

35^a
edición

Gaceta Ensenada



El excepcional clima del Observatorio





DIRECTORIO UNAM

Dr. Enrique Luis Graue Wiechers
Rector

Dr. Leonardo Lomeli Vanegas
Secretario General

Dr. Luis Álvarez Icaza Longoria
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. Fernando Rojas Iñiguez
Director
Centro de Nanociencias y Nanotecnología
Ensenada, B. C.

Dra. Teresa García Díaz
Jefa de la Unidad Académica de Ensenada
Instituto de Astronomía
Campus Ensenada, B. C.

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

Consejo Editorial
Dr. Tomas Verdugo González
Ing. Israel Gradilla Martínez
D. G. Norma O. P. Alonso
Ing. Alma Lilia Maciel Angeles

Diseño, formación y fotografía
Norma Olivia Paredes Alonso

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:

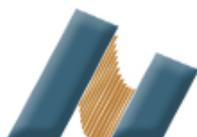
Carretera Tijuana-Ensenada km. 107
Ensenada, Baja California, México.

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

Dirección electrónica:

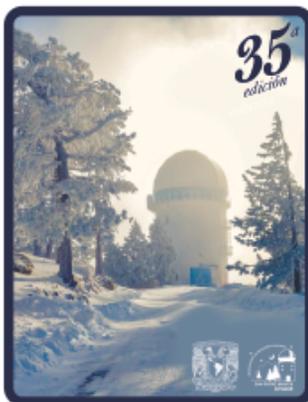
tomasv@astro.unam.mx

nparedes@cnyun.unam.mx



UNAM
La Universidad
de la Nación

Nuestra Portada Gaceta No. 35 CNYN-IA-OAN-UNAM



Edificio del Telescopio de 2.1 metros
del Observatorio Astronómico Nacional
Sierra de San Pedro Mártir,
Ensenada, Baja California, México.

Créditos: Dra. Ilse Plachu Frayn
Correo electrónico: ilse@astro.unam.mx
www.astrosen.unam.mx/~ilse/

Índice

3.- Evolución en Telecomunicaciones
en el Observatorio Astronómico
Nacional San Pedro Mártir.

4.- ¿Qué es la Esclerosis lateral
Amiotrófica? Enfermedad que
padecía Stephen Hawking.

5.- Reseña de Libro
El ABC de las zeolitas naturales en
México.

6.- Adios a Spitzer.

8.- Ráfagas rápidas de radio:
señales misteriosas desde el
espacio.

10.- Jóvenes del Barco Mundial de la
Juventud visitan la UNAM, Sede
Ensenada.

11.- Fotografías Noche de la
Estrellas, 30 de noviembre de 2019

12.- El excepcional clima del
Observatorio.

14.- De lo macro a lo nano... ¡Los
plásticos están en todos lados!

15.- Visita Premio Nobel las
Instalaciones del CNYN-UNAM,
Campus Ensenada.

16.- Seis años de divulgación de la
física en escuelas rurales de
Ensenada, SAOM-Lab*.

18.- Respuestas celulares a los
Nanomateriales: 4. Fagocitosis de
Nanomateriales.

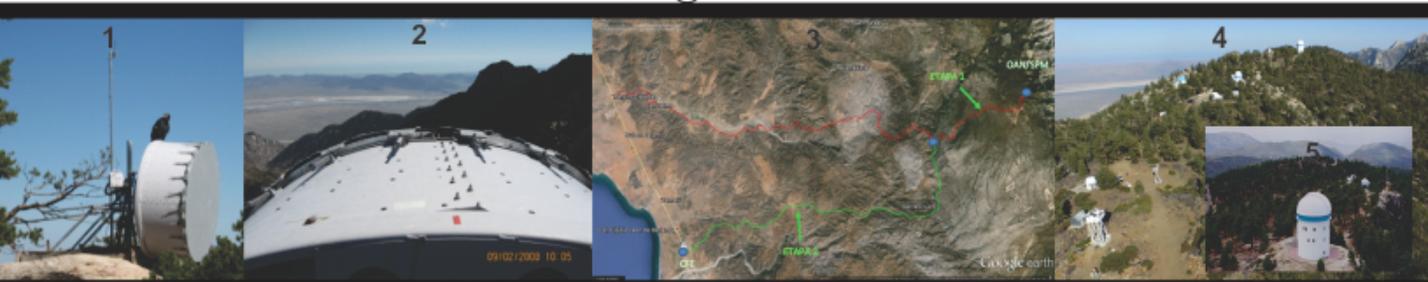
20.- Productos químicos aromáticos
de base biológica y combustibles
derivados de la lignina: Un enfoque
desde la catálisis heterogénea.

22.- Sensor de gases
nanoestructurados.

24.- Rincón de las Palabras
La divulgación de la ciencia en México
Una mirada a ojos de pájaro.

Evolución en Telecomunicaciones en el Observatorio Astronómico Nacional San Pedro Mártir

Urania Ceseña Borbón
Instituto de Astronomía-OAN Ensenada
urania@astro.unam.mx



1.- Antena de Radio del E1, 2.-Antena a su contraparte en la subestación "El dorado Rancho" de Telnor, 3.-Recorrido de Instalaciones de la fibra óptica al OAN-SPM hacia Col. Vicente Guerrero, 4.-OAN-SPM, Zona Telescopios 2019, 5.- OAN-SPM Zona telescopios 2005

El Observatorio Astronómico Nacional de San Pedro Mártir (OAN-SPM), está ubicado a una distancia de 238 Km al sur de la ciudad de Ensenada (por carretera). Hasta el momento, no cuenta con servicios públicos, todos son generados en el sitio.

En los años 80's, el OAN-SPM en servicio de telecomunicación contaba con un teléfono y con conexión a un enlace satelital con un ancho de banda de 128 Kbps. El servicio de comunicación hacia el Internet se utilizaba solo en la zona de telescopios, con un ancho de banda de 96 Kbps para Internet y el resto se utilizaba para voz.

Al paso de los años, la exigencia de un incremento de velocidad en las comunicaciones (telefonía, conectividad, Internet) en toda la zona fue creciendo, ya que se requería cubrir las necesidades en telecomunicaciones de observaciones remotas, o acceso a bases astronómicas por un lado y llevar a cabo tareas de logística y de administración como parte del funcionamiento del OAN-SPM.

Para dar solución a estas necesidades, se llevó a cabo la instalación de fibra óptica hacia todos los edificios y los telescopios (Tel. 84cm, Tel. 2.12 m, Tel. 1.5 m, Cabaña Azul, Cabaña Naranja y Campamento). De esta manera se implementaba una dorsal de interconexión robusta en toda la zona. La dorsal de interconexión consiste en un tendido de fibra óptica hacia cada edificio interconectado con switches de capa nivel 2 o nivel 3 del modelo de interconexión OSI. Un sistema de protección de datos con la implementación de medidas de seguridad de redes y la instalación de telefonía IP en todos los edificios (15 teléfonos).

Una vez con toda esta infraestructura operando, se procedió a incrementar el ancho de banda y la contratación de un enlace dedicado de 2 Mbps desde OAN-SPM hacia el Instituto de Astronomía sede Ensenada. Una parte de este

enlace está compuesto por un enlace de radiofrecuencia (un punto en el OAN-SPM y otro punto en una subestación de la Compañía Telnor de lado de San Felipe, son 56km en línea de vista). El resto del enlace es por fibra óptica pasando por los nodos de Mexicali, Tijuana y Ensenada hasta llegar a interconectar el enlace a la red del IA-Ens. Y de ahí se tiene tres enlaces de comunicación: Internet 2, hacia Internet Comercial y hacia la Red Nacional de Impulso a la Banda Ancha (Red NIBA).

En los últimos 5 años se instalaron más telescopios: DDOTI, COATLI, BOOTES-5, TAOS1, TAOS2, TAOS3 y SAINT-EX. Aunque algunos de estos telescopios aún no están produciendo el nivel de observaciones astronómicas que se espera porque están en su fase de inicio, creció la necesidad de incrementar el ancho de banda en 10 Mbps, que es con lo que actualmente se cuenta para operar el Internet en el OAN-SPM.

En un futuro cercano se instalarán más telescopios en el OAN-SPM, y crecerá el uso de observaciones remotas, por lo que se está trabajando en la migración de un enlace que pueda proveer un ancho de banda de 150 Mbps. Con una interconexión al Internet utilizando como medio físico la fibra óptica desde el OAN-SPM hasta el sitio de conexión a Internet ubicado en la Col. Vicente Guerrero (cerca de 100km), sitio donde se encuentra el punto de conexión a Internet más cercano. Con esto se garantiza la disponibilidad de conectividad desde y hacia el OAN-SPM desde cualquier parte del mundo con un 99.99% de acceso. #

¿Qué es la Esclerosis Lateral Amiotrófica?

Enfermedad que padecía Stephen Hawking



Romina Pamela Torres Rodríguez
Médico Pasante de Servicio Social,
Facultad de Medicina UNAM
Instituto de Astronomía, OAN, Ensenada
dra.torres.unam@gmail.com

¿Cuáles son los tipos de ELA?

Los tipos de esclerosis lateral amiotrófica están definidos por la localización de las neuronas motoras que primeramente son afectadas por la enfermedad.

ELA bulbar. Daña a las neuronas localizadas en el tronco del encéfalo. Las complicaciones para hablar y tragar son sus primeras manifestaciones, seguidas de afectaciones en las extremidades.

ELA espinal. Produce debilidad en las extremidades y los pacientes suelen caerse con frecuencia. Este comienzo es el más común y tiene mejor pronóstico que la ELA bulbar, con una esperanza de vida de 3 a 5 años. #

Stephen Hawking fue un reconocido físico británico que murió a la edad de 76 años, el 14 de marzo de 2018.

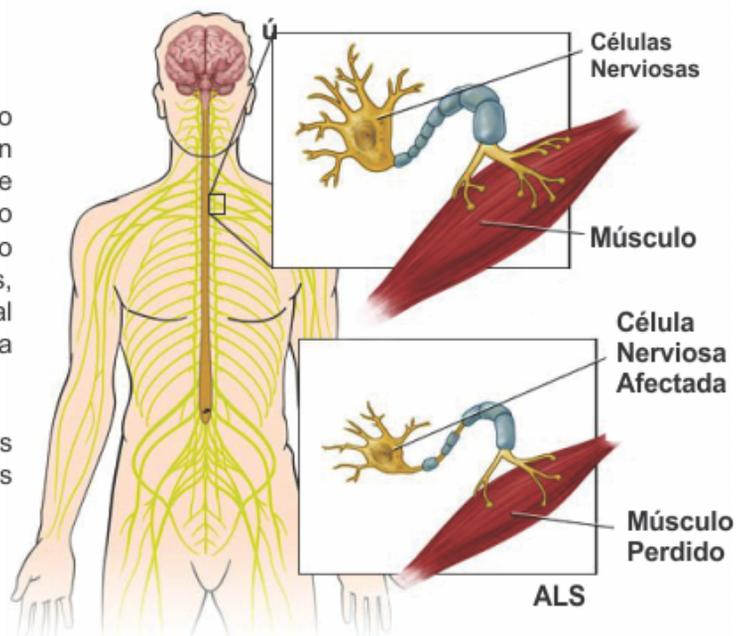
A los 21 años comenzó a sufrir cambios en sus movimientos, siendo más lentos y torpes, por lo que se le diagnosticó Esclerosis Lateral Amiotrófica (ELA). Aunque le daban 3 años de vida, vivió hasta los 76 años. Su enfermedad no afectaba su capacidad intelectual, por lo que pudo continuar con sus estudios.

¿Qué es?

La ELA es una enfermedad del sistema nervioso central que se caracteriza por una degeneración progresiva de las motoneuronas (encargadas de inervar los músculos implicados en el movimiento voluntario). Estas mueren y producen debilitamiento muscular. La afectación suele iniciar en brazos, piernas, manos o pies hasta llegar a la parálisis total del cuerpo, posteriormente puede incidir en la capacidad para hablar, masticar, respirar y deglutir.

Hasta el momento se desconoce cuáles son las causas de la ELA. En el 95% de los casos la ELA es esporádica y en un 5% es hereditaria.

Esclerosis Lateral Amiotrófica (ALS)



¿Cómo pudo Hawking vivir 50 años con esta enfermedad?

Debido a la forma de presentación. Cuando ELA comienza por la médula espinal y avanza despacio, tarda mucho en afectar a los músculos necesarios para sobrevivir, como en el caso de Hawking

La edad de los pacientes en el momento de manifestarse la enfermedad parece ser la clave: cuanto más jóvenes son, más despacio parece avanzar la enfermedad.

Los cuidados y la terapia no detienen la enfermedad, pero son fundamentales para mejorar la calidad de vida.

¿Cómo se diagnostica?

Su diagnóstico se realiza a partir de una electromiografía, que permite conocer la actividad muscular mediante un electrodo de agujas. Y de estudios de neuroconducción nerviosa, que implica la activación de los nervios eléctricamente con pequeños pulsos sobre puntos de la piel, generalmente en las extremidades.

¿Existe la cura?

No existe tratamiento curativo para la ELA.

Actualmente el principal objetivo del tratamiento es prolongar la supervivencia y mejorar la calidad de vida de los pacientes. Así, el mejor tratamiento es una combinación de agentes neuroprotectores, manejo sintomático, nutricional y soporte ventilatorio.

El único medicamento aprobado es el riluzol, un antagonista de los receptores de N-metil D-aspartato (NMDA) y se supone que reduce la excitotoxicidad (proceso patológico por el cual las neuronas son dañadas y destruidas por las sobre-activaciones del receptor NMDA) en la ELA. #

Referencias:

Elman L. McCluskey

- L. (Sep 09, 2019). Clinical features of amyotrophic lateral sclerosis and other forms of motor neuron disease. <https://www.uptodate.com>.
- Esclerosis Lateral Amiotrófica:Apoyo psicológico atenúa lucha de los pacientes. (Jun 06,2018). <http://gaceta.facmed.unam.mx>
- Stephen Hawking, Famed Physicist, Dies at 76. (Mar 14, 2018). <https://www.nationalgeographic.com>

Reseña de Libro *El ABC de las zeolitas naturales en México*

J. Miguel Ángel Hernández - Espinosa

Instituto de Ciencias – BUAP,

Editorial Ink, Sextil Online S.A. de C.V., 2020

ISBN: 978-607-8738-00-7



Vitalii Petranovskii
CNYN-UNAM
vitalii@cnyun.unam.mx

El doctor M.Á. Hernández, pionero en el estudio de las zeolitas naturales en México y fundador del Departamento de Zeolitas del Instituto de Ciencias de la BUAP, escribió un libro importante para el desarrollo de la industria verde, "*El ABC de las zeolitas naturales en México*".

Estos materiales, que se preparan en grandes cantidades para uso industrial, también existen en su forma natural y, por lo tanto, forman una riqueza nacional. En México, uno de los países más ricos en zeolitas, existen numerosos depósitos. Su uso permite el desarrollo de productos de alto valor agregado.

Se han identificado más de 250 tipos de zeolitas, de las cuales más de 60 existen en la naturaleza. Las zeolitas se usan ampliamente porque tienen excelentes propiedades de intercambio iónico y adsorción. La aplicación más conocida es la eliminación de metales pesados en las aguas residuales industriales, incluida la adsorción selectiva de iones radiactivos de los desechos de la industria nuclear.

Las zeolitas naturales se pueden usar en la agricultura, en la industria petroquímica y en muchas otras áreas. Una de las nuevas aplicaciones de rápido desarrollo es su uso en medicina. Al final resultó que, la clinoptilolita natural tiene un efecto anticancerígeno. Este libro describe un nuevo fármaco híbrido desarrollado por científicos mexicanos que utiliza extractos de plantas medicinales tradicionales y clinoptilolita nanoestructurada. El Dr. M. Hernández recibió una patente para el talco para la curación del pie diabético «*Nanoderm*», que ya se venden.

Es muy importante tener en cuenta que, aunque nuestro país tiene depósitos ricos, su potencial no se ha utilizado adecuadamente hasta ahora; Las zeolitas ni siquiera aparecen en el registro de minerales no metálicos en México. La publicación de este libro, espero, sentará las bases para la amplia difusión del conocimiento sobre este importante recurso mineral. #

The Spitzer Space Telescope is shown in a three-quarter view, angled towards the upper right. It has a black cylindrical body with a gold-colored sunshield at the front. The background is a vibrant, fiery nebula in shades of red, orange, and yellow.

Adios a Spitzer

Carlos Román Zúñiga
Instituto de Astronomía-OAN-UNAM
Ensenada, Baja California, México
croman@astro.unam.mx

En el 2003, la NASA envió al espacio el telescopio Spitzer, capaz de observar en el mediano y cercano infrarrojo, cubriendo longitudes de onda entre 3 y 70 micras. Spitzer era el cuarto miembro de un exitoso programa de telescopios espaciales que inició con el telescopio Hubble e incluyó al observatorio Compton (rayos gamma) y al telescopio Chandra (rayos X). Observar en el infrarrojo desde el espacio, requiere de enfriar las cámaras de detección mediante un reservorio de helio líquido. Este permite enfriar la instrumentación y eliminar lo mejor posible la emisión de calor que provenga de los sistemas electrónicos e incluso del material del telescopio. Un telescopio infrarrojo debe estar más frío que los objetos que observará en el espacio. El helio eventualmente se agota, y para el caso del telescopio Spitzer, esto ocurrió en menos de tres años. Pero los astrónomos pudieron seguir usando los detectores en dos bandas infrarrojas que eran menos sensibles al calor de fondo en el espacio, ¡y pudieron usarlo por otros trece años! Todo tiene un límite, sin embargo, y el 30 de enero la misión llegó a su fin apagándose el instrumento principal. En unos años Spitzer tendrá un sucesor, el telescopio James Webb, mil veces más potente y equipado con instrumentos mucho más precisos y poderosos.

El telescopio Spitzer deja atrás un legado excepcional. Permitted a muchos astrónomos estudiar fenómenos imposibles de visualizar desde la Tierra o con ondas ópticas incluso desde el espacio. Nuestra galaxia y otras galaxias contienen una gran cantidad de polvo, y este polvo es opaco a la luz visible. El polvo es emitido en forma de un humo muy tenue por estrellas gigantes que forman en su interior carbono y silicio. Este polvo con el tiempo, se mezcla con el gas de hidrógeno que abunda en el medio interestelar. Se forman eventualmente enormes nubes de hidrógeno molecular, donde el polvo absorbe radiación y la re-emite en forma de radiación infrarroja, permitiendo que las nubes, al enfriarse puedan colapsarse y formar nuevas estrellas. Spitzer permitió observar este fenómeno con un detalle sin

precedentes, pudiendo atisbar al interior de regiones de formación estelar, contar las estrellas recién formadas y censar cuantas de ellas poseen discos protoplanetarios. Spitzer permitió estudiar la estructura de nubes moleculares muy oscuras. Permitted conocer la variedad de moléculas complejas en las nubes de gas. Permitted observar la estructura de los brazos espirales de galaxias jóvenes y lejanas, que contienen mucho polvo. Permitted descubrir galaxias muy lejanas que por el fenómeno de expansión del Universo tienen emisión de luz muy corrida hacia el infrarrojo. Permitted observar estrellas muy frías, y observar directamente planetas en estrellas cercanas. Permitted incluso hacer un mapa de la atmósfera de un exoplaneta. Nos permitió saber que los anillos de Saturno son más extensos de lo que pensábamos. Spitzer cambió nuestra manera de ver el Universo.

Los datos obtenidos por Spitzer se encuentran disponibles para que los astrónomos o cualquier persona interesada puedan seguir usándolos. Este legado posiblemente seguirá produciendo resultados científicos importantes por muchos años. Los datos obtenidos con el telescopio Spitzer pueden hoy día conjuntarse fácilmente con datos de otros telescopios, y proveer de una visión multifrecuencia del cosmos.

En Ensenada, en el Instituto de Astronomía varios investigadores usamos datos infrarrojos de manera cotidiana. Datos del telescopio Spitzer y de otros telescopios infrarrojos espaciales como el Herschel, que con tecnología equivalente observó durante 3 años en el infrarrojo lejano. Esperemos que el telescopio James Webb vuelva a situar a la astronomía infrarroja a la vanguardia de la ciencia moderna. #

Nota
Una versión de este artículo
se publicará en **Frontera Astronómica**
(La Crónica)

Betelgeuse

La estrella del momento



Otros nombres:

α Orionis o HIP 27989



Tipo de estrella:

Supergigante roja pulsante

Betelgeuse está ubicada en la constelación de Orión, en el hombro derecho del cazador.

Tamaño:

1200-2200 diámetros solares



Masa:

15-25 masas solares



Distancia:

495 - 773 años luz (a.l.)



Edad:

8.5 millones de años



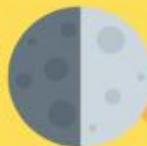
Desde septiembre 2019, Betelgeuse ha disminuido su luminosidad un 25%, la menor en los últimos 100 años. Esto ha llevado a especular que podría convertirse en supernova en los 100,000 a 10 millones de años.

Antes de diciembre 2019, Betelgeuse era la 7ª estrella más brillante en el cielo, ahora ocupa el lugar 23 en la lista.

Si Betelgeuse termina su vida como supernova, se daría una luminosa y poderosa explosión que liberaría un enorme cantidad de energía.

OJO: Sin ningún efecto sobre nuestro planeta.

La explosión sería tal que se vería más brillante que la Luna, incluso sería visible durante el día.



Las supernovas más "recientes" observadas desde la Tierra son:

- 1) SN 1604 o supernova de Kepler a 20,000 a.l. en la Vía Láctea, en 1604.
- 2) SN1987A a 168,000 a.l. en la Gran Nube de Magallanes, en 1987.

Betelgeuse se ha ganado el interés de la comunidad científica porque, de explotar, este acontecimiento facilitaría a los astrónomos, por primera vez en la historia, seguir de cerca las diferentes fases de la explosión.



Datos del Sol:

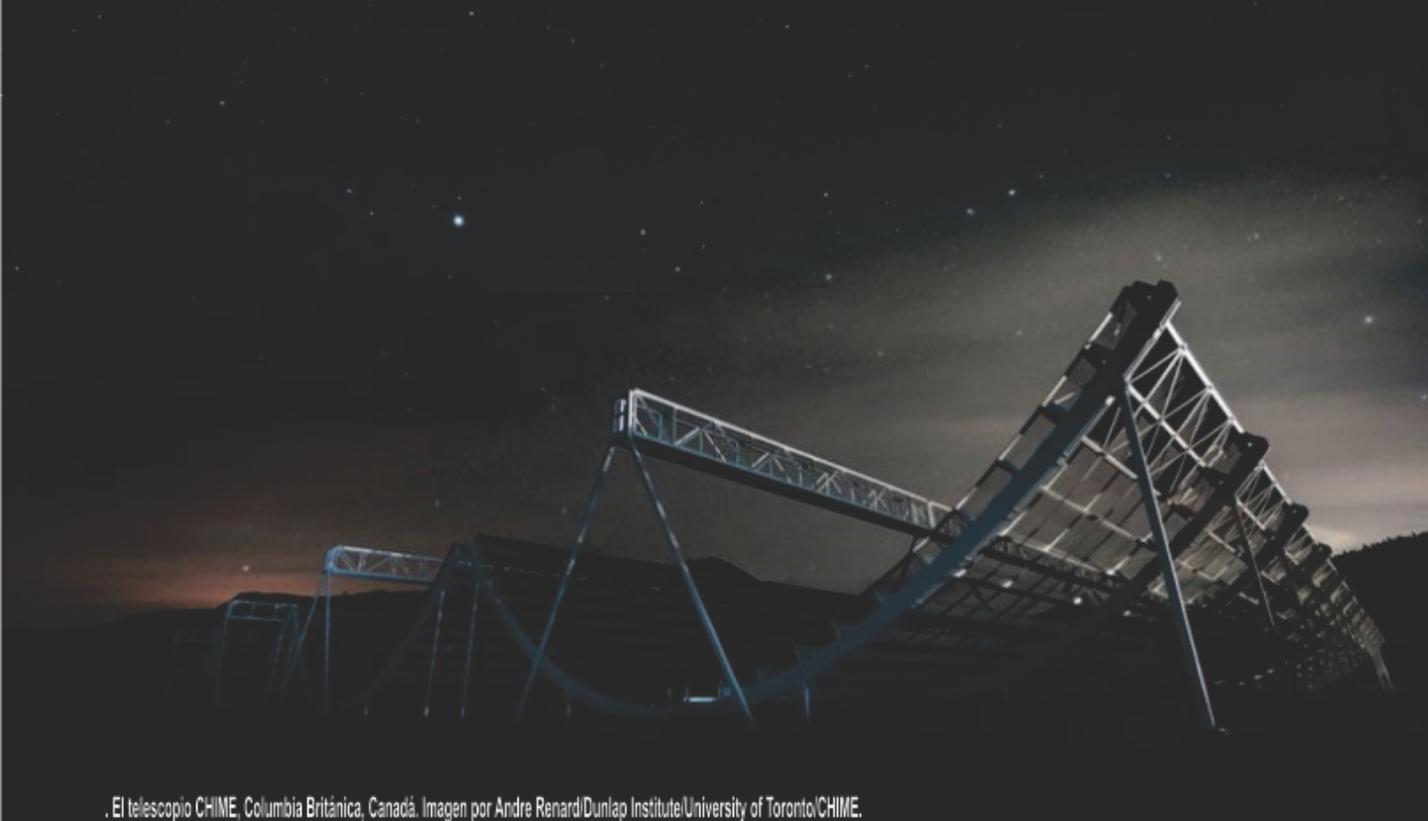
Radio solar = 695,700 km
Masa solar = 2×10^{30} kg
Edad: 4,500 millones de años.

Fuentes:

<http://www.astronomersteam.org/?read=13365>
<http://www.astronomersteam.org/?read=13410>
<https://iopscience.iop.org/article/10.3847/0004-637X/819/1/7/meta>
<https://www.nationalgeographic.com/science/2019/12/betelgeuse-is-acting-strange-astronomers-are-buzzing-about-supernova/>
http://heritage.stsci.edu/1999/04/fast_facts.html



Creado por: Ilse Plauchu Frayn



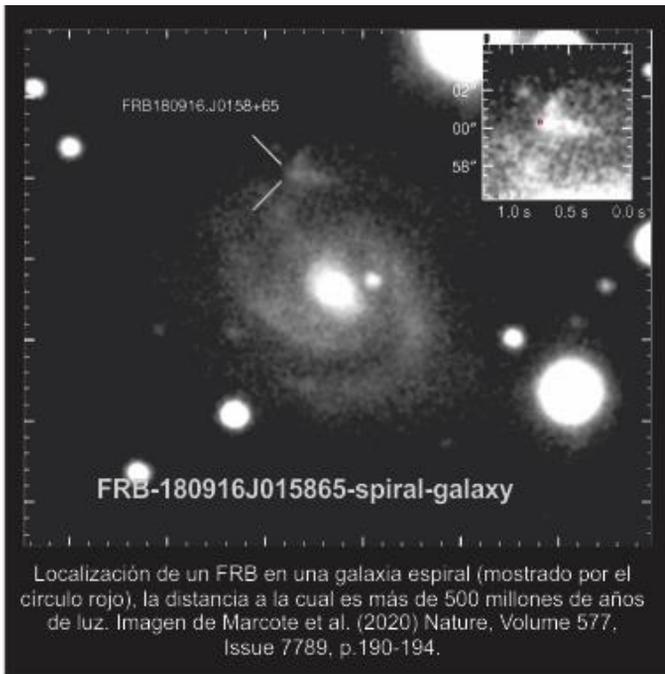
El telescopio CHIME, Columbia Británica, Canadá. Imagen por Andre Renard/Dunlap Institute/University of Toronto/CHIME.

Ráfagas rápidas de radio: señales misteriosas desde el espacio

Aida Kirichenco
Instituto de Astronomía-OAN-UNAM
aida@astro.unam.mx

En 2007, el radio-astrónomo Duncan Lorimer y su estudiante David Narkevic, trabajando con datos observacionales del radio telescopio Parkes en Australia, encontraron una radio señal extraordinaria: rápida y muy fuerte en intensidad. Después de analizarla, estimaron la distancia al origen de esta señal en más de 3 mil millones de años de luz, implicando que el origen está fuera de nuestra Galaxia. Las propiedades de la señal, sobre todo la duración tan corta de fracciones de segundo y que la cantidad de energía liberada era tanta como la que el Sol produce en 80 años, dejaron a los investigadores del mundo en dudas e inicialmente pensaron que la señal era causada por un defecto del detector.

Otra señal con características parecidas fue reportada en 2012, seguida por varias más. Sin embargo, todas las señales fueran encontradas con el mismo telescopio Parkes, reforzando las dudas de la comunidad astronómica sobre si su origen era real. Afortunadamente, en 2014 un grupo de investigadores reportó la primera detección de una señal de este tipo con otro instrumento en Arecibo, Puerto Rico, y que es uno de los radio-telescopios más grandes del mundo. Este descubrimiento convenció a la comunidad científica de que estas señales no son fenómenos artificiales terrestres, sino que vienen del espacio profundo. Por su duración muy corta y naturaleza espontánea, les llamaron los Ráfagas Rápidas de Radio (en inglés, *Fast Radio Bursts* o FRBs).



este FRB en particular) no es resultado de un colapso o colisión o cualquier otro evento que sucede sólo una vez.

Rápido apareció una hipótesis para explicar este fenómeno: los FRBs repetitivos son señales artificiales de una civilización extraterrestre. Aunque esta idea parece muy atractiva, desde el año de 2018 este mismo grupo de investigadores ha detectado una docena de FRBs repetitivos y a uno de ellos se le pudo establecer un periodo de 16 días. Estos últimos descubrimientos fueron hechos con el nuevo radio-telescopio canadiense CHIME (en inglés, *Canadian Hydrogen Intensity Mapping Experiment*). Actualmente, este telescopio tiene un programa para buscar más FRBs y se espera que detecte cientos de nuevos FRBs en los próximos años.

Los FRBs que tienen una distancia relativamente cercana permiten estudiarlos con otros tipos de instrumentos, como los grandes telescopios ópticos en donde también colabora el Instituto de Astronomía de la UNAM. Gracias a esto ahora sabemos que de entre los más 100 FRBs conocidos, para cinco de ellos ya se han encontrado también galaxias de origen.

Aunque el origen de los FRB es todavía desconocido, se espera que en los próximos años con la ayuda de CHIME, telescopios ópticos y también en rayos X y gamma, los astrónomos van a descubrir más sobre la naturaleza de estos eventos misteriosos. Indudablemente, en estos días los FRBs se consideran como uno de los fenómenos más intrigantes en el Universo. #

¿Qué causa los FRBs? Hace unos años, después de las primeras detecciones de los FRBs, la cantidad de teorías sobre el origen de FRBs era más grande que el número de FRBs detectados. Los conceptos teóricos incluyeron, por ejemplo, la colisión de estrellas compactas como dos estrellas de neutrones, que son uno de los objetos más extremos del Universo. Por ejemplo, una cucharada de la materia de una estrella de neutrones pesa tanto como 70 Gran Pirámides de Guiza. Las otras teorías también sugirieron eventos cataclísmicos, como colisión de una estrella de neutrones con un agujero negro.

En 2015, un grupo de investigadores canadienses detectó un FRB repetitivo, que vino varias veces de la misma parte del espacio. Este descubrimiento indica que los FRBs (o al menos

El coronavirus exige extremar precauciones

Cuidado especial a mayores de 65 años o con enfermedad crónica

#UNAMosAccionesContraLaCovid19

La UNAM
no se
 detiene...
 trabajamos desde casa

UNAM
 La Universidad
 de la Nación





Jóvenes del Barco Mundial de la Juventud visitan la UNAM sede Ensenada

Raul Tafolla Rodriguez
tafolla@ens.cnyn.unam.mx

El pasado jueves 30 de enero, el Centro de Nanociencias y Nanotecnología de la Universidad Nacional Autónoma de México (UNAM) recibió la visita de los jóvenes participantes del Barco Mundial de la Juventud 2020 (SWY por sus siglas en inglés). Alrededor de las 3:30 de la tarde, al canto de Cielito Lindo, arribaron alrededor de 110 jóvenes provenientes de Bahrein, Brasil, Egipto, Francia, Inglaterra, Japón, Kenya, Nueva Zelanda, Perú, Sri Lanka y México, donde fueron recibidos por los estudiantes de la Licenciatura en Nanotecnología y del Posgrado en Nanociencias de la Máxima Casa de Estudios.

Después de las cálidas palabras de bienvenida brindadas por el estudiante Daniel Maldonado, los jóvenes visitantes tuvieron una convivencia e intercambio de ideas con los futuros nanotecnólogos, quienes provienen de distintos estados de la República Mexicana, desde Baja California hasta Yucatán. Lo que permitió mostrar la diversidad cultural que existe en nuestro País.

Más tarde tuvieron una sesión de baile impartida por la Academia Pulso Urbano, una de las más reconocidas de Ensenada quienes, al ritmo de merengue, bachata y salsa, pusieron a bailar a todos en un ambiente de alegría y diversión. Después de la

foto oficial, los estudiantes pumas invitaron a los visitantes a gritar el característico ¡Goya!, el cual retumbó en todo el recinto universitario.

Para finalizar, los visitantes llevaron a cabo un recorrido a la Unidad de Nanocaracterización, la cual cuenta con equipos de alta tecnología donde se lleva a cabo investigación del más alto nivel, mostrando la capacidad científica y tecnológica de Ensenada.

Juan Peralta, Raúl Tafolla y Francisco Nuñez, coordinaron el evento que se llevó a cabo en el CNYN. Sin embargo, este fue un evento de jóvenes para jóvenes, ya que quienes realmente lo organizaron y le dieron vida fueron los estudiantes. El entusiasmo, emoción y orgullo por representar a la UNAM, a Ensenada y a sus diferentes lugares de origen, fue transmitida a cada uno de los visitantes, quienes en todo momento se mostraron felices por estar aquí.

Teniendo como marco un atardecer espectacular y las sonrisas de los visitantes, los anfitriones auriazules se despidieron de los jóvenes del SWY, intercambiando muestras de afecto y agradecimiento, dejando en claro que tanto Ensenada, como Baja California, la UNAM y México siempre los recibirán con los brazos abiertos. #



Noche ^{de las} ESTRELLAS

CAPTURANDO LA ESENCIA DEL UNIVERSO
30 DE NOVIEMBRE DE 2019
ENSENADA, BAJA CALIFORNIA, MÉXICO

Fotografías: William J. Schuster, A. Dolly, Alma Maciel, JMNúñez. Deseño: Norma Olivia Paredes Alonso

OBSERVACIÓN CON TELESCOPIOS



CONFERENCIAS



MÚSICA



DANZA



DEMOSTRACIONES



El excepcional clima del Observatorio

Ilse Plauchu Frayn, Michael Richer, Enrique Colorado y Carlos Herrera Vázquez
Ilse@astro.unam.mx



El Observatorio Astronómico Nacional está ubicado dentro de un sistema montañoso de áreas boscosas en la Sierra de San Pedro Mártir en Ensenada, B. C. La altitud del sitio donde se localiza el observatorio es de 2,830 m sobre el nivel del mar. A esta altitud, el clima es excepcional, en invierno es común presenciar la caída de nieve, mientras que en verano las tormentas eléctricas son algo común.

Recientemente, en el observatorio hemos llevado a cabo un análisis estadístico [1] de los datos 2007-2019 de su estación meteorológica [2]. Lo anterior con el fin de conocer las condiciones climáticas que prevalecen en el sitio.

Temperatura del aire.

La temperatura en el observatorio varía a lo largo del año (véase Tabla 1). En los meses de enero, febrero y diciembre se presentan las temperaturas más bajas, en ocasiones por debajo de cero. En los meses de junio a septiembre, las temperaturas más altas se abren paso, aunque rara vez por arriba de los 20°C. El resto de los meses del año, la temperatura oscila entre los 4° y 10°C. Al comparar el sitio del observatorio con Ensenada [4], vemos que en el observatorio las temperaturas son más bajas y que la variación anual es de ~13°C, mientras que en Ensenada es menor, 9°C.

Tabla 1

MES	Temperatura (°C)					Media
	Máxima registrada	Máxima media	Media	Mínima media	Mínima registrada	
	Observatorio					Ensenada
Enero	13.2	4.8	2.0	-0.7	-14.4	13.7
Febrero	14.9	5.2	2.3	-0.7	-16.4	13.4
Marzo	15.6	7.4	4.3	1.3	-11.9	14.4
Abril	19.1	9.4	6.0	2.6	-11.6	15.5
Mayo	20.7	12.1	8.8	5.6	-8.8	17.3
Junio	23.1	18.0	14.7	11.9	0.3	18.9
Julio	22.9	17.6	15.1	13.0	8.3	21.3
Agosto	22.6	17.3	14.7	12.7	7.3	21.8
Septiembre	20.9	15.2	12.5	10.4	0.8	21.1
Octubre	19.2	12.3	9.4	6.7	-7.7	18.5
Noviembre	17.7	8.8	5.9	3.3	-9.3	16.1
Diciembre	16.0	5.3	2.6	-0.3	-15.0	13.2

Tabla 2

MES	Observatorio			Ensenada
	Radiación solar W/m ²	Índice UV	Precipitación total mm	Precipitación total mm
Enero	719	5	13	40
Febrero	892	7	6	62
Marzo	981	11	5	30
Abril	1050	13	5	16
Mayo	1162	14	2	6
Junio	1124	15	4	2
Julio	1136	13	76	1
Agosto	1067	13	92	1
Septiembre	1091	12	50	1
Octubre	888	10	30	20
Noviembre	775	6	8	27
Diciembre	722	4	12	47

Precipitación. A diferencia de la región costera de Ensenada, donde la temporada de lluvias se da durante el invierno [4], en el sitio del observatorio ocurre en el verano. Solo de julio a septiembre cae aproximadamente el 70% de la precipitación media anual (véase Tabla 2). El resto de los meses, aunque en menor cantidad, es posible registrar precipitaciones en forma de agua nieve en los meses fríos. En verano, las lluvias son abundantes e intensas, principalmente de 10:00 a 16:00 horas.

Radiación solar. La cantidad de radiación solar medida en un lugar depende de varios factores, entre los cuales están su latitud, nubosidad y altitud. A la latitud (~31° N) y altitud del observatorio, el mínimo de radiación solar ocurre alrededor del mes de enero (~720 W/m², véase Tabla 2). Esto se debe a que los rayos del Sol llegan más inclinados, pasando por una mayor cantidad de atmósfera que los dispersa y, por lo tanto, se recibe una menor cantidad de energía de ellos. Por otro lado, en los meses de mayo a julio, la radiación solar es máxima (~1,140 W/m²), esto debido a que el Sol alcanza una mayor altura en el cielo, sus rayos son más directos y atraviesan una menor cantidad de atmósfera.

Índice UV. Apesar de la belleza del sitio y clima excepcional del observatorio, es importante considerar el daño que la radiación ultravioleta (UV) causa en piel y ojos. Un indicador de la intensidad de la radiación UV del Sol es el índice UV [3]. Entre los factores que influyen en este índice están: la latitud, altitud, nubosidad, cantidad de ozono en la atmósfera, índice de reflexión del suelo (p. ej. la nieve refleja mejor los rayos UV). La escala de este índice comienza en cero y no está acotado superiormente. A la altitud del observatorio se registran altos del índice UV. En los meses de marzo a septiembre, alrededor del mediodía, este valor está por arriba 11 (véase Tabla 2), lo cual implica un riesgo extremo si no se usa la debida protección. El resto del año, aunque más bajo e igualmente dañino, el valor del índice UV oscila entre 4 y 10. Al visitar el observatorio y lugares aledaños, te recomendamos usar siempre protector solar y gafas de Sol con filtro UV.

Humedad relativa. La humedad relativa media en el sitio varía a lo largo del año y se encuentra entre 23% y 53% (véase Tabla 3). De julio a septiembre se presentan los días más húmedos del año, debido a las lluvias veraniegas. El resto del año, la humedad relativa media rara vez supera el 36%. Si lo comparamos con Ensenada, donde la humedad relativa media siempre está por arriba de 60%, el sitio del observatorio es un sitio relativamente seco, lo cual es importante para realizar observaciones astronómicas.

Tabla 3

MES	Observatorio					Ensenada
	Humedad relativa			Velocidad viento	Velocidad ráfaga	Velocidad viento
	Máxima media %	Máxima media %	Máxima media %	Media km/hr	Media km/hr	Media km/hr
Enero	56	36	20	16	27	4
Febrero	55	33	16	18	29	4
Marzo	51	29	15	16	27	5
Abril	49	27	13	15	26	6
Mayo	49	28	15	14	24	4
Junio	40	23	13	13	22	3
Julio	69	53	38	9	16	3
Agosto	72	54	38	9	17	3
Septiembre	66	47	32	11	20	3
Octubre	54	32	18	14	23	3
Noviembre	49	29	14	15	24	1
Diciembre	54	33	17	17	28	4

Velocidad y dirección dominante del viento. La velocidad media de los vientos varía con el año entre los 9 y 18 km/hr, con ráfagas de 16 a 29 km/hr (véase Tabla 3). Si comparamos estas velocidades con aquellas que se registran en Ensenada [5], se encuentra que estas son en promedio tres veces más altas. A la altitud del observatorio, los vientos pueden alcanzar velocidades de hasta 100 km/hr, esto en los meses de enero y febrero. Los vientos fuertes en su mayoría provienen del Suroeste y ocurren con mayor frecuencia durante los meses de la primavera e invierno. En el verano y otoño, los vientos son menos fuertes y provienen del Norte.



Fuentes:

- [1] Plauchu-Frayn et al. 2020 (en preparación)
- [2] Estación meteorológica del OAN-SP <http://132.248.4.66/weather/>
- [3] Índice UV, <https://www.who.int./uv/publications/en/uvispa.pdf>

- [4] Temperatura y precipitación(Ensenada, B.C. 2000-2012):<https://smn.conagua.gob.mx/>
- [5] Velocidad del viento (Ensenada, B.C 2019):<https://observatorio.cicese.mx/>

De lo macro a lo nano...

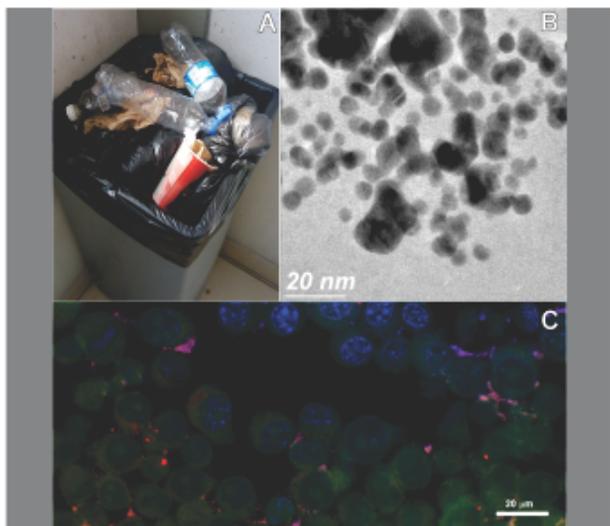
¡Los plásticos están en todos lados!

Mauricio Castilla Pulido
Ana Guadalupe Rodríguez Hernández
CNyN-UNAM
agrodriguez@cnyun.unam.mx

A lo largo de los últimos años y debido a la globalización, la población mundial se ha convertido en una sociedad basada en el consumismo, lo que ha llevado a la aparición de grandes problemas tales como la contaminación, sobre todo por los plásticos. El mundo vive una realidad donde el plástico se ha convertido en la base de la mayoría de los productos, debido a que los polímeros producidos para estos plásticos son lo suficientemente baratos para ser comercializados con altos márgenes de ganancia.

En el caso de México, tan solo durante el año 2016 el mercado del plástico rondaba los 26 billones de dólares, donde aproximadamente 1.9 millones de toneladas producidas en el país fueron exportadas, colocando a México en la octava posición mundial de consumidores de plástico (Tetakawi, 2018). La producción y uso de estos plásticos se ha convertido en un gran problema, debido a que plásticos como el *polietileno de tereftalato* (PET) tienen un tiempo de uso muy corto, por lo que rápidamente se convierten en basura que potencialmente llegara a los mares (Figura 1-A).

Su presencia se ha convertido en un gran problema, ya que se han encontrado grandes islas flotantes de plásticos en todo el mundo. En ellas se han identificado macro, meso, micro y nano-plástico.



Los plásticos se han convertido en algo de uso común, donde la generación de basura (A) ha alcanzado niveles alarmantes. Estos plásticos como las botellas de PET, pueden ser degradados, hasta alcanzar dimensiones nanométricas (B) que pueden incluso ser internalizadas por algunos tipos de células (C).

El plástico a pesar de ser considerado un material resistente, al estar expuesto a ambiente dinámicos como el mar, es susceptible de degradación. Estos factores pueden erosionar la superficie del plástico, creando partículas de menor tamaño (Figura 1-B). Similar a cualquier otro material, los micro y nanoplasticos incrementan su reactividad, debido al incremento en el área superficial (Luque-García, 2013), llegando a convertirse en partículas tóxicas para cualquier especie (Guzmán, 2018).

Esto supone un alto riesgo para las especies marinas, ya que tanto los micro como los nano-plásticos pueden ser internalizados por diversas especies como el plancton (João Pinto da Costa, 2016).

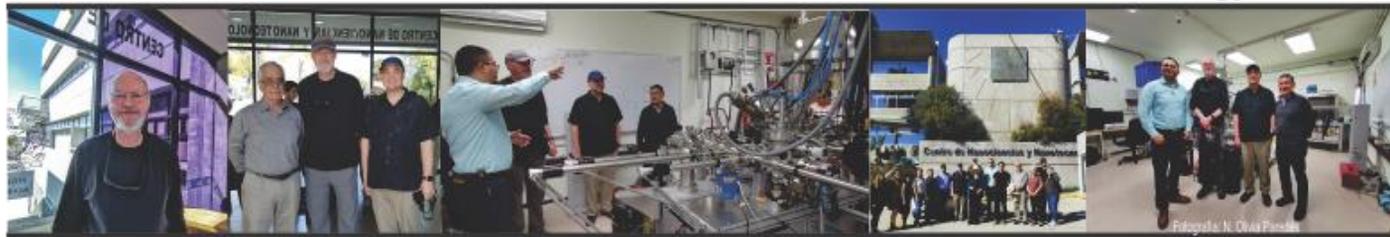
La presencia de los micro y nanoplasticos en distintas especies ha sido relacionado con alteraciones funcionales y estructurales, evidenciando bioacumulación, infertilidad y apoptosis celular de las especies estudiadas (João Pinto da Costa, 2016). Sin embargo, existe una dificultad inherente a la identificación y aislamiento de los nanoplasticos en el ambiente, por lo que una estrategia es su producción en el laboratorio. Estudios como el realizado por Dra. Rodríguez del CNyN-UNAM, permite obtener nanopartículas de PET que mantienen la misma composición química que el polímero usado en las botellas. Además, sus primeros estudios con células, demuestran que estas nanopartículas pueden atravesar fácilmente la membrana celular (Figura 1-C), llegando incluso a localizarse en el núcleo celular (Rodríguez-Hernandez, 2019). Esto demuestra la importancia de evaluar los efectos de los nanoplasticos en diferentes organismos, para determinar el impacto ecológico y su repercusión en nuestra salud. Además, nos lleva a enfatizar la urgencia de alternativas más amigables con el ambiente a los plásticos de un solo uso, así como la búsqueda de soluciones sustentables para eliminar el plástico ya existente. #

Referencias

- Guzmán, J.C. (Septiembre de 2018). Caracterización de nanopartículas de tereftalato de polietileno (PET) y la evaluación de su toxicidad en dos líneas celulares in vitro. Tesis. Ensenada, Baja California. João Pinto da Costa, P. S.-S. (2016). (Nano)plastics in the environment Sources, fates and effects. *Science of the Total Environment*, 15-26. doi: <http://dx.doi.org/10.1016/j.scitotenv.2016.05.041>.
- Luque-García, J. (2013). Bioanalytical strategies for in-vitro and in-vivo evaluation of the toxicity induced by metallic nanoparticles. *Trends Anal. Chem.*, 254-268.
- Tetakawi. (03 de Julio de 2018).
- Tetakawi. Obtenido de <https://insights.tetakawi.com/mexicos-plastic-manufacturing-industry>
- Rodríguez-Hernandez, A. (2019). A novel and simple method for polyethylene terephthalate (PET) nanoparticle production. *Environmental Science: Nano*, 231-236.

Visita Premio Nobel las Instalaciones del CNYN-UNAM Campus Ensenada

Marina Coral Tristán Barrios
Facultad de Química e Ingeniería-UABC
tristan.mcoral@gmail.com



El Profesor Robert H. Grubbs, visitó las instalaciones del Centro de Nanociencias y Nanotecnología, Campus Ensenada. El Dr. Ernesto Cota Araiza, Secretario Académico en representación del Dr. Fernando Rojas Iñiguez, Director del CNYN UNAM, recibió al Profesor Robert H. Grubbs y al comité de la Facultad de Ciencias Químicas e Ingeniería (FCQel-UABC). Asimismo, personal académico los recibió cálidamente y procedieron a dar un recorrido por las instalaciones y laboratorios del CNYN.

El Dr. Robert H. Grubbs premio Nobel de química 2005, fue invitado a participar en el "8vo Simposio de Química en tu mundo" por el estudiante de ingeniería química de la UABC Eduardo Díaz Martínez, director general del evento. Dicho evento se celebró del 24 al 27 de febrero en la ciudad de Tijuana en el marco del 46 aniversario de la Facultad de Ciencias Químicas e Ingeniería y fue organizado por alumnos de la facultad anteriormente mencionada.

El lunes 24 de febrero se llevó a cabo la conferencia plenaria del premio Nobel. Y ese mismo día, el Dr. Mark T. Swihart, invitado especial de la Universidad de Buffalo, Nueva York y la Dra. María Cristina Piña Premio Universidad Nacional 2019, UNAM, impartieron sendas conferencias.

Como parte de las actividades realizadas durante su estancia, los invitados visitaron la ciudad de Ensenada. El recorrido por la ciudad estuvo a cargo de la Ing. Marina Coral Tristán (egresada de la FCQel). Se visitaron las vinícolas del Valle de Guadalupe "L.A. CETTO" y "Casa Pedro Domecq". El recorrido finalizó en las instalaciones del Centro de Nanociencias y Nanotecnología, ya que los invitados mostraron interés en conocer instituciones de investigación en Baja California.

Robert H. Grubbs y Mark T. Swihart al conocer las instalaciones y equipos con los que cuenta el CNYN, quedaron impresionados y mencionaron que les gustaría volver. #



Agradecimientos

Invitados

Profesor Dr. Robert H. Grubbs,
Dra. María Cristina Piña Barba
Helen Grubbs
Dr. Mark T. Swihart
Docentes en FCQI UABC

Estudiantes de Ingeniería Química y Comité de la FCQ-UABC

Echeverría Campoy Gabriela
Castro Gudiño José Arturo
Bravo Rafael María Luisa
Flores Guzmán Erick
Rochín Bochm Paola Fernanda
Tristán Barrios Marina Coral,
Eduardo Díaz Martínez

Académicos del CNYN-UNAM

Dr. Ernesto Cota Araiza
Dr. Sergio Fuentes Moyado
Dr. Rafael Vázquez Duhal
Dr. Jorge Noé Díaz de León Hernández
Dr. Romo Herrera José Manuel
Téc. Francisco Ruiz Medina
Ing. Israel Gradilla Martínez
Dra. Eloisa Apancio Ceja

Difusión y Divulgación
Gaceta Ensenada-CNYN-UNAM
Juan Antonio Peralta,
Norma Olivia Paredes Alonso





Seis años de divulgación de la física en escuelas rurales de Ensenada

SAOM-Lab*

Roberto Machorro Mejía
CNyN-UNAM-Ensenada
*roberto@cny.n.,unam.mx

En la Gaceta Ensenada de diciembre 2014 publicamos el esfuerzo incipiente de un grupo de voluntarios del CNyN. Con el patrocinio de proyectos DGAPA-PAPIME¹ (PE101014 y PE100618) y el entusiasmo de colegas y estudiantes, seguimos llevando experimentos a comunidades rurales de Maneadero y del ejido el Porvenir, al sur y norte de la ciudad de Ensenada, con el doble propósito de reforzar la labor del profesor y animar a los estudiantes por la ciencia. Nos restringimos a 13 escuelas que coordina el CONAFE², formadas por grupos multigrado bajo la guía de un Líder Educativo. La población de estas escuelas va de 4 a 18 estudiantes, aunque hay una con 80, la única que tiene profesores en cada grado escolar.

Las actividades que realizamos en cada visita ha ido cambiando con el tiempo, tratando de ajustarnos no sólo a los textos oficiales de ciencias, sino también a las circunstancias de medio. Hay un núcleo de experimentos de física, alrededor del cual gira cada visita diurna. Hemos integrado otros experimentos de prueba, cada vez más elaborados, no todos ellos se quedan. Incorporamos en cada visita, aunado a las mesas de experimentos, una mesa de lectura que ha sido exitosa.

Las actividades nocturnas son para llevar telescopios y observar algunos objetos celestes, algo que encanta tanto a los niños de la escuela como a sus familiares y vecinos. Muchos se llevan fotografías que toman con su celular. Al inicio de la jornada platicamos un poco de lo que se verá en el cielo. Después introdujimos algo que notamos faltaba muchísimo: motivar vocaciones. Al preguntar a los pequeños sobre sus planes cuando fueran mayores nos espantamos con algunas respuestas, ligadas con armas, poder, etc. Ideamos varias dinámicas donde jugamos con profesiones, dando pequeños premios (libros) a los ganadores. Es notable cómo han cambiado las respuestas con el tiempo.

Como incentivo a los niños que egresan de sexto grado, en una ceremonia especial de cierre de cursos se les entrega una mochila con útiles escolares. Estas ceremonias se realizan casi al final del año escolar y, con el apoyo de PAPIME, llevamos a los todos niños a un lugar especial. Hemos estado en la Semana de Ciencia y Tecnología en la UABC, Casa Abierta del CNyN, museo Caracol, Teatro Benito Juárez, Segunda Zona Naval. Allí los pequeños platican con mucha gente, ven lo que podrían hacer si continúan en la escuela, se motivan mucho.



CENTRO DE NANOCIENCIAS Y NANOTECNOLOGÍA



Algo que estamos iniciando es la interacción con un grupo de CONAFE, los Caravaneros. Son becarios que dedican dos semanas a trabajar en las comunidades, que los aloja ese tiempo, realizando actividades culturales, cívicas, de ciencias, etc. Ellos se llevarán paquetes de experimentos con los que podrán trabajar. Desgraciadamente, como toda la estructura de Líderes Educativos del CONAFE, los becarios duran uno, máximo dos, años, por lo que el entrenamiento de los nuevos becarios se realiza de manera continua.

Una actividad que nos entusiasmó mucho es la generación de bibliotecas en cada escuela, pero no la hemos podido consolidar. Esto se debe a que en el reglamento de PAPIME no está permitido comprar libros y donarlos, estos deben quedarse en la biblioteca de la dependencia. Logramos hacer una semilla de biblioteca en cada escuela, pero falta germinarla. Invitamos a todos los que tengan la disposición de donar uno o más libros para niños a que se acerquen con nosotros. #

Invitamos al lector a visitar nuestra página electrónica: tuciencia.org
y nuestra página: www.facebook.com/TuCienciaChicasSolares/

¹Dirección General de Asuntos del Personal Académico (DGAPA),
Programa de Apoyo a Proyectos para la Innovación y Mejoramiento de la Enseñanza
²Consejo Nacional para el Fomento Educativo



De derecha a izquierda:
Roberto Machorro Mejía
Miriam Peralta Arriola
Melany Mendoza Romero
Noemi Abundíz Cisneros
Oscar Hernández Huerta
Roberto Sanginés de Castro

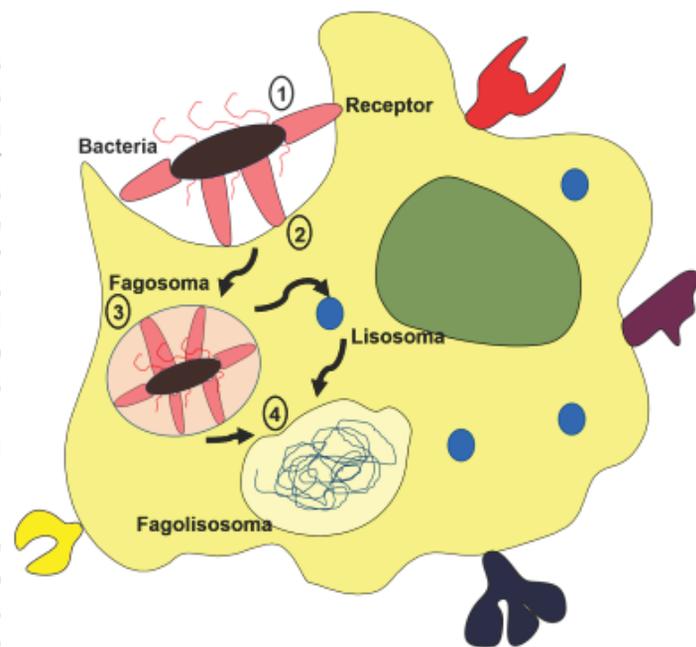
Respuestas celulares a los nanomateriales: 4. Fagocitosis de nanomateriales

Karla Oyuky Juárez Moreno¹ y Melissa Isabel Gutiérrez Araujo^{1,2}
¹Depto. de Bionanotecnología, CNyN-UNAM
¹kjuarez@cnyun.unam.mx, ²migalbg@gmail.com



En la edición anterior revisamos algunas generalidades sobre como una célula es capaz de captar o “internalizar” una gran variedad de moléculas con la finalidad de mantener su balance. Mediante este mecanismo, también es factible que diferentes nanomateriales se introduzcan al interior celular. Un ejemplo muy interesante de esto es llevado a cabo por parte de los macrófagos, una de las principales células del sistema inmunológico, encargadas de fagocitar o “comerse” a algunos agentes infecciosos, células muertas, moléculas extrañas y en este caso, nanomateriales, que podrían ser dañinos para el organismo.

La fagocitosis es un proceso regulado, que comprende las siguientes etapas: 1) el macrófago reconoce a un agente exógeno mediante proteínas de membrana llamadas receptores (pueden ser de diferente tipo como los receptores de reconocimiento de patrones, receptores opsónicos y receptores de cuerpos apoptóticos); 2) el agente exógeno es rodeado por la membrana del macrófago; 3) el agente exógeno es ingerido en una vesícula que se llama fagosoma; 4) el fagosoma se fusiona con los lisosomas formando un fagolisosoma. Los lisosomas son organelos de la célula, que contienen enzimas que se encargan de destruir a los agentes exógenos que el macrófago fagocitó (Figura 1). Estos procesos ayudan a activar una respuesta inmunológica contra el agente exógeno, desencadenando procesos de inflamación y de destrucción celular.



Descripción de la figura: Micrografía de macrófagos de ratón de la línea celular RAW 264.7 obtenidos mediante un microscopio óptico invertido. En el esquema inferior se ejemplifica el proceso de fagocitosis de una bacteria por parte de un macrófago.

Pero, ¿qué pasa en el caso de un nanomaterial? ¿acaso el proceso de fagocitosis será igual que para un microorganismo, si los nanomateriales son tan diferentes en su composición química, tamaño y forma?. Pues bien, los datos apuntan a que una vez que los nanomateriales han ingresado a un organismo, los macrófagos pueden reconocerlos debido a la "corona proteica", que es un conjunto de proteínas de la sangre o del líquido intersticial celular que se unen al nanomaterial de manera inespecífica, a este proceso de reconocimiento se le llama opsonización. Y es uno de los mecanismos por los cuales un macrófago puede fagocitar a un agente extraño. La opsonización de un nanomaterial, dependerá de su química superficial, tamaño, forma, especialmente su curvatura. Se ha reportado que los nanomateriales, pueden ser fagocitados por los macrófagos a través de los receptores de reconocimiento de patrones, que identifican estructuras moleculares típicas, como proteínas y azúcares, presentes en la superficie de los microorganismos, esto se debe a la formación de la corona proteica en la superficie de los nanomateriales.

Una vez que los nanomateriales son fagocitados, en el interior de los macrófagos se pueden desencadenar diferentes mecanismos moleculares, que aún no han podido ser correlacionados con la química superficial del nanomaterial. Sin embargo, un proceso que sí se ha descrito, es el de la autofagia, el cual es un mecanismo de defensa innato que se encarga de degradar

microorganismos intracelulares, organelos viejos o disfuncionales y proteínas mal plegadas. La fagocitosis de los nanomateriales cargados positivamente, puede inducir a la autofagia y desencadenar una respuesta inflamatoria.

Sin embargo, también se ha reportado que algunos nanomateriales, atroflan el sistema de autofagia, incrementando la muerte celular de los macrófagos, debido a un estrés oxidativo inducido por la excesiva producción de especies reactivas de oxígeno.

Existen evidencias, que apuntan a que la maquinaria de degradación de los macrófagos no es capaz de deshacerse de los nanomateriales, ocasionando una bioacumulación crónica de éstos en diversos órganos, induciendo procesos inflamatorios que desencadenan la muerte celular. Por lo tanto, se sugiere que en el diseño de los nanomateriales se busquen estrategias que reduzcan su reconocimiento por el sistema inmune, facilitando su excreción y evitando su bioacumulación. #

Referencias:

Gustafson, H.H., Holt-Casper, D., Grainger, D.W. and Ghandehari, H. (2015). Nanoparticle Uptake: The Phagocyte Problem. *Nano Today* 10(4):487-510.

Agradecimientos: Al Departamento de Bionanotecnología CNyN-UNAM, y al posgrado en Nanociencias CICESE-UNAM



Que nunca te limite la
imaginación limitada de los demás

Mae Jemison
Ingeniera, física y astronauta de la NASA

**Día Internacional
de la Mujer y la Niña
en la Ciencia**



Productos químicos aromáticos de base biológica y combustibles derivados de la lignina: Un enfoque desde la catálisis heterogénea

Ramesh Kumar Chowdari*, Jorge Noé Díaz de León, Sergio Fuentes-Moyado
Universidad Nacional Autónoma de México, Centro de Nanociencias y Nanotecnología,
Km. 107 Carretera Tijuana-Ensenada, Ensenada, Baja California, México -22860
chowdirirameshkumar@gmail.com

El petróleo crudo es la principal fuente de aromáticos, componentes básicos para la producción de fibras sintéticas, pesticidas, detergentes, tintes, etc. Debido a que el petróleo crudo no es renovable y la extracción de aromáticos no es sostenible para las futuras generaciones se deben buscar nuevas fuentes de ellos. Desde hace algunas décadas, el enfoque de la investigación se ha desplazado hacia los procesos sostenibles pasando de las tradicionales refinerías de petróleo a las biorefinerías en las que se utiliza la biomasa como materia prima. La biomasa lignocelulósica se considera actualmente un residuo que se convertirá en una valiosa materia prima para que las futuras biorefinerías produzcan la segunda generación de biocombustibles y aromáticos. A nivel mundial, las industrias de pulpa y papel producen anualmente aproximadamente 50 millones de toneladas de lignina y ésta se considera un subproducto de bajo valor y se quema para producir energía [1].

En la biomasa vegetal, la lignina es el único material natural que produce, de manera sostenible, productos químicos aromáticos de seis miembros como el benceno, tolueno y xileno (BTX) (véase la Fig. 1). Las unidades repetitivas más comunes en la lignina son las variedades de alcohol fenilpropílico metoxilado, unidos por C-C y C-O-C. Rompiendo los enlaces de las unidades monoméricas de la lignina se pueden obtener sustancias químicas aromáticas. Sin embargo, la lignina es muy difícil de convertir en productos valiosos debido a su estructura rígida y compleja. El hidrotatamiento catalítico libre de solventes de la lignina ha surgido como una estrategia atractiva que implica la despolimerización de la lignina en oligómeros, seguida de la hidrodeseoxigenación (HDO), para producir monómeros (véase la Fig.2) [2]. Esto se asemeja a los procesos como el craqueo de gasóleo de vacío (VGO) seguido de la hidrodeseulfuración (HDS) de diésel en la industria petrolera. El craqueo de VGO involucra un catalizador

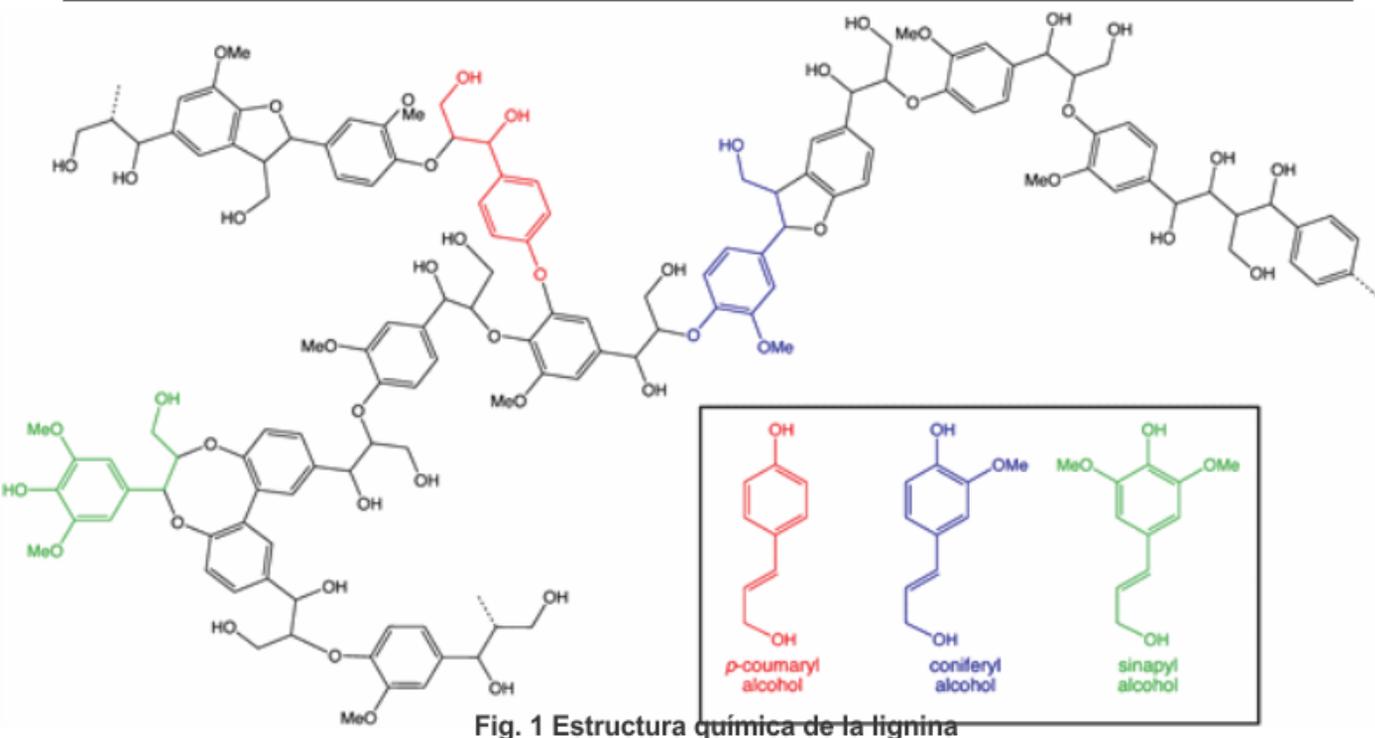


Fig. 1 Estructura química de la lignina

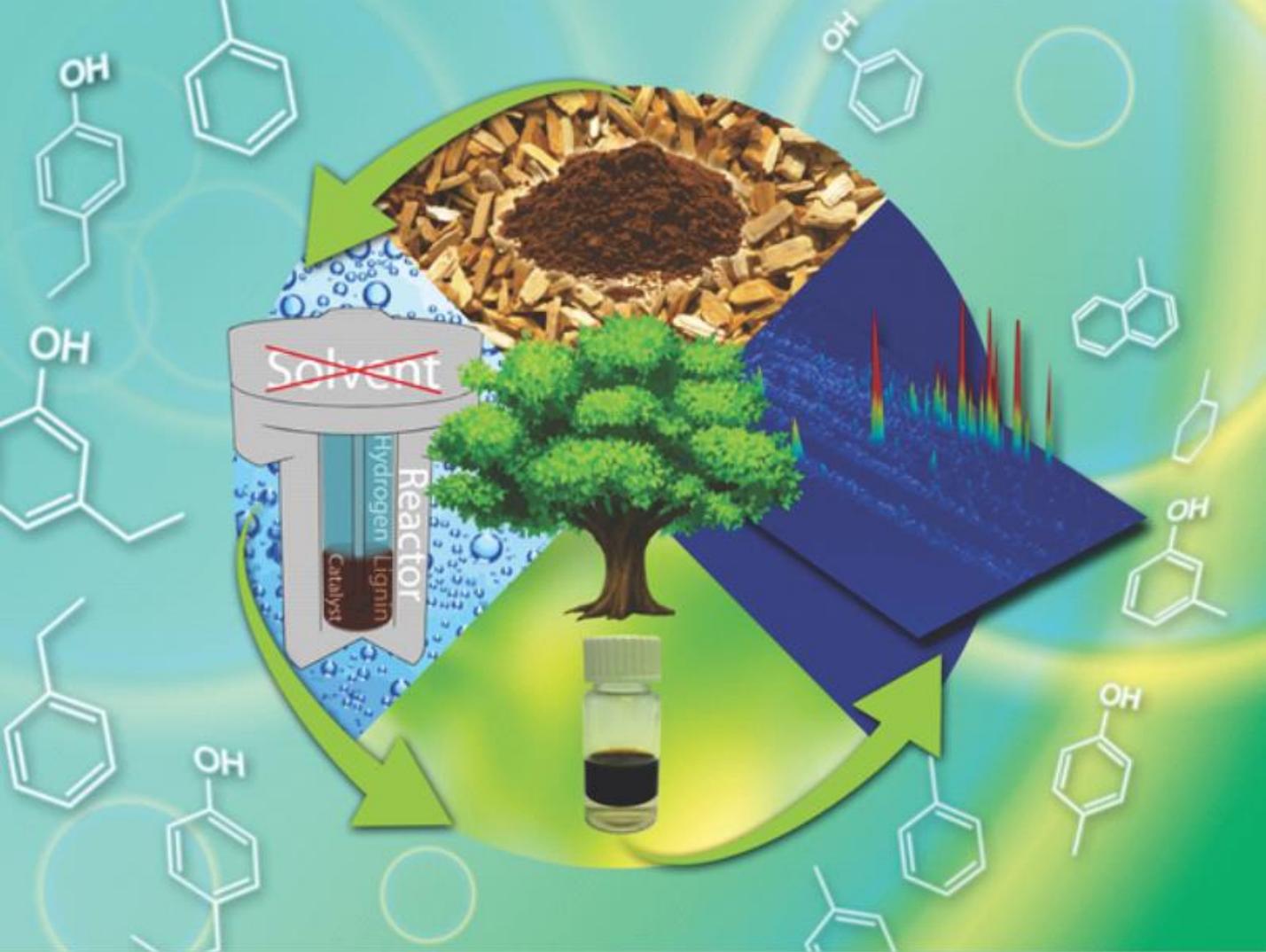


Fig. 2 Representación esquemática del hidrotratamiento de lignina libre de solventes

ácido como las zeolita mientras que la hidrodesulfuración (HDS) utiliza catalizadores basados en Mo/W promovidos por Ni/Co, conocidos por su excelente actividad de HDS [3]. Sin embargo, para el hidrotratamiento de lignina en la producción de productos químicos aromáticos y combustibles es esencial un catalizador con doble propiedad, es decir, el craqueo y las reacciones de HDO.

Durante el hidrotratamiento catalítico de la lignina puede producirse una serie de reacciones paralelas y consecutivas en las fases gaseosa, líquida y sólida. Durante la reacción de hidrotratamiento, la lignina comienza a despolimerizarse térmica o catalíticamente mediante la ruptura de los enlaces C-O-C y C-C entre los aromáticos que forman los oligómeros. En los pasos subsiguientes, en presencia de hidrógeno y catalizador, los oligómeros producen el oxígeno que contiene los aromáticos/anillos cíclicos oxigenados. Los aromáticos (BTX) y los alcanos (combustibles) se producen como resultado de las

reacciones de HDO seguidas de las de hidrogenación. Los oligómeros de lignina y los fragmentos de bajo peso molecular que se forman pueden volver a polimerizarse en estructuras más condensadas (aromáticos policondensados), lo que en última instancia conduce a la carbonización (valor nulo o bajo). Por lo tanto, el diseño de catalizadores y la puesta a punto de las propiedades de la HDO ácida es un reto importante cuando se pretende obtener los mayores rendimientos de sustancias químicas valiosas como los aromáticos. #

Referencias:

1. A.V. Gaikwad, P. Verschuren, T. van der Loop, G. Rothenberg, E. Eiser, *Soft Matter*, 2009, 5, 1994.
2. Chowdari Ramesh Kumar, N. Anand, A. Kloekhorst, C. Cannilla, G. Bonura, F. Frusteri, K. Barta, H.J. Heeres, *Green Chem.*, 2015, 17, 4921.
3. Jorge Noé Díaz de León, Chowdari Ramesh Kumar, Joel Antúnez-García, Sergio Fuentes-Moyado, *Catalysts* 2019, 9, 87.



Sensor de gases nanoestructurados

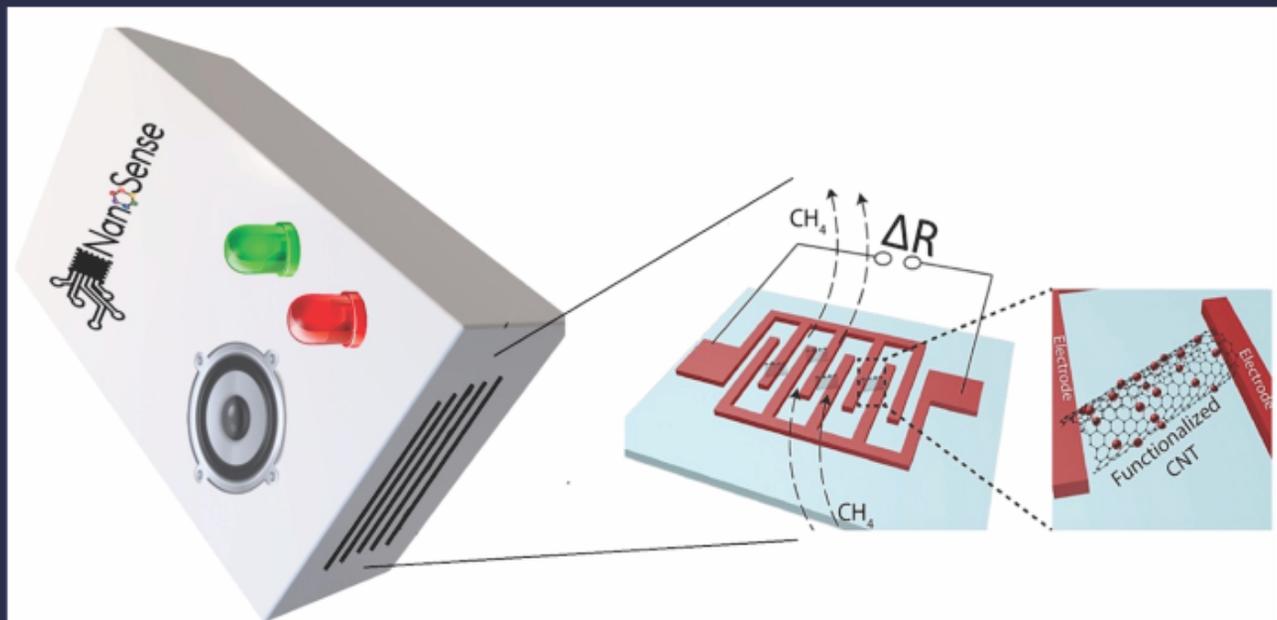
Espinoza Bernal Sofía Sarahí¹, Espinoza Gutiérrez José Alfredo¹,
 Frausto Silva Daniela¹, Sánchez Luis Bibiana¹, Torres Miranda Jusseth¹,
 Dr. Guillermo Amaya Parra¹, Dr. Hugo Alejandro Borbón Nuñez²

¹UABC, ²CONACYT-CNyN-UNAM.
 daniela.frausto@uabc.edu.mx

El desarrollo e implementación de tecnología para el censado se ha vuelto relevante debido a que gases como metano (CH_4), dióxido de carbono (CO_2), monóxido de carbono (CO), y dióxido de nitrógeno (NO_2), son ampliamente utilizados y emitidos en la producción industrial (refinerías y minas). Estos gases son contaminantes, y dañinos para la salud en altas concentraciones, además de ser altamente explosivos. El CH_4 es un gas de efecto invernadero 28-36 veces más contaminante que el CO_2 . Los sensores de CH_4 actuales tienen baja sensibilidad y selectividad; por lo que, el desarrollo de sensores de baja potencia, más sensibles (5 ppm), selectivos y de bajo costo, es crítico para permitir su empleo en la infraestructura tanto industrial como doméstica [1].

Los nanotubos de carbono (CNT) son materiales adecuados para aplicaciones de detección de gas por su gran área superficial, extraordinarias propiedades eléctricas, mecánicas y térmicas. Por otra parte, al recubrir nanotubos de carbono multicapa (MWCNT) con óxido de zinc (ZnO), conducen a una superficie afin a las moléculas de gases contaminantes, específicamente, de CH_4 . La adición de estos MWCNT a un electrodo permite obtener un sensor quimiorresistivo capaz de detectar y localizar eficientemente las emisiones y fugas de gas con impacto para la salud, el medio ambiente y la economía [2,3].

El equipo de trabajo conformado por estudiantes de la carrera de ingeniería en nanotecnología de UABC, en colaboración con CNyN, desarrolló un sensor nanoestructurado de tipo quimiorresistivo



para detectar gases. Dicho dispositivo se basa en cinco procedimientos: síntesis por spray pirólisis y funcionalización de MWCNT con un agente oxidante, recubrimiento con ZnO por medio de la técnica ALD, fabricación del electrodo mediante fotolitografía, depósito de MWCNT en electrodo y el acoplamiento de electrónica para la construcción del dispositivo.

Los resultados obtenidos, mostraron que los CNT sintetizados fueron recubiertos con ZnO de forma conformal, gracias a la formación de grupos COOH y C=O durante el proceso de funcionalización. Por otra parte, las pruebas eléctricas revelaron un comportamiento óhmico. Dicho comportamiento es deseado debido a que la relación lineal entre voltaje y corriente permite que el sensor pueda ser calibrado fácilmente, siendo la resistencia función de la concentración del gas.

Las cronoamperometrías realizadas en los electrodos, mostraron que la corriente disminuye cuando el sensor está en presencia del gas y aumenta al retirarse. Esto indica que la funcionalización y recubrimiento con ZnO es un factor clave para la detección de metano. El sensor igualmente presentó cambios en resistencia ante la presencia de humedad y alcohol, como se reporta en la literatura.

Por último, se diseñó un prototipo, que se basa en la comparación de la tensión que entrega el sensor con una tensión de referencia. Hasta el momento, el prototipo sólo puede indicar la presencia o ausencia del gas, en base a una variación en la resistencia eléctrica. Se siguen realizando esfuerzos para obtener un dispositivo capaz de indicar la concentración de determinados gases empleado electrodos fabricados mediante fotolitografía.

El sensor fue presentado en dos eventos: la Expociencias Noroeste 2019 con sede en Tijuana, donde obtuvo el segundo lugar de entre 100 participantes, y la Expociencias Nacional 2019 con sede en Monterrey, Nuevo León, que tuvo la participación de más de 500 proyectos. #

Referencias

- [1] Han, T., Nag, A., Chandra Mukhopadhyay, S., Xu, Y. (2019). *Sensors and Actuators A: Physical*, 291, 107-143. Doi: <https://doi.org/10.1016/j.sna.2019.03.053>
- [2] Kumar, S., Pavelev, V., Mishra, P., y Tripathi, N. (2018). *Sensors and Actuators A: Physical*. doi: 10.1016/j.sna.2018.09.061
- [3] Humayun, T, Divan, R. Stan, L., et al. (2015). *Journal of Vacuum Science & Technology* (33). Doi: 10.1116/1.4931694

Rincón de las Palabras

La divulgación de la ciencia en México Una mirada a ojo de pájaro

Maria Isabel Pérez Montfort
CNyN-UNAM, Ensenada
miprez@cnyunam.mx

III. La comunicación pública de la ciencia desde la UNAM

En un mundo abrumado por información superflua y muchas veces falsa, la comunicación de la ciencia contribuye a aumentar nuestra claridad para separar lo valioso de lo inservible y nos permite tomar decisiones informadas. La trascendencia de comunicar el conocimiento científico a la sociedad ha sido reconocida como una prioridad en la UNAM. De hecho, la Divulgación de la Ciencia y de la Cultura es una de las tres funciones sustantivas de la UNAM (Graue Wiechers, E. Proyecto de Trabajo 2019-2023, Cap. V).

La UNAM, además de ofrecer cultura científica a través de sus museos de ciencia (*Universum*, Museo de la Luz, Museo de Geología y otros), hoy cuenta con oficinas dedicadas a la comunicación de la ciencia en muchos de sus institutos de investigación científica. Estas oficinas están bajo la dirección de comunicadores de la ciencia especializados y extraordinariamente imaginativos, ocupados en transmitir conocimientos, métodos y aportaciones científicas a través de una gran variedad de actividades académicas, educativas, lúdicas y de concientización social.

Según la disciplina de cada instituto, por ejemplo, física, geografía o ciencias nucleares, varía la estrategia con la que se comunica la ciencia. Se puede enfocar en orientar o divertir al público, informar sobre riesgos y sus soluciones o difundir historia o visiones culturales distintas de temas científicos. Sin embargo, en esencia su objetivo principal es comunicar la ciencia con rigor y veracidad, y hacerla comprensible para un amplio público. Se pueden consultar en línea muchos ejemplos de la gran diversidad de estas actividades.

Por ejemplo, la Unidad de Divulgación y Comunicación del Instituto de Ecología ofrece la revista electrónica

Oikos (web.ecologia.unam.mx/oikos3.0), una publicación atractiva e interesante que divulga información sobre la ecología, evolución y ciencias ambientales, fomentando el respeto y buen uso de los recursos naturales.

La Oficina de Divulgación del Instituto de Astronomía organiza anualmente la Noche de las Estrellas (<http://www.astroscu.unam.mx/IA>) que tiene eco en muchos sitios de México, incluyendo a Ensenada (<http://www.astrosen.unam.mx/divulgacion>). La Noche de las Estrellas es una auténtica fiesta popular en la que se reúne el gran público a observar el cielo nocturno con telescopios, asistir a talleres, exposiciones, conferencias y pláticas con astrónomos y otros científicos. Su objetivo es divulgar los conocimientos de la astronomía y otras ciencias afines en forma amena y comprensible para todo público.

El Instituto de Matemáticas ofrece anualmente el Festival Matemático que propone divertidos juegos, talleres y actividades demostrativas centradas en temas matemáticos (festival.matem.unam.mx), se organiza en el parque de Chapultepec de la Ciudad de México. Su objetivo es cautivar al público que se pasea por el parque y descubrirle lo cercanas que son las matemáticas a su vida diaria.

El interés, la energía y el hábil manejo de redes sociales y otras formas actuales de comunicación, por un lado, y, por otro, la profesionalización que ofrecen la Dirección General de Divulgación de la Ciencia y un puñado de instituciones más, han logrado formar comunicadores de la ciencia de la UNAM, que son un ejemplo de organización, dinamismo y creatividad en toda Latinoamérica. El papel que juegan los comunicadores de ciencia universitarios como puentes de enlace entre la actividad científica y la sociedad es fundamental, y debe ser apoyado y