

26^a
edición

Gaceta
Ensenada



Órgano Informativo de la Universidad Nacional Autónoma de México

Nebulosas planetarias

Como laboratorios interestelares de la **física cuántica** en emisión y absorción de radiación



Edición No. 26

Año. 9

Publicación cuatrimestral

Abril 2017





DIRECTORIO UNAM

Dr. Enrique Luis Graue Wiechers
Rector

Dr. Leonardo Lomeli Vanegas
Secretario General

Ing. Leopoldo Silva Gutiérrez
Secretario Administrativo

Dr. Alberto Ken Oyama Nakagawa
Secretario de Desarrollo Institucional

Dr. William Henry Lee Alardín
Coordinador de la Investigación Científica

Dr. José de Jesús González González
Director del Instituto de Astronomía

Dr. Óscar Edel Contreras López
Director
Centro de Nanociencias y Nanotecnología

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

Coordinador de la Gaceta-Ensenada
M. en C. Arturo Gamietea Domínguez

Consejo Editorial

Dr. Armando Reyes Serrato
Ing. Israel Gradilla Martínez
Dr. Roberto Vázquez Muñoz

Diseño, formación y fotografía
Norma Olivia Paredes Alonso
Marco A. Ramírez Campos

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@cnyunam.mx
nparedes@cnyunam.mx

ÍNDICE

3

Buque oceanográfico, Justo Sierra

4

Misma química, pero diferentes formas del óxido de cinc (ZnO)

6

Entrevista a Israel Gradilla,
Microscopista del CNYN-UNAM

8

Vibraciones en las estrellas vistas
con el satélite **KEPLER**

9

Enseñanza y aprendizaje

10

"Dendrímeros como nanoacarreadores
en la terapia contra el cáncer"

11

Mi experiencia Europa y máster

Nuestra Portada Gaceta No. 26 CNYN-IA-OAN-UNAM



Nebulosa de Orión
Astronomía imagen del día
Crédito y derechos de autor:
Russell Croman



12

Yamilet en la **UNESCO**.

14

¿Pueden existir los
Nanorreactores?

16

COATLI llega al Observatorio
Astronómico Nacional en
San Pedro Mártir.

18

Nebulosa planetaria en el
Instituto de Astronomía
Campus Ensenada

20

¿Estrellas de mar en el cielo?

22

El proceso Sol-Gel

23

Seminarios CNYN-UNAM
2017-1

24

El rincón de las palabras

BUQUE OCEANOGRÁFICO JUSTO SIERRA

Mario V. Malpica Chavela
Ingeniero Marino
Plataforma Oceanográfica Justo Sierra
Campus base-Tuxpan, Veracruz
coyotrinuci@gmail.com

Que es mi barco mi tesoro
Qué es mi dios la libertad,
Mi ley, la fuerza y el viento,
mi única patria, la mar.

José De Espronceda



La Universidad Nacional Autónoma de México posee dos buques de investigación oceanográfica. El primero de ellos, nombrado El Puma, tiene su base en el puerto de Mazatlán, Sinaloa. El segundo, nombrado Justo Sierra, tiene su base en el Puerto de Tuxpan, Veracruz. Ambos son idénticos.

El buque oceanográfico Justo Sierra tiene sus actividades en el Golfo de México y Mar Caribe, con 49.9 metros de eslora, 13 metros de manga y una autonomía de 30 días. Es un buque multidisciplinario, equipado con todo lo necesario para hacer investigación científica en el mar, como *cabrestantes*, grúa para dos toneladas, marcos para lanzar equipos como dragas, nucleadores y otros.

Cuenta con una central de registros donde se ubican los equipos de cómputo, los ecosondas, equipos de navegación y recolección de datos, adquiridos a través de equipos que ya están instalados o con equipos que instala el personal de investigación. También tiene cuatro espacios o laboratorios donde el personal científico instala sus equipos, procesa, analiza y conserva las muestras que se obtienen.

En cada campaña se embarcan 15 tripulantes que son parte de la plantilla laboral del Justo Sierra y 21 investigadores que dependen del tipo de proyecto en que estén involucrados. El tiempo de campaña puede durar de tres hasta 45 días. El promedio es de dos semanas.

Alguien dijo alguna vez que en el mar la vida es más sabrosa. En realidad, son condiciones infrahumanas.

Para hacer soportable el viaje, sobre todo cuando es prolongado, el buque Justo Sierra cuenta con ciertas comodidades para no extrañar tanto al hogar. Sus camarotes son cómodos y limpios, tiene una biblioteca que al mismo tiempo es un salón de juegos y su mesa se puede convertir en una mesa para jugar ping-pong. Algunas veces para aliviar el tedio y el encierro se organizan torneos donde participan por igual investigadores y tripulantes. El comedor también es comunitario, no hay distinción para nadie, en consecuencia, la convivencia diaria se torna agradable; este espacio tiene una televisión que funciona como cine, cuando el trabajo diario lo permite.

Aquí se trabaja las 24 horas del día, sin excepción. Tanto el personal de investigación como los tripulantes se organizan en guardias de cuatro horas: de ocho a doce, de doce a cuatro y de cuatro a ocho, en el día y en la noche. Si alguien tiene la guardia de ocho a doce quiere decir que hará dos guardias: de ocho de la mañana a doce del mediodía y de ocho de la noche a la medianoche. Es la misma fórmula para los demás horarios de guardia.

Es rara la vez que se toca otro puerto distinto al de la base, todo el trabajo se hace mar adentro, ya sea en aguas someras o en mar profundo. No hay días de descanso, ni fines de semana, ni días festivos; se aprovecha hasta el último segundo. Algunas veces se trabaja con ese mar que parece estar de malas, hasta donde se pueda trabajar sin poner en riesgo ni al buque ni a la gente que lo tripula. El mar nos hace saber que no es sabrosa la vida, a veces. Para soportar sus veleidades se debe amarlo. Después de todo si no amara navegar tendría otro trabajo. #

Misma química, pero diferentes formas del óxido de cinc (ZnO)

De acuerdo a estudios reportados en la literatura, el óxido de titanio junto con el óxido de cinc con tamaños de partícula en micrómetros, micro-ZnO (1 millonésima parte del metro) son materiales semiconductores que poseen interés tecnológico dada su dispersión o reflexión de la luz ultra violeta, UV; especialmente la emitida por el sol. **Imagen 1.**

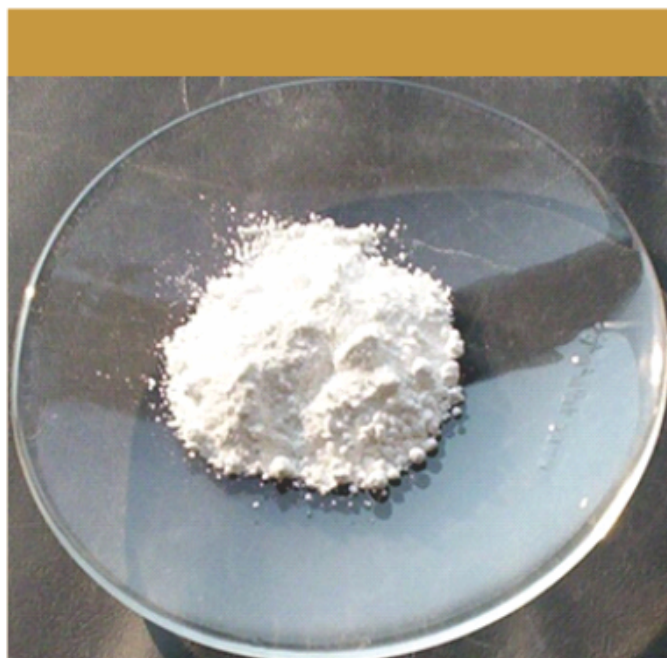


Imagen 1: Óxido de cinc microparticulado (micro -ZnO)

Fuente: https://es.wikipedia.org/wiki/%C3%93xido_de_cinc#/media/File:Zinc_oxide.jpg

Algunas de las aplicaciones en la que está presente el micro-ZnO, es en la industria de los bloqueadores solares, filtros de cigarrillos, aditivo en alimentos, pigmentos, medicina, entre otros. En contraste a lo descrito, en el campo de la nanociencia y la nanotecnología, las formas de tamaño nanométrico (1 milmillonésima parte del metro) de estos productos no sólo ofrecen una mayor eficiencia en la protección UV (mayor factor de protección solar) sino que también pueden ofrecer un mayor blanqueamiento en la piel, entre otras aplicaciones de uso cosmético. Esto ha traído consigo el interés de la industria, así como el de las organizaciones reguladoras encargadas de los aspectos de seguridad a la exposición de los nanomateriales.

En la actualidad, los investigadores han observado que el nano-ZnO, puede adquirir distintas formas y tamaños como nanopartículas, nanohilos o nanofibras, nanoanillos, entre otros (**ver imagen 2**), cada uno de ellos con propiedades diferentes posibles, lo que a su vez le da una diversidad potencial de usos.

Dentro de las aplicaciones posibles del nano-ZnO se cree que podría sustituir a los diodos láser emisores de luz visibles, ya que posee una estructura más estable. Además, se ha estudiado su utilidad dentro del campo de biosensores en la detección del colesterol. Otra aplicación es en el área de investigación policia, dado que estas nanopartículas permiten obtener huellas digitales excelentemente. Por otro lado, debido a su gran resistencia a la radiación, el nano-ZnO lo hace el candidato perfecto para usos aeroespaciales.

Debido a la gama amplia de aplicaciones del óxido de cinc, tanto micro como nano, en varias partes del mundo han sido aprobados como ingredientes cosméticos y de protección UV. Algunas regulaciones incluyen la aprobación específica de estos protectores solares en la forma nano, mientras que otras normas no hacen una distinción específica. En este sentido, se continúan los estudios toxicológicos, como los efectos al ambiente y así poder determinar la influencia posible hacia la salud, al ambiente y tomar medidas adecuadas o reforzar las que ya están en marcha.

Las nanopartículas obtenidas dentro de los laboratorios, en teoría no reaccionan con otras sustancias que pudieran estar presentes, dado que los óxidos son estables. Sin embargo, en el aire son peligrosos ya que si se inhala pueden producir tumores cancerígenos. Es por ello que se debe de evitar que las nanopartículas lleguen a corrientes de aire, puesto que se pueden dispersar con facilidad.

En los laboratorios del Centro de Nanociencias y Nanotecnología, CNyN, algunos estudiantes, así como investigadores, están laboralmente expuestos al óxido de cinc, tanto en su forma micro como nano, por lo que las medidas de seguridad que se deben adoptar en un laboratorio son el uso obligatorio de bata, guantes de látex o nitrilo, cubre-bocas con filtro adecuado para ello y lentes de seguridad. La exposición también se puede dar en lugares donde se suelda acero galvanizado (chapado con cinc) o en donde se funde aleaciones de cinc.

Finalmente, los desechos generados durante el proceso de síntesis deben ser identificados correctamente y depositados en recipientes adecuados.

Este material es un ejemplo de cómo la nanotecnología nos permite conocer aplicaciones que puede tener un material, ¡siempre tomando en cuenta la influencia sobre la salud humana y al ambiente! #

Carlos Miguel P., Cesar Pasaran S.,
Damián Vite G.,
Licenciatura en Nanotecnología, CNYN-UNAM
Eric Flores A.
CNYN-UNAM

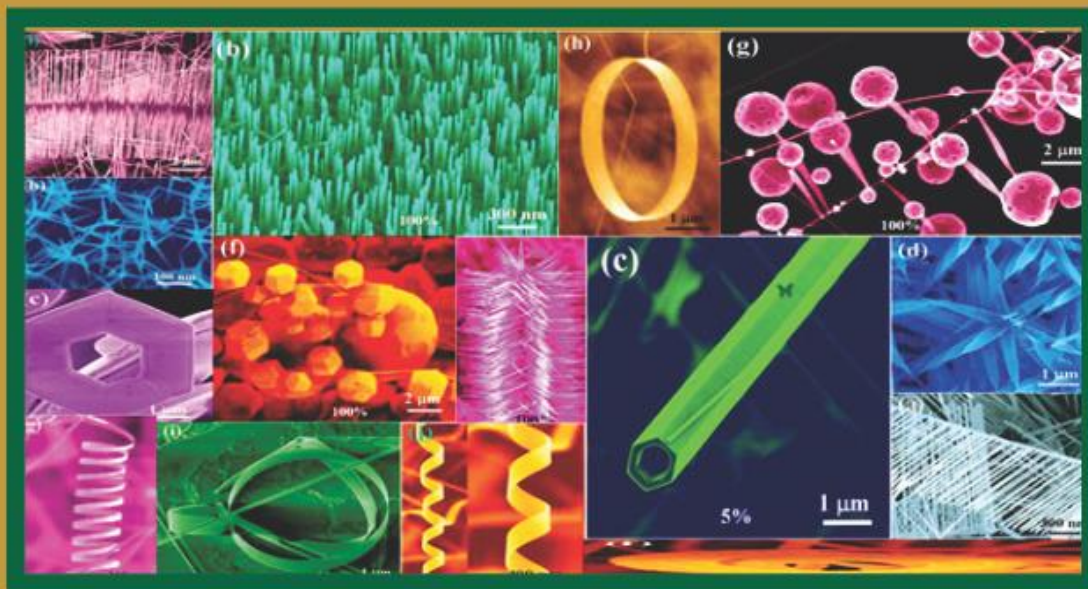


Imagen 2: Misma composición química, diferentes formas de nano-ZnO.
Fuente: Fotos de prof. Z.L Wang, Georgina Tech.

Estrategias terapéuticas para abatir la metástasis ósea

Seminario presentado por: Dra. Patricia Juárez Camacho
Resumen por: Areli Munive Olarte
Estudiante del CNYN-UNAM

El cáncer es el crecimiento descontrolado y la falta de regulación de las funciones básicas celulares. 80% de pacientes con cáncer avanzado de mama o próstata desarrollan metástasis ósea, que causa dolor y fracturas, ya que los tumores se alojan en huesos oprimen nervios o causan su lisis, es decir, la ruptura del hueso.

Desafortunadamente, la metástasis ósea no es curable. Una alternativa es estudiar moléculas terapéuticas nuevas que permitan caracterizar a los mecanismos de acción de las células cancerosas para evitar su crecimiento y propagación.

La halofuginona (Hfg) derivado de un alcaloide, regula la expresión de la proteína Smad7, antagoniza al factor de crecimiento y transformación beta (TGF- β); una citoquina multifuncional que controla el crecimiento celular que está sobreexpresada en tumores. Se

observó que la sobreexpresión de Smad7 disminuye el crecimiento del tumor y aumenta la supervivencia en un modelo animal. El tratamiento con Hfg también fue efectivo para disminuir la metástasis en el cerebro, a diferencia del inhibidor específico del receptor I del TGF- β , SD-208. Por consiguiente, la Hfg podría afectar la señalización de otras vías alternativas al TGF- β como las proteínas morfogénicas del hueso (BMPs).

Con esta hipótesis se demostró que la Hfg inhibe TGF- β y BMP. El tratamiento con Hfg presentó efectos secundarios al disminuir la densidad ósea. Sin embargo, el tratamiento combinado con Hfg y ácido zoledrónico revirtió el daño, fue eficaz para reducir el crecimiento tumoral. Los resultados indican que la Hfg es una alternativa terapéutica con potencial para reducir la metástasis ósea. #

Entrevista a Israel Gradilla Martínez microscopista del Centro de Nanociencias y Nanotecnología-UNAM Campus Ensenada, B. C.



Ing. Israel Gradilla Martínez

¿Cuántos años tiene al frente de los microscopios?

Manejo dos microscopios electrónicos de barrido, uno austero del que me encargué desde que llegó en 1991 y otro más nuevo del que me encargué a partir de 2014.

¿Cuáles eran las características del primer microscopio con el que trabajó?

Solamente podía hacer imágenes y la única manera de conservarlas era por medio de una fotografía instantánea de cámara polaroid que costaba 2 dólares o en papel térmico cuyo costo era de 10 centavos de dólar. Posteriormente se le compró un analizador químico que identifica los elementos que hay en la muestra, dependiendo de la energía de los rayos x, que se generan cuando se bombardea la muestra con electrones con alta energía. Poco después se le instaló un medidor de electrones retrodispersados para hacer otro tipo de imagen debida a densidades y no a topografía de la muestra.

¿Qué tanto han evolucionado los microscopios con los que usted ha trabajado?

Para el primer microscopio ha sido el adaptarle accesorios que no tenía inicialmente, como un digitalizador, lo que permitió guardar las imágenes de manera electrónica en una computadora, es decir sin costo y con un gran dinamismo, para hacer mediciones de tamaño o estadísticas. El microscopio nuevo llegó completo con todos sus accesorios, de hecho no se le llama microscopio, sino sistema integral de microscopía electrónica y haz de iones enfocados, también consta de un analizador de rayos X para análisis químicos, detector de electrones retrodispersados para hacer imágenes por cambio de densidad, tiene también un detector de cátodoluminiscencia para ver en qué longitud de onda brillan los elementos contenidos en las muestras. El micromaquinador es un cañón de iones de galio cuyos átomos son más pesados que los electrones y desbastan al material para hacer erosiones controladas, como dibujos, figuras geométricas o imágenes y aunque es a nivel atómico, el control no es átomo por átomo. Lo más pequeño que he hecho han sido soldaduras del orden de micrómetros y láminas de 60 nanómetros de espesor.

¿Cuál es la parte más difícil del trabajo de la microscopía?

Trabajar con el manipulador para acomodar las muestras, ya que al estar manejándolo y por ser tan pequeñas las dimensiones, un estornudo o un paso, aunque sea leve alrededor del aparato, este se refleja amplificado, lo que puede incluso tirar la muestra. También podemos decir que el aparato está muy bien y la herramienta hace al maestro.

¿Qué es lo que se descubre al usar un microscopio?

Básicamente lo que se llama la topografía oculta, efectivamente lo que no se ve a simple vista. Entre el microscopio óptico y el electrónico hay un intervalo de traslape en las ampliificaciones, por ejemplo a los 500 X el óptico ya muestra imágenes borrosas y el microscopio de barrido puede aumentar muchas veces más y otra ventaja del microscopio electrónico es que presenta las imágenes como si fueran fotografías en blanco y negro, aunque realmente son reconstrucciones electrónicas.

¿Mientras más aumenta un microscopio es mejor?

No, depende de lo que se necesite ver, al aumentar mucho los ojos de una mariposa se verán detalles en éstos, no los ojos. También hay microscopios que sirven para observar la superficie y otros para observar el interior.

¿Por qué se llaman microscopios electrónicos?

Porque la imagen se genera bombardeando la muestra con electrones.

¿Se pueden ver átomos o partículas más pequeñas en los microscopios?

Aquí se tiene que aclarar lo que significaría ver, porque son cosas incluso más pequeñas que la longitud de onda de la luz, más bien es interpretación de lo que muestra el microscopio.

¿Hay alguna situación sobresaliente que le causara mucho asombro al ver una muestra en el microscopio?

Generalmente el trabajo científico no es tan "impresionante", como dos casos en que la policía pidió ayuda en sendos casos de intento de fraude y que nuestro trabajo impidió que se llevaran a cabo. Esto me hizo sentir muy bien.

¿Ha participado la UNAM con alguna dependencia o industria que necesitara de un microscopio electrónico?

Arturo Gamietea Domínguez
CNYN-UNAM
Campus Ensenada, B. C.
arturo@cnyun.unam.mx

Si, en muchas ocasiones, aunque la industria viene poco. Lo común es que otras instituciones académicas pidan apoyo en microscopía.

¿Qué tanto se debe saber para manejar un microscopio electrónico como el suyo?

Conocimiento 10%, sentido común 90%.

¿Cuáles son las habilidades que se necesitan para ser un microscopista electrónico?

Querer hacer las cosas bien, ayudar a los usuarios para que obtengan imágenes óptimas y no darle lo primero que salga, sabiendo que puede hacerse mejor. Esto lo agradecen muchas personas que han tenido experiencias en otros lugares.

¿Qué tan difícil es operar un microscopio electrónico?

No lo es tanto, depende del cuidado y el empeño del operador. He dado muchos cursos y me he encontrado todo tipo de personas, quienes quieren aprender y quienes están por obligación y sin interés.

¿Tiene alguna recomendación para los lectores de nuestra Gaceta?

Disfrutar su trabajo, encontrarle el gusto, que si les gusta la ciencia, que la estudien. #



Microscopio Electrónico de Barrido
(Topografía y Análisis Químicos)
1991



Sistema integral de microscopía
Electrónica y haz de iones enfocados
(Micromaquinado, microdeposición y nanomanipulación)

Vibraciones en las estrellas vistas con el satélite KEPLER

Lester Fox Machado
Instituto de Astronomía
Campus Ensenada, B. C
lfox@astro.unam.mx

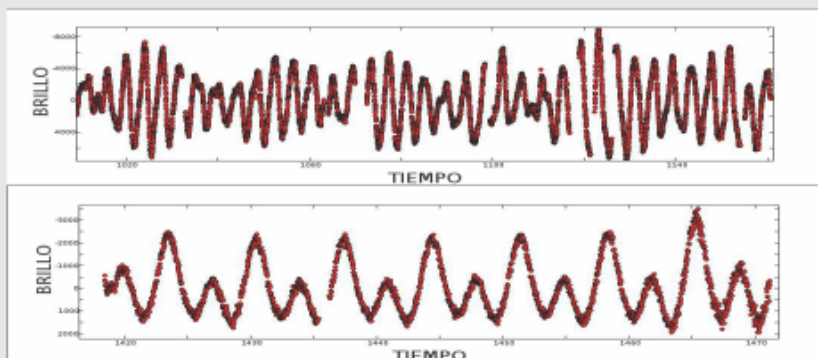
El Observatorio Astronómico Nacional en San Pedro Mártir en Baja California, donde suelo pasar muchas noches, es uno de los sitios más privilegiados del mundo para hacer observaciones astronómicas. Durante la gran cantidad de noches despejadas con que cuenta el observatorio, es posible observar a simple vista el mar de estrellas que forma parte del universo visible. Esa luz visible que nos llega de las estrellas procede de la superficie, la fotosfera, que tiene un pequeño espesor comparado con el tamaño de toda la estrella. La fotosfera estelar nos impide ver qué hay debajo de la superficie y cuáles son las condiciones físicas que imperan en el interior de las estrellas. Afortunadamente, podemos obtener información cuantitativa de lo que ocurre en el interior de las estrellas a partir del estudio de la luz sin necesidad de viajar hasta el centro de ellas.

Resulta que las estrellas son como los instrumentos musicales. Por ejemplo, fácilmente podemos diferenciar una guitarra de un tambor con sólo escuchar el sonido que emiten. Esto se debe a que cada instrumento musical tiene un modo propio de vibración el cual es diferente y tiene diferentes frecuencias. Las frecuencias de esas vibraciones nos revelan de qué instrumento se trata y nos informa de su estructura. De forma análoga, las estrellas tienen movimientos turbulentos en su interior que crean ondas de sonido que se propagan en el interior y se reflejan en la superficie deformándolas ligeramente. Esas deformaciones se pueden detectar como un cambio de brillo en la estrella. Sin embargo, en la mayor parte de los casos las deformaciones son muy pequeñas, menores que una diez millonésima parte del radio, lo cual se traduce en cambios muy pequeños en el brillo de la estrella difíciles de detectar con instrumentos desde

tierra. Ahí es donde ha jugado un papel importante el satélite de la NASA KEPLER.

KEPLER fue lanzado al espacio el 6 de marzo de 2009 con el objetivo de buscar planetas rocosos similares a la Tierra. Consta de un telescopio con un espejo de 1.4m de diámetro, un medidor de fotones (fotómetro en el lenguaje de los astrónomos) y una cámara con una resolución de 95 millones de píxeles. Para cumplir su objetivo KEPLER usa el método del tránsito, el cual consiste en detectar la presencia de un planeta cuando pasa delante del disco de su estrella a través de la disminución del brillo de ésta. Sin embargo, la probabilidad que un planeta pase delante del disco estelar justo cuando el satélite esté observando es muy baja. La solución pasa por observar miles de estrellas al mismo tiempo. KEPLER comenzó a observar durante los primeros tres años de la misión 150000 estrellas en una región localizada entre las constelaciones del Cisne y Lira. Hasta la fecha ha detectado 2330 planetas con este método.

Dada la gran precisión con que KEPLER mide las variaciones de brillo en las estrellas, ha sido una herramienta única para estudiar el interior de las estrellas a partir de sus vibraciones. En nuestro grupo hemos estudiado varios objetos observados por el satélite KEPLER con el objetivo de entender su estructura con esta técnica. En la Figura se muestran los cambios de brillo detectados por KEPLER en una estrella más pequeña y fría que el Sol (arriba) y en otra más grande y caliente que el Sol (abajo). De las gráficas se deduce que las estrellas más pequeñas que el Sol vibran más rápido que las estrellas más grandes. Agradecemos el apoyo del proyecto PAPIIT IN 10511. #



Enseñanza y aprendizaje

Arturo Gamietea Domínguez
CNyN-UNAM-Matematiké
Campus Ensenada, B. C.
arturo@cnyunam.mx

La enseñanza y el aprendizaje son procesos que se consideran relacionados y más aún, que el primero produce el segundo. Sin embargo, a) se puede enseñar sin que se aprenda, b) se puede aprender sin que se tenga el propósito de enseñar, c) la enseñanza puede evitar el aprendizaje y d) el aprendizaje se puede dar a pesar de una enseñanza inapropiada.

- Enseñar sin que se aprenda. - Se da en ocasiones en que se puede tener toda la intención, los medios, la situación apropiada y materiales, pero quien debe aprender simplemente rechaza toda la información que se le brinda, no considera los ejemplos, no hace las actividades que se le proponen...
- Aprender sin que se enseñe.- El aprendiz presta atención y aprende de una acción que alguien lleva a cabo, que ni siquiera se percata de que es observado (quien "enseña").
- Enseñar puede inhibir el aprendizaje.- Se da en situaciones en las que la enseñanza, no es clara, no corresponde o incluso es errónea. Puede llevar a que el aprendiz pierda el interés.
- El aprendizaje se puede dar a pesar de una enseñanza inadecuada. - Cuando el aprendiz se apropia del objeto de aprendizaje y encuentra sus errores, su atinencia e incluso replantea la enseñanza y obtiene aprendizajes significativos.

Para cada caso hay ejemplos, con la aclaración que se traslapan al depender del número de aprendices en un mismo grupo escolar; en donde se pueden dar las cuatro situaciones mencionadas.

Como ejemplo se presenta el siguiente caso:

Un libro de divulgación de matemáticas (quién enseña) al hablar de probabilidad dice que hay dificultades al pasar de la probabilidad discreta, como lanzar monedas o dados a la probabilidad de datos continuos, como escoger una cuerda en una circunferencia con ciertas características, ya que el número de cuerdas es infinito.

En particular propone encontrar cuerdas que sean mayores a los lados de un triángulo equilátero inscrito en una circunferencia de radio r . Propone tres esquemas

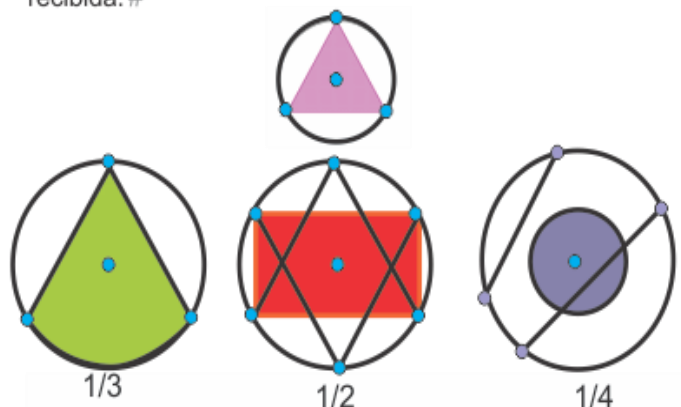
que le dan resultados diferentes, por lo que asegura que o la probabilidad no está aún bien concebida o que ha interpretado mal el problema, porque las soluciones son correctas pero diferentes en cada caso.

Como aprendices están tres personas, el lector y dos de sus amigos a quienes les plantea el problema; inmediatamente uno de ellos, al no entender rápidamente abandona el reto, argumenta falta de tiempo, toma el caso a) el otro aprendiz hace intentos, pero no llega a nada; el lector, con más experiencia, sigue las propuestas del enseñante y confirma que las áreas que calcula, son correctas, pero su insatisfacción lo lleva a hacer un programa de computadora para simular el evento. La sorpresa es que los resultados dan una probabilidad de 0.3, y cambios abruptos a partir de la segunda decimal. Prueba encontrar las cuerdas menores y la probabilidad que obtiene es de 0.6; lo que aumenta su confianza en que su programa trabaja correctamente. Pero aún no hay relación con los resultados del "enseñante".

Modifica el programa para determinar la probabilidad de encontrar un diámetro, ¡sorpresa! La probabilidad es 0.0; la probabilidad de encontrar cuerdas menores a un diámetro, ¡sorpresa! La probabilidad es 1.0

Aquí se aclara todo, el aprendiz reflexiona sobre lo que es una cuerda y nota que dado un punto sobre la circunferencia, encontrar otro diametralmente opuesto es "imposible", mientras que menores al diámetro una infinidad.

La propuesta del "enseñante" de trabajar con áreas no era el camino apropiado y provocó que uno de sus aprendices ni siquiera intentara, que otro abandonara y que el restante aprendiera a pesar de la enseñanza recibida. #



“Dendrímeros como nanoacarreadores en la terapia contra el cáncer”

Roxana Meléndez Chávez
Univ.Tec.Tulancingo, Hidalgo.
Karla Oyuky Juárez-CNyN
Campus Ensenada, B. C.
kjuarez@cnyn.unam.mx

La aplicación de la nanotecnología en el área médica, recibe el nombre de *nanomedicina*. Un ejemplo de ello, es el transporte específico de medicamentos a un órgano o tejido por medio de nanomateriales, a los que se les conoce como *nanoacarreadores*. La terapia dirigida involucra el reconocimiento específico de las células de cáncer a través de las proteínas superficiales de la célula, que son llamadas *biomarcadores*. Su reconocimiento mediante nanoacarreadores, facilitaría la identificación de las células de cáncer y la entrega específica de fármacos antineoplásicos.

Para utilizar cualquier tipo de nanomaterial en la medicina, éste debe cumplir con varios requisitos de gran importancia como: no ser tóxico, baja detección por el sistema inmunitario, atravesar barreras biológicas, ser estable y permanecer en circulación el tiempo necesario para tener el efecto clínico buscado y si es usado como nanoacarreador, deberá ser capaz de liberar el fármaco de manera controlada y en blancos moleculares específicos.

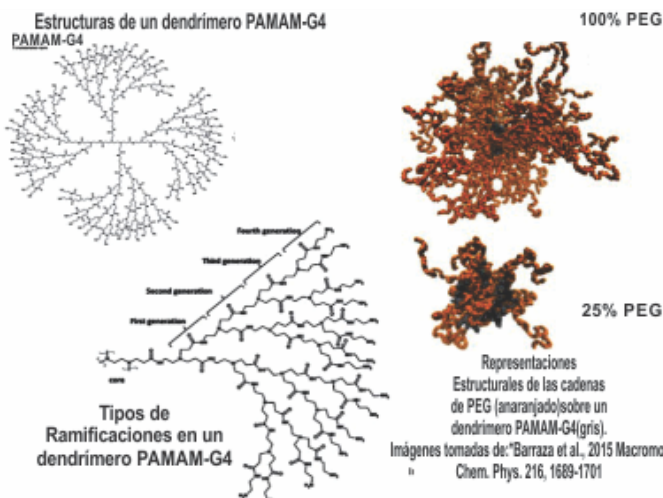
Algunas de estas propiedades pueden ser obtenidas al modificar la superficie del nanomaterial, por ejemplo, los nanomateriales se pueden recubrir con polímeros con la finalidad de no ser reconocidos por el sistema inmune. La capacidad de alcanzar un blanco molecular predefinido, puede lograrse al inmovilizar proteínas específicas en la superficie del nanomaterial. Se ha estudiado el potencial de diferentes tipos de nanomateriales para funcionar como nanoacarreadores, uno de los que se han estudiado con mucho interés han sido los dendrímeros. Esto se debe a que los dendrímeros tienen una buena dispersión y forman estructuras parecidas a una micela.

El término «dendrímero» procede del griego «dendron» que significa «árbol» o «rama», y el sufijo «mero», que significa «segmento». Estas moléculas poliméricas hiper-ramificadas presentan la ventaja de que en cada punto de ramificación pueden ser modificadas de forma ordenada con un grupo funcional deseado, de manera que se pueden exhibir un gran número de grupos activos para unir moléculas o ligandos biológicos. De esta forma, los dendrímeros tienen una estructura tridimensional bien definida, tamaño nanométrico y presentan propiedades físico-químicas parecidas a las de las moléculas biológicas.

Los dendrímeros han sido utilizados en aplicaciones tan

variadas como catálisis a nanoescala, sensores químicos, micelas unimoleculares, imitación de la función de las enzimas, encapsulación de moléculas, reconocimiento molecular, agentes de diagnóstico y también como vehículos para el transporte de genes y fármacos.

Para aumentar la probabilidad de éxito en la liberación dirigida hacia lugares específicos es necesario prolongar la circulación de los nanomateriales, esto puede lograrse mediante su recubrimiento con polímeros o surfactantes hidrofílicos, o mediante la formulación de nanomateriales con copolímeros biodegradables que presenten afinidad con el agua, por ejemplo, polietilenglicol (PEG). Como por ejemplo en la **figura 1**, se observan las distintas proporciones de PEG unido a un dendrímero*. De esta forma, se han utilizado a los dendrímeros como un nanomaterial dual: como nanoacarreador, adsorbiendo en su estructura hiper-ramificada ciertos fármacos anticancerígenos. Y la segunda función es anclando ligandos biológicos en cada punto de ramificación, con lo cual se exagera su papel para reconocer de forma específica un tipo celular. De esta forma, la nanotecnología permite que la liberación del fármaco sea mínimamente invasiva, ya que posibilita la fabricación de dispositivos a escala nanométrica, que puedan ingresar con mayor facilidad a las células. Otra de las ventajas que tienen las formulaciones nanoterapéuticas sobre las convencionales (quimioterapias) es una mayor acumulación de fármaco en el tejido tumoral con lo que se incrementa así el efecto terapéutico. En el CNyN-UNAM, trabajamos con el uso de dendrímeros como nanomateriales bifuncionales como herramientas para el diagnóstico y tratamiento del cáncer. #



Mi experiencia Europa y máster

“Erasmus Mundus Master in Nanoscience and Nanotechnology”

Erick Daniel Pano Paniagua
Ex-alumno de la Lic. en Nanotecnología
CNyN-UNAM

El primer semestre siempre es el más complicado de todos. El cambio del sistema educacional, idioma, barreras culturales, clima, alimentación, procesos de documentación y toda una lista infinita de cosas que generan un gran primer impacto, hacen que los primeros meses sean bastante complicados. Estudiar en el extranjero nunca es fácil, estar lejos de casa y de todo lo que conoces no es para cualquiera. Pero más allá de todas las complicaciones o dificultades que se pudieran presentar, la experiencia es completamente gratificante. Conocerás cosas que jamás imaginaste, personas que te abrirán las puertas a culturas, hábitos, modos y lenguas diferentes, sin embargo, la enseñanza más grande que te dejarán, es la rapidez y facilidad con la que dos personas que eran completamente diferentes, extrañas y ajenas una de la otra, pueden llegar a encontrarse y formar un nexo que las marcará de por vida.

La experiencia de estudiar en el extranjero enriquece el alma, soy de la creencia que tu calidad humana mejorará después de conocer tantos contrastes y salir de la burbuja en la que vivías. Estudiar fuera también te servirá a valorar tu país, tu familia y tus seres queridos. Te vas a dar cuenta que la calidad de educación en las más prestigiadas casas de estudios de México, es comparable a la de cualquier universidad mundialmente reconocida, al final de cuentas, como dice el dicho: "el que es perico, donde quiera es verde".

Mi primer año de maestría estuve en Lovaina, ubicada en la parte flamenca de Bélgica. KU Leuven es una de las mejores 50 universidades del mundo, la universidad católica más vieja de Europa y la mejor universidad de los Países Bajos. La exigencia como estudiante de maestría, al menos en esta universidad, es bastante alta, haciendo que los periodos de exámenes sean una tortura para los estudiantes, pero saber que aprobaste tus materias al final del ciclo te dará la mayor de las satisfacciones. Lovaina es una ciudad excepcional y mágica, estoy completamente seguro que ninguna otra se le compara. A pesar de que la gente en Bélgica no es conocida por ser amigable, fui bastante bien recibido, pero sobre todo, tuve la oportunidad de convivir con muchas personas del extranjero, provocando un intercambio cultural de amistades único.

Mi segundo año, comienza en 2017 estudiando en Grenoble, Francia. Hace poco cumplí un mes en esta

hermosa ciudad y en tan poco tiempo me he enamorado de sus paisajes y su tranquilidad. Grenoble fue nombrada la mejor ciudad estudiantil de Francia y vaya que lo amerita, la universidad está muy consciente de que debe haber un equilibrio entre el estudio y diferentes tipos de actividades recreativas, por lo que el ambiente que se genera en la ciudad y alrededores es increíble. El idioma aquí representa un reto, ya que a diferencia de Bélgica, muy poca gente habla inglés, sin embargo siempre encuentras la manera de comunicarte. En fin, estoy muy emocionado por saber qué es lo que me espera el resto de mi segundo año y quiero comenzar a trabajar en mi tema de tesis.

Les recomiendo que aprovechen la oportunidad de salir de su zona de confort y se reten a sí mismos para superarse y vivir una experiencia que de ninguna otra manera van a ganar. #

26 números de nuestra Gaceta Ensenada UNAM

El comienzo de la Gaceta Ensenada-UNAM, fue una tarea complicada, sin embargo, la fijación de metas, objetivos claros y concisos así como la constancia, el apoyo incondicional por parte de la dirección de CNyN, el esmero del personal involucrado en su elaboración dieron como resultado la publicación del primer número de esta Gaceta.

Algunos de los obstáculos a los que se enfrentó durante su desarrollo y que aún continúan superándose poco a poco, están relacionados principalmente con el contenido de dicha Gaceta. El escaso recibimiento de participaciones voluntarias, el ajustarse a los límites del formato y la constante presión para hacer modificaciones han sido las principales situaciones que alguna vez presentaron inconveniente en este proyecto.

Sin embargo, con el paso del tiempo, el número de colaboradores ha ido en aumento, se ha incrementado el número de páginas al tener más contenidos para publicar, hasta incluso tener material de reserva. Las veces que se le ha "criticado", la Gaceta ha obtenido siempre resultados positivos, recomendaciones e inclusive felicitaciones.

A pesar de todas las dificultades que se presentaron, gracias al esfuerzo conjunto tanto de CNyN como del Instituto de Astronomía de la UNAM, la Gaceta ha logrado publicar 26 números hasta el día de hoy, sin retrasos ni excepciones, siempre estando listas en tiempo y forma y con una calidad creciente. #

Yamilet en la

La UNESCO fue propuesta por el mexicano Jaime Torres Bodet, cuando al finalizar la segunda guerra mundial se constituía la ONU, les advirtió: "Poco será lo que hagan por la paz si no educan a sus pueblos".

La UNESCO encontró a Yamilet Rubí Caballero Sánchez seguramente en alguna de las entrevistas que le han hecho, por radio, televisión o prensa y fue invitada a participar en el Foro Consultivo Internacional: "Diseño de una metodología para Enseñanza de las Ciencias con Perspectiva de Género en Preescolar", llevada a cabo en la ciudad de Puebla.

Yamilet ha asistido a Matematiké desde hace tres años, cuando aún tenía todos sus dientes de leche y apenas 7 años de edad. Como cualquier niño llegó llena de curiosidad, que para su fortuna fue bien encauzada por sus padres y rápidamente en Matematiké entró al fascinante mundo de las matemáticas.

Jugar con los números le pareció demasiado simple y prefirió aprender productos notables como sus hermanos, uno de secundaria y el otro de bachillerato, a quienes en poco tiempo ella los asesoraba en el tema. Yamilet demandaba más y más qué aprender; rápidamente pudo hacer polinomios y explorarlos y fue al evento "Jóvenes a la investigación del CNYN a profundizar en este tópico, en donde pudo derivarlos e integrarlos.

Se interesó poco después por las funciones trigonométricas y al conocer que tienen aspectos como amplitud, frecuencia y fase, dice que inventó un baile que se llama "Baile de las fases" y que lo practica cuando se baña, así mismo encontró otro "baile", el de las raíces complejas de los polinomios, con los que se forman figuras muy interesantes, sobre todo por lo que dejan ver al cambiar su escala.

Para saber más matemáticas aprendió a programar en "Scratch", durante su segunda estancia en "Jóvenes a la Investigación" del CNYN y aumentó sus horizontes al tomar cursos de programación en "Arduino", en donde construyó un semáforo para controlar el tiempo de las pláticas, porque se sentía ofendida por las personas que no respetaban los tiempos asignados, en perjuicio de otros expositores y del público.

También inició sus exploraciones en física y participó en un concurso sobre óptica con otros compañeros de



UNESCO

Arturo Gamietea Domínguez
CNyN-UNAM
arturo@cnyunam.mx



Matematiké en el evento nacional de "Noches de las estrellas".

Para la participación en Puebla, Yamilet se preparó como siempre, muy bien, para esto hizo varias presentaciones entre compañeros, amigos y personas que amablemente la escucharon y le hicieron sugerencias, este esfuerzo rindió frutos inmediatos; a su llegada a Puebla le pidieron que adelantara su presentación un día, porque algunas participantes aún no concluían sus trabajos y aceptó inmediatamente, la ventaja que obtuvo fue haber presentado su trabajo ante 200 personas aproximadamente.

Su exposición estuvo acompañada de una bobina Tesla, que funcionó perfectamente bien, el semáforo mencionado, que se convirtió en el juez del tiempo para los expositores y con un gracioso comentario de una biomáquina que ya tenía diseñada y en proceso de ensamblado. A partir de su exposición, Yamilet se convirtió en el ícono del Foro, no se dejó de mencionar en el evento, en cada mesa de discusión, no le faltaron entrevistas, por cierto, una de "radio ONU" desde Nueva York, muchas personas se acercaban a preguntarle, así como a su mamá, la profesora Bertha Sánchez, quien no dejó de agradecer a Matematiké y al CNyN.



La lección que dejó Yamilet fue clara y precisa: Prepararse muy bien, la importancia del apoyo de su familia. Yamilet y los casos como las participantes del Foro, deberían ser los casos comunes y no los casos excepcionales, porque en cada niño, hay mucho material humano que merece la oportunidad y en este evento se demostró. #



Pueden existir los



A2). “El Stellarator”: Reactor de fusión



Diferentes tipos de reactores para la producción de energía

Fuente: Imágenes tomadas de internet.

Una reacción química no se da solamente por la presencia de los reactivos, sino que requiere de un medio que permita la interacción. Para que una mezcla de sustancias reaccione se necesita un espacio, que asegure la colisión de las moléculas, que al mismo tiempo proporcione la energía que necesita la reacción, que tenga carga superficial y que ésta a su vez, favorezca únicamente la formación del compuesto deseado; que prevenga el escape de sustancias indeseadas y que reduzca el costo del proceso. Los contenedores que se ajustan a estas características se conocen como reactores químicos.

Cuando escuchamos hablar sobre reactores pensamos en construcciones enormes como “El Stellarator”; considerado como un sol artificial que crea energía limpia, el cual mide 16 m de ancho y más de 6 toneladas de peso, construido en Alemania, también en los enormes reactores nucleares o grandes reactores químicos (Ver figura A2, B2 y C2).

Con la aparición de la nanociencia y la nanotecnología, el concepto de reactor ha ido tomando otros significados difíciles de imaginar, aunque el concepto es el mismo, sólo que ahora tenemos que pensar en reactores diseñados a escala nanométrica, es decir, de unos mil millonésimos partes de un metro, de aquí que se acuña la palabra de Nanorreactor.

Dentro de la variedad existente de nanorreactores se encuentran los de cascarón hueco y de cascarón con núcleo (“*hollow* y *core shell*”; como se conocen en inglés, respectivamente), desarrollados a inicios de 1990. Casi una década después, estos dos nanorreactores (algunos los llaman nanoestructuras según su aplicación) se combinaron para crear un reactor con núcleo móvil,

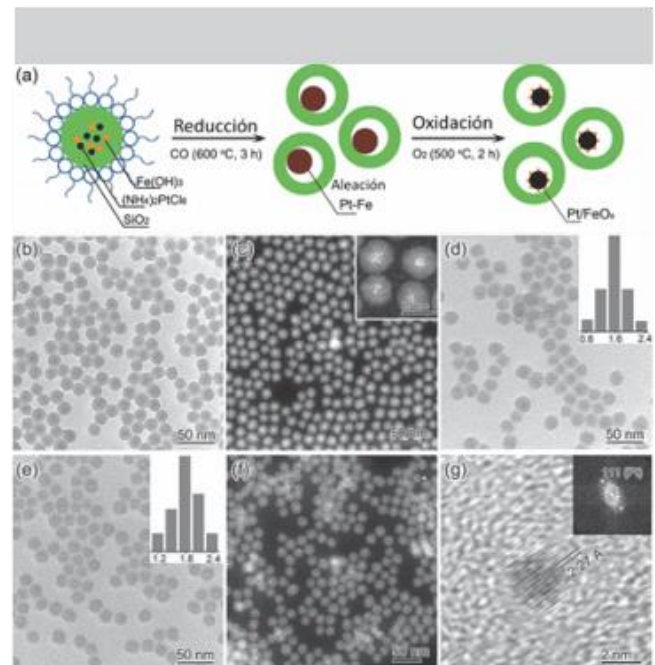


Figura 2: Obtención de nanorreactores y/o nanoesferas tipo “yolk Shell” de Pt/FeOx@SiO₂, vistas por DFE-HRTEM y SEM. (a) Imagen esquemática del procedimiento de una síntesis general de nanorreactores tipo “yolk shell”. (b) y (c) nanorreactores reales tipo “core Shell” del precursor@SiO₂. (d) nanorreactores tipo “yolk/Shell” de una aleación Pt–Fe@SiO₂. (e) y (f) nanorreactores tipo “yolk/Shell” de Pt/FeOx@SiO₂. (g) nanorreactores tipo “yolk-Shell” de Pt/FeOx@SiO₂. Figura adaptada de: J. Mater. Chem. A, 2016, 4, 1366–1372

nanorreactores?

*Mariela Villarreal B.
*Amanda Martínez R.
*Osmar G. Ramírez P.
**Eric Flores Aquino
www.cny.n.unam.mx



B2). Reactor nuclear



B2). Reactor químico

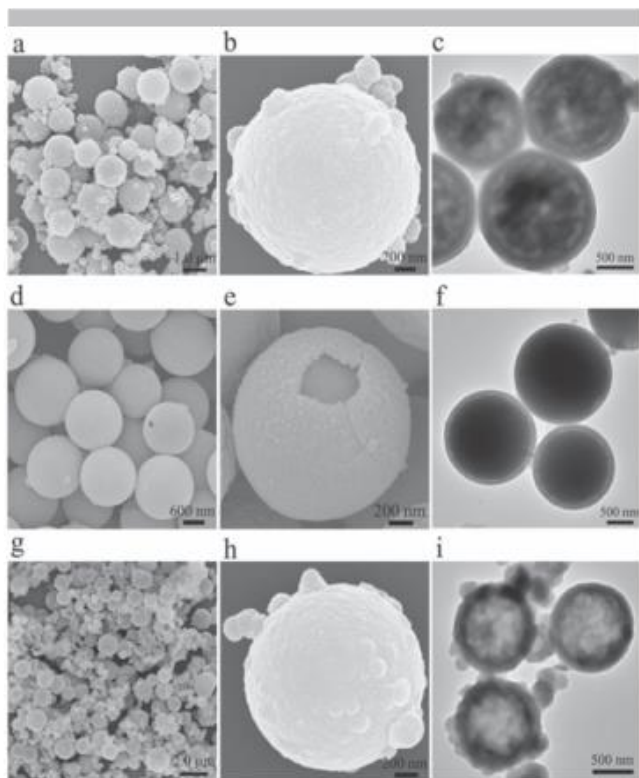


Figura 3: Imágenes obtenidas por SEM y TEM de nanopartículas tipo "yolk Shell" de citrato de cinc-níquel (a-c), nanopartículas sólidas (d-f) nanopartículas huecas y (g-i) microsferas.

Figura tomada de DOI: 10.1038/srep08351

encapsulado dentro de un cascarón poroso, así es como nacieron los nanorreactores de "núcleo con cascarón", mejor conocidas en inglés como "Yolk-Shell". (Ver Figura 2)

Estos nanorreactores, presentan propiedades únicas que mejoran la eficiencia de la reacción que depende directamente del tamaño del núcleo y del cascarón, además poseen mayor área específica, se puede controlar la geometría, asimismo se pueden hacer reaccionar selectivamente, ya que se puede saber con precisión la composición química tanto del cascarón como del núcleo, así como la porosidad en la superficie en cada uno de los reactores. (Ver figura 3). Estos nanorreactores se pueden crecer de afuera hacia adentro o más frecuentemente, de adentro hacia afuera. Una manera de ver si se formaron los nanorreactores, es a través de microscopía electrónica de transmisión de campo oscuro de alta resolución o por microscopía electrónica de barrido (DFE-HTEM y SEM por sus siglas en inglés, respectivamente) entre otras técnicas. Una de las aplicaciones inmediatas es emplearlos como catalizadores en la fabricación de reveladores usados en la fotografía, además de ser utilizados como precursor para producir **paracetamol**, entre otras aplicaciones.

En los laboratorios del Centro de Nanociencias y Nanotecnología, CNYN, se obtiene este tipo de nanorreactores, por lo que estudiantes, como investigadores están expuestos a respirar este tipo de reactores. Por lo tanto, es imprescindible usar bata, guantes de látex o nitrilo, cubre-bocas con filtro específico para esta actividad y lentes de seguridad. Finalmente, los desechos generados durante el proceso de síntesis deben ser identificados correctamente y depositados en recipientes adecuados para su disposición final sin que pudiera dañar al ambiente. #

COATLI llega al Observatorio Astronómico Nacional en San Pedro Mártir

Mi labor como investigador en el Instituto de Astronomía de la UNAM (IAUNAM) en Ensenada comenzó hace poco más de seis años. Pronto establecí una colaboración con el Dr. Alan Watson, investigador del IA-UNAM de Ciudad Universitaria, quien dirigía ya un proyecto para robotizar el telescopio Harold Johnson de 1.5m, el segundo más potente de nuestro observatorio. Hoy en día, este proyecto es una realidad, y el telescopio Harold Johnson realiza diariamente sus observaciones con un mínimo de intervención humana, usando una cámara multifrecuencia llamada RATIR, y así nuestro telescopio de 1.5m es el instrumento con mayor tasa de efectividad en el seguimiento óptico-infrarrojo de estallidos de rayos gamma a nivel mundial. Alan Watson es actualmente Jefe de Instrumentación Astronómica para nuestro instituto, y ese puesto se lo ha ganado por su inacabable ingenio, que lo ha llevado a crear dos nuevos proyectos de telescopios robóticos para el OAN SPM. El primero es el proyecto COATLI, sobre el que hoy escribo, y el segundo se llama DDOTI, y prometo escribir sobre el en una próxima entrega.

COATLI son las siglas para "Corrector de Óptica Activa y de Tilts al Límite de difracción", aunque también es la palabra náhuatl para "gemelo" (o más claramente "cuate" si usamos el lenguaje popular). Esto último está inspirado en el hecho de que el telescopio COATLI contará con dos cámaras idénticas para observar en dos canales, uno azul (400-550 nm) y uno rojo (550-920 nm). COATLI principalmente se refiere al sistema de óptica activa que se colocará en el espejo secundario de un telescopio de 0.5m de diámetro en su óptica principal. La tecnología del telescopio es alemana: el telescopio fue fabricado por la empresa Astelco, especializada en la elaboración de telescopios de calidad científica en el rango de 0.5 a 2 metros. La tecnología del sistema de óptica activa es en cambio mexicana, realizada en el departamento de instrumentación del IAUNAM por Alan Watson, el Dr. Salvador Cuevas, experto en sistemas ópticos, y su equipo.

El sistema de óptica activa de COATLI permitirá por primera vez en la historia del observatorio, explotar al máximo su calidad del cielo. De acuerdo a varios estudios, la visibilidad astronómica en SPM es una de las mejores del mundo. Sin embargo, varios factores técnicos influyen en los instrumentos actuales para que no pueda explotarse la visibilidad al límite. COATLI supera estas limitaciones con un corrector automático de imagen

basado en un seguimiento ultra-rápido del objeto a observar y una corrección de la inclinación relativa de los espejos del telescopio usando un mecanismo oscilador, que permite, en condiciones ideales superar incluso el límite de visibilidad y entrar a la máxima calidad posible de imagen, sólo limitada por la difracción óptica del telescopio.

Durante el mes de septiembre tuve la oportunidad de subir al OAN SPM con Alan Watson, su estudiante doctoral Rosa Becerra y el ingeniero Josef Huber de Astelco. Lo extraordinario de esta visita al OAN SPM consistió en que mi usual rutina de trabajo frente a la pantalla de la computadora cambió por actividad física extenuante: descargamos más de dos toneladas de componentes de un contenedor, un gigantesco "kit", con el que armamos durante sábado y domingo las estructuras principales del soporte y el domo de COATLI. Para mí fue hilarante usar músculos que no recordaba tener, o empuñar un desarmador. Luego yo bajé y otros miembros del equipo COATLI subieron en las semanas siguientes para instalar, con esfuerzos físicos aún más impresionantes, la montura, el telescopio y el sistema de control. En las fotografías hemos visto astrónomos con herramientas colgando de sendos arneses a varios metros de altura sobre el suelo. Esto asusta un poco porque en las escuelas de astronomía no se dan clases adicionales de alpinismo.

A pesar de ser un telescopio de tamaño pequeño, COATLI requiere de varias computadoras de control, un acceso continuo a la red eléctrica e Internet, así como un complejo arreglo de circuitos delicados, que manejan los motores de la cúpula y montura, comunican a los instrumentos, accesan la información sobre el estado del tiempo, etc. Eventualmente, COATLI será capaz de decidir si tiene o no las condiciones adecuadas para observar, y entonces tomará y procesará datos de manera rápida. Adicionalmente, COATLI carga en uno de sus extremos de la montura, un segundo telescopio de 13 pulgadas, que es un prototipo para el telescopio DDOTI, el próximo miembro de la familia telescópica del OAN SPM. DDOTI tendrá 6 telescopios como el de su prototipo, organizados como un extraño revólver, con una montura extremadamente veloz. El instrumento será capaz de detectar fuentes brillantes en grandes áreas del cielo (decenas de grados cuadrados) y moverse muy rápido hacia donde haya eventos de corta duración. En otra ocasión hablaremos de este telescopio, también extraordinario.

Carlos Román Zúñiga
Instituto de Astronomía
Campus Ensenada, B. C.
croman@astro.unam.mx
Foto: Joel Castro



Foto: Joel Castro

Hoy día el domo de COATLI ya brilla bajo el cielo de San Pedro Mártir sobre una estructura que se eleva a más de 8 metros de altura. No todos los astrónomos tienen el privilegio de atestiguar la puesta en marcha de un nuevo telescopio. En el OAN, no se instalaban telescopios nuevos desde 1979. Desde 2015 este es el segundo telescopio de clase 0.5m que se añade a la familia del OAN SPM. Luego vendrán DDOTI, TAOS II y muy posiblemente otros más a partir de 2017. Los astrónomos mexicanos estamos viviendo algo que teníamos mucho sin vivir. Es uno de los eventos que más me han conmovido en mi experiencia en el sitio. #



Foto: Imágenes Google

Nebulosas planetarias en el Instituto de Astronomía Campus Ensenada, B. C.

Medusa Nebulosa ESO Astronomía.

Estrellas como el Sol y hasta unas ocho veces más masivas que éste terminan sus vidas expulsando sus capas externas. Después de la expulsión de masa la estrella se calienta rápidamente y emite fotones de alta energía que ionizan el material previamente expulsado y lo hacen emitir luz propia, es en este momento que se forma una nebulosa planetaria (nombre que no tiene ninguna liga con planetas). La estrella va en su camino a convertirse en una enana blanca y extinguirse. Estrellas más masivas que ocho masas solares terminan su vida explotando catastróficamente como Supernovas. La mayor cantidad de estrellas en nuestra galaxia son las que dan lugar a nebulosas planetarias y por sus características se han distinguido como laboratorios astrofísicos ideales para poner a prueba resultados de física cuántica relacionados con mecanismos de emisión y absorción de radiación;

entender mejor las características de materia estelar a altas densidades y material nebuloso a muy bajas densidades. También son lugares ideales de estudio de los procesos de núcleo-síntesis que dan lugar a la formación de los elementos químicos dentro de las estrellas, y su retorno al medio interestelar mediante procesos de pérdida de masa, así como mecanismos hidrodinámicos y térmicos que participan de los modos de expansión de la nebulosa a velocidades supersónicas y de equilibrio térmico entre las distintas fases del gas que forma la nebulosa y la inyección y pérdida de energía por diversos mecanismos. Las nebulosas planetarias son sistemas astrofísicos que emiten radiación desde los rayos X hasta el radio, prácticamente en todo el espectro electromagnético, con excepción de los rayos gamma. Estos últimos se relacionan con fenómenos de mucha mayor energía. Por

todo esto, dedicarse al estudio de nebulosas planetarias abre la posibilidad de una amplia diversidad de especialidades en su estudio.

Yo llegué al IAUNAM-Ensenada en 1985, después de terminar mi doctorado y un pos-doctorado, ambos en Inglaterra. Durante mi posgrado estudié diversos temas de medio interestelar y circunestelar, sin embargo, al final me incliné por las nebulosas planetarias y fui así el primer investigador en trabajar de forma dedicada en este campo a mi llegada a Ensenada. Con el tiempo se formó un notable grupo de investigadores que han trabajado en el campo y que eventualmente ha llegado a ser reconocido internacionalmente como uno de los grupos fuertes en el campo a nivel mundial. Yo he tenido el privilegio de trabajar con la mayoría de la gente que se dedica o se ha dedicado al estudio de nebulosas planetarias en el IAUNAM-Ensenada. Con algunos de ellos he participado en su formación académica, con otros simplemente hemos colaborado como colegas profesionales, colaboraciones que siempre enseñan y donde siempre algo más se aprende.

Por la relevancia del campo, la Unión Astronómica Internacional ha promovido un simposio sobre nebulosas

planetarias aproximadamente cada cinco años. Antes de estos simposios existieron reuniones previas sobre nebulosas planetarias en Tatranská, Checolovaquia; Liege, Bélgica e Ithaca, USA. Yo he asistido a todos los simposios de la IAU desde que la serie dio inició con el IAU Symposium 103 en Londres en 1982; IAU Symposium 131 en Cd de México en 1987; IAU Symposium 155 en Innsbruck, Austria en 1992; IAU Symposium 180 en Groningen, Holanda en 1996; IAU Symposium 209 en Canberra, Australia en 2001; IAU Symposium 234 en Waikoloa, Hawaii en 2006; IAU Symposium 283 en Tenerife, España en 2011 y el más reciente ahora, IAU Symposium 323 en Beijing, China en 2016. No sé si asistiré al siguiente simposio, nunca me lo he propuesto como meta en el pasado, pero así, casi sin querer, la historia se va dando y se vuelve uno parte de este paisaje. Ojalá que el grupo de estudio de nebulosas planetarias en el IAUNAM-Ensenada se conserve fuerte y diverso, que continúe ingresando sangre nueva y joven. La ciencia hoy en día se mueve rápido, este campo no es la excepción y hay que adaptarse ágil y rápidamente a la evolución de los temas del campo, técnicas de análisis y recursos de observación. Lo hemos hecho bien hasta ahora. #

¿Estrellas de mar en el cielo?

Una Nebulosa Planetaria (NP) es un cascarón gaseoso producto de la evolución de una estrella a la cual envuelve. Este sistema corresponde a una fase particular en la evolución de estrellas con masas entre 0.8 y 8 veces la masa del Sol. La formación y existencia de una NP dura unas cuantas decenas de miles de años. La expansión del cascarón de gas puede alcanzar velocidades promedio de unos 30 km/s aunque se han detectado estructuras muy colimadas de hasta 300 km/s en algunos casos.

Inicialmente, los modelos propuestos para entender estos objetos predecían una expansión tridimensional de esta nube gaseosa en forma uniforme, de tal manera que el resultado sería un cascarón esférico de gas. Sin embargo, las observaciones astronómicas de NPs han mostrado lo contrario, muchas de estas nebulosas son cualquier cosa menos esféricas. Las simetrías de las nebulosas, por sutiles que sean, siempre tienen estructuras que forman morfologías complejas y con distintos campos de velocidades de expansión. Hay varios tipos de morfologías, como son las elípticas, bipolares, de "reloj de arena", etc. Muchas de ellas presentan estructuras que hoy en día apenas se intentan explicar por los astrónomos. Dichas estructuras contienen chorros de alta velocidad, o flujos que producen protuberancias sobre la estructura principal de la NP.

Existe un tipo de NPs que han sido clasificadas como Nebulosas Planetarias Multipolares, y su origen pudiera estar asociado a diferentes fenómenos físicos. En general, las estructuras multipolares pueden presentarse con varios ejes de simetrías que generalmente se intersectan en un centro común, pero en otras ocasiones no es así. Algunos ejemplos de éstas son las que se han llamado coloquialmente como Nebulosas tipo estrella de mar (**Imagen 1**), por la aparente similitud con estos organismos (equinodermos).

Con los datos astronómicos se ha determinado que estos objetos son nebulosas recientemente formadas. Es decir, iniciando su fase de NP, sin embargo hoy en día no tenemos datos astronómicos publicados en el acervo internacional para determinar que en realidad estos objetos son como las estrellas de mar: con sus brazos sobre el mismo plano, y no por efectos de proyección, que bien podrían tener una simetría parecida a la de una piñata de estrella en lugar de una estrella de mar.

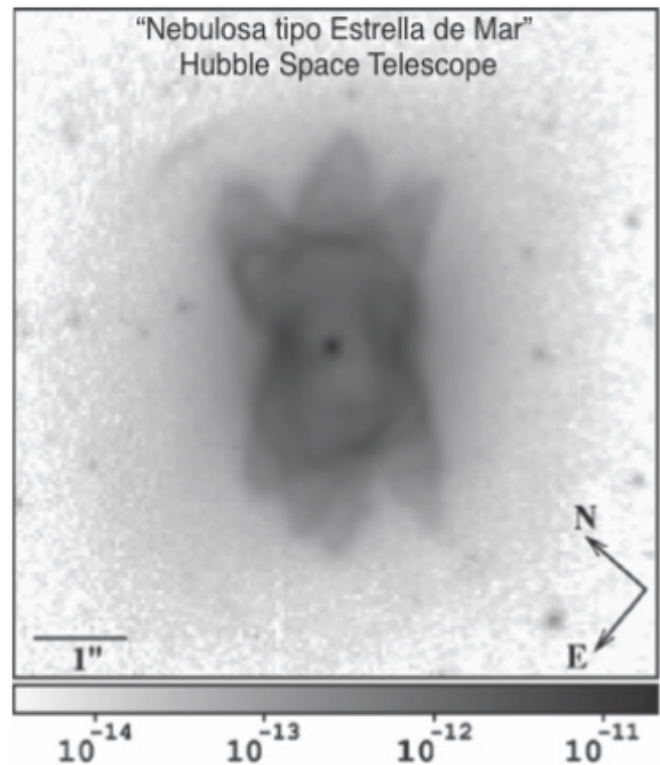


Imagen 1. M 1-37. Nebulosa planetaria tipo de estrella de mar observada por el telescopio espacial Hubble. Imagen del gas en expansión con su estrella central progenitora en emisión de línea de hidrógeno ionizado.

En el Instituto de Astronomía de la UNAM, sede Ensenada, algunos miembros del grupo de investigación de Medio Interestelar dirigido por el Dr. Roberto Vázquez Meza, enfocado en el estudio de nebulosas planetarias, han estudiado, entre sus trabajos, un objeto en particular: la nebulosa multipolar evolucionada NGC 6058 (Guillén et al. 2013, MNRAS, 432, 2676). Las conclusiones de su trabajo indican que posiblemente estemos ante la primera evidencia de un objeto que justo ha pasado la fase de Nebulosa tipo Estrella de Mar. Tiene varios flujos multipolares que están muy cerca del plano del cielo, el más alejado a un ángulo de quince grados y el más cercano a tres grados. Estas protuberancias se originaron a distintos tiempos, desde tres mil años hasta seis mil años con velocidades de 70 km/s. Se trata de cuatro estructuras que asemejan a una estrella de mar

con brazos gordos. NGC 6058 se estudió en el Observatorio Astronómico Nacional en San Pedro Mártir, con datos en imagen directa profunda y espectroscopia (Imagen 2) que ayudaron a determinar las edades y velocidades de expansión de este objeto. ¿Será NGC 6058 la primera Nebulosa Planetaria evolucionada evidenciada como tipo Estrella de Mar. #

Pedro Francisco Guillén
Instituto de Astronomía-OAN-UNAM
Campus Ensenada, B. C.
fguillen@astro.unam.mx
vazquez@astro.unam.mx

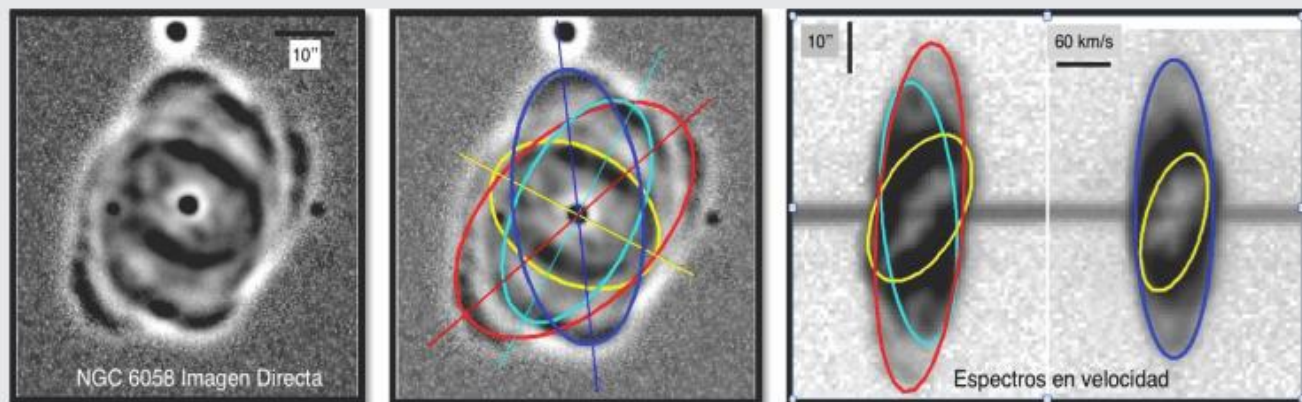
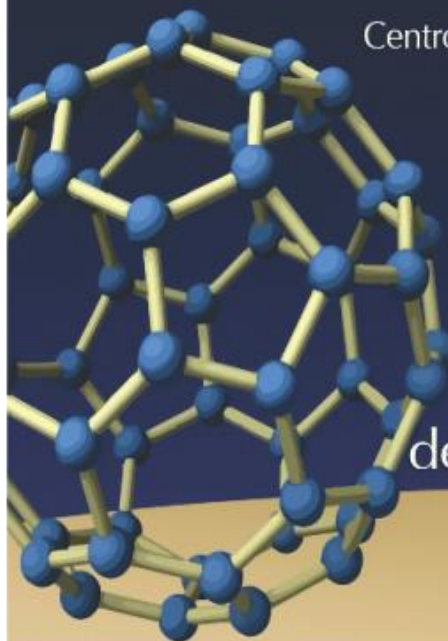


Imagen 2. NGC 6058, a la izquierda imagen del gas en expansión con emisión de línea de oxígeno ionizado, a la derecha el espectro de línea de emisión en velocidad a alta resolución. Se muestran las componentes de expansión sobre la línea de visión de la nebulosa. En colores, la representación de los brazos de la estrella de mar.

Centro de Nanociencias y Nanotecnología de la UNAM



III SIMPOSIO

de Nanociencias y Nanomateriales
del 13 al 16 de Junio de 2017

Sede: Centro de Nanociencias y Nanotecnología de la UNAM
Más Información en: www.cnyn.unam.mx/simposio

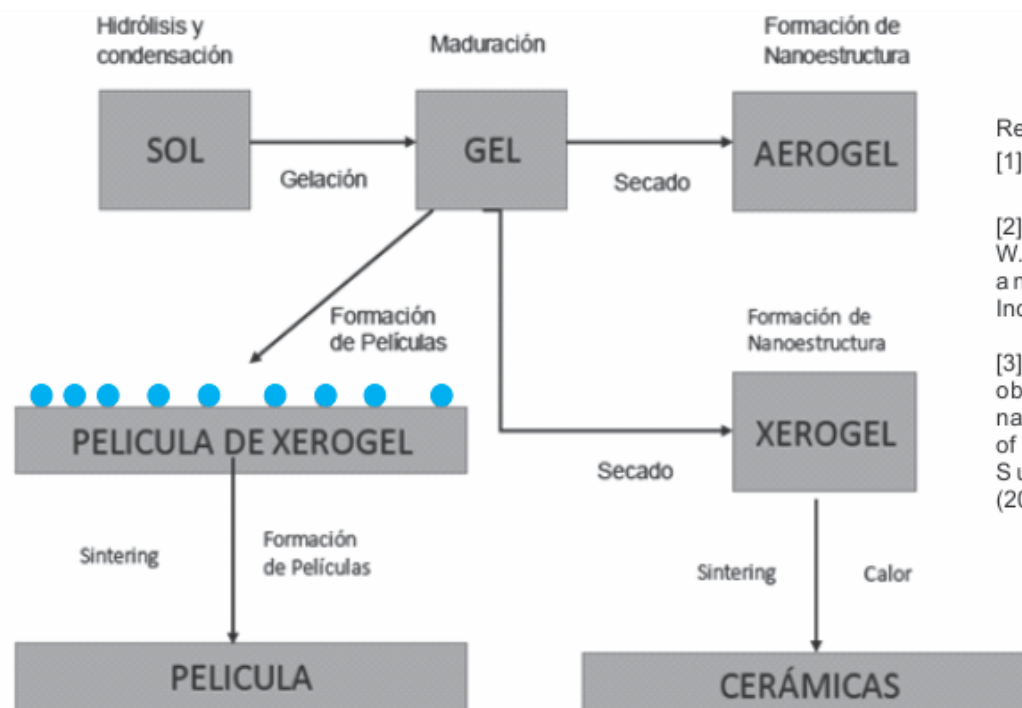
El proceso Sol-Gel

José Luis Zamora Cruz
Zamorajl@cnyun.unam.mx
CNyN-UNAM, Ensenada, B. C.

El término Sol-Gel se refiere al proceso en el cual nanopartículas sólidas se encuentran dispersas en un líquido (el sol) y se aglomeran para formar una red tridimensional continua, sustancia gelatinosa (el gel) que se extiende en todo el líquido. Sol-gel se usa algunas veces como sustantivo para referirse a los geles hechos mediante este proceso, que es un método de síntesis en fase líquida. El método sol-gel es una técnica versátil, comúnmente se usa en ingeniería de materiales y permite la fabricación de óxidos metálicos, de conglomerados, de materiales híbridos orgánicos-inorgánicos en forma de polvos, en la fabricación de películas delgadas, de fibras, de tubos, varillas (*rods*) y materiales porosos en los intervalos de micro y nano escala [2].

Entre las aplicaciones tecnológicas tenemos: nanotubos de silicio en la fabricación de sensores, solenoides; películas delgadas porosas que se pueden usar como catalizadores o como sensores. También se aplican en

materiales porosos y en cristales fotónicos de sistemas optoelectrónicos [3]. Entre las rutas que se pueden seguir para obtener un nanomaterial determinado se muestran en la Figura 1. Una de ellas a seguir en el proceso sol-gel es: a) Formar una solución estable, el sol; b) hacer la gelación por medio de la policondensación o por la reacción de poliesterificación; d) maduración del gel a una masa sólida, esto produce la contracción de la red del gel, la transformación de fase y la maduración de Ostwald; e) secar el gel para eliminar la fase líquida, esto puede llevar cambios fundamentales en la estructura del gel; f) se deshidrata a temperaturas de 800°C para eliminar los grupos Metal-OH (M-OH) para estabilizar el gel, por ejemplo, para protegerlo de que se rehidrate; g) se densifica o compacta y descompone el gel a temperaturas mayores a 800°C, con lo que desaparecen los poros del gel y expulsa a los residuos orgánicos contaminantes. #



Referencias

[1] www.aerogel.org

[2] Brinker, C. J., Scherer, G. W., Sol-gel science: the physics and chemistry PRESS, Inc., 1990.

[3] Piwónski, I., Microscopy objects, porous layers and nanocomposites-Possibilities of sol-gel chemistry. Applied Surface Science 256 S (2009)S86-S91.

Fig. 1. Rutas posibles en el proceso Sol-Gel

Pinzas ópticas y microfluídicas

Dr. Víctor Ruíz Cortés

Resumen de la plática por:
Ramón Rodríguez López

El uso de herramientas es una de las características principales de los seres humanos, pues facilitan la vida diaria y agilizan procesos que pueden ser rigurosos; con el paso del tiempo éstas se desarrollan y mejoran.

La palabra "pinzas" según la RAE es "*Instrumento a manera de tenaza pequeña, que sirve para coger o sujetar algo*". Aunque la posibilidad de mover partículas que están a una escala por debajo de los micrómetros parece ser algo difícil, puede realmente ser factible mediante el uso de "pinzas ópticas", las cuales hacen la sujeción de un objeto por medio de las propiedades de la luz, en este caso por el confinamiento de partículas dieléctricas en su región focal sin que éstas absorban la luz.

Las partículas son sujetas con una fuerza, la cual es calculada con relación a la velocidad del movimiento en la platina del portamuestras hasta que la partícula deja de ser sujeta por el haz. Es posible manipular este láser por medio de espejos para poder mover la partícula a voluntad en dos dimensiones, además, existe la opción de mover más de una partícula a la vez.

Esta herramienta ofrece varias aplicaciones, entre ellas se encuentra la manufactura de sistemas "lab on a chip" apoyándose en la litografía para generar análisis de muestras muy pequeñas y más detalladas. Actualmente, se pretende implantar experimentos para aislar células para su disección, aunque esta aplicación aún sigue en investigación, el proceso parece ser viable. #

Estado de las energías renovables en México

Dr. Daniel Saucedo Carvajal

Resumen de la plática por:
Luis Alejandro Arce Saldaña

Las energías renovables son todas aquellas que provienen de una fuente natural, son recursos limpios y casi inagotables, en un enfoque global es un tema el cual vale la pena discutir debido a que a medida que pasan los años la demanda energética crece, así como la interrogante "¿Con los recursos actuales podremos producir aún energía eléctrica? Y si es así ¿cuántas generaciones nos quedan?".

Algo aún más preocupante que las preguntas anteriores, es el impacto ambiental que deja la forma general de producción de energía eléctrica actual, por tanto, las energías renovables necesitan desarrollarse de manera óptima a corto plazo y ser adoptadas por los países de manera inmediata, este desarrollo depende de la cantidad de capital que se esté dispuesto a invertir en este tipo de energías.

México tiene el potencial para instalar energías renovables, tanto solares como eólicas, debido a las condiciones geográficas que tienen las vertientes del Golfo de México y del Pacífico, además en Baja California, existen proyectos que han colocado instalaciones de energía eólica, la cual se espera que para el 2020 produzca en el país 40,000 MW.

Dentro de las acciones que se han tomado en México para la adopción de este tipo de energías están la depreciación acelerada que permite depreciar el 100% de la maquinaria de energías renovables que adquiera una empresa, así como aranceles cero, lo cual permitirá a la industria comprar fuentes renovables de energía y no pagar aranceles. #

El Rincón de las Palabras

María Isabel Pérez Montfort

Reflexiones sobre el futuro de la comunicación científica

En 2015, la *Royal Society* de Londres celebró 350 años de la aparición de *Philosophical Transactions of the Royal Society*, la primera publicación formal de ciencia, que dictó los lineamientos de la comunicación científica aún usados en las cerca de 30,000 revistas de ciencia que se publican actualmente.

Para conmemorar la fecha, se llevó a cabo una reunión cuyo objetivo fue analizar tópicos de la comunicación científica actual y reflexionar sobre su futuro. Fueron convocados asistentes diversos: editores de revistas importantes, científicos-autores, rectores de universidades, bibliotecarios, expertos en manejo de datos, responsables de políticas de publicación de revistas comerciales y otros.

Entre los temas que se abrieron a debate destacan la conveniencia de mantener el sistema de revisión por pares, las recompensas monetarias a científicos por el número de publicaciones y las consecuencias de utilizar el factor de impacto para evaluar la calidad del trabajo científico.

El sistema de revisión por pares estuvo mediado por la investigadora Wendy Hall y se presentaron tanto defensores como ácidos detractores.

La defensa de este sistema argumentó que es la única forma que conocemos para inspeccionar y cotejar la calidad y la veracidad del trabajo científico y que no es posible automatizarlo, puesto que, para revisar la solidez de un razonamiento lógico, aún se requiere de un cerebro humano. Sin embargo, comentaron que las revistas reciben un mundo de solicitudes a las que deben contestar con rapidez. A esto se añade que las publicaciones científicas cumplen una diversidad de papeles, a saber, la comunicación de conocimientos, la construcción de la carrera de los científicos y su evaluación para acceder a recursos. Los defensores reconocieron que, bajo estas presiones, la revisión por pares no siempre ha sido eficiente o justa.

La moderadora formuló varias preguntas:

Ante la cantidad de trabajo,

¿Se les debería pagar a los revisores para exigirles velocidad y compromiso ético?

¿En el futuro próximo, se podrán automatizar ciertos procesos de revisión de datos?

¿Por la velocidad del internet, se podría publicar la información sin revisión inmediata y esperar a que la comunidad científica confirme su validez?

Los detractores del sistema de revisión por pares se remitieron a reportes como el de John Ioannidis en *PLOS Medicine* (Ioannidis, 2005), quien sostiene que la mayoría de las publicaciones actuales son falsas y declara que el sistema de revisión por pares discrimina entre grupos de investigación y alberga prejuicios ocultos contra las mujeres y los países en vías de desarrollo. Los detractores se inclinaron por la opción que ofrece Internet de publicar todo lo que la comunidad científica mundial observa, descubre o piensa, y que, como actualmente ya sucede, el público especializado decidirá si es válido. A esto le llamaron la verdadera revisión por pares.

Concluyeron que el libre acceso a las publicaciones, que a diario adquiere mayor relevancia y los nuevos contextos de colaboración a través de redes sociales, permitirán deshacerse de los intermediarios del proceso actual.

Esto tendrá un efecto profundo sobre la comunicación científica que deberá encontrar nuevos sistemas de evaluación y recompensas.

Los invito a escuchar estos debates interesantes en:

<https://royalsociety.org/science-events-and-lectures/2015/04/future-of-scholarly-scientific-communication> .

Ioannidis, J. P. A. (2005) Why Most Published Research Findings Are False. *PLOS Medicine*, 2(8), e124.

<https://doi.org/10.1371/journal.pmed.0020124>.



El Centro de Nanociencias y Nanotecnología de la UNAM y Matematiké te invitan a:



Jóvenes a la investigación



Del **12**
al **30**
de
Junio
2017



Km 107 Carretera Tijuana-Ensenada, Ensenada, Baja California. Teléfono (646) 175-0650

Sólo en Línea

Galería de fotos en :

<https://plus.google.com/u/0/100319488326909832596>
www.cnyn.unam.mx/difusion de la cultura

- ★ Yamilet en la UNESCO/ 2017
- ★ Primera Edición de Noches de las Ciencias/Abril 2017
- ★ Gaceta Ensenada-UNAM



**LA UNAM,
POR MÉXICO**





Los Buques Oceanográficos "El Puma" y "Justo Sierra", constituyen un patrimonio de México. Son dos embarcaciones diseñadas y construidas a principios de los ochentas para realizar investigación oceanográfica moderna, tomando en cuenta que la oceanografía es una ciencia fundamentalmente observacional, cuyo propósito es proporcionar a la comunidad oceanográfica mexicana plataformas, modernas, bien equipadas y funcionales para el estudio de los mares mexicanos; desde su adquisición se han incrementado las contribuciones científicas de investigadores mexicanos al conocimiento de los mares de México.

Los B/O "El Puma" y "Justo Sierra" constituyen un importante instrumento nacional de vinculación interinstitucional a través de las diversas campañas oceanográficas multidisciplinarias, ya que la mayor parte de las instituciones nacionales vinculadas al mar los utilizan.

El B/O "El Puma" fue abanderado el 14 de diciembre de 1980 e inicio su trabajo en 1981, posee su propio muelle y edificio de operaciones en Mazatlán, Sin. Tiene como área principal de investigación la Zona Económica Exclusiva del Pacífico Mexicano y el Golfo de California. No obstante, su autonomía de 30 días le permite abarcar más allá de esta área y ha llevado a cabo proyectos de investigación, en zonas distintas como en el Golfo de Alaska.

El B/O "Justo Sierra" fue abanderado el 20 de noviembre de 1982, posee su muelle y edificio de operaciones en Tuxpan, Ver. Tiene como área de acción el Golfo de México y el Caribe Mexicano.

Ambas embarcaciones son propiedad de la UNAM y su operación es responsabilidad de la Comisión Académica de los Buques Oceanográficos de la UNAM (CABO) es un órgano colegiado encargado de la vigilancia académica del uso de los buques. Está comisión tiene como funciones la evaluación y aprobación de las propuestas de uso de dichos buques. Para ello se apoya en evaluadores pertenecientes a la comunidad oceanográfica nacional.





La CABO está formada por representantes de la UNAM y externos a ella; los miembros son el Coordinador de la Investigación Científica, la Directora del Instituto de Ciencias del Mar y Limnología, el Coordinador de Plataformas Oceanográficas (invitado permanente) e investigadores con reconocida experiencia y calidad en investigación oceanográfica y un Secretario Técnico que está a cargo de la Secretaría Académica del ICML.

La UNAM está en proceso de renovación integral del equipo de navegación y científica del B/O "El Puma". A sus XXV años el B/O cuenta con un equipo moderno y de punta para realizar sus investigaciones en las diferentes áreas de la oceanografía.

Los objetivos de los buques oceanográficos son: primero, realizar las investigaciones básicas comprendidas en el programa de trabajo de nuestros científicos; segundo, como el país requiere de personal altamente calificado, fortalecer los programas de formación de recursos humanos mediante la experiencia en el mar y la obtención de datos y materiales para la tesis de licenciatura posgrado, particularmente para las de especialización, maestría y doctorado en ciencias del mar del Posgrado en Ciencias del Mar y Limnología de la UNAM; tercero, participar con otras instituciones nacionales de educación superior e investigación, en un amplio programa a largo plazo, de exploración sistemática de la zona económica exclusiva de México; y cuarto, realizar estudios específicos por encargo de otras instituciones.

Exploraremos sistemáticamente, en un esfuerzo conjunto, las características del mar en su configuración en su dinámica, en su química, en su geología y en sus seres vivos para conocer sus recursos y posibles usos, procurando llevar siempre estudiantes a bordo.

Considerando la importancia que tiene para México conocer su potencial oceánico, el propósito es, que nuestros buques oceanográficos sirvan realmente para realizar trabajos de investigación en los mares mexicanos y dentro del programa del posgrado, se formen investigadores para otras instituciones y crear una cultura marina.