

**N**ano-armamento bacteriano: El sistema de secreción tipo tres de *Escherichia coli* enteropatógena  
Departamento de Bionanotecnología, CNYN-UNAM  
Dr. Alejandro Huerta Saguro >9

**V**erano en el Observatorio  
"20 años acercándote a la astronomía"  
Dr. Juan Manuel Núñez, Dr. Lester Fox  
Instituto de Astronomía-OAN-UNAM >8

Edición No. 14

Año. 4

Publicación Cuatrimestral

Abril 2013

# Saceta

ENSEÑADA



Órgano informativo de la Universidad Nacional Autónoma de México



## DIRECTORIO UNAM

**Dr. José Narro Robles**  
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. Wiliam Henry Lee Alardín**  
Director del Instituto de Astronomía

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

**Dr. Michael G. Richer**  
Jefe del Observatorio Astronómico Nacional,  
Instituto de Astronomía,  
Campus Ensenada

### Consejo Editorial

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

**Diseño, formación y fotografía**  
Norma Olivia Paredes Alonso

### Portada

**Stéphane Guisard**  
San Pedro Mártir, B.C. México.

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

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

Teléfono: (646) 174 46 02 y (646) 174 4580

Dirección electrónica:  
estela@astrosen.unam.mx  
arturo@cnyun.unam.mx  
nparedes@cnyun.unam.mx

# ÍNDICE

Algo sobre Nicolás Copérnico.....	3
Astro-Baja 1000.....	4
Nano-armamento bacteriano: El sistema de secreción tipo tres de <i>Escherichia coli enteropatógena</i> .	5
Las aportaciones de la investigación científica a la sociedad.....	6
Marco Mazari Menzer (1925-2013).....	7
Verano en el observatorio "20 años acercándote a la astronomía".....	8
Nanopartículas con análogo de vitamina E para combatir el cáncer.....	9
Seminarios de posgrado 2013-1 del CNyN - UNAM.....	10
¿Por qué estudiar el "Nano" mundo?.....	11

## Próxima convocatoria

### Jóvenes a la Investigación 2013

del 11 al 29 de junio de 2013

Informes: Dr. Jesús L. Heiras Aguirre

Email. heiras@cnyun.unam.mx

Tel: 01(646) 1744602 ext. 375

Visita la página: <http://www.cnyun.unam.mx/JI2012>.

inscripciones en el mes de abril de 2013



La trascendencia de algunos personajes es tan grande, que pasado mucho tiempo de su muerte siguen vigentes. Uno de ellos es Nicolás Copérnico, quien a 470 años de su fallecimiento sigue atrayendo la atención de investigadores y del gran público, seguramente porque su trabajo intelectual, sobre todo en el campo de la Astronomía, resultó un separador y diferenciador entre la ciencia antigua y la que surgió como consecuencia de la Revolución Científica que tuvo lugar durante los siglos XVI y XVII, ya que su texto *Sobre las Revoluciones de los Cuerpos Celestes* (De Revolutionibus orbium coelestium) mucho tuvo que ver con ese complejo proceso del que resultó la ciencia como ahora la conocemos.

Con motivo de que este 19 de febrero se cumplen 540 años del nacimiento de este notable científico, el buscador digital de Google puso en su página de entrada google.com, un bello diagrama del sistema heliocéntrico, donde se ilustra el movimiento de los planetas conocidos en su tiempo, girando alrededor del Sol, cada uno con una velocidad diferente, lo que a quien visite esa página le muestra en forma gráfica muy clara, el desplazamiento de conjunto de los planetas, incluyendo a la Tierra y a la Luna orbitándola. El diseño recuerda las representaciones de mapas celestes del siglo XVI.

Otra muestra del interés actual por este astrónomo, es la reconstrucción que se hizo por métodos forenses de su rostro. La historia es interesante. En el 2005 arqueólogos polacos hicieron excavaciones en la Catedral de Frombork, situada al norte de Polonia y donde Copérnico fue canónigo y sepultado al morir, encontraron parte de los restos sin identificación de un hombre, que se pensó podía ser nuestro personaje. Para tratar de probar esa hipótesis, se buscó estudios del ADN del cráneo y otros huesos, pero se encontraron con el problema de no tener un punto de referencia seguro para compararlos. Resultó que la biblioteca particular de Copérnico terminó como botín durante las guerras que los suecos tuvieron entre 1600 y 1629 con Polonia, así que alguien sugirió que entre esos libros que ahora se encuentran en poder de la Universidad de Upsala, Suecia, se buscaran cabellos que debieron pertenecer a Copérnico. Así se hizo y se hallaron dos en un texto que sin dudas usó el astrónomo polaco, titulado *Calendarium Romanum Magnun*, escrito por Johannes Stoeffler y publicado en 1518.

Después de cuatro años de cuidadosos estudios, científicos suecos y daneses establecieron sin dudas, que el ADN extraído de esos cabellos y el conseguido de un diente del cráneo desenterrado en Frombork era el mismo, lo que demostró en forma concluyente, que los restos óseos exhumados eran en efecto los de Copérnico.



Con esa certeza, especialistas en técnicas de reconstrucción forense, a partir del cráneo en cuestión, hicieron un delicado trabajo digital y lograron obtener retratos de perfil y de frente, que muestran cómo era Nicolás Copérnico a la edad de 70 años cuando falleció. Como puede verse de las dos imágenes que aquí se presentan, las pinturas antiguas que se conocen de este personaje, son razonablemente fidedignas.



La historia concluye con una imponente ceremonia en 2010 en la Catedral de Frombork, donde volvió a darse sepultura a los restos, pero ahora con todos los honores que el personaje mereció por su importante aporte al acervo cultural de la humanidad.

**A**stro-Baja 1000 es un proyecto que exitosamente llevó el conocimiento básico de la Astronomía a través de actividades didácticas variadas y charlas afines destinadas a personas de todas las edades en comunidades normalmente marginadas de la Península de Baja California. Dentro del marco de las actividades del Instituto de Astronomía para la observación del Tránsito del Venus el 5 de Junio de 2012. El proyecto tuvo lugar del 2 al 9 de Junio de 2012, con un recorrido total de 3,518 km.

En este proyecto participaron 5 estudiantes del IA-UNAM (Paula Granados, Margarita Pereyra, Ángel Castro, Samuel Navarro y Rodrigo Cañas) y 2 estudiantes más del CNYN (Ramiro Martínez y Erick Pano), quienes cuentan ya con una amplia experiencia colaborando en actividades de divulgación. Se iniciaron labores el 2 de Junio en las instalaciones de la Universidad Autónoma de Baja California Sur, en el puerto de Guerrero Negro, con una asistencia aproximada de 200 personas. El 3 de Junio se tuvieron actividades en las instalaciones del Instituto Tecnológico de Mulegé con una asistencia aproximada de 200 personas. Se presentaron actividades de divulgación y la observación en vivo del Tránsito de Venus en el Instituto Tecnológico Superior de Cd. Constitución el 5 de Junio con una asistencia de alrededor de 500 personas en hora pico. En la explanada de las oficinas de la SEP-BCS se trabajó durante el día 6 de Junio con una asistencia de alrededor de 800 personas durante el momento de máxima afluencia.



Fotografía de grupo de participantes del proyecto "Astro-Baja 1000" durante el recorrido carretero. Cataviña, Baja California, el 2 de junio de 2012.

En esta ocasión, nuestro grupo no pretendía hacer mediciones de alta precisión del tránsito Venusino (el próximo tendrá lugar en diciembre de 2117). Nuestro objetivo era impulsar lazos entre la comunidad científica y la comunidad, acercar el conocimiento técnico y científico de la forma más clara, amplia y responsablemente posible, impulsando la curiosidad en niños y adultos en estudiantes, amas de casa, trabajadores y astrónomos aficionados. Sin duda las expresiones y emociones fueron diferentes en cada uno de los eventos que se llevó a cabo a lo largo de la Baja California Sur, pero con una característica sobresaliente en todos ellos: la alegría de los niños, el agradecimiento de los mayores y la gran satisfacción de nuestra parte al poder contribuir a la curiosidad y el conocimiento de la ciencia en todos los sectores de la población.

En la mayoría de los casos todas las actividades fueron implantadas de manera simultánea debido al corto tiempo de nuestra estancia en cada una de las planteles huéspedes. Estas actividades consistieron en una caminata a través de un Sistema Solar a escala, observación solar mediante el método de embudos de proyección, lotería astronómica para niños y adultos, exposiciones fotográficas y una charla de astronomía general. Finalizando en cada caso con una sesión pública de observación del cielo nocturno.

Para este proyecto se ha contado con el apoyo económico conjunto de la Coordinación de la Investigación Científica, del Instituto de Astronomía de la UNAM, la Dirección General de Divulgación de la Ciencia y la Secretaría de Educación Pública de Baja California Sur. Contamos también con el apoyo logístico y económico de autoridades públicas y educativas de cada una de las instituciones visitadas, así como del personal de la SEP-BCS a través del intenso trabajo del Prof. Ricardo Pereyra.

En este intento por disminuir el aislamiento entre los hallazgos científicos y su apropiada difusión más allá de revistas especializadas, hemos sido partícipes de unos de los fines últimos de la ciencia: la búsqueda y transmisión práctica del conocimiento.

El público infantil participó durante la primera de las dos charlas de divulgación de la astronomía que se llevó a cabo en el auditorio del Instituto Tecnológico de Mulegé. Santa Rosalía, B.C.S. El 3 de Junio de 2012.



El estudiante de posgrado Rodrigo Cañas atendió al público local durante la observación del cielo nocturno en Guerrero Negro, B.C.S. Junio 2, 2012.

El hombre y otros mamíferos estamos colonizados por una extensa, compleja y dinámica colección de microorganismos. ¡Más del 90% del número de células en un humano adulto son microbianas y sólo el 10% son humanas!

Uno de los ambientes más grandes y complejos en donde se albergan los microbios es el tracto gastrointestinal; aproximadamente 100 millones de bacterias están en el intestino delgado, mientras que entre ¡cien mil millones y un billón viven en el colon!

La relación de los seres humanos con las bacterias nos permite obtener beneficios como absorber nutrimentos, mantener el sistema inmune innato y desarrollar las funciones intestinales. Dada la diversidad microbiana presente en el tracto gastrointestinal, los microorganismos deben competir por el espacio y nutrimentos.

De las especies presentes en la *microbiota* (conjunto de microbios presentes en cierto nicho ecológico) intestinal está la bacteria *Escherichia coli* (*E. coli*), que es una bacteria comensal que proporciona beneficios como la producción de vitaminas y el desdoblamiento de nutrimentos que el intestino recupera. A lo largo de la evolución, algunas variedades de *E. coli* adquirieron, mediante la *transferencia horizontal*, información genética proveniente de otros microorganismos que las volvió patógenas.

## Una familia de bacterias patógenas

*E. coli* enteropatógena (EPEC), *E. coli* enterohemorrágica (EHEC) y *Citrobacter rodentium* forman parte de una familia de patógenos que provocan una lesión característica en el epitelio intestinal (las células que recubren al intestino), llamada lesión A/E (de adherencia y eliminación). Las bacterias destruyen las microvellosidades de las células intestinales y forman pedestales microscópicos sobre los cuales se adhieren (Fig. 1). EPEC y EHEC son patógenos de humano, mientras que *C. rodentium* infecta ratones.

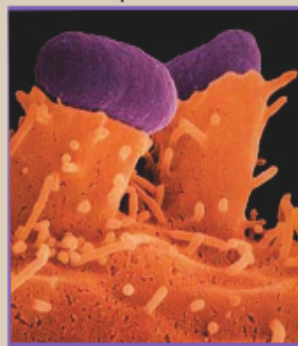


Fig. 1. Micrografía electrónica de la interacción entre EPEC (morado) y una célula epitelial (rosa). Nótese la formación de pedestales bajo el sitio de unión de la bacteria.  
Tomada de:  
([http://finlaylab.msl.ubc.ca/research\\_projects/E.coli.html](http://finlaylab.msl.ubc.ca/research_projects/E.coli.html))

EPEC provoca diarrea a niños menores de dos años, principalmente en países en vías de desarrollo, con mayor prevalencia en bebés menores de seis meses. En México se estima que induce cerca del 20% de los casos de diarrea infantil.

## Mecanismo de infección

Cuando EPEC es ingerida, llega al intestino, se adhiere al epitelio y establece micro-colonias sobre las células (los enterocitos). Posteriormente, forma una nanoestructura llamada "inyectisoma" o Sistema de secreción tipo tres (SST3), parecida a una "jeringa molecular" compuesta por alrededor de 20 proteínas diferentes, ensambladas sobre las membranas interna y externa de la bacteria y que se prolonga como una aguja hacia el exterior (Fig. 2). La aguja del SST3 se prolonga mediante una estructura tubular hueca formada por proteínas, que interaccionan con la membrana del enterocito y forman un poro, lo que permite que EPEC "inyecte" a la célula intestinal las proteínas efectoras. Las secuelas inducidas en el enterocito por las proteínas efectoras conllevan a la formación de la lesión A/E descrita. La adhesión íntima a los pedestales le confiere a los patógenos A/E la ventaja de permanecer como bacterias extracelulares evitando ser arrastradas por su propia infección, la diarrea.



Figura 2. TEM de inyectisomas bacterianos. Nano-jeringas moleculares cuya base está formada de anillos proteicos que se ensamblan sobre las membranas interna y externa de la bacteria. La aguja se prolonga de dicha base hacia el exterior para hacer contacto con la célula hospedadora. (Tomada de Tamano et al., 2000).

## El inyectisoma en acción

A la fecha, se han descrito cerca de 21 proteínas de EPEC que son secretadas vía el SST3. Cada una de estas proteínas ejerce cambios en la fisiología normal de la célula intestinal, como la alteración de las vías de transducción de señales, la alteración de las uniones estrechas intercelulares, la degradación y re-arreglo de microtúbulos, entre otras. Estos estudios forman parte de la llamada *microbiología celular*, pues las alteraciones que causan las bacterias en las células del hospedante han permitido entender las estructuras y el funcionamiento de dichas células.

## ¿Podemos utilizar esta nano-arma con fines benéficos?

La investigación a nivel molecular, sobre los mecanismos que utilizan las bacterias para causar enfermedades, permitirá generar nuevos antimicrobianos, vacunas y métodos de diagnóstico. También, podemos modificar racionalmente dichos sistemas para utilizarlos con fines terapéuticos.

El objetivo principal de la ciencia es el de entender el medio que nos rodea para que vivamos mejor. La ciencia investiga y genera nuevos conocimientos. Tiene la peculiaridad de que en un momento determinado, lo que se consideraba como "verdad", deje de serlo para sustituirlo por una nueva "verdad" actualizada que amplía los horizontes del conocimiento. La ciencia se justifica por la curiosidad natural que los humanos tenemos de conocer nuestro entorno, nuestro pasado y nuestras perspectivas. Es parte integrante de nuestra esencia. Entre los frutos de la ciencia están la tecnología y la innovación, que tienen como finalidad el facilitar la vida de los seres humanos.

Para hacer investigación científica, desarrollo tecnológico e innovación, se deben invertir recursos y corresponde al estado llevar a cabo este financiamiento. Los países avanzados destinan de 2 a 4 % de su producto interno en estas áreas. En algunos de ellos se asignan recursos procurando saber de antemano el beneficio económico para ver si vale la pena la investigación. Pero hay limitantes fuertes para tal modelo, porque los beneficios no necesariamente son inmediatos. Si se supiera lo que se va a obtener en una investigación, ya no es investigación.

Hay varios ejemplos de rechazos a desarrollos tecnológicos en su fase incipiente, porque no se les veía futuro, como la electricidad, considerada para espectáculos teatrales; los aviones, que al parecer de los militares, eran aparatos para deportistas locuaces. Sin embargo no existe en el mundo un país rico, que no base su poder económico en su desarrollo científico y tecnológico.

Los conocimientos que aporta la ciencia y los desarrollos tecnológicos obtenidos en consecuencia, no siempre han propiciado que los seres humanos vivamos mejor, pero no es culpa de la ciencia ni de la tecnología, sino de quienes las emplean mal. Pero si es seguro que si éstas se proscriben, no mejorarán las cosas. Por otro lado, jamás se acabará con la curiosidad de los humanos y su necesidad de explicarse, los por qué, los cómo y los cuándo. Por el contrario, al preparar más y mejor a las personas, es como se puede evitar el abuso del poder que se obtiene del conocimiento.

A pesar de las bondades que los países desarrollados obtienen de la ciencia y la tecnología, en México aún no se ha dado el apoyo suficiente para que éstas se desarrollen adecuadamente, lo que provoca un grave círculo vicioso, no hay resultados porque no hay apoyos, no hay apoyo porque no hay resultados. Se entiende que se deseen resultados apropiados y rápidos por los inversionistas, pero también se

necesita crear las estructuras que permitan que los descubrimientos de la ciencia se conviertan en desarrollos tecnológicos y en bienes de consumo.

Se deben planear propósitos nacionales de largo plazo, incentivar a quien los pretenda satisfacer, y dirigir las investigaciones y los desarrollos tecnológicos hacia la resolución de los problemas del país. Con la investigación básica dirigida a los grandes problemas nacionales, se puede generar tecnología en el camino correcto hacia la innovación, impulsando el avance económico del país.



Un día como hoy, estejamos el santo de Pi:

Marzo 14, como nació aproximadamente a las 4 de la tarde...

Marzo 14 4 PM

3 14 16

3 14 16

Disfrútalo...

Si observas el decorado encontrarás...

Los primeros 545 dígitos de Pi

3.14159265358979323846264338327950288419716939  
937510582097494459230781640628620899862803482  
5342117067982148086513282306647093844609550582  
2317253594081284811174502841027019385211055596  
446229489549303819644288109756659334461284756  
482337867831652712019091456485669234603486104  
543266482133936072602491412737245870066063155  
8817488152092096282925409171536436789259036001  
1330530548820466521384146951941511609433057270  
3657595919530921861173819326117931051185480744  
6237996274956735188575272489122793818301194912  
9833673362440656643086021394946395224737190



# Marcos Mazari Menzer

Dr. Leonel Cota Araiza,  
Investigador del CNyN-UNAM  
leonel@cnyunam.mx

## Ing. Marcos Mazari Menzer (1925-2013)

En esta ocasión recordaremos y celebraremos la vida del Ing. Marcos Mazari Menzer, un gran investigador y maestro de muchas generaciones de físicos egresados de la Facultad de Ciencias de la UNAM.

Marcos Mazari nació en la Cd. de México el 16 de junio de 1925 y falleció el 24 de enero de 2013. Los estudios correspondientes a la educación básica y media-superior, los hizo en el Colegio Alemán "Alexander Von Humboldt" de la Cd. de México. Posteriormente, en la entonces Escuela Nacional de Ingenieros de la UNAM, cursó la carrera de ingeniero civil, entre 1944 y 1948. Al mismo tiempo, entre 1946 y 1948, curso la carrera de matemáticas en la Facultad de Ciencias de la UNAM. Después de estudiar la especialidad de mecánica de suelos y estructuras en la Escuela de Graduados de Ingeniería, obtuvo una beca para continuar sus estudios de posgrado en el Massachusetts Institute of Technology (MIT). Al regresar a México en 1954 se incorporó como investigador al Instituto de Física de la UNAM, en donde desarrolló su fructífera labor académica hasta el final de su vida. Ya como investigador en el IFUNAM, se graduó como físico en 1956.

Una razón importante para que Mazari fuera al MIT y se enfocara en estudios de física nuclear experimental, fue la llegada a la UNAM de un acelerador tipo Van de Graaff de 2 millones de volts, que se instaló en la nueva Ciudad Universitaria, cuando no había personal académico formado en esa especialidad. Sus alumnos y colaboradores, Jorge Rickards y Ángel Dacal, quienes escribieron una biografía de Marcos Mazari en 2011, lo describen "como un hombre totalmente comprometido con su trabajo sin empacho en sacrificar, incluso, sus horas de sueño por dedicarlos a sus dos grandes pasiones: la ingeniería y la física".

En la década de los 80's, gestionó la donación al Instituto de Física de un acelerador adicional, ahora de 5.5 millones de volts, lo que implicó la construcción de un edificio *ad hoc* para albergar 70 toneladas de equipo. La

misión se cumplió y el propio Mazari encabezó las maniobras para su instalación. Como físico experimental, promovió la construcción de equipo y desarrollo de tecnología propia. Uno de sus mayores logros fue la construcción de un espectrógrafo magnético para la determinación de niveles de energía y distribución angular de los productos de las reacciones nucleares.

Como investigador del Instituto de Física, el autor de estas líneas tuvo el privilegio de conocer y convivir con Mazari, sentir su entusiasmo y gran calidad humana. Ante la propuesta de algún proyecto ambicioso, como establecer un laboratorio de física en Ensenada, su respuesta afirmativa coincidió con una de sus frases más conocidas: ¡pum, pum y zas!

Mazari, en el curso de su vida académica, se hizo acreedor a todos los honores y distinciones a los que puede aspirar un científico mexicano, sin embargo, esto no alteró su personalidad de hombre de acción, de trabajo y su humildad en el trato cotidiano. Un ejemplo de su calidad humana lo constituye su comida anual con el personal femenino del Instituto de Física, al que jocosamente denominaba su "harem". A continuación se enlistan los premios y distinciones que recibió Marcos Mazari por su labor académica:

1962 Premio de la Academia de la Investigación Científica  
(Hoy Academia Mexicana de Ciencias)

1980 Premio Nacional de Ciencias y Artes

1981 Miembro de la Junta de Gobierno de la UNAM

1982 Miembro del Colegio Nacional

1984 Miembro del SNI, nivel III

1985 Investigador Emérito de la UNAM (Instituto de Física)

1992 Premio Universidad Nacional

1993 Emérito del SNI.

1996 Doctor Honoris Causa por la UNAM.

Ensenada, B.C., febrero 18 de 2013.



Acelerador tipo Van de Graaff.  
imagen tomada de:  
[http:// es.wikipedia.org/wiki/Acelerador](http://es.wikipedia.org/wiki/Acelerador)

# Verano en el observatorio “20 años acercandote a la astronomía”

Dr. Juan Manuel Núñez, Dr. Lester Fox  
Instituto de Astronomía, UNAM  
Campus Ensenada, B. C.

El Instituto de Astronomía, UNAM, campus Ensenada, (IA-UNAM) ha establecido el curso de verano, nombrado “Verano en el Observatorio”. Este evento se ha llevado a cabo desde hace más de 20 años y esta dirigido a estudiantes de nivel licenciatura. Este evento se ha consolidado cada vez más gracias a la importante participación de los investigadores de astronomía, óptica, electrónica, computación y mecánica. Así como el apoyo brindado en todo momento por el Director del IA-UNAM, Jefe del Observatorio, Comisión de Asignación de Tiempo de Telescopio (CATT) y el personal administrativo del IA-UNAM campus Ensenada.

Esta es una excelente opción que permite al estudiante de licenciatura adentrarse al área de astronomía. Además puede poner en práctica el conocimiento ya adquirido en la licenciatura así como, conocer como se lleva a cabo el desarrollo de investigación científica y desarrollos tecnológicos siempre orientados a resolver problemas en el área de Astronomía.

Durante cada curso de verano podemos recibir alrededor de 15 estudiantes. En los últimos 6 años hemos recibido estudiantes de la República Mexicana procedentes de: Yucatán, Veracruz, Chiapas, Nuevo León, Coahuila, Hidalgo, Estado de México, Distrito Federal, Ciudad Juárez, Guanajuato, San Luis Potosí, Querétaro, Puebla, Sonora, Aguas Calientes, Zacatecas, Michoacán, Jalisco y Baja California, y de los países Costa Rica y Colombia.

Muchos de los estudiantes que participaron en el curso de verano son ahora estudiantes de Maestría y doctorado en el posgrado en Astronomía en el campus Ensenada.

El inicio del curso es a principios de junio para terminar los primeros días de julio, la convocatoria está disponible en los primeros meses de cada año y se cierra hasta el último día del mes de abril.

El curso de verano tiene dos objetivos principales:

- Difundir la astronomía entre aquellos estudiantes de licenciatura ciencias o en áreas afines.
- Atraer estudiantes a cursos de posgrado, elaboración de tesis o proyectos en el área de astronomía o de instrumentación astronómica.

La dinámica del curso es la siguiente: tres semanas se imparten en las instalaciones del IA-UNAM, campus Ensenada, y posteriormente hay una estancia en el Observatorio de San Pedro Mártir. Las actividades de las primeras semanas se dividen en trabajo matutino con un investigador trabajando en el desarrollo de un proyecto, y por las tardes reciben seminarios referentes a los trabajos del Instituto de Astronomía. En la última semana se hacen grupos de trabajo para utilizar los telescopios de San Pedro Mártir, con el fin de entender el funcionamiento y las aplicaciones de éstos.

Los estudiantes trabajan en el desarrollo de los proyectos bajo la supervisión de un investigador. Estos proyectos pueden ser tanto astronómicos como de instrumentación, lo que permite al estudiante poder adentrarse mucho más en el área particular de la astronomía en la cual se lleva a cabo el proyecto, así como conocer a los investigadores de nuestra sede.

(<http://www.astrosen.unam.mx/personal/peracadmt/diredal.html>).

Además podrá usar la infraestructura con que cuenta el IA-UNAM tanto en Ensenada como en San Pedro Mártir.

A todos los estudiantes aceptados al curso de verano se les apoya con los gastos de transporte ya sea de autobús o de avión, dependiendo del lugar de origen (territorio nacional).

En las figuras 1 y 2 se muestra el edificio que alberga el telescopio de 2.1m del Observatorio Astronómico Nacional en la Sierra de San Pedro Mártir y una recopilación de diferentes actividades del Curso de Verano.

Esta es una excelente oportunidad para dejarse atrapar por lo maravilloso de la ciencia.



Figura 1.- Telescopio de 2.1m en el Observatorio Astronómico Nacional en la Sierra de San Pedro Mártir, B.C.



Figura 2.- Fotografías de diferentes actividades del curso de verano.

Para obtener mayor información puede ingresar a la siguiente página web: <http://www.astrosen.unam.mx/~verano/>



La nanotecnología ha generado un nuevo enfoque para el transporte de fármacos y otras sustancias dentro de los seres vivos, que permite resolver muchos de los problemas que tienen los tratamientos convencionales, especialmente hablando del tratamiento del cáncer, ya que el uso de quimioterapia o radioterapia tiene sus limitaciones, además de tener efectos secundarios. Se conocen micronutrientes que funcionan como agentes anti cáncer, y la nanotecnología podrá ser utilizada para transportar estas sustancias directamente para atacar al cáncer, con la ventaja de ser más específicos y no dañar células sanas.

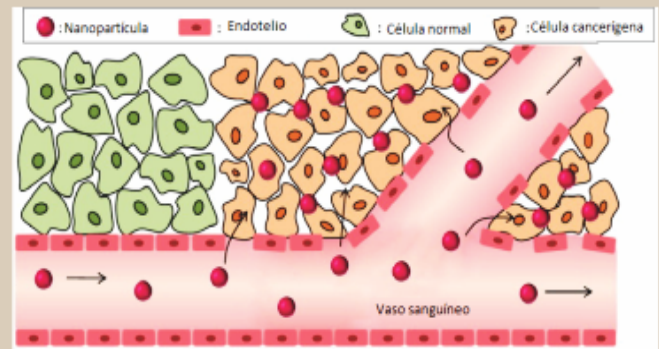
Uno de esos micronutrientes es el Alfa-tocofenil succinato ( $\alpha$ -TOS), un análogo de la vitamina E, conocido por ocasionar apoptosis en células cancerígenas, mediante la acción de detener el ciclo celular e interrumpir las vías de señalización autócrina de la misma célula, evitando así el crecimiento del tumor.

El grupo succinato es el grupo funcional en  $\alpha$ -TOS, siendo la parte esencial encargado de matar selectivamente a las células de cáncer con baja toxicidad, además de que las células normales no salen dañadas por el  $\alpha$ -TOS por la presencia de enzimas esterases causantes de hidrólisis, las cuales se encargan de romper a este análogo de la vitamina E, evitando así que éste actúe causando la muerte celular, todo lo contrario que en las células cancerosas, en donde estas enzimas se encuentran en muy baja proporción o prácticamente nula.

A pesar de características favorables del  $\alpha$ -TOS respecto al cáncer, la pérdida de la actividad anticáncer en el ambiente fisiológico y su insolubilidad en agua son los principales obstáculos. Es por esto que se han estado desarrollando materiales que tengan la capacidad de transportar fármacos como el  $\alpha$ -TOS dirigiéndolos hacia las células de cáncer tomando en cuenta los impedimentos fisiológicos.

Las nanopartículas, por su tamaño, y ya que se pueden fabricar de materiales biocompatibles, son el vehículo perfecto para poder transportar al  $\alpha$ -TOS dentro del organismo y dirigirlos hacia el tumor y sus alrededores. Para esto, se podría utilizar rHG (gelatina humana recombinante), que es un biomaterial muy utilizado en la industria farmacéutica como encapsulador, a este

biomaterial se le agregaría ácido lipóico para poder encapsular al  $\alpha$ -TOS sin degradarlo, y estas se acumularían en las zonas afectadas por efecto de permeabilidad y retención (Figura 1).



Hasta ahora, ha habido muy pocos estudios in vivo de los efectos anticáncer de este análogo de la vitamina E, a pesar de que sus efectos tóxicos en células malignas han sido conocidos desde los ochentas. Por esta razón, es una buena oportunidad el estudio del  $\alpha$ -TOS, su transporte y liberación en células cancerígenas, ya que podría ser un gran aporte para poder desarrollar un nuevo tratamiento contra el cáncer.

## Referencias

- [1] Y.-W. Won, S.-M. Yoon, K.S. Lim, Y.H. Kim, "Self-Assembled Nanoparticles with Dual Effects of Passive Tumor Targeting and Cancer-Selective Anticancer Effects," *Adv. Funct. Mater.* (2012) **22**:1199-1208.
- [2] J. Neuzil, "Vitamin E succinate and cancer treatment: a vitamin E prototype for selective antitumour activity," *Br. J. Cancer* (2003) **89**: 1822-1826.
- [3] J. Nam, N. Won, J. Bang, H. Jin, J. Park, S. Jung, S. Jung, Y. Park, S. Kim, "Surface engineering of inorganic nanoparticles for imaging and therapy," *Adv. Drug Deliv. Rev* (2013), <http://dx.doi.org/10.1016/j.addr.2012.08.015>

Centro de Nanociencias y Nanotecnología-UNAM  
Campus Ensenada, B.C.



Fotografía : Olivia Paredez

### "Materiales nanoestructurados aplicados en sistemas de energías alternas"

Dra. Yadira Gochi-Ponce

Por Daniel González Sánchez

El cambio climático representa riesgos para la salud, la seguridad y la economía. Actualmente, hay esfuerzos para reducir los efectos de este fenómeno. Algunas acciones concretas son:

- Reducir las emisiones de gases contaminantes
- Estabilizar la concentración de gases de efecto invernadero

Esto ha dirigido el interés hacia las energías alternativas como la: hidráulica, solar, eólica, la generada a partir de desechos y las celdas de combustible. La Dra. Gochi investiga una posible sinergia entre el área de catálisis y la electroquímica en apoyo a estas alternativas.

Las celdas de combustible generan energía a partir de combinar al hidrógeno y al oxígeno para producir agua. El proceso inverso se efectúa mediante un electrolizador, estos se clasifican como electrolizadores de ácido, alcalino y alta temperatura. En cuanto a celdas de combustible, alcalinas trabajan por intercambio protónico (PEM, del inglés *Proton Exchange Membrane*), las segundas con ácido fosfórico y óxido sólido. Las PEM tienen la ventaja de funcionar a baja temperatura. Se usan en dispositivos móviles como celulares y "laptop's".

Una celda de combustible está constituida por una capa de carbón, una capa difusora, una capa catalítica y un electrolito. El platino se usa en estos arreglos, aunque debido al costo se buscan alternativas más económicas.

Por otra parte, México es uno de los países con alto potencial de aprovechamiento de la energía solar, se investigan los óxidos conductores transparentes para tal tecnología.

### Diagnóstico óptico de plasma aplicado al depósito de películas delgadas

M. en C. Noemí Abundiz Cisneros

Por Dalía Holanda Chávez García

La técnica de erosión iónica permite generar plasmas para crecer películas delgadas en una cámara de vacío. Esta técnica consiste en remover átomos de la superficie de un material llamado blanco por medio del bombardeo con iones de argón, el proceso se da debido al intercambio de momentum de las partículas. La película delgada se crea cuando estos átomos se posicionan sobre un sustrato. En el espacio que hay entre el blanco y el sustrato se crea un plasma que emite luz debido a la excitación de átomos, iones y electrones. Estos últimos suben de un nivel inferior de energía a uno superior. Cuando el electrón decae de nivel, libera energía que puede ser luminosa. Esta luz emana del plasma y contiene información de las especies que lo forman. Con un espectrómetro se mide la luz separada en distintas longitudes de onda, cada una corresponde a un elemento que contiene el plasma. Con esto se obtiene el espectro de emisión del plasma que asimismo nos da información de la película delgada resultante.

El propósito de la investigación es monitorear y controlar el crecimiento de películas delgadas inhomogéneas en espesor. El índice de refracción de estas películas varía con respecto a su grosor y se obtiene a través de la técnica de elipsometría. Los datos de la espectroscopía y de la elipsometría permiten controlar su perfil. El objetivo de crearlas es producir ciertos perfiles para aplicaciones ópticas, por ejemplo, filtros y circuitos electrónicos. Estas técnicas ópticas no destructivas permiten conocer las propiedades físicas de una película delgada.

El potencial de la nanotecnología es inagotable, por medio de ella se pueden crear cosas como mejores pinturas, ropa que no se moje, circuitos electrónicos más pequeños e incluso diminutos “agentes” que puedan deslizarse a través de nuestras venas matando bacterias patógenas. Como resultado de esto, en los últimos años los gobiernos y la industria han puesto su atención en la nanociencia y la nanotecnología para el desarrollo económico.

¿Qué es la nanociencia y porqué se habla tanto de ella?

La nanociencia es la ciencia que estudia el comportamiento de la materia cuyas dimensiones son del orden de  $10^{-9}$ m, es decir, un nanómetro es 0.000 000 001 m, efectivamente, ¡la millonésima parte de un metro, o si lo prefiere, es la millonésima parte de un milímetro.

¿Por qué es tan interesante la nanociencia?

Los materiales cuando se agrupan en esta escala, cambian sus propiedades en relación a su comportamiento al que generalmente estamos acostumbrados a manejarlos. Por ejemplo, el oro, como nanopartículas pueden ser rojas, azules o doradas. En la nanoescala, el comportamiento de los átomos y electrones se vuelve relevante porque se presentan efectos cuánticos, que no se aprecian a la escala que nos es común, por lo que se alteran las propiedades ópticas, eléctricas y magnéticas de los materiales.

En la nanoescala, la razón entre el área superficial y el volumen del material aumenta, por ejemplo en una partícula de 30 nm, 5% de los átomos están en la superficie, mientras que en una partícula de 3 nm el 50% de sus átomos son superficiales. Saber esto es importante porque los átomos de la superficie son más reactivos que los del centro y por esto se pueden construir catalizadores más eficaces y eficientes.

¿Y la nanotecnología?

Con las explicaciones de la nanociencia, surge la nanotecnología, la aplicación directa de sus descubrimientos, que permite generar materiales nuevos, explotar esas propiedades para crear estructuras nuevas, dispositivos y sistemas para una gran diversidad de aplicaciones industriales.

En la actualidad se ha podido descubrir que muchos materiales que se han utilizado están contruidos por nanopartículas, aunque los inventores o descubridores de esos materiales no supieran a qué se debían sus propiedades. Por ejemplo los colores de

vidrios, cerámicas y pinturas, desde el siglo décimo se deben a nanopartículas de oro o plata o en tiempos no tan lejanos, los circuitos integrados de computadoras se construyen con nanopartículas desde hace 20 años. La nanotecnología también ha aportado materiales para cosméticos que proporcionan colores específicos o para defendernos de los rayos UV.

La revolución que presenciamos se debe a que ahora se fabrican los nanomateriales con la intención de hacerlos y no que salgan por casualidad como en el pasado; para esto hay dos caminos: “De arriba hacia abajo” (top-down) y “de abajo hacia arriba” (bottom-up).

“De abajo hacia arriba”, las estructuras se construyen átomo por átomo con herramientas muy elaboradas, tales como microscopios de efecto túnel o de fuerza atómica. También pueden ser ensamblados por métodos de síntesis química, o propiciar el autoensamblaje, en donde los átomos se organizan a sí mismos de manera ordenada.

“De arriba hacia abajo” se usan técnicas tradicionales de ingeniería como el maquinado y el grabado pero a la escala del nano.

El mundo de lo nano es realmente excitante y prometedor, a pesar de que sus dimensiones son extremadamente pequeñas, aún queda “un gran mundo por descubrir hasta abajo” y otro tanto para desarrollar aplicaciones, que seguramente transformará la manera en que vivimos actualmente.





# 1er. ENCUENTRO

Lenguas, Culturas y Ciencia  
en las Comunidades Indígenas de México

## Conferencias magistrales y paneles de discusión

**Temas:** ciencia en las comunidades indígenas, lenguas en riesgo, escritores en lenguas indígenas, educación en las comunidades indígenas, apoyo a la cultura y la ciencia.

**Actividades complementarias:** exhibición y venta de artesanías, presentación de libros bilingües, actividades de divulgación de la ciencia, presentación de danzas y cantos.



Viernes 19 y  
Sábado 20

Abril 2013

ENTRADA LIBRE  
Centro Social Cívico y  
Cultural Riviera de Ensenada  
Ensenada, Baja California

[www.diverticiencia.com/encuentro](http://www.diverticiencia.com/encuentro)

**Contacto:**

Dr. Roberto Palomares  
CICUN-UNAM, Ensenada, Baja California  
Tel: (646) 134400 ext. 107  
e-mail: [robpalom@ciqa.unam.mx](mailto:robpalom@ciqa.unam.mx)

**Inscripciones:**

Enviar el impreso adjunto a: [encuentro@ciqa.unam.mx](mailto:encuentro@ciqa.unam.mx)  
La siguiente información es obligatoria:  
NOMBRE, CÉDULA, CATEGORÍA Y CORREO ELECTRÓNICO.



## El Rincón de las Palabras

La riqueza del español

María Isabel Pérez Montfort



El número de registros del Diccionario de la Real Academia Española es de aproximadamente 100 000; sin embargo, no representa el número total de palabras de la lengua. Algunos calculan que la cifra se acerca a las 300 000, pero no existe todavía una recopilación completa de las palabras empleadas en todos los países hispanohablantes. Sin embargo, la mayoría de nosotros, utilizamos un vocabulario de entre 1000 y 4000 palabras. Las personas muy cultas usan unas 15,000.

A lo largo de la historia, el español se ha enriquecido con expresiones que se filtraron a nuestro idioma por distintas situaciones históricas o geográficas. En el siglo VIII, los árabes conquistaron España y permanecieron ahí cerca de siete siglos. Durante ese tiempo se incorporaron al español más de 1000 palabras. Algunas son de uso cotidiano: ajedrez, chaleco, jirafa, nácar. Otras, no tanto: zurrapa, noria, babucha, algoritmo, visir. Los portugueses fueron una potencia marítima en los siglos XV y XVI y por ellos usamos palabras como proa, popa, carabela, ostra, tifón y cardumen. Francia, al ser vecino de España, aportó lindas palabras como jardín, souvenir, tarta, organdí, vitral, oboe, fagot. Quizás por la intensidad y brillantez con la que Italia ha cultivado siempre el arte y la buena mesa, heredamos del italiano ópera, acuarela, grafito, soprano, ballet, sonata, violín, espagueti, pizza y parmesano. Los alemanes también contribuyeron con algunas como kinder, gótico, kitsch, cuarzo, níquel y cobalto. En México usamos muchas palabras de origen náhuatl como jitomate, aguacate, zapote, chapulín, guajolote, ahuehuete, mole, tamal, tlacoyo y huitlacoche. Del inglés, por ser país vecino, heredamos muchas: lonche, gol, bar, básquetbol, pijama, cheque, ron. De Rusia, aun siendo país tan lejano, llegaron balalaika, tundra, samovar y kremlin. Y de aun más lejos, de Japón, adoptamos karate, geisha, tsunami, sudoku y origami.



Centro de Nanociencias y Nanotecnología -UNAM  
KM. 107 CARRETERA TIJUANA-ENSENADA, B.C.

### Ciclo de seminarios CNyN-UNAM

Todos los miércoles  
17:00 horas

Auditorio del CNyN-UNAM

Tel: 646 1744602

[www.cnyn.unam.mx](http://www.cnyn.unam.mx)

### Ciclo: CineClub - UNAM

Todos los Viernes 19:00 horas, en el

Auditorio del CNyN-UNAM en Ensenada

Km. 107, Carretera Tijuana-Ensenada, B. C.

Admisión: Gratuita para todo público

### Ciclo de seminarios OAN-UNAM

Todos los miércoles

11:00 horas

Auditorio de IA-OAN-UNAM

Tel: 646 1744580

[www.astrosen.unam.mx](http://www.astrosen.unam.mx)



# Saceta No.14

ENSENADA

