sólida que explica su comportamiento.

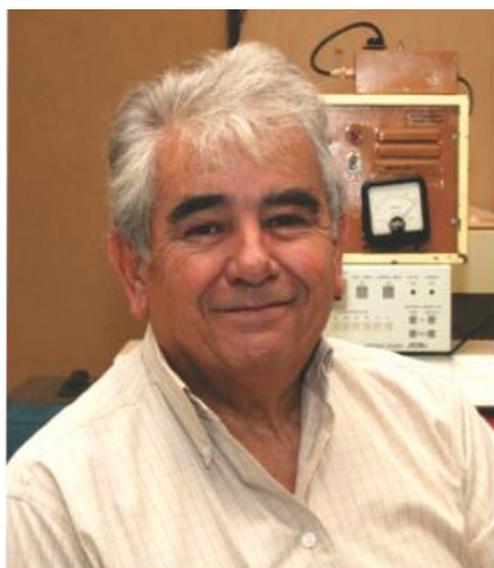
En 1980 parecía un sueño fabricar un superconductor que pudiéramos enfriar con un poco de hielo para mantenerlo en el estado superconductor. Este superconductor tendría una temperatura de transición de 293° K (20° C) y lo llamaríamos superconductor a "temperatura ambiente".

De hecho el H_2S impurificado con bario, con una temperatura de transición de 203° K (-70° C) ya sería un superconductor a temperatura ambiente en algún lugar de los círculos polares, en donde las temperaturas ambientales pueden ser hasta -89° C. La superconductividad a temperatura ambiente se acerca a la realidad.

Irónicamente, cuando hablamos de temperaturas árticas, por ahora estamos refiriéndonos a temperatura altas.

*A. P. Drozdov, M. I. Erements, I. A. Troyan, V. Ksenofontov, S. I. Shylin, "Conventional superconductivity at 203 kelvin at high pressures in the sulfur hydride system", NATURE, Vol. 525, 3 de septiembre de 2015.





Dr. Leonel Cota Araiza
CNyN-UNAM
leonel @cnyn.unam.mx

EDUARDO MUÑOZ PICONE (1937-2013) Uno de los artífices del CNyN-UNAM

Eduardo Muñoz Picone fue mi maestro, jefe y amigo. Mis encuentros con él eran siempre sesiones de aprendizajes. Me enseñó cómo ser líder académico y al mismo tiempo tener sensibilidad por los problemas que tenemos como seres humanos. Aprendí a conocer mejor al Instituto de Física y la UNAM. Me permitió sumarme a su lucha permanente en favor de lo académico. Atestigué la defensa que hacía en el Consejo Interno del trabajo de los investigadores experimentales, hasta lograr convertir a su departamento de Estado Sólido en el más productivo del IFUNAM. Como su ayudante y discutiador del curso de Física Moderna en la Facultad de Ciencias, aprendí a tratar con alumnos e incentivarlos a aprender, a organizar cursos, preparar tareas y diseñar exámenes. Cuando se decidió la construcción de una sede para el Instituto de Física, Eduardo encabezó y organizó a todos los investigadores de su departamento para diseñar las instalaciones en condiciones óptimas. Cuando se propuso crear una sede del IFUNAM en Ensenada, Baja California, su contribución fue decisiva para que dicho proyecto se concretara y se gestionara su aprobación ante el Dr. Guillermo Soberón, entonces rector de la UNAM. Sin la participación de Eduardo con la aportación de su experiencia, alto nivel académico y capacidad para organizar y promover la colaboración académica y el espíritu de grupo, difícilmente se hubiera aprobado. Insistió en que el proyecto reuniera tres pre-requisitos: a) que se adquiriera en propiedad un terreno que garantizara el desarrollo futuro del laboratorio; b) que se construyera un edificio con las infraestructuras indispensables para sus funciones académicas y c) que se adquiriera equipo de primera línea; así sería atractivo a recién doctorados iniciar sus carreras académicas en Ensenada. A 34 años, esos principios mostraron ser fundamentales para el buen desarrollo que ha tenido este esfuerzo de descentralización de la física en México.

El grupo encabezado por Eduardo, estableció un laboratorio de resonancia paramagnética electrónica de primera línea y desarrolló los métodos teóricos para interpretar los resultados. Mantuvo un alto nivel académico

por colaboraciones con el Laboratorio Nacional de Oak Ridge en Estados Unidos y con otras universidades y países.

Formó e inspiró a varias generaciones de investigadores jóvenes que se desarrollaron en su laboratorio. Esto no lo ensoberbeció, no buscó honores ni reconocimientos aunque le llegaron naturalmente. El más merecido y apreciado por él fue el de "Investigador Emérito", que lo identifica como investigador destacado y artífice del Instituto de Física. Su sentido de pertenencia a la UNAM, su aprecio y cariño a esta noble Institución, era evidente en su trabajo cotidiano así como su conducta ejemplar hacia la Institución.

Recuerdo gratamente sus esfuerzos por consolidar las relaciones personales entre los miembros del departamento y generar su propia identidad. De igual manera, los Simposios de Estado Sólido, que bajo su dirección e iniciativa se celebraron en La Mansión Galindo, Querétaro. Estos eventos académicos se caracterizaron por el alto nivel de los participantes y por el ambiente abierto e incluyente que mucho benefició a los estudiantes e investigadores jóvenes.

El Dr. Alonso Fernández González promovió la física del estado sólido en la década de 1960 y Eduardo Muñoz Picone continuó ese impulso inicial, por lo que es pionero en México de esta rama. En la etapa de Muñoz Picone, las publicaciones en revistas arbitradas de circulación internacional se convirtieron en el producto natural del trabajo de investigación, así como las tesis de doctorado. Lo más noble de la labor académica es la formación de recursos humanos; Eduardo Muñoz forjó investigadores que han alcanzado, por mérito propio, los más altos niveles y reconocimientos.

Honor a quien honor merece.



VENENOS... Fuente de nuevos fármacos

Seguramente más de una vez has escuchado la palabra veneno e inmediatamente piensas en alguna sustancia mortífera y peligrosa usada con fines siniestros. Sin embargo, mediante el uso de la biotecnología los científicos han descubierto que el veneno producido por una gran variedad de organismos es la clave para el tratamiento de muchas enfermedades.

El veneno es el arma química utilizada por muchos animales, plantas, hongos, insectos y bacterias en su lucha por sobrevivir, defenderse de otros organismos y obtener alimento. Sólo hace falta inocular unos pocos microlitros en su presa para producir efectos tóxicos muy potentes e incluso la muerte, en cuestión de segundos. Esa es la razón por la cual seres tan pequeños y aparentemente inofensivos son una verdadera amenaza para otros organismos superiores que conviven en su mismo nicho.

Los venenos son complejas mezclas de origen proteico, es decir, están formados por una gran variedad de proteínas denominadas toxinas y secuencias cortas de aminoácidos llamadas péptidos, también pueden tener alcaloides, glicósidos, terpenos y poliéteres. Se estima que existen más de cien mil especies de animales venenosos, cada uno con un veneno constituido hasta por cientos de toxinas.

Paradójicamente, un mismo veneno puede exhibir toxinas que causan efectos opuestos. Por ejemplo, en un veneno de serpiente es posible encontrar toxinas que inducen dolor, parálisis, convulsiones, coagulación sanguínea, y también componentes con efecto anticonvulsivo, anticoagulante, relajante muscular y antinociceptivo. Esto ha llevado a los investigadores a preguntarse si estas moléculas podrían ser utilizadas para el tratamiento de enfermedades.

Se ha encontrado que las biotoxinas actúan de manera selectiva al bloquear o promover la apertura de los canales iónicos de las células. De la misma manera, se ha descubierto que algunas toxinas tienen propiedades terapéuticas para el tratamiento de enfermedades como

algunos tipos de cáncer, diabetes, esclerosis múltiple, dolor crónico, enfermedades cardíacas, infecciosas y neurodegenerativas.

Actualmente, el campo de investigación en biotoxinas es de gran interés para la industria farmacéutica, debido a que éstas presentan una alta afinidad por su sitio de acción, alta potencia farmacológica, estabilidad y fácil síntesis química. Algunas toxinas candidatas a convertirse en fármacos se encuentran en fases avanzadas de investigación clínica.

Pero, ¿ya puedo encontrar estos medicamentos en la farmacia? La respuesta es sí. Tal vez alguna vez escuchaste nombrar el famoso Captopril®, fármaco para el tratamiento de la hipertensión, sintetizado a partir de una toxina de la serpiente *Bothrops jararacá*.

Otro medicamento que ya se comercializa es Prialt®, sintetizado a partir de la conotoxina ω -VIIA del caracol marino *Conus magus*, con potencia 300 veces mayor a la morfina en el tratamiento de dolor crónico. Hace pocos años también se aprobó para su venta el fármaco para el tratamiento de diabetes Byetta® (exenatida), que se sintetizó a partir de una toxina del monstruo de Gila. Un caso interesante también es el fármaco Aggrastat® (tirofiban) anticoagulante sintetizado a partir de una toxina de serpiente de cascabel.

Se calcula que existen 40 millones de toxinas producidas por organismos marinos y terrestres. Aún falta mucho por hacer, la naturaleza es una farmacia en potencia aún no explorada.

Referencias de apoyo.

- Casewell, N. R., Wüster, W., Vonk, F. J., Harrison, R. a., & Fry, B. G. (2013). *Complex cocktails: the evolutionary novelty of venoms. Trends in Ecology & Evolution*, 28(4), 219–229.
- Harvey, A. L. (2014). *Toxins and drug discovery. Toxicon*, 92, 193–200.
- Takacs, Z., & Nathan, S. (2014). *Animal Venoms in Medicine. In Encyclopedia of Toxicology* (pp. 252–259). Elsevier.

EL RINCÓN DE LAS PALABRAS

¿Difusión y Divulgación?

María Isabel Pérez Montfort
CNYN-UNAM
miperez@cnyun.unam.mx

Es un hecho que, los que no somos expertos en la ciencia, podríamos tomar decisiones más acertadas acerca de numerosos temas si nuestras ideas se apegaran a la realidad objetiva de un determinado fenómeno, producto o evento. Para lograr esto, es cada vez más importante que los científicos, como creadores y descubridores de conocimientos, se aseguren de que la información necesaria, suficiente y correcta llegue a la mayor cantidad posible de ciudadanos y de que se compartan las innovaciones de la tecnología con todos los niveles de la sociedad. A esta labor se le conoce como difusión o divulgación del conocimiento científico.

La acción de propagar los conocimientos científicos incluye la explicación de fenómenos y procesos fascinantes, especialmente a los niños y jóvenes, quienes en muchas ocasiones conservan la curiosidad estimulada en su juventud y, una vez adultos, eligen una carrera científica.

Ahora, para describir la labor de comunicar información utilizamos diversas palabras: compartir, popularizar, diseminar, propagar, difundir o divulgar. Las últimas dos se han filtrado recientemente hasta documentos oficiales donde se pretenden diferenciar, nombrando algunas actividades "de difusión" y otras "de divulgación".

Si consultamos la definición en el Diccionario de la Real Academia Española, podemos observar que su significado es tan similar que una está definida a partir de la otra. "Difundir: Propagar o divulgar conocimientos, noticias, actitudes, costumbres, modas, etc."

Sin embargo, en el uso cotidiano de las dos palabras se ha introducido una pequeña diferencia, porque las utilizamos más seguido en algunas situaciones que en otras.

En México, la palabra difusión se relaciona con dar a conocer alguna noticia o conocimiento a un público

amplio, sin que sea importante su nivel educativo, como en *difusión de noticias* o *difusión de la cultura* o *de la ciencia*. La televisión, la radio, las publicaciones impresas o de internet, son los canales utilizados para la difusión de contenidos a nivel masivo.

Por otro lado, la palabra divulgación se relaciona con la elaboración de una versión simplificada, abordándola de tal manera que pueda ser comprendida o apreciada por un público no especializado. Se hace *divulgación de la ciencia* cuando se escribe un libro para niños o para un público no conocedor del tema, cuando se da una plática en una escuela o una conferencia en el auditorio de un museo.

Como se ve, casi no existe diferencia entre las dos palabras. Las sutilezas en el uso y algunos ejemplos se pueden consultar en el Diccionario del español de México (dem.colmex.mx), compilado por Luis Fernando Lara y publicado por el Colegio de México en 1990.



Dra. Silvia Torres-Peimbert

Investigadora del Instituto de Astronomía-UNAM

La Dra. Silvia Torres-Peimbert del IA-UNAM, recibe la distinción y responsabilidad de ser la Presidente de la Unión Astronómica Internacional (IAU) por los próximos tres años (agosto 2015 a agosto 2018).

Silvia Torres es una astrónoma mexicana notable por haber sido la primera a nivel nacional en obtener un doctorado en astronomía. En 2015 fue designada como presidenta de la Unión Astronómica Internacional. En 2009, fungió como la coordinadora del año de la Astronomía en México, 2011, obtuvo el galardón L'Oréal Uesco por parte de la ONU en el rubro de "Mujeres de la ciencia". Se cataloga como una de las científicas mexicanas más reconocidas por sus investigaciones sobre la materia interestelar.



Momento en que recibe la bandera de la IAU en la Asamblea General en Honolulu.

Fotografías de William Schuster, IA-OAN-UNAM

Noticias de la Ciencia

Científicos descubren al primer pez de sangre caliente

M.C. Roberto Vazquez-Muñoz
Grupo de Bionanotecnología
CNyN-UNAM, Campus Ensenada

Científicos de la Administración Nacional Oceánica y Atmosférica (NOAA) descubrieron al primer pez con sangre caliente, como la tienen los mamíferos y las aves.

El opah o pez luna real (*Lampris guttatus*) vive en aguas frías, profundas y es un depredador activo. Aunque vive en todos los océanos del mundo, se sabe poco sobre su biología. Este pez tiene la capacidad de aumentar su temperatura corporal, mediante el movimiento de los músculos de sus aletas pectorales. Además, los vasos sanguíneos de sus branquias intercambian calor a contracorriente, lo que disminuye considerablemente la pérdida de calor. Esta disposición de las arterias y venas se conoce como rete mirabile y el opah es el primer pez descubierto con un rete mirabile alrededor de las branquias, lo que le permite calentar todo su cuerpo.

El equipo de científicos reportó en *Science* que la temperatura del opah se mantiene alrededor de 14 °C, incluso cuando nadan a 4 °C o si la temperatura del agua descendía bruscamente.



Se descubre un antepasado humano nuevo

La especie nueva llamada *Australopithecus deyiremeda* vivió hace 3.5 millones de años y sus restos se descubrieron a 35 kilómetros de Hadar, lugar en donde se encontraron los restos de Lucy (*A. afarensis*). Se sabe que varias especies de homínidos recorrían África hace más de 3 millones de años. *A. afarensis* y *Kenyanthropus platyops*, vivieron en la misma época, por lo que éstas especies pudieron haber coexistido. La pregunta es cuál de estas especies dio origen al género *Homo*.

Actualmente se especula que las dos especies de *Australopithecus* pueden haber convivido, pues no competían directamente por alimentos ni territorio. A 40 años del hallazgo de Lucy, la duda sobre nuestro origen sigue en pie y estos descubrimientos ayudan a entender mejor nuestra evolución. La aportación de Lucy a la evolución ha sido espectacular y su especie podría ser el punto en que los homínidos comenzaron a tener una apariencia más humana que simia.

