

48^a
Edición

gaceta
Ensenada



Auroras boreales en México

Páginas 14 y 15



Edición No. 48

Año. 16

Publicación cuatrimestral

Agosto 2024

Órgano informativo de la Universidad Nacional Autónoma de México





DIRECTORIO UNAM

Dr. Leonardo Lomeli Vanegas
Rector

Dra. Patricia Dolores Dávila Aranda
Secretaria General

Mtro. Tomás Humberto Rubio Pérez
Secretario Administrativo

Dra. Diana Tamara Martínez Ruiz
Secretaria de Desarrollo Institucional

Dra. María Soledad Funes Argüello
Coordinadora de la Investigación Científica

Dr. Yair Emmanuel Krongold Herrera
Director del Instituto de Astronomía

Dr. Fernando Rojas Iñiguez
Director
Centro de Nanociencias y Nanotecnología
Ensenada, B. C.

Dr. Léster Fox Machado
Jefe del Observatorio Astronómico Nacional,
Instituto de Astronomía,
Ensenada, B. C., México.

Consejo Editorial

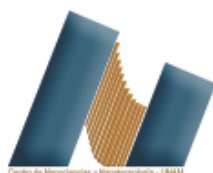
Dr. Gerardo Soto Herrera
Ing. Israel Gradilla Martínez
Dr. Ezequiel Manzo Martínez
DG. Norma Olivia Paredes Alonso

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:
gerardo@ens.cnyn.unam.mx
nparedes@ens.cnyn.unam.mx
gaceta@ens.cnyn.unam.mx



Nuestra Portada Gaceta Ensenada No. 48 CNyN-IA-OAN-UNAM



Descripción de la Portada CNyN-IA-OAN-UNAM

"Aurora boreal vista desde el
Observatorio Astronómico Nacional,
San Pedro Mártir, la noche del 10 de
mayo de 2024".

Crédito Imagen
Yilen Gómez Maqueo Chew

Contenido

- 3.- Perspectiva de la innovación en Centros de Investigación: International Lean Six Sigma.
- 5.- Reseña de libro: *La historia de tu vida* de Ted Chiang
- 6.- Participación de estudiantes y trabajadores de la UNAM en actividades deportivas
- 7.- Fósforo en Encélado, clave para la vida en Luna de Saturno.
- 8.- La Lotería de la vida
- 9.- La mitad perdida del Universo.
- 10.- ¿Cómo buscar vida en el espacio?
- 11.- Noticias: El telescopio James Webb captura la primera imagen en luz dispersa del disco de escombros alrededor de la estrella Fomalhaut C.
- 12.- Algunos números destacados y experimentos matemáticos.
- 13.- Póster: ELSOL
- 14.- Auroras boreales en México
- 16.- Las auroras de la histórica tormenta geomagnética del 10 y 11 de mayo de 2024: una mirada a la física que hay detrás.
- 18.- Los metamateriales y la invisibilidad
- 19.- La nanotecnología, la salud y el bienestar
- 20.- Nanocatálisis plasmónica: Nanopartículas metálicas depositadas sobre semiconductores nanoestructurados
Parte I
- 22.- Presión: variable termodinámica que permite modificar de forma pura las interacciones en los materiales.
- 23.- Coordinación Interinstitucional para la Gestión de Nanomateriales y Nanopolímeros en México.
- 24.- El uso de los materiales topológicos en la reacción de evolución de hidrógeno.
- 25.- El compuesto que resultó líder en el SNN-2024.
- 26.- Reseña Simposio de Nanociencia y Nanomateriales 2024 (SNN 2024).
- 28.- El Rincón de las Palabras
Pasado, presente y futuro de la traducción científica.

Perspectiva de la innovación en Centros de Investigación: International Lean Six Sigma

Erika Lugo Ibarra
Instituto de Astronomía-OAN, Ensenada.
elugo@astro.unam.mx



De izquierda a derecha: M.C. Santiago Mayagoitia (Director International Lean Six Sigma), Dr. Carlos Dante Cavallero (Director CVDR IPN), Dr. Tomas Sibaja (Presidente Clúster Aeroespacial), Lic. Mili Gil (Ejecutivo Operaciones ILSS), M.I. Erika Lugo (Instituto de Astronomía-OAN SPM, presidenta de la comisión de astronomía en el Clúster Aeroespacial).

El progreso de un país se ve reflejado en el avance de sus instituciones. En este sentido, a medida que estas se vuelven más competitivas a través de la innovación en sus métodos, procesos y productos o servicios, se promueve el desarrollo sostenible.

La innovación en las organizaciones implica la generación y aplicación de conocimiento científico, la implementación de procesos de investigación, la generación de ideas nuevas y originales, así como la adopción de técnicas que puedan generar cambios significativos, ya sea en instituciones públicas, privadas o sociales¹.

La innovación, por tanto, requiere el diseño de planes con objetivos, metas y estrategias claramente definidas, direccionadas a impulsar cambios organizativos que atiendan necesidades y generen nuevas soluciones a los entornos estratégicos de interés².

Sin embargo, para los centros de investigación, especialmente de investigación básica, la gestión y planeación interna orientada a la innovación no es siempre una estrategia sencilla de implementar.

En este contexto, el pasado 26 de febrero, el corporativo International Lean Six Sigma³, compartió con directivos del

sector espacial, aeroespacial y manufactura, y con investigadores, académicos y responsables de vinculación y transferencia tecnológica, un modelo de planeación estratégica y mejora continua para impulsar la innovación desde la construcción de alianzas de colaboración entre la academia y la industria. Este evento fue organizado por el Clúster Aeroespacial de Baja California en conjunción con el Centro de Vinculación y Desarrollo Regional Unidad Tijuana (CVDR) del Instituto Politécnico Nacional.

En esta entrevista, el M.B.A. Santiago Mayagoitia, Director de Administración y Relaciones Gubernamentales en International Lean Six Sigma, comparte reflexiones sobre su experiencia como responsable de proyectos de innovación y mejora continua. Destaca, en particular, su trabajo con centros de investigación e instituciones académicas en México.

¿Cómo se logra implementar de manera efectiva la filosofía de calidad y mejora continua, en los Centros de Investigación?

Las instituciones académicas y/o de investigación desarrollan procesos, y los procesos son estructuras con diseño, planeación, seguimiento, control y mejora. Todos los procesos requieren funcionar y cumplir con las metas y objetivos, la realidad es que la mejora continua aplica en todos los campos.

Todo proceso considera métricas o indicadores, es decir, cumple con una calidad definida, por ejemplo, tiempos, costos involucrados, cuidado al ambiente, desempeño del personal, por mencionar algunos. Por otra parte, los proyectos de investigación tienen estándares definidos que deben cumplir y lograr, tanto en el objetivo como en los recursos empleados para lograr estos objetivos y metas. La clave de valor consiste en lograr que estas dinámicas de trabajo se establezcan como métodos o procedimientos, es decir, estándares que propicien los resultados del nivel de calidad que requiere la institución para incrementar su competitividad en el entorno de interés nacional e internacional.

El modelo de innovación, plantea el diagnóstico institucional como primer paso para la mejora continua e innovación. Platicanos al respecto.

Las instituciones de investigación que realizan divulgación y difusión, se caracterizan (y es parte de su compromiso) por compartir con sus pares y con la sociedad en general el resultado del quehacer institucional. En este sentido, es igualmente importante que los integrantes de la institución reconozcan con claridad sus fortalezas, capacidades, áreas de oportunidad, retos y desafíos. Este conocimiento permite proporcionar certeza y confianza en la toma de decisiones y asignación de recursos para proyectos, y, por tanto, para establecer relaciones de crecimiento con los sectores productivos o de interés para el desarrollo científico-tecnológico. Es necesario, disponer de información que fortalezca la toma de decisiones, aún cuando esta información no necesariamente refleje la mejor versión o versión esperada del estado actual de los procesos o el trabajo realizado. Haciendo una analogía con los proyectos de tesis, es igualmente importante para una investigación concluir que la hipótesis de investigación resultó verdadera o no verdadera, puesto que en ambos casos se genera conocimiento útil y válido para la toma de decisiones.

Como sabemos, la investigación básica se distingue de la aplicada por su enfoque exploratorio, dirigido al desarrollo del conocimiento en lugar de la resolución de problemas específicos, sin embargo, hoy en día las empresas de clase mundial adquieren el conocimiento más relevante para sus necesidades a través de la contratación de científicos destacados en el campo o área de interés. Por lo tanto, el diagnóstico es una herramienta útil, indistintamente de la naturaleza de enfoque investigativo de la institución y lo mismo sucede en las empresas.

¿Es factible la implementación de sistemas de calidad Six Sigma en procesos de nuevos diseños y desarrollos tecnológicos?

El análisis de la mejora continua y de la innovación se realiza desde el enfoque de proceso. En ese sentido, el desarrollo científico-tecnológico se caracteriza por procedimientos

definidos y conocidos. Esto hace posible identificar los parámetros (factores, variables) que interesa alcanzar, por lo tanto, es posible definir los elementos claves, conceptos, incertidumbre, métricas de desempeño, pruebas de validación, por mencionar algunos. En efecto, en la última década se pueden observar diversas aplicaciones en campos científicos de Design For Six Sigma (DFSS) como metodología para optimizar el proceso de generación de nuevas propuestas tecnológicas e incluso en el diseño y planeación de pruebas o estándares⁴. En un proceso de investigación existe logística y secuencias de trabajos; en ese sentido, Six Sigma facilita tomar decisiones con datos válidos y lograr reducir la incertidumbre. Entonces claramente es posible lograr la implementación del modelo en centros de investigación. También es necesario implementar metodologías que reduzcan las pérdidas, el desperdicio, el gasto, es decir todo aquello que no aporta valor al proceso, en este caso la filosofía es Lean Six Sigma.

¿Qué desafíos se identifican al implementar metodologías de calidad enfocadas en lograr la innovación en los centros de investigación?

La gestión del cambio y la comunicación son aspectos que definen el éxito en la implementación de metodologías de calidad orientadas a la innovación. En ese sentido, un desafío importante consiste en comunicar con claridad, objetividad de forma asertiva y receptiva la importancia de la propuesta de mejora, en los términos que la institución lo requiere, pero más aún, haciendo énfasis en los beneficios que presenta la nueva forma de trabajo para los involucrados. El sentido de urgencia de la implementación no debe ser un elemento que juegue en contra de la propuesta. Es importante comenzar con la integración de equipos guía, es decir, grupos de trabajo que estén abiertos e interesados en colaborar para lograr mejores resultados con nuevas opciones de trabajo. Poco a poco, el efecto 'celular' se convierte en un aliado para el cambio global. La innovación consiste en hacer las cosas de manera diferente, con sentido y objetivo. Por ello, la mejora continua es disruptiva y, en este contexto, la comunicación resulta fundamental para iniciar los procesos de cambio.

Actualmente, International Lean Six Sigma colabora con clústers industriales, instituciones educativas y centros de investigación en Baja California, ofreciendo capacitación certificada en metodologías de mejora continua, calidad, gestión de cambio y mantenimiento, entre otros. Como parte de su contribución y compromiso con el desarrollo científico y tecnológico, algunas de estas capacitaciones y certificaciones son completamente gratuitas para estudiantes, académicos e investigadores.

Santiago Mayagoitia, MBA, se graduó de la EGADE Business School del Tecnológico de Monterrey y ha obtenido un Diplomado en Behavioral Science of Management de Yale University. Es Especialista en Innovación por el Instituto Panamericano de Alta Dirección de Empresa (IPADE) y

Especialista en Desarrollo de Negocios por la Universidad de Tsinghua en Beijing. Está avalado como instructor a nivel nacional por SEP-Conocer y STPS, e internacionalmente por la International Association for Six Sigma Certification, el Council for Six Sigma Certification y el International Society of Six Sigma Professionals. Actualmente, ocupa el cargo de Director de Administración y Relaciones Gubernamentales en International Lean Six Sigma. #



Ciencias económicas sector
digital servicio liderazgo
innovación negocio nhs
sostenibilidad nano pública mejora
tecnología administrar
obtención cuidado de la salud emergente
política previsión adicionalidad salud
liderazgo conductual

Referencias

- ¹ ISO(2020). ISO 56000:2020(es) Gestión de la innovación. Disponible en <https://www.iso.org/obp/ui#iso:std:iso:56000:ed-1:vi:es>
- ² Tejada Estrada, G.; Cruz Montero, J.; Uribe Hernandez, Y. (2019). Innovación tecnológica: Reflexiones teóricas. Revista Venezolana de Gerencia, vol. 24, núm. 85, 2019.
- ³ International Lean Six Sigma. <https://internationalleansixsigma.org/cursos/>
- ⁴ Kaig Yang (2003). Design for Six Sigma. A Roadmap for Product Development. McGrawHill. Disponible en: https://leaninstitute.sk/wp-content/uploads/2020/02/01kniha_kia-Yang-Basem-El-Haik_Design-for-6Sigma-A-roadmap-for-Product-development-EN.pdf

Reseña de libro:

La historia de tu vida de Ted Chiang

- (1)Ezequiel Manzo Martínez e Ilie Manzo Martínez
Instituto de Astronomía-OAN-UNAM
- (2)Universidad Michoacana de San Nicolás de Hidalgo
emanzo@astro.unam.mx



La historia de tu vida (2021) del autor Ted Chiang es un compendio de cuentos sobre ficción especulativa, o ciencia ficción, publicado por Alamut Ediciones. Estas historias abordan temas novedosos y originales, relacionados con la ciencia y el poder que desata el conocimiento, desde un enfoque original e inteligente. El autor trata los detalles científicos con profundidad, mostrando una evidente pasión por la ciencia, manteniendo un ritmo ágil que no se siente tedioso. Entre los temas que abordan los cuentos se encuentran: (1) la construcción de una torre mesopotámica tan alta que pretende llegar al cielo y llegar al paraíso, revelando un sorprendente final en el que el mundo no es como lo imaginamos; (2) las consecuencias negativas y positivas de hacerse cada día más inteligente, comprendiendo desde los comportamientos humanos, la física más compleja, o la generación de los pensamientos matemáticamente en el cerebro; (3) ¿Qué ocurriría si se demuestra con sus propios axiomas que las matemáticas son inconsistentes consigo mismas y, por lo tanto, todo lo que hemos aprendido y aplicado gracias a ellas está mal?; (4) La llegada de una civilización alienígena cuyo lenguaje nos enseña a comprender la realidad de otra manera, incluyendo al tiempo, permitiendo incluso manipularlo (en cuya historia se basa la película *Arrival* o *La llegada*). Esta obra no les dejará indiferentes si disfrutan de la ciencia ficción. Nuestros cuentos favoritos: (1) La torre de Babilonia, (2) Comprende, (3) Dividido entre cero, y (4) La historia de tu vida. Con esta obra, Ted Chiang se consagra como uno de los máximos representantes del género. #

Referencia: Chiang, Ted, La historia de tu vida. Alamut ediciones, 2021.

Enlace de la editorial:

<http://www.alamutediciones.com/titulos/historiavida.htm>

Participación de estudiantes y trabajadores de la UNAM en actividades deportivas

Liliana I. Altamirano Dévora
Instituto de Astronomía-OAN-UNAM
lili@astro.unam.mx



Alicia Abadía, Ana Fuentes, Claudia Gómez, Sara Topete, Humberto Márquez, Julio Ramírez, Diego González, David Rojas, Ivan Carrillo, Sergio González, Antonela Taverna, Daniel Villegas, Mauricio Elías, Humberto Lobato, Pedro Gutiérrez, Karen Villegas, Alfonso Ferreira, Yudicel Ortega, Ivan Meza, Daniel Perez, Zulma Mendoza y Liliana Altamirano D.

A principios del año 2024, dio inicio una edición más del torneo mixto de fútbol en las instalaciones de la UNAM. Se contó con la participación de alumnos de licenciatura, alumnos de posgrado, trabajadores administrativos e investigadores del CNYN y del Instituto de Astronomía de la UNAM. Además, se contó con la participación de alumnos y profesores de la UABC y del CICESE. El torneo de fútbol mixto es parte de un conjunto de actividades que se realizan cada semestre. En particular, en esta edición se registraron siete equipos, siendo en su mayoría equipos conformados por estudiantes de la licenciatura de Nanociencias.

El estudio y el trabajo son actividades que se deben llevar a cabo a diario; sin embargo, no nos damos cuenta de cuán importante es tener un espacio para salir de la rutina y despejar

nuestras mentes. Las actividades físicas benefician el rendimiento mental y la capacidad de concentración, ayudan a prevenir enfermedades como la depresión y la ansiedad, reducen el estrés, mejoran el estado de ánimo y favorecen las acciones de convivencia sana. Permiten también la integración de mujeres y hombres con diferentes perfiles personales y fortalecen el desarrollo de lazos de amistad y colaboración entre trabajadores y estudiantes de nuestra casa de estudios.

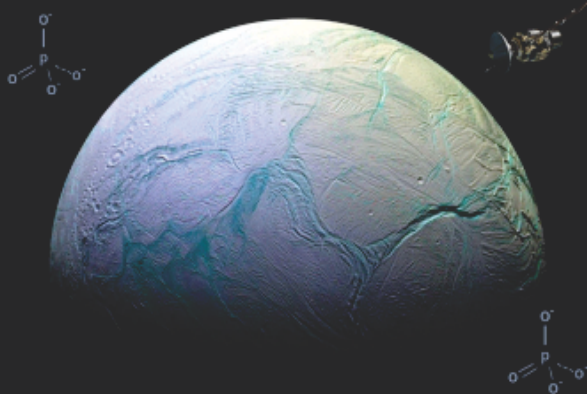
Se hace una atenta invitación a las actividades que se llevan a cabo en nuestra Universidad, gracias a la organización de las actividades deportivas y recreativas por parte del L.A.F.D. Francisco Núñez Aguilar (deportes@ens.cnyn.unam.mx) del CNYN-UNAM. Parte de estas actividades son: acondicionamiento físico, calistenia, caminatas, tenis de mesa, ajedrez, fútbol, flag, entre otras. #



Campeones en el torneo de fútbol mixto 2024-1, el único equipo registrado por parte del Instituto de Astronomía
Créditos: Francisco Núñez

Fósforo en Encélado, clave para la vida en Luna de Saturno

Rubén Alberto Ruiz Molina, Manet Estefanía Peña Salinas
Laboratorio de Astrobiología, Instituto de Astronomía, UNAM-Ensenada, B.C.
rubenruiz9619@gmail.com, manetest@astro.unam.mx



Crédito: Imagen de la luna Encélado modificada de NASA.

La luna Encélado es la sexta mayor luna de Saturno y es uno de los lugares más prometedores para albergar vida fuera de la Tierra. Fue descubierta en 1789 por William Herschel, pero se sabía muy poco de ella hasta que las sondas Voyager pasaron muy cerca de ella a principios de los años 80.

Es la sexta mayor luna de Saturno, midiendo unos 560 kilómetros de diámetro, lo que la hace lo bastante pequeña como para caber dentro de los límites de Arizona (E.U.A.). Cuando la nave espacial Cassini llegó por primera vez a Saturno en 2004, los científicos esperaban que Encélado solo fuera una bola de hielo. Pero, al año siguiente, detectaron plumas de vapor de agua y partículas heladas que brotaban desde la superficie, revelando la existencia de un océano líquido entre la corteza congelada y su núcleo rocoso.

En esta luna se han descubierto diversos elementos como el oxígeno, nitrógeno y carbono, que son importantes para la vida, al igual que el fósforo. De los seis elementos necesarios para la vida (carbono, hidrógeno, nitrógeno, oxígeno, fósforo y azufre), el fósforo es, con diferencia, el menos común en el universo. Este elemento vital contribuye a la fertilidad del suelo terrestre y los investigadores sugieren que sus concentraciones pueden ser al menos 100 veces mayores en los mares ocultos de Encélado que en los océanos de la Tierra. Los hallazgos también sugieren que las aguas de otros mundos helados podrían estar igualmente cargadas de fósforo, como Europa, la cuarta luna más grande de Júpiter, y Titán, la mayor luna de Saturno.

El fósforo era el único de estos seis componentes básicos que los astrónomos aún no habían detectado en océanos más allá de la Tierra. Pero a partir de 2004, la nave espacial Cassini voló hacia el segundo anillo más externo de Saturno, conocido como anillo E, compuesto por granos de hielo expulsados de

Encélado. Según las observaciones recientes, al analizar los granos de hielo mediante el "Analizador de Polvo Cósmico de Cassini", lo identificaron; tal como se describe en un nuevo estudio publicado en la revista Nature [1].

Estos descubrimientos abren el panorama de encontrar un lugar prometedor donde pueda desarrollarse la vida fuera de la Tierra. Las primeras investigaciones sugieren que los fosfatos podrían estar atrapados en los núcleos rocosos de estos mundos.

En la Tierra, el fosfato se oxida espontáneamente con el oxígeno atmosférico, emitiendo luz, y es parte crucial en la estructura tanto del ADN como del compuesto químico adenosín trifosfato o ATP. Este compuesto tiene un enlace fosfato que requiere mucha energía para formarse. Esta energía se libera cuando el enlace se rompe, permitiendo que el compuesto actúe como un almacén de energía fácilmente disponible para la célula. Así mismo, los derivados del fosfato son también importantes reguladores de las proteínas, y unos derivados suyos, los fosfolípidos, son constituyentes de las membranas celulares.

Aunque la detección de fosfatos en Encélado da interesantes posibilidades, el reducido número de granos de hielo que examinaron los investigadores dejó algunas preguntas sin respuesta. El siguiente paso es investigar si estos fosfatos se encuentran realmente en todas partes del océano de Encélado o solo en unos pocos puntos, ya que encontrarlo sería de gran relevancia para conocer el potencial de albergar vida fuera de la Tierra. #

"Escrito como parte del proyecto PAPIME-DGAPA-UNAM-PE109824"

[1] Nature 618, 459-460 (2023). doi:
<https://doi.org/10.1038/d41586-023-01886-1>

La Lotería de la vida

Nieto-Durán Carlos Eduardo^{1,2}, Peña-Salinas Manet Estefanía^{2,3} y Vázquez-Meza Roberto³.
Departamento El Hombre y su Ambiente, UAM Xochmilco, CDMX¹.
Laboratorio de Astrobiología, Instituto de Astronomía, UNAM. Ensenada, BC. ².
Facultad de Ciencias Marinas, UABC. Ensenada, B.C. ³.

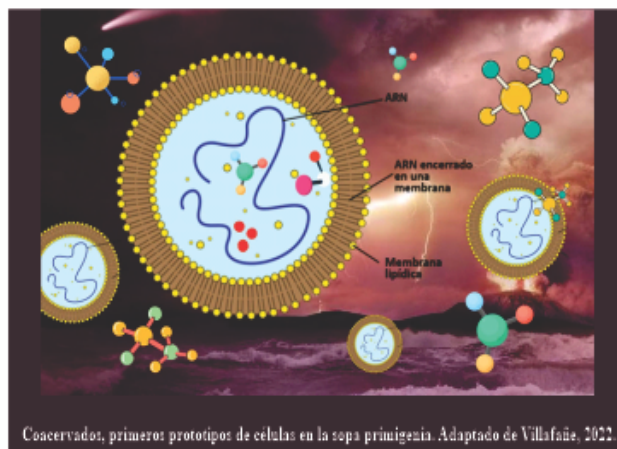
¿Qué tan probable es que se forme la vida? Esta pregunta ha sido planteada incontables veces en la historia, pero no fue hasta años recientes que diversos grupos de investigadores empezaron a descubrir las piezas más pequeñas y fundamentales para el origen de la vida: las biomoléculas. Las biomoléculas no se definen como seres vivos según la teoría celular, ya que la unidad mínima de la vida es la célula. Aunque al recordar las partes estructurales de esta entidad, se entiende que es una combinación de numerosas piezas desempeñando roles específicos e incluso independientes que en conjunto dan paso a un ser vivo.

Una de las teorías para el origen de la vida es el surgimiento de estructuras simples precursoras de las células llamadas coacervados. Estos son glóbulos formados por una membrana constituida principalmente por lípidos, lo que les confiere la capacidad de almacenar sustancias químicas en su interior. Estas estructuras pueden “utilizar” los elementos presentes en el ambiente para así dar paso a estructuras más complejas.

Los experimentos de Urey y Miller en 1953 demostraron que, al mezclar los ingredientes necesarios y diversas fuentes de energía, es posible sintetizar aminoácidos, los componentes básicos de las proteínas. Esto sugiere que las primeras enzimas simples o los primeros vestigios de la biomolécula del ARN pudieron haberse formado de manera similar.

Una serie de experimentos en los años noventa demostró que la molécula de ARN tiene la capacidad de funcionar como enzima y copiarse a sí misma. Esto se observó en virus presentes en bacterias, donde la enzima de replicación se encuentra codificada dentro del mismo ARN (imagen 1). Es decir, dentro de las instrucciones que el ARN tiene para llevar a cabo diversos procesos, una sección de la secuencia es la misma que configura una copia del material genético del que se compone el ARN. Por esto, el papel de los coacervados pudo haber sido capturar estos ingredientes vitales, como las primeras biomoléculas que contendrían los genes necesarios para interactuar dentro de la membrana. Al juntarse todo dentro de un medio aislado, como el interior del coacervado, las

interacciones de las biomoléculas pudieron dar paso a los primeros prototipos de lo que ahora se conoce como célula. Al tener muchas combinaciones aleatorias de biomoléculas, es probable que en algún momento existieran coacervados capaces de llevar a cabo la replicación del material genético mediante aminoácidos, proto-enzimas e incluso las primeras formas de ARN, iniciando así la reproducción de los primeros seres vivos, como se observa en la imagen 2.



Coacervados, primeros prototipos de células en la sopa primigenia. Adaptado de Villafañe, 2022.

$$1 - \left(\frac{\text{cantidad total de números} - 1}{\text{cantidad total de números}} \right)^{\text{cantidad total de días}} = \text{probabilidad a tu favor}$$

Fórmula para estimar la probabilidad

$$1 - (100000 - 1 / 100000)^{365 \times 1000} = x$$

$$1 - (99999 / 100000)^{365000} = x$$

$$1 - 99999^{365000} = 0.9740 = 97\%$$

Las probabilidades de que estos ingredientes quedaran atrapados dentro de membranas formadas por lípidos son seguramente bajas, similar a jugar a la lotería. Sin embargo, si se hacen los cálculos (ver ecuaciones arriba), al escoger el mismo número y jugar todos los días, las probabilidades de ganar la lotería en un lapso de 1000 años es del 97%. De hecho, se podría considerar muy mala suerte no haber ganado la lotería al menos una vez en ese lapso de tiempo. Por lo tanto, al conocer cómo los coacervados tienen una capacidad de formación relativamente fácil en periodos de tiempo cortos (como demostraron Miller y Urey con la formación de aminoácidos), los mismos coacervados pueden formarse rápidamente en una amplia variedad de condiciones. Todos estos factores demostrarían que, si jugaras a la lotería con los ingredientes y las condiciones adecuadas durante cientos de millones de años, sería muy probable ganar la lotería de la vida algunas miles de veces. #



La mitad perdida del Universo

Jesús M. Siqueiros Beltrones
CNyN-UNAM, Ensenada, B. C. México
jesus@ens.cny.n.unam.mx

Vamos a hablar de la antimateria: los científicos creen que cuando ocurrió el Big Bang hace 13,800 millones de años, la materia y la antimateria se crearon en cantidades iguales. Pero sucede que, durante este largo período de tiempo, esta simetría no se ha mantenido, y las cantidades de materia superan ampliamente a las de antimateria. Estamos hablando de un universo que es la reflexión especular del que conocemos.

En 1932, Carl D. Anderson marcó el primer avistamiento de antimateria a través de la detección de positrones, partículas con la misma masa que los electrones, pero con carga positiva. Esto le valió un Premio Nobel. En 1955, Emilio Segrè y Owen Chamberlain, en la Universidad de Berkeley, detectaron el antiprotón y el antineutrón.

En resumen, la partícula y su antipartícula deben tener:

- La misma masa m ,
- el mismo estado de espín J ,
- cargas eléctricas opuestas q y $-q$.

Desde el punto de vista teórico, el físico británico Paul Dirac sentó las bases para el descubrimiento de Anderson. Las ecuaciones de Dirac sugirieron que cada partícula que conocemos tiene una antipartícula como contraparte.

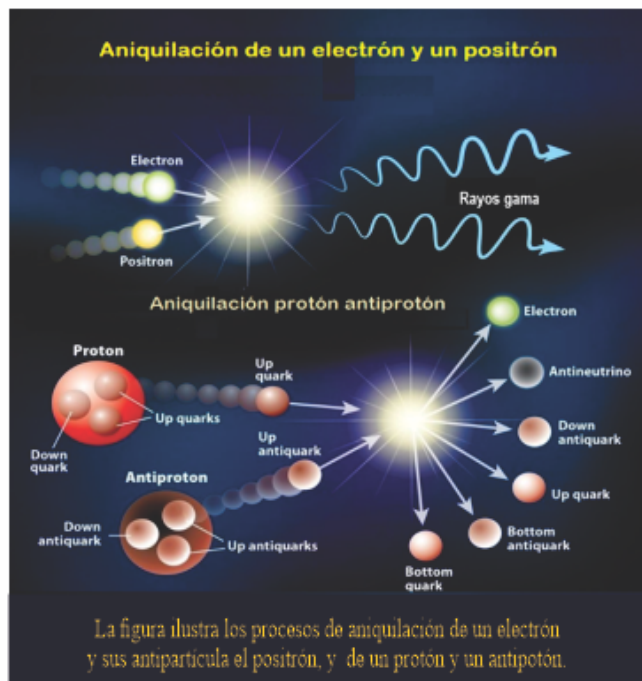
La existencia de la antimateria plantea un enigma cósmico: ¿por qué nuestro universo está formado casi en su totalidad por materia? Si la materia y la antimateria se crearon por igual durante el Big Bang, deberían haberse aniquilado entre sí, dejando nada más que energía.

Sin embargo, aquí estamos, en un universo dominado por la materia, con la antimateria aparentemente escasa. Este desequilibrio, conocido como la "asimetría bariónica del universo", es uno de los grandes misterios de la física.

Para tratar de resolver este enigma, consideremos que existen cuatro fuerzas fundamentales que rigen el comportamiento de la Naturaleza: las interacciones nucleares fuertes y débiles, las electromagnéticas y las gravitacionales. Es muy ilustrativo el observar cómo se comportan la materia y la antimateria ante dichas interacciones.

Por ejemplo, las partículas y antipartículas se comportan de manera idéntica frente al campo electromagnético, en cambio, no lo hacen frente a la fuerza débil. Frente a la fuerza nuclear fuerte, ambas se comportan de forma similar, profundizando el misterio.

Por lo que respecta a su interacción con la gravedad, los experimentos realizados por la llamada colaboración ALPHA en el CERN (*Conseil Européen pour la Recherche Nucléaire*)



La figura ilustra los procesos de aniquilación de un electrón y sus antipartícula el positrón, y de un protón y un antiprotón.

sugieren que tanto la antimateria como la materia, son atraídas hacia "abajo" por la gravedad.

Seguimos, pues, con la duda: las diferencias observadas son insuficientes para explicar el dominio de la materia.

Veamos unos datos curiosos sobre la antimateria: En 2011, el proyecto ALPHA logró crear más de 300 átomos de antihidrógeno y almacenarlos durante 16 minutos y 40 segundos, superando en 4 órdenes de magnitud el récord previo.

La antimateria es la sustancia más cara del mundo, con un costo estimado de unos 62 500 millones de dólares el miligramo.

Los positrones han encontrado algunos usos prácticos. La tomografía por emisión de positrones es ampliamente utilizada en hospitales alrededor del mundo. Un estudio del CERN ha descubierto que los antiprotones son cuatro veces más efectivos que los protones en la destrucción de tejido canceroso. La espectroscopia de aniquilación de positrones es usada desde hace décadas para la caracterización de materiales. Hay gran interés por el uso de la antimateria como combustible, pues la aniquilación de una partícula con una antipartícula genera gran cantidad de energía ($E=mc^2$). La energía generada por kilo (9×10^{16} J/kg), es unos diez mil millones de veces mayor que la generada por reacciones químicas y diez mil veces mayor que por fisión nuclear.

Por ejemplo, se estima que sólo serían necesarios 10 miligramos de antimateria para propulsar una nave a Marte. #

¿Cómo buscar vida en el espacio?

Sulem Celina Calderón García
Instituto de Astronomía de la UNAM
Laboratorio de Astrobiología
sulem.calderon@astro.unam.mx

¿Alguna vez te has preguntado cómo se podrían encontrar rastros de vida en planetas o lunas distantes? Imagina que quieres conocer qué tipo de insectos habitan en una isla lejana. Tendrías que viajar hasta allí para estudiarlos, pero si sobrevolaras la isla en un helicóptero, sería complicado observarlos con precisión, incluso usando binoculares de alto alcance. Algo similar ocurre con la exploración de vida en el espacio. La Tierra sería nuestro helicóptero y los planetas, lunas y asteroides serían nuestras islas lejanas, por lo que un telescopio no es suficiente para observar organismos en estos cuerpos celestes debido a las grandes distancias.

Entonces, ¿cómo encontramos vida? Investigadores de diversas áreas como Química, Geología, Biología, Física e Ingeniería se han dado a la tarea de entender cuáles son los rastros o huellas que los organismos vivos dejamos al respirar, al comer, al desarrollarnos y a través de nuestros productos de desecho, y cómo pueden ser detectadas. A este tipo de rastros se les denomina “biofirmas”, las cuales por definición son objetos, sustancias y/o patrones cuyo origen requiere específicamente un agente biológico (Des Marais et al., 2003), y un ejemplo es nuestro ADN. Desarrollar instrumentos capaces de rastrearlas, así como su interpretación, no es un trabajo fácil. Por un lado, porque somos el único tipo de vida que conocemos hasta el momento y solo podemos asignarle una biofirma a nuestra propia bioquímica, lo que puede dificultar la detección de otro tipo de bioquímica alienígena (si es que existe).

Por otro lado, se han encontrado moléculas y estructuras microscópicas que se creía eran exclusivas de la presencia de organismos vivos, como resultado de fenómenos geoquímicos, y que emulan de una manera casi indistinguible los cuerpos de gusanos, bacterias, virus, esporas, conchas y otras estructuras, a las que los expertos han decidido llamar “biomorfos” [Figura 1]. Estas limitaciones han llevado a interpretaciones erróneas en el pasado, como los resultados ambiguos de los análisis metabólicos que realizó el módulo de aterrizaje Viking en

Marte o la identificación errónea de los supuestos microfósiles en el meteorito ALH84001 en la Antártida [Figura 2].

Pero, aunque pareciera que nada está a nuestro favor,

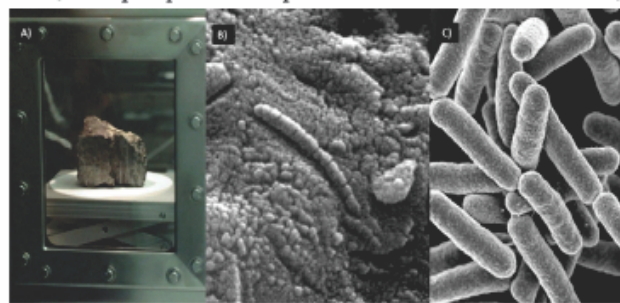


Fig. 2 A) Meteorito ALH84001 encontrado en la Antártida en 1984, que mostraba en su interior B) estructuras minerales que nos recuerdan al cuerpo de una bacteria. C) Comparación con E. coli vista en microscopia de barrido

afortunadamente contamos con dos opciones de exploración. La primera es la observación remota mediante espectroscopia, que nos permite recopilar datos de la composición atmosférica de planetas muy lejanos, esperando encontrar un indicador de actividad microbiana, vegetal o animal. Este experimento se ha realizado con nuestra propia Tierra, cuando la nave espacial Galileo que se dirigía a Júpiter analizó la composición de los gases atmosféricos y detectó altas cantidades de oxígeno y metano, compuestos relacionados con la actividad biológica, así como las señales de radio que utilizamos para transmitir nuestra información. También observó el cambio en la reflectancia superficial del planeta producida por la vegetación.

La segunda opción es el análisis *in situ* por medio de robots equipados con instrumentos que puedan detectar compuestos biológicos ocultos, ya sea en la Luna, Marte o asteroides interesantes. Estas misiones suelen centrarse en la vida microbiana por su alta probabilidad de encontrarlos en ambientes hostiles, utilizando técnicas como la espectrometría de masas, espectroscopia Raman y cromatografía de gases. Aunque todavía enfrentamos desafíos para distinguir entre la actividad biogénica y abiogénica, se han propuesto soluciones como la detección de moléculas complejas y abundantes, difíciles de sintetizar sin células. Con suerte, progresaremos rápidamente en la detección de biofirmas con alta fidelidad, no solo en rocas y gases, sino en el hielo de las lunas congeladas. #

Referencia:

Des Marais, D., Allamandola, L., Benner, S., Boss, A., Deamer, D., Falkowski, P., Farmer, J. et al. (2003). The NASA Astrobiology Roadmap. *Astrobiology*, 3, (2) 219-235. <https://doi.org/10.1089/153110703769016299>.
Crosby, C., Bailey, J. (2017). Experimental precipitation of apatite pseudofossils resembling fossil embryos. *Geobiology*, 16, 80-87. <https://doi.org/10.1111/gbi.12264>

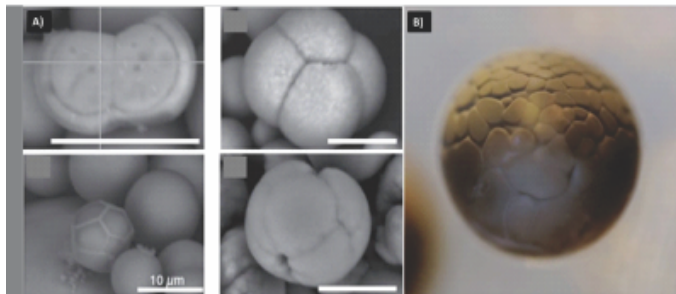
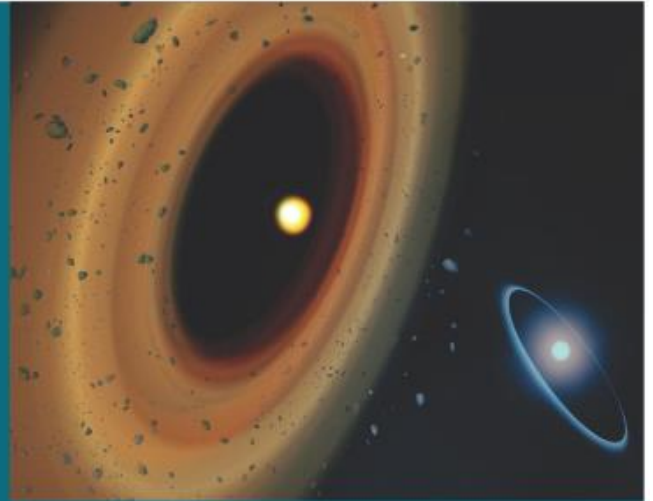


Fig. 1 Comparación de (A) cristales de apatita que mimetizan embriones en estado de mórula (Crosby y Bailey, 2017) y (B) la división celular de un embrión verdadero de rana.

El telescopio James Webb captura la primera imagen en luz dispersa del disco de escombros alrededor de la estrella Fomalhaut C

Ezequiel Manzo Martínez
Instituto de Astronomía, UNAM
emanzo@astro.unam.mx



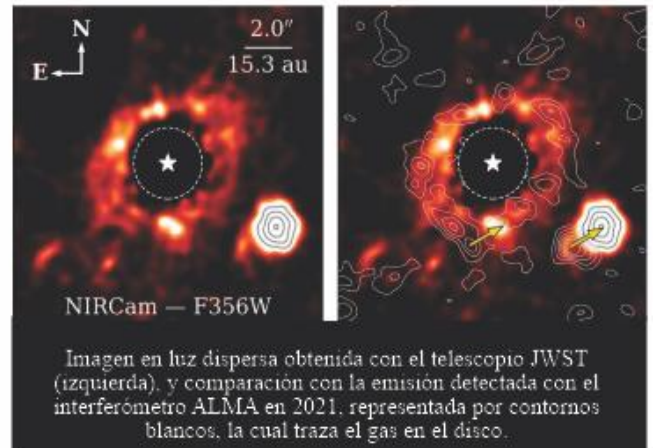
Representación artística de un disco de escombros alrededor de una estrella joven de baja masa.

En un emocionante avance para la astronomía, el telescopio espacial *James Webb* ha capturado la primera imagen en luz dispersa del disco de escombros alrededor de la estrella Fomalhaut C. Los discos protoplanetarios son estructuras de gas y polvo que rodean a las estrellas recién formadas y las cuales eventualmente forman nuevos sistemas planetarios. Los discos de escombros son los restos de estos discos protoplanetarios, que quedan después de la formación de planetas. Estudiarlos permite comprender cómo se forman y evolucionan los sistemas planetarios, así como los procesos que originaron nuestro Sistema Solar.

Este descubrimiento es especialmente importante ya que Fomalhaut C es una estrella de baja masa, las cuales contienen entre 0.8 y 2 veces la masa del Sol. Detectar discos de escombros alrededor de estrellas de baja masa es muy difícil, pero también muy valioso para los científicos.

El equipo de investigadores, liderado por Lawson y sus colegas, usó el instrumento NIRCAM del telescopio *James Webb* para obtener esta imagen. Fomalhaut C, una estrella de tipo M4 con 440 millones de años de edad, está ubicada a 7.7 pársecs (25 años luz) de la Tierra. Antes, este disco ya había sido observado usando el interferómetro ALMA en Chile, que detectó la emisión del gas en el disco. La nueva imagen muestra que el disco tiene un radio de 24.5 unidades astronómicas* (au).

Este es solo el quinto disco de escombros en luz dispersa que se ha observado alrededor de una estrella de tipo M, y abre nuevas oportunidades para estudiar estos discos y comprender mejor los procesos que forman los planetas. Las estrellas de tipo M son muy comunes en el universo, representando el 80% de las estrellas cercanas a nuestro Sol, por lo que este descubrimiento tiene un gran impacto en nuestra comprensión del universo. #



*Una unidad astronómica es la distancia promedio entre la Tierra y el Sol.

Enlace: <https://arxiv.org/abs/2405.00573>

Algunos números destacados y experimentos matemáticos.

Arturo Gamietea y Domínguez
Jubi-CNyN-UNAM.

Los primeros trabajos en los que participé al salir de la licenciatura en matemáticas estaban relacionados con el análisis de datos. Los cursos de estadística en la escuela fueron adecuados, aunque faltó práctica; ningún trabajo escolar tuvo datos diferentes a los que traían los textos.

Me quedaron muchas dudas sobre situaciones que en la escuela nadie dudaba, todos pregonaban: "... no se puede tener una muestra con menos de 30 datos". Si alguien llegaba con menos datos, las bromas surgían inmediatamente. "¿Por qué 30 y no 33, es más cabalístico?", me preguntaba; nadie sabía, así debería ser.

Al tiempo que trabajaba con los problemas asignados, reflexionaba mucho sobre la relación de esos datos obtenidos de la realidad y el acervo teórico logrado en la escuela. La UNAM contaba con la computadora más poderosa de América Latina, y yo la utilizaba con mucho entusiasmo.

Entregué a satisfacción los análisis que se me pidieron; por curiosidad, hice muchos experimentos con los mismos datos y empecé a aclarar algunas cosas que ahora parecerán simples, pero en aquel entonces no lo eran.

Por ejemplo, encontré que el número de datos de una muestra dependía de la precisión con que se medía y de los resultados que se debían entregar. Es decir, en un grupo de personas formado exclusivamente por mexicanos, el tamaño de la muestra para saber su nacionalidad es cero.

Para encontrar una recta que describa un fenómeno y calcular su coeficiente de correlación, diseñé el siguiente experimento: a) obtengo datos de una recta teórica, b) calculo el coeficiente de correlación, da 1, c) tomo uno de los puntos de la recta y lo pongo fuera de ella, d) el coeficiente ya no es 1, e) repito la idea de alejar uno a uno puntos de la recta original y en cada caso calculo el coeficiente; su comportamiento aclaró su significado.

Nuevamente, dependerá de la precisión de las medidas para determinar el número de datos de la muestra; en la

recta anterior, en el primer caso bastarán 2 puntos y "adiós número 30".

Esto sirvió para apoyar a mis compañeros de trabajo cuando me decían con timidez que sólo tenían 8 datos o menos, ya que era muy costoso obtener más: en dinero, trabajo y tiempo; en lugar de hacer una broma estilo escuela, pregunté la precisión de sus medidas.

Por otra parte, hay análisis de datos en los que se necesita tomar una decisión sobre si se acepta una hipótesis o no; para ello se calcula el llamado nivel de significancia. Ahí surgen otros dos números extraños, que se aceptaban por aquellos tiempos, pero que no se sabía de dónde o por qué se definían así. El nivel de significancia era 10% o 1%; el segundo era más impresionante, daba idea de mayor rigor "científico". Los primeros análisis estadísticos eran sobre plantíos, luego sobre mercancías; así que si un comerciante compraba 100 camisas a \$50 cada una y las vendía a \$100, si no vendía 10 (10%) no se sentiría mal.

Claro que, si alguien elabora una medicina, el nivel de significancia no puede ser el 10%, ni siquiera el 1%; es decir, no se acepta que de 100 personas se mueran 10, ¡ni siquiera que se muera uno! Así que el nivel de significancia nuevamente dependerá de los datos y sus aplicaciones.

La recomendación a los alumnos de estadística es que experimenten; actualmente hay muchas maneras. Lo importante es tener claridad sobre lo que son los datos y lo que sale como resultados, no tanto cómo se hacen los cálculos. #



EL SOL

*La estrella y fuente de energía
más importante para
la Tierra.*



Es una estrella enana
amarilla de secuencia
principal (tipo G2V).



Edad: 4,500,000,000 años.
(El Sol está a la mitad de su vida)



Temperatura:

- Núcleo = 15,000,000°C
- Superficie = 5,500°C
- Atmósfera exterior
(Corona) = 2,000,000°C

Tierra



Júpiter



Radio: 700,000 km.



Pasa por ciclos de alta y baja
actividad que duran 11 años. En
julio de 2025 pasará por el
máximo de actividad del ciclo #25.



Viaja 200 km cada segundo
alrededor de la Vía Láctea



En sus polos rota cada 36 días,
mientras que en su ecuador lo
hace cada 25 días.



Próxima Centauri es la estrella
más cercana al Sol, se
encuentra a 4.3 años luz de
distancia.



Da una vuelta alrededor de la
Vía Láctea cada 230 millones de
años. Desde su origen, el Sol ha
dado 19 vueltas por la Galaxia.

Composición química:

91% Hidrógeno

8.9% Helio

0.1% Carbono, Oxígeno,
Hierro, Neón y otros.

FUENTE

<https://science.nasa.gov/sun/facts/#hds-sidebar-nav-3>

Creado por: Ilse Plauchu Frayn



Auroras boreales en México

Ilse Plauchu Frayn y Yilen Gómez Maqueo Chew
Instituto de Astronomía UNAM-OAN-SPM
ilse@astro.unam.mx

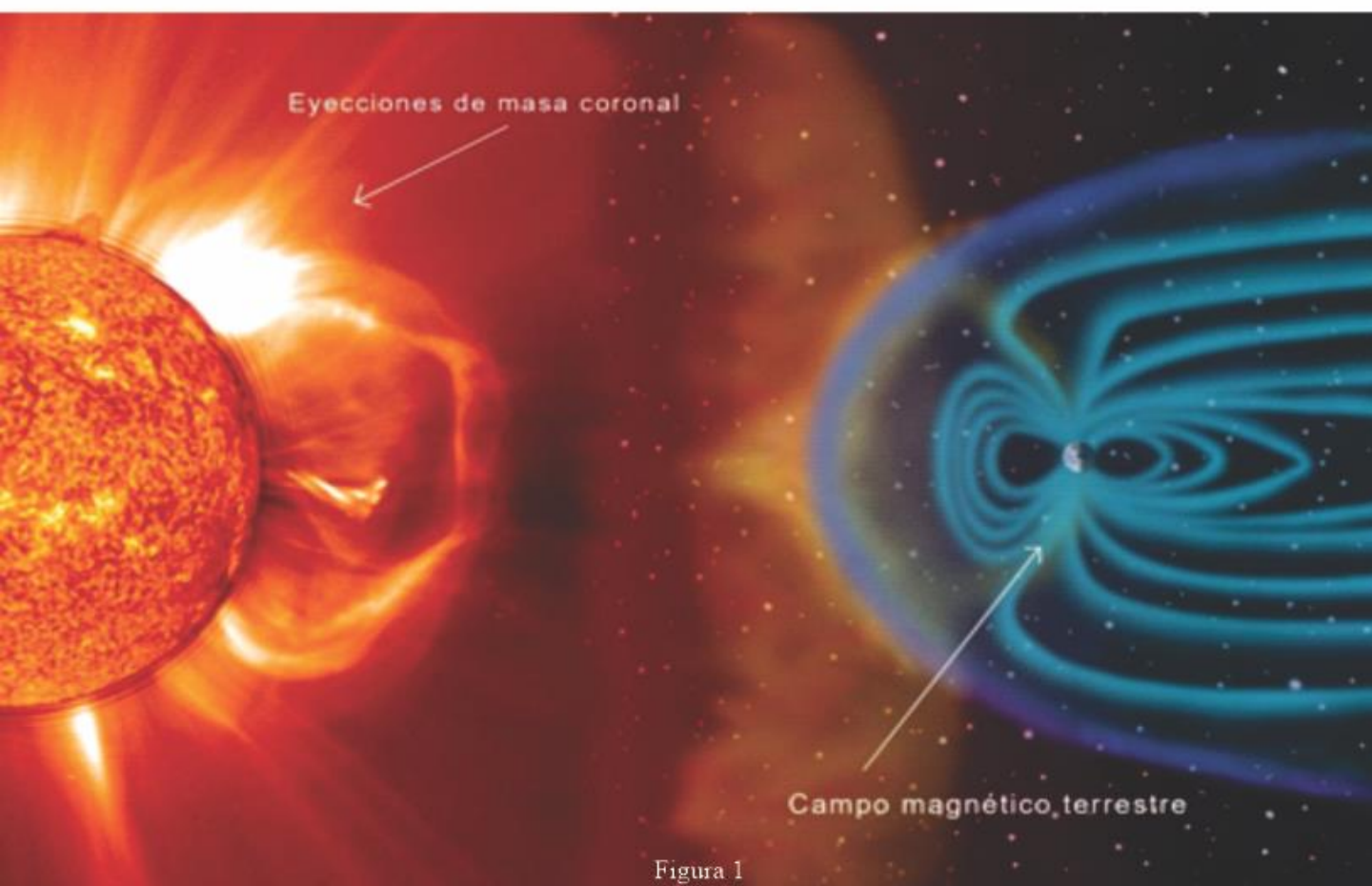


Figura 1

Nuestro Sol es una estrella fundamental para la vida en la Tierra, proporcionando luz y calor necesarios para sustentar la vida. Su gravedad mantiene unido a todo el sistema solar, incluidos planetas, lunas, asteroides y cometas. La energía del Sol proviene de convertir hidrógeno en helio a través de la fusión nuclear.

Lejos de ser una estrella tranquila, el Sol experimenta ciclos de actividad solar que se manifiestan con diversas características como manchas solares, fulguraciones solares, y eyecciones de masa coronal. Estos ciclos tienen una duración promedio de unos 11 años, marcados por periodos de mínima y máxima actividad solar. Durante el máximo solar, el Sol presenta un

mayor número de manchas solares y actividad magnética intensa, mientras que durante el mínimo solar la actividad es más baja. Los ciclos de actividad solar fueron numerados por primera vez en el año 1755. Desde entonces, el Sol ha pasado por 24 ciclos de actividad y actualmente se encuentra en el ciclo 25, que alcanzará su máximo a mediados de 2025.

Los ciclos de actividad están influenciados por cambios en el campo magnético solar, que se invierte aproximadamente cada 11 años a partir del pico del ciclo solar. En los periodos de alta actividad solar, el Sol emite grandes cantidades de viento solar, fulguraciones solares y eyecciones de masa coronal. Cuando las partículas cargadas expulsadas por el Sol alcanzan la Tierra

interactúan con el campo magnético terrestre, deformándolo, y son canalizadas hacia los polos, donde colisionan con los átomos en la atmósfera superior (Figura 1), produciendo las auroras. Durante estas colisiones, los átomos de oxígeno y nitrógeno son excitados en la atmósfera, haciendo que emitan luz visible como auroras boreales en el hemisferio norte y auroras australes en el hemisferio sur. La intensidad y frecuencia de las auroras están directamente relacionadas con la actividad solar, siendo más frecuentes y brillantes en los periodos de máxima actividad solar.

Las auroras presentan diferentes colores, los cuales varían dependiendo de la altitud a la que ocurre la colisión entre las partículas cargadas y los gases de oxígeno y nitrógeno presentes en la atmósfera (Figura 2). El color azul se da a una altura máxima de 100 km, donde hay una mayor concentración de nitrógeno en la atmósfera. Las auroras de este color son poco comunes y solo se producen cuando hay una actividad solar muy intensa. Justo arriba de los 100 km las auroras suelen ser de color morado. Entre los 100 y 300 km, hay una mayor concentración de oxígeno en la atmósfera, el cual es excitado por las partículas cargadas del Sol, emitiendo luz de color verde. Las auroras verdes son las más comunes. Más arriba, a unos 300-400 km, el oxígeno se encuentra a una menor concentración. Sin embargo, cuando hay una actividad solar muy intensa, el oxígeno a esta altura logra ionizarse y emitir luz roja, la cual puede ser vista a latitudes bajas en la Tierra por ocurrir tan alto en la atmósfera.

El pasado 10 de mayo de 2024 se dio un evento excepcional; las auroras rojas pudieron ser observadas a latitudes más bajas de lo habitual. Estados como Yucatán, Zacatecas, Sinaloa, Durango, Chihuahua y Baja California fueron testigos de este fenómeno natural. Estas auroras rojas fueron causadas por intensas eyecciones de masa coronal emitidas por el Sol en los días previos, las cuales exacerbaban las interacciones con el campo magnético terrestre, aumentando la luminosidad de las auroras y permitiendo que fueran visibles.

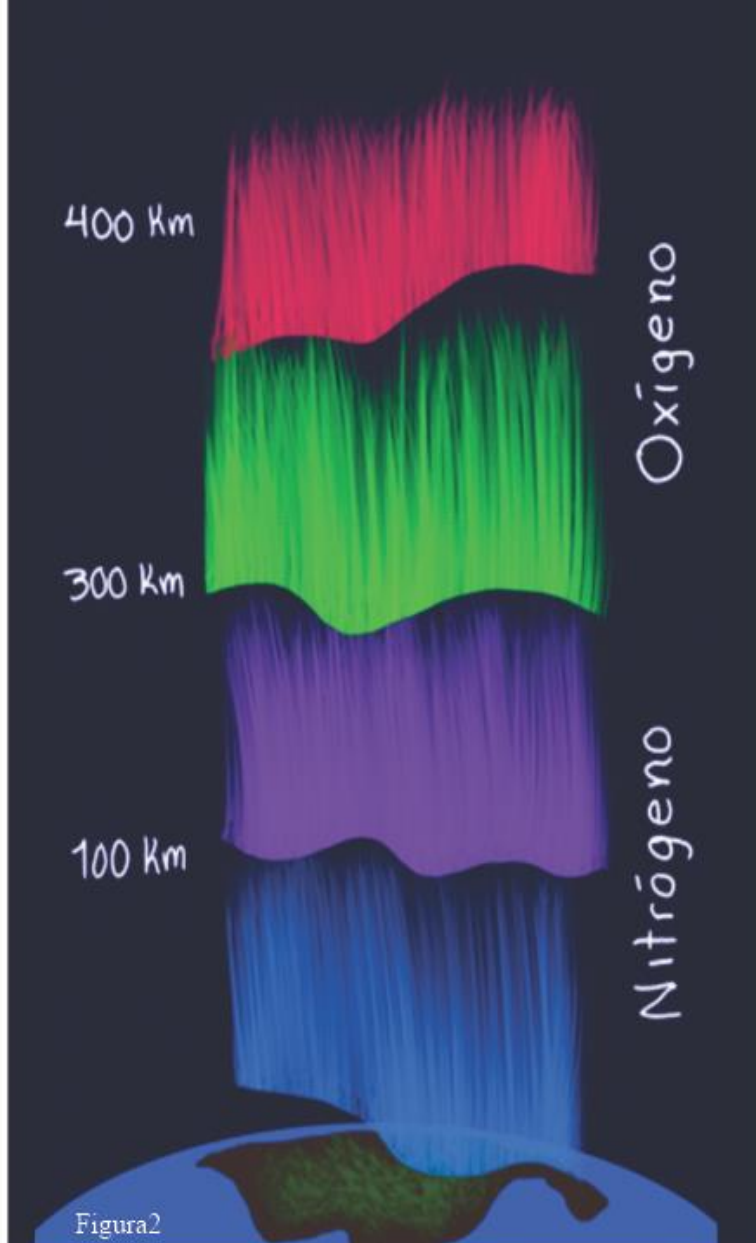


Figura2

En el pasado se han registrado eventos similares e incluso más intensos, como el llamado evento Carrington de 1859. Este fue el primer evento documentado de una tormenta solar masiva que causó auroras visibles hasta en latitudes ecuatoriales y daños en el sistema de telégrafos de la época. Otro evento fue el ocurrido en 1989, en Quebec, Canadá, donde se produjo un apagón masivo debido a una inducción geomagnética causada por una tormenta solar, que afectó sistemas de energía y comunicaciones. Más recientemente en 2003, la tormenta solar de Halloween, una de las más intensas del ciclo solar 23, afectó satélites y sistemas de navegación GPS, causando interrupciones significativas en las comunicaciones y tecnología. Estos eventos históricos resaltan la importancia de monitorear la actividad solar y sus posibles impactos en la tecnología moderna y las comunicaciones terrestres. #

**Ahora que inicia el máximo de actividad solar en aras al 2025,
¡esperamos tener una nueva oportunidad de ver auroras en Baja
California!**

Las auroras de la histórica tormenta geomagnética del 10 y 11 de mayo de 2024: una mirada a la física que hay detrás.

Mónica W. Blanco Cárdenas¹, Luis Tomás Calvario Velázquez²

Astrofísica y divulgadora científica

Instituto de Estudios Avanzados de Baja California¹

² Instituto de Astronomía, Observatorio Nacional, San Pedro Mártir, B. C. Méx.

blanco.monica@uabc.edu.mx/tomas@astro.unam.mx



Durante la segunda semana de mayo nuestro Sol mostró una actividad muy intensa: 82 llamaradas solares y 7 eyecciones de masa coronal desencadenaron una tormenta geomagnética, la más intensa de las últimas 2 décadas y una de las más intensas de los últimos 100 años [1]. Fue así como en la noche del 10 y 11 de mayo tenues auroras brillaron en latitudes de ambos hemisferios, en lugares donde no suele presentarse este espectacular fenómeno, regalándonos algunas de las imágenes más memorables de nuestros tiempos.

El origen de las auroras tiene que ver con el Sol y fenómenos electromagnéticos. Empecemos con el Sol que, aunque es una estrella enana amarilla que no logra competir en masa contra las gigantes y supergigantes azules, tiene masa suficiente para ser un reactor nuclear capaz de fabricar helio con las enormes

cantidades de hidrógeno que hay en su núcleo; mientras que en las capas que hay alrededor el calor se transfiere mediante radiación y convección. En este proceso se libera mucha energía, misma que sustenta la vida en la Tierra.

Además, nuestro Sol es como un gigantesco imán en el que los campos magnéticos dominan y son producto de iones eléctricamente cargados y electrones, combinados con el plasma que lo conforma. El Sol también tiene una rotación y gracias a que en su ecuador este plasma rota más rápido que en los polos, hace que el campo magnético del Sol se curve y se enrede, formando bucles.

En la superficie del Sol (fotosfera) se producen manchas solares que son características de periodos en los que nuestra



estrella se encuentra más activa. Estos ciclos de actividad se presentan aproximadamente cada 11 años y justo este año, 2024, inició uno de los ciclos más activos de los últimos tiempos. Las manchas solares son debidas a intensos campos magnéticos en regiones más oscuras, en las que el plasma tiene temperaturas más bajas pero el campo magnético es hasta 4000 veces más intenso que en los polos del Sol.

Mientras tanto, el campo magnético de la Tierra es unas 8000 veces más débil que en las manchas solares y unas 40,000 veces más pequeño que un equipo de imagen por resonancia magnética, pero este campo magnético es suficiente para canalizar corrientes eléctricas que viajan con el viento solar, produciendo auroras boreales en el hemisferio norte y auroras australes en el hemisferio sur.

En la parte alta de la atmósfera, entre los 80 y 450 km de altura, se encuentra la ionósfera y es en donde se origina el increíble espectáculo de las auroras. Fue así como tras todas las llamaradas solares y las colosales eyecciones de masa coronal tuvo origen la intensa tormenta geomagnética (Kp9), generando auroras visibles en latitudes que rondaron los $\pm 20^\circ$ la noche del 10 y 11 de mayo.

Las auroras que se capturaron en imágenes cuentan principalmente con matices rojizos, magenta y algo de verde,

confirmando así la intensidad de la tormenta geomagnética, ya que los tonos rojizos-magenta son producto de la excitación de los pocos átomos de oxígeno en las partes más altas de la atmósfera, sobre los 300 km de altura; mientras que los tonos verdes se derivan del oxígeno a menor altura, en la que abunda este elemento y requiere de menor energía para excitarse.

Esta actividad solar y geomagnética no supone peligro para la vida en la Tierra, salvo por posibles fallas en las telecomunicaciones, sistemas de navegación y apagones, solo debemos tomar precauciones y disfrutar de este espectáculo que se pudo vivir, especialmente en cielos oscuros como el de San Pedro Mártir. #



[1] Top 50 geomagnetic storms, SpaceWeatherLive.com

Los metamateriales y la invisibilidad

Enrique C. Samano,
CNyN-UNAM, Ensenada, B. C.
enrique@ens.cnyn.unam.mx

La literatura universal ha ofrecido lecciones de conciencia basadas en la dualidad perversidad-bondad al poseer el poder de la invisibilidad. *El señor de los anillos*, novela clásica del siglo XX, muestra a Gollum como un personaje grotesco y codicioso que se corrompe por un anillo mágico que le confiere el poder de la invisibilidad. Contrario a este lado oscuro de la invisibilidad, el personaje Harry Potter en el libro *Harry Potter y la piedra filosofal*, otra obra clásica, hace uso virtuoso de una capa de invisibilidad. Desde la aparición de *La República* de Platón se ha usado el poder de la invisibilidad para ilustrar que la base del comportamiento moral es el temor de ser descubierto y castigado. El poder seductor de la invisibilidad ha cautivado siempre a la humanidad. La realización de actos ilícitos o amorales "a escondidas", sin ser vistos, es una antigua quimera para el hombre, pero que, aun usando la tecnología actual, no ha sido posible llevar a cabo.

En obras de ciencia ficción, donde los protagonistas son hombres de ciencia, quizá una de las más fascinantes de este tema es *El hombre invisible* de H.G. Wells. En este libro, un científico descubre cómo hacer que su propio cuerpo tenga un índice de refracción, cociente de la velocidad de la luz en el vacío entre la velocidad en el medio, igual a uno, volviéndolo invisible. Los métodos ficticios expuestos en estos libros tienen cierto sentido científico, pero tecnológicamente son imposibles, o prácticamente imposibles, de realizar. En la actualidad, la ciencia desarrolla tecnologías novedosas para controlar la luz visible, y las ondas electromagnéticas en general, por medio de estructuras artificiales llamadas metamateriales. Un metamaterial es un material sintético con una composición y estructura tal que exhibe propiedades físicas deseables que normalmente no se encuentran en la naturaleza. Para lograr la proeza de esconder un cuerpo con una "capa de invisibilidad", se han desarrollado en la actualidad los llamados dispositivos de ocultamiento ("cloaking devices" en inglés) que desvían las ondas electromagnéticas, tal como la luz visible, alrededor de un objeto, dando así la apariencia de que nada se encuentra ni localiza en una zona del espacio. Los primeros desarrollos solo funcionaron cuando la radiación incidente es de longitud de onda larga, como las microondas. Un uso estratégico de esta tecnología de sigilo ("stealth technology" en inglés), fue el diseño y fabricación de los aviones F-117 Nighthawk para no ser detectados por radares.



F-117 Nighthawk

Afortunadamente, no todas las aplicaciones de los metamateriales son bélicas. Tal vez la investigación más sorprendente es la búsqueda de un dispositivo que oculte cualquier cosa en su interior y funcione en todo el rango del espectro visible. En 1964, Víctor Vaselego del Instituto Lebedev desarrolló una teoría acerca de la propagación de ondas electromagnéticas en un medio con índice refractivo negativo. Estableció también que para que el índice refractivo sea negativo se requiere que tanto la permitividad ϵ como la permeabilidad μ que determinan las características eléctrica y magnética, sean negativas también. En 2006, el grupo de John Pendry mostró que un cascarón de metamateriales, conformado a su vez por resonadores plasmónicos, en teoría podría desviar la luz alrededor de una región esférica en su interior. De esta manera se lograría la verdadera invisibilidad. La exploración de fenómenos plasmónicos intrigantes e interesantes para la creación de nuevos metamateriales puede conducir a fenómenos e inventos inimaginables hoy en día. #

Referencia

1. M. R. Gonçalves, H. Minassian, A. Melikyan, Plasmonic resonators: fundamental properties and applications, J. Phys. D: Appl. Phys. 53, 443002 (2020).

La nanotecnología, la salud y el bienestar

Ma. de Lourdes Serrato de la Cruz^{a,b}, Ma. Fernanda Martínez Valladares^{b,c}

^aCNyN-UNAM, Ensenada, B.C., (pa_lourdes@ens.cnyunam.mx).

^bUniversidad Anáhuac Norte, CDMX, (fernanda.martinezva@anahuac.mx)

maria.serratode@anahuac.mx) ^cUNITEC, Tegucigalpa, Honduras



Persona caminando por una calle de El Paraíso, Honduras, durante la pandemia, usando una mascarilla reutilizable con nanotecnología. (Imagen: María Fernanda Martínez)

Desde sus primeros usos en la salud, la nanotecnología ha revolucionado las industrias asociadas al cuidado de la salud y bienestar. Por este motivo, todo apunta a que en los próximos cinco años esta revolución será exponencial.

Según el Reporte Global de Estrategias en Investigación de Bionanotecnología 2024-2030, se espera una tasa de crecimiento interanual del 7% en la investigación y desarrollo de bionanotecnología hasta 2030 (Research and Markets, 2024).

¿Qué enfoque tendrá este crecimiento?

Según el mismo reporte, se espera que la nanotecnología se emplee en investigaciones donde la medicina molecular se ha quedado corta, como mejoras en medicamentos en general, tratamientos para el cáncer, tratamientos para la diabetes, desarrollo de nanobots y otros dispositivos, entre otros.

Lo cierto es que, para que estos avances garanticen una salud y bienestar profundos, necesitamos considerar las metas globales de salud predefinidas en el Objetivo de Desarrollo Sostenible número tres, que busca, entre otras cosas, lograr acceso universal a la salud, disminuir las tasas de mortalidad materna e infantil, erradicar epidemias como las enfermedades tropicales, malaria, tuberculosis y SIDA, y controlar el abuso de sustancias (Naciones Unidas, 2019).

Para alcanzar estas metas se requiere reforzar la capacidad de los países para atender mejor a la población, mayor investigación y desarrollo, así como un mayor grado de financiación en salud. Aquí es donde el auge de la bionanotecnología cobra valor, ya que permite identificar soluciones antes ignoradas que abordan los grandes retos que afrontamos en materia de salud y bienestar.

La salud y bienestar, así como el resto de los Objetivos de Desarrollo Sostenible, dependen de que expertos de múltiples disciplinas trabajen en conjunto para encontrar soluciones a estos retos apremiantes que compartimos como humanidad.

El Centro de Nanociencias y Nanotecnología de la UNAM, campus Ensenada, B.C., cuenta con el Departamento de Bionanotecnología, donde se trabaja para "generar conocimiento, tecnología y recursos humanos en los campos de nanobiocatálisis, nanomedicina, biomateriales nanoestructurados y fábricas celulares", realizando investigación y desarrollo tecnológico en las áreas de salud, medio ambiente y energía.

Retomando la importancia del campo de la salud como un elemento crucial para el desarrollo sostenible de la humanidad, en el Departamento de Bionanotecnología se desarrolla investigación de vanguardia en proyectos que buscan una alternativa terapéutica contra la leucemia linfocítica aguda (LLA). Con base en cálculos de la Sociedad Americana Contra el Cáncer (American Cancer Society), para el 2024, en Estados Unidos, aproximadamente 6,550 nuevos casos de LLA (3,590 hombres y 2,960 mujeres) serán diagnosticados y, lamentablemente, aproximadamente 1,330 personas (640 hombres y 690 mujeres) morirán a causa de LLA.

En México, las leucemias ocupan el séptimo lugar en mortalidad, y uno de los estados más afectados es Sinaloa, con 163.44 casos por 100,000 niños. El pico de edad de presentación es de 2 a 5 años. Un estudio realizado por investigadores de la Universidad Autónoma de Sinaloa en el periodo 2017-2021, en el Hospital Pediátrico de Sinaloa, reportó que se registraron 74 casos de leucemia, de los cuales 61 (82.4%) fueron diagnósticos confirmatorios de LLA.

Por lo tanto, estos esfuerzos para realizar investigaciones contra la leucemia linfocítica aguda brindan una esperanza de vida a nuestros niños en México. #

Referencias: Naciones Unidas (2019)

<https://www.globenewswire.com/news-release/2024/04/29/2871470/0/en/Nanobiotechnology-Global-Strategic-Research-Report-2024-2030-Growing-Utilization-in-Oncology-Treatments-and-Drug-Delivery-Consolidation-Sharpens-the-Industry-s-Edge.html>

García Meléndez, Ivett Michelle et al. <https://medicinainvestigacion.uaemex.mx/article/view/20570>

Fecha de acceso 14 mayo 2024

doi:<https://doi.org/10.36677/medicinainvestigacion.v11.20570>

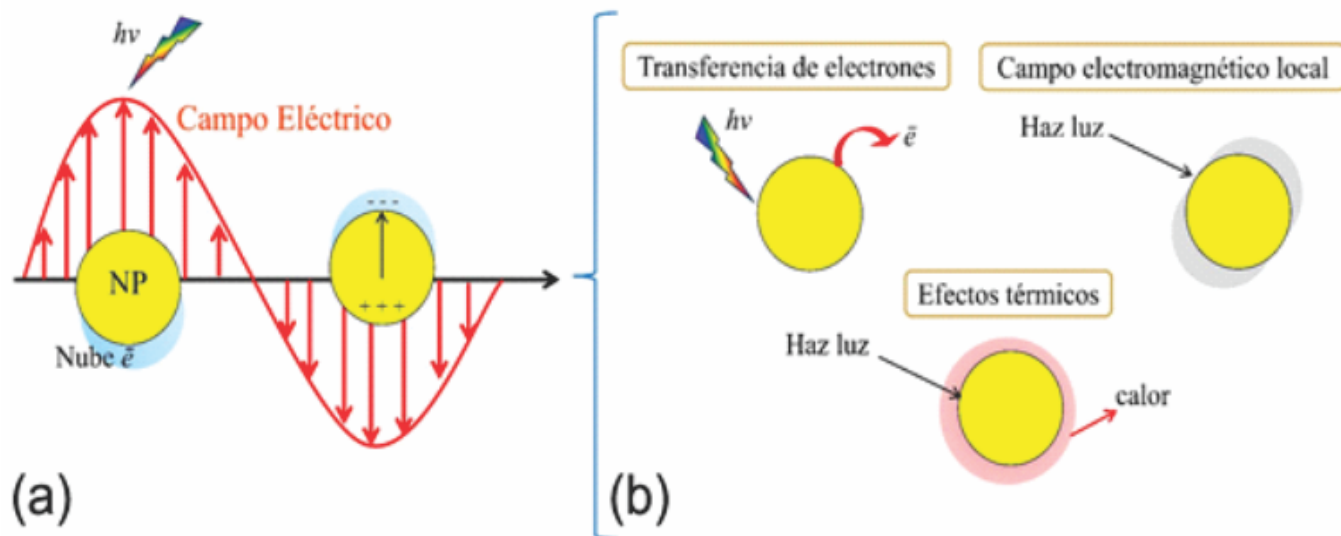
Nanocatálisis plasmónica: Nanopartículas metálicas depositadas sobre semiconductores nanoestructurados

Parte I

Christian A. Celaya[‡], Miguel Reina[§], Daniel G. Araiza[‡]

[‡]Centro de Nanociencias y Nanotecnología, UNAM

[§]Departamento de Química Inorgánica y Nuclear, Facultad de Química, UNAM



Esquema 1. (a) Esquema de la generación de la resonancia del plasmón de superficie localizada (RPSL) en una nanopartícula (NP) metálica y (b) mecanismos de transferencia de energía por la NP plasmónica.

La interacción entre la luz y la materia es el principio fundamental de muchos procesos físico-químicos y sustenta una serie de disciplinas que abordan desde la caracterización espectroscópica a nivel molecular hasta la generación o aprovechamiento de la energía de manera sostenible. En años recientes, la investigación en el área de la nanociencia y la nanotecnología ha redoblado esfuerzos hacia el entendimiento y mejoramiento de nanoestructuras con características plasmónicas [1]. Esta propiedad da lugar a una gran variedad de aplicaciones, como por ejemplo la terapia fototérmica, el diseño racional de celdas solares, la detección de agentes biológicos, la adsorción de moléculas quirales, las reacciones fotoquímicas y la catálisis heterogénea [3]. En específico, utilizar estas nanoestructuras plasmónicas para el uso eficiente de captación de luz solar como fuente ilimitada de energía para promover reacciones químicas de interés ha sido de gran relevancia para reemplazar los procesos convencionales impulsados por una fuente externa de calor. En este contexto, la propiedad

plasmónica implica el estudio de la interacción de la luz de cierta frecuencia con los electrones libres presentes en las nanopartículas metálicas, en el que las oscilaciones colectivas de estos electrones alojados en la banda de conducción pueden excitarse en la superficie del metal por el efecto de un campo electromagnético externo. Este fenómeno se representa en el Esquema 1(a) y se le conoce como resonancia del plasmón de superficie localizada (RPSL). Hoy en día, la resonancia plasmónica en nanopartículas metálicas se ha implementado en aplicaciones como la fotocatalisis, la nano-óptica y la nanomedicina. En general, nanopartículas de metales nobles como oro (Au), plata (Ag) y platino (Pt) exhiben modos plasmónicos nítidos debido a que son muy eficientes para absorber y dispersar la luz visible [1]. El fenómeno plasmónico se ve afectado por el tamaño, forma, composición y las condiciones del entorno. Por lo tanto, el control de estas variables a escala atómica permite sintonizar las propiedades de los plasmones con miras al diseño de nuevos nanomateriales con características específicas.

Recientemente, el ensamble de nanoestructuras híbridas que integran materiales semiconductores (SM) y nanoestructuras plasmónicas (NP) ha favorecido el rendimiento de estos nanomateriales en diferentes áreas; por ejemplo, durante la transformación de moléculas de interés en procesos de fotocatalisis [12]. La sintonización de estos plasmones se ha centrado en adaptar diferentes tamaños, formas y composición de cúmulos metálicos en la superficie de semiconductores con el fin de aprovechar de mejor manera el espectro de luz en el visible e incluso en el infrarrojo. En este sentido, el fenómeno clave en la fotocatalisis plasmónica ha sido mejorar la eficiencia de los portadores de carga (electrones y huecos “calientes”) originados en el semiconductor y promovidos por la resonancia del plasmón en la superficie del metal [1]. Entre los distintos sistemas híbridos que han sido estudiados se encuentran aquellos constituidos por nanopartículas de Au y Ag soportadas en la superficie de TiO_2 fase anatasa (Au/TiO_2 y Ag/TiO_2). La eficiencia de estas reacciones está estrechamente relacionada con la resonancia de los plasmones, los portadores de carga y el calor generado como fuente de energía adicional que promueve la excitación de los adsorbatos en la superficie de los cúmulos metálicos (Esquema 1(b)). Desde el punto de vista fenomenológico, se conocen aquellas características que favorecen que la fotocatalisis plasmónica se lleve a cabo. Sin embargo, es importante recurrir a herramientas teóricas que permitan predecir el comportamiento electrónico y óptico de estos sistemas nanoestructurados antes de que puedan ser sintetizados en el laboratorio con el fin de articular esfuerzos, maximizar recursos y reducir costos [3].

En el siguiente número de esta Gaceta, se abordará con un enfoque conjunto teórico-experimental resultados acerca de la influencia de cúmulos metálicos y bimetalicos en la superficie de TiO_2 (101) anatasa en las propiedades ópticas y de reactividad catalítica de estos sistemas. #

Referencias

- [1] Mahak Dhiman. Plasmonic nanocatalysis for solar energy harvesting and sustainable chemistry. *J. Mater. Chem. A*, (2020), 8, 10074.
- [2] S. Li, P. Miao, Y. Zhang, J. Wu, B. Zhang, Y. Du, X. Han, J. Sun, P. Xu. Recent Advances in Plasmonic Nanostructures for Enhanced Photocatalysis and Electrocatalysis. *Advanced Materials*, 33, (2021), 2000086, 1-19.
- [3] Daniel G. Araiza, Christian A. Celaya, D.A. Solís-Casados, J. Muñiz, R. Zanella. Unveiling the structural behavior of bimetallic AuCu/TiO_2 catalysts in the CO oxidation: A combined in-situ spectroscopic and theoretical study. *Chemical Engineering Journal*, (2024), CEJ-D-24-06388R1(Accepted).

Próximo Evento 5 de octubre de 2024



La Noche de las Ciencias 2024,

Se lleva a cabo en el Circuito de la Ciencia formado por el
CICESE - UABC - UNAM
este próximo 5 de octubre

CONVOCA

a investigadores, posdoctorantes, técnicos y estudiantes del CNyN
a participar en la 8ª. Edición de esta actividad de comunicación pública de la ciencia.,
El horario de atención al público será de las 14:00 a las 21:00 horas.

El título de la Noche de las Ciencias 2024 será

¡ConCiencia en Acción!

Presión: variable termodinámica que permite modificar de forma pura las interacciones en los materiales

R. Falconi^a, M. Solórzano^b

^aDivisión Académica de Ciencias Básicas, Universidad Juárez Autónoma de Tabasco,

^bCentro de Nanociencias y Nanotecnología, Universidad Nacional Autónoma, Ensenada, B. C., México

richart.falconi@ujat.mx, m.solirzani@ens.cnyn.unam.mx

La presión o energía por unidad de volumen y la temperatura o energía por unidad de entropía son variables termodinámicas intensivas capaces de modificar la materia. Sin embargo, la presión ha sido menos utilizada para transformar la materia de un estado a otro, en particular para alterar y estudiar las propiedades ligadas a la dinámica electrónica. No es en los laboratorios sino en la naturaleza donde se la emplea profusamente y con mayores magnitudes. Esto es así por la enorme dificultad para generar las magnitudes elevadas que se requieren para alterar las interacciones atómicas.

La presión en el centro de la Tierra ronda los 360 GPa (1 GPa $\sim 10,000$ atmósfera) y en el centro del Sol los 2.7×10^7 GPa (75,000 veces la correspondiente al centro de la Tierra).

Existen dos técnicas para lograr altas presiones: una estática y la otra dinámica. La primera emplea una celda de diamantes (Diamond Anvil Cell o DAC), que comprime una pequeña cámara en un empaque metálico, logrando alcanzar hasta 500 GPa de modo sostenido. La segunda se basa en la aplicación de ondas de choque durante fracciones de tiempo y, aunque es destructiva, se pueden lograr decenas de miles de gigapascuales con explosivos nucleares. Antes del año 2000, los laboratorios habían podido producir una presión equivalente a dos veces el valor de la presión del interior de la Tierra. Actualmente, se ha alcanzado una presión 100 veces mayor, similar a la que se encuentra dentro de una estrella enana blanca [1].

Comprimir la materia condensada no es fácil. La unidad atómica de presión (definida como la presión mecánico-cuántica ejercida por un electrón en órbita para evitar colapsar en el núcleo) está dada por $e^2/2a_0^4$ (e es la carga del electrón y a_0 el radio de Bohr) y es equivalente a 14,720 GPa. Pero, ¿cuánta presión se requiere para modificar el estado de un material de manera significativa? Para darnos una idea, el grafito se convierte en diamante a partir de los 7 GPa (aunque a una temperatura de aproximadamente 1500 °C). Por otro lado, algunos materiales experimentan una transición aislante-metal inducida con presiones que van desde 1 a 200 GPa. Además, de los 92 elementos naturales de la tabla periódica, 22 de ellos desarrollan superconductividad bajo alta presión, siendo el escandio el elemento con la mayor temperatura de transición superconductora T_c (36 K) a 220 GPa [2]. Así mismo, al colocar bajo condiciones controladas de temperatura y presión

en la estequiometría apropiada a los óxidos de Hg, Ba, Ca y Cu, se obtiene el superconductor $\text{HgBa}_2\text{Ca}_2\text{Cu}_3\text{O}_{8-x}$, cuya T_c aumenta a 164 K bajo una presión de 30 GPa.

Finalmente, pero no menos importante, es el efecto que la presión ejerce sobre el magnetismo en materiales. Existe una relación entre la separación interatómica promedio y el estado magnético del material. La presión tiende a traslapar los orbitales atómicos y disminuir el magnetismo. Así, de todos los átomos neutros libres del sistema periódico, únicamente 76 poseen un momento magnético bien definido. Si a estos átomos se les permite condensar al estado sólido, la mayoría pierde su momento magnético; de hecho, solo 23 elementos de las series 4f, 5f y 3d, además del oxígeno, logran retenerlo. Una mayor reducción sometiendo al sólido a altas presiones podría conducir a la destrucción completa del magnetismo [3]. La presión altera anchos de bandas electrónicas y brechas de energía prohibida, puede inducir orden, pero también desorden, estructuras cristalinas compactas simples o complejas; en general, puede dar acceso a una miríada de cambios que pueden provocar fenómenos aún no observados o ayudar a entender los ya conocidos. #

Referencias:

1. Kritcher A.L., Swift D.C., Döppner T., et al. (2020). "A measurement of the equation of state of carbon envelopes of white dwarfs." *Nature*, 584, 51–54. <https://doi.org/10.1038/s41586-020-2535-y>.
2. Jianjun Ying et al. (2023). "Record High 36 K Transition Temperature to the Superconducting State of Elemental Scandium at a Pressure of 260 GPa." *Physical Review Letters*. DOI: 10.1103/PhysRevLett.130.256002
3. Schilling J. S. (1986). "Electrical and magnetic properties of solids at high pressures: Some recent results." *Physica B+ C*, 139, 369–377. [https://doi.org/10.1016/0378-4363\(86\)90601-7](https://doi.org/10.1016/0378-4363(86)90601-7)

Coordinación Interinstitucional para la Gestión de Nanomateriales y Nanopolímeros en México

E. Arroyo^{1,2}, J. M. Cornejo-Bravo², A. Olivas³

¹Instituto Tecnológico de Ensenada - TecNM, Ensenada, B. C.

²Facultad de Ciencias Químicas e Ingeniería -UABC, Tijuana, B. C.

³Centro de Nanociencias y Nanotecnología-UNAM, Ensenada, B. C.

La nanotecnología ha surgido como un campo revolucionario con el potencial de transformar industrias y sectores enteros, desde la medicina hasta la electrónica. Los nanomateriales y nanopolímeros, en particular, han despertado un gran interés debido a sus propiedades únicas y aplicaciones innovadoras. Sin embargo, su rápida evolución plantea desafíos regulatorios significativos, especialmente en países como México, donde la legislación en este ámbito aún está en desarrollo. El rápido avance de la nanociencia y la nanotecnología hace necesario el desarrollo de instrumentos jurídicos que orienten las actividades sociales y económicas. Las normas y reglamentos aportan certidumbre y seguridad a la industria, los mercados, los gobiernos y la sociedad [1].

Según un informe reciente, el tamaño del mercado mundial de nanotecnología se valoró en USD 1,351.17 millones en 2022. Se espera que este mercado continúe expandiéndose a una tasa de crecimiento anual compuesta del 16.03% durante el periodo de pronóstico, alcanzando los USD 3,297.27 millones para 2028 [2].

En México, la regulación de los nanomateriales y nanopolímeros podría establecerse principalmente en el ámbito de la Secretaría de Medio Ambiente y Recursos Naturales (SEMARNAT) y la Comisión Federal para la Protección contra Riesgos Sanitarios (COFEPRIS). Estas entidades podrían implementar normativas y disposiciones específicas para abordar los riesgos y beneficios asociados con estos materiales a escala nanométrica [1].

Una de las principales normativas aplicables sería la Ley General del Equilibrio Ecológico y la Protección al Ambiente (LGEEPA), la cual establece disposiciones para regular la importación, exportación, producción, uso y manejo de sustancias químicas y materiales peligrosos, en la que podrían incluirse, por supuesto, los nanomateriales. Esta ley podría contemplar la creación de programas de gestión de riesgos y la promoción de investigaciones sobre los impactos ambientales y sanitarios de los nanomateriales.

Otra normativa relevante que puede apoyar en el tema de la regulación de nanomateriales es la Ley General de Salud (LGS), que otorga a COFEPRIS la autoridad para regular la

fabricación, importación, exportación, distribución, venta y uso de medicamentos, dispositivos médicos y productos biológicos, incluidos los que contienen nanomateriales.

Además de estas leyes generales, existen disposiciones específicas para ciertos sectores o tipos de productos. Por ejemplo, la Secretaría de Economía podría establecer normas para la fabricación y comercialización de productos textiles que contienen nanomateriales, con el objetivo de garantizar su seguridad y calidad. Como ejemplo, existe la norma NMX-R-12901-SCFI-2020 que describe el uso de un enfoque de control por bandas para el control de riesgos asociados con exposiciones ocupacionales a nano-objetos, y sus agregados y aglomerados mayores a 100 nm, incluso si el conocimiento relacionado con su toxicidad y cálculos de exposición cuantitativa es limitado o inexistente [3]. Esta norma es importante en la regulación de nanomateriales en México, ya que proporciona directrices específicas para abordar los riesgos asociados con la exposición a nano-objetos en el lugar de trabajo. Sin embargo, cabe mencionar que no se encontraron resultados específicos sobre normativas de nanopolímeros en México, lo que indica un área de oportunidad para el desarrollo de regulaciones específicas para este tipo de materiales a escala nanométrica.

En conclusión, la regulación y gestión de nanomateriales y nanopolímeros en México es compleja y requiere colaboración interinstitucional. Aunque se han establecido normativas importantes, aún queda mucho por hacer. Un marco regulatorio robusto protegerá la salud pública y el medio ambiente, además de impulsar la innovación y el desarrollo sostenible. Es esencial que autoridades, industria y academia trabajen juntas para enfrentar los desafíos y aprovechar las oportunidades de la nanotecnología, asegurando que México compita globalmente de manera segura y eficiente. #

Referencias:

- [1] Saldivar Tanaka, L. (2019). Regulando la nanotecnología. Mundo nano. Revista interdisciplinaria en nanociencias y nanotecnología, 12(22), 0-0.
- [2] Market Research Guru - Global Industry Research Reports Analysis. (2024). <https://www.marketresearchguru.com/enquiry/pre-order-enquiry/22365546>.
- [3] DOF. Diario Oficial de la Federación (2022, 01 de marzo). NMX-R-12901-SCFI-2020. México. Recuperado de: https://www.dof.gob.mx/nota_detalle.php?codigo=5644139&fecha=01/03/2022#gsc.tab=0.

El uso de los materiales topológicos en la reacción de evolución de hidrógeno

Adrian Oswaldo Bañaga Rubio¹, Armando Reyes Serrato²

¹Facultad de Ciencias, Universidad Autónoma de Baja California

²CNyN-UNAM, Ensenada, B. C. México.

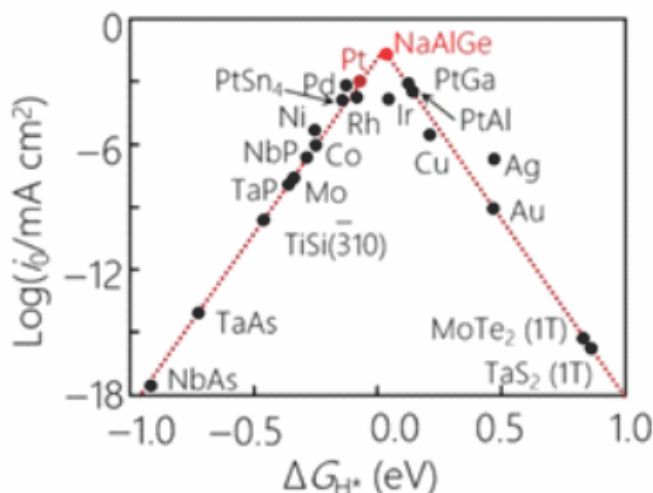
armando@ens.cnyn.unam.mx / oswaldo.banaga@uabc.edu.mx

El cambio climático es uno de los problemas por resolver más urgentes que enfrenta la humanidad, causado principalmente por la emisión de gases de efecto invernadero debido a la quema de combustibles fósiles para producir energía. Aunque existen métodos limpios de generación de energía, su almacenamiento sigue siendo un desafío. Las baterías de litio, actualmente las más comunes, son contaminantes, especialmente cuando se desechan. Una alternativa prometedora son las baterías de hidrógeno.

En estas baterías, el hidrógeno atraviesa una membrana que permite solo el paso de protones, mientras que los electrones generan una corriente eléctrica al encontrar un camino alternativo. Posteriormente, los electrones y protones se recombinan en una reacción catalizada, la reacción de evolución de hidrógeno (REH), para formar hidrógeno de nuevo que, al combinarse con el oxígeno del aire, produce agua como residuo. El problema es que el ritmo al que ocurre este proceso depende del catalizador para la REH, y el mejor material que se tiene actualmente para esto es el platino, que es más escaso que el oro. Por ello, la ciencia de materiales busca encontrar catalizadores alternativos, y los materiales topológicos emergen como una solución potencial.

La topología es una rama de las matemáticas que estudia las deformaciones continuas, como estirar o torcer, y no romper ni perforar. Un ejemplo común para ilustrarlo es que, topológicamente, una taza y una dona son idénticas, pues ambas tienen únicamente un orificio. Los materiales topológicos, en términos simples, son materiales con propiedades electrónicas particulares que pueden explicarse aplicando conceptos matemáticos tomados de la topología. Por ejemplo, los aislantes topológicos son aislantes en su interior, pero conductores en su superficie.

Se ha teorizado que los materiales topológicos pueden ser excelentes catalizadores por motivos como su alta movilidad electrónica, cosa que es muy determinante para la catálisis. Un excelente indicador del efecto catalítico para la REH es la energía libre de Gibbs para la adsorción de hidrógeno (ΔG_{H^*}). Si es muy alta, será difícil que los reactivos se adhieran al catalizador, y si es muy baja, será difícil que los productos se desprendan y den lugar a subsecuentes reactivos, por lo que lo ideal sería una ΔG_{H^*} de 0. El platino tiene una ΔG_{H^*} de -0.098 eV.



Al comparar la ΔG_{H^*} con el efecto catalítico, el NaAlGe se encuentra incluso más alto que el platino. Gráfica tomada de Wang, X. (2023).

Mediante métodos computacionales como cálculos de primeros principios, es posible calcular la ΔG_{H^*} de un material, y en años recientes se han reportado resultados prometedores en diversos materiales topológicos. Algunos de los ejemplos más destacables son el aislante topológico, Li_2Pt , con 0.054 eV; el semimetal de Dirac, $\text{Nb}_2\text{S}_2\text{C}$ con 1.01 eV; el semimetal de Weyl, PtAl, con 0.098 eV; y el semimetal de línea nodal, NaAlGe, con 0.02 eV; todos estos casi o incluso más cerca del 0 que el platino puro, lo que sugiere que tienen el potencial de ser catalizadores comparables o incluso mejores, algunos sin contener metales preciosos.

Los materiales topológicos son un tema de investigación relativamente reciente, y aún queda mucho por comprender. No obstante, pueden abrir las puertas a diversas aplicaciones. Particularmente, en el caso de la catálisis para la reacción de evolución de hidrógeno, son un área donde sin duda valdrá la pena buscar. #

Para profundizar en la parte técnica del tema, recomendamos consultar las siguientes referencias:

Yang, Q. (2021). <https://nbn-resolving.org/urn:nbn:de:bsz:14-qucosa2-772280>

Wei, Y. (2023). DOI:10.1103/PhysRevB.107.235414

Wang, X. (2023). DOI:10.1103/PhysRevApplied.20.044042

El compuesto que resultó líder en el SNN-2024

Vitalii Petranovskii
Departamento de Nanocatálisis del CNyN-UNAM
vitalii@ens.cnyn.unam.mx

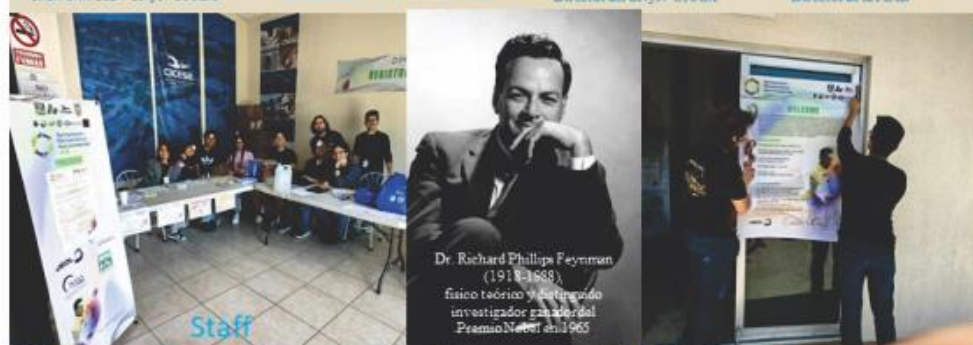
El Simposio de Nanociencia y Nanomateriales de Ensenada se celebró del 13 al 17 de mayo con más de 250 presentaciones orales y exposición de póster. Este evento, dedicado a la figura polifacética de Richard Feynman, contó con una amplia participación internacional.

Un aspecto destacado del Simposio fue la predominancia de estudios y aplicaciones del óxido de zinc (ZnO), presente en más del 12% de las ponencias. Este compuesto se utiliza ampliamente debido a sus propiedades semiconductoras, catalíticas y antibacterianas. El ZnO se emplea como catalizador, fotocatalizador, y en pinturas como inhibidor de corrosión. Su propiedad oligodinámica le permite combatir bacterias, hongos y virus, y es un aditivo común en fertilizantes, piensos y suplementos vitamínicos.

En la sección "Advanced Materials and Physics of Nanostructures" se presentaron numerosos trabajos experimentales y teóricos sobre nanolaminados de ZnO y sus propiedades ópticas. También se discutió el uso de ZnO dopado en celdas solares y baterías de iones de litio.

La sección "Physical Chemistry of Nanomaterials and Nanocatalysis" incluyó estudios sobre microdiodos basados en ZnO en sustratos flexibles y la aplicación de catalizadores y fotocatalizadores para la depuración de aguas residuales.

En "Bionanotechnology", se presentaron investigaciones sobre nanopartículas de ZnO y su actividad antibacteriana. El Zn es crucial para diversas funciones biológicas y su deficiencia puede afectar el desarrollo neurológico y embrionario, destacando la importancia del ZnO en la nutrición.



El Comité Organizador grabó las presentaciones y prometió ponerlas a disposición de los interesados. Esperamos que el "Libro de resúmenes" también esté disponible en la página web del Centro. #



Reseña Simposio de Nanociencia y Nanomateriales 2024 (SNN 2024)

Redacción de texto: Dr. Sergio Fuentes Moyado y Dra. Elena Smolentseva
Departamento de Nanocatálisis
CNyN-UNAM

La semana del 13 al 17 de mayo del presente año se llevó a cabo el Simposio de Nanociencia y Nanomateriales (SNN 2024) en las instalaciones del CICESE. En esta ocasión, el evento fue organizado conjuntamente por tres instituciones vecinas: el CNyN-UNAM, el CICESE y la FIAD-UABC, y patrocinado por la Coordinación de la Investigación Científica de la UNAM y la Academia de Catálisis (ACAT).

Este evento se ha realizado de manera ininterrumpida desde 1995 con el objetivo principal de presentar los últimos resultados en ciencia de materiales y nanotecnología de investigaciones realizadas en prestigiosas instituciones de México y el extranjero. Durante las primeras dieciséis ediciones, el simposio se llamaba "Simposio en Ciencia de Materiales"; años después, se cambió el nombre a "Simposio de Nanociencia y Nanomateriales" de acuerdo a su nuevo alcance, relacionado con el cambio de nombre de nuestra institución: Centro de Nanociencias y Nanotecnología (CNyN).

En esta edición, el evento rindió homenaje al Dr. Richard Phillips Feynman (1918-1988), físico teórico y distinguido investigador ganador del Premio Nobel, quien anticipó en 1959 la llegada de una nueva física a la nanoescala en su conferencia en Caltech: "There is plenty of room at the bottom", y a quien se considera como el padre de la nanotecnología por sus descubrimientos.



Dr. Richard Phillips Feynman (1918-1988)

El Dr. Alberto Guijosa (ICN-UNAM), invitado especial, hizo un resumen de la vida académica de Feynman. El Dr. Guijosa fue estudiante del Dr. Manuel Sandoval Vallarta, distinguido investigador mexicano, quien compartió su experiencia de conocer a Richard Feynman con sus estudiantes. El Dr. Guijosa relató las contribuciones de Feynman que le merecieron el Premio Nobel (el dinero del premio lo invirtió en una casa con vista al mar en el área de La Salina, entre Ensenada y Rosarito). También se mencionó su contribución con Bethe y Oppenheimer en la construcción de la bomba atómica. Asimismo, se resaltó su forma hedonista de vivir, tocando los bongos, bailando en el carnaval de Río de Janeiro y disfrutando la vida alegremente. Richard Feynman queda como un ejemplo para los jóvenes que inician su carrera en nanociencias y nanotecnología.

El SNN 2024 contó con la asistencia de más de 250 personas (investigadores y estudiantes) de diferentes partes de México, así como de Estados Unidos, Cuba, Francia y Alemania, entre otros. El programa científico se basó en cinco áreas temáticas de gran interés para los académicos y estudiantes de Baja California: Materiales Avanzados y Física de Nanoestructuras, Bionanotecnología, Nanofotónica, Fisicoquímica de Nanomateriales y Nanocatálisis e Innovación Tecnológica en Nanociencias. El simposio ofreció a sus participantes doce pláticas presentadas por investigadores reconocidos.



13 de mayo de 2024, inauguración SNN 2024

Las conferencias invitadas abarcaron temas de gran relevancia como: el uso de DNA como plantilla para diseñar arreglos nanométricos para nanoelectrónica, presentado por el Dr. Artur Erbe (Helmholtz Institute, Alemania), el uso de láseres en Nanofotónica por el Dr. Jean Pierre Brevet (Universidad de Lyon I - Claude Bernard, Francia). Asimismo, se presentaron pláticas sobre el uso de Biocápsulas de Virus para transmitir vectores impartida por el Dr. William Gelbart (UCLA) y el uso de la Inteligencia Artificial para el desarrollo de materiales por el Dr. Aldo Romero (West Virginia University).



Los keynotes fueron presentados en los ámbitos relacionados con los tópicos del simposio: Olivia Graeve (UCSD), Hailin Zhao Hu (IER-UNAM), Minerva González (BUAP), Francisco Zaera (UCR), Tonatuh Ramírez (IBT-UNAM), Rodolfo Zanella (ICAT-UNAM), Eric Potma (UCI) e Israel Mejía de QSM Semiconductors. Todas las conferencias despertaron interés y motivaron a los asistentes a preguntar más sobre los temas. Asimismo, se presentaron 49 trabajos orales con la participación proactiva de los estudiantes de posgrado.

Las dos sesiones de carteles tuvieron una gran participación con más de 120 carteles en cada sesión. Se evaluaron los carteles presentados por los estudiantes tomando en cuenta sus conocimientos en el tema, su creatividad y actitud. Se seleccionaron tres ganadores en las categorías de licenciatura, maestría y doctorado, y se otorgaron tres premios. En las dos sesiones de carteles también se integró el capítulo noroeste de los estudiantes de la Sociedad Mexicana de Materiales. El primer día del evento, los interesados tuvieron la oportunidad de participar en uno de los siete talleres impartidos por los académicos del CNYN.

Durante todo el evento se buscó crear un ambiente favorable para que hubiera conversaciones, discusiones académicas y participación de los estudiantes. Estas interacciones estuvieron acompañadas de café y panecillos para hacerlas más cálidas, sabrosas y agradables.

Como parte de las actividades culturales, se ofreció un espectáculo de bailes folclóricos presentado por un grupo de Danza Folclórica Mexicana y la participación de un guitarrista con un repertorio clásico de la Facultad de Artes de la UABC.



El simposio contó con financiamiento complementario de cuatro empresas: ISASA, JEOL, EQUIPAR y Edinburgh Instruments que presentaron sus equipos y servicios durante el evento. También se contó con el apoyo de la Office of Naval Research (ONR) de los EE. UU. La ONR es una entidad del Departamento de la Marina de los Estados Unidos encargada de establecer colaboraciones con industrias, academias y gobiernos de todo el mundo para realizar investigaciones científicas y tecnológicas.

Hasta la fecha, se han realizado 25 ediciones de este evento académico, que presenta la oportunidad de estimular interacciones, intercambiar experiencias e ideas y fortalecer o iniciar nuevas colaboraciones.

Los participantes del SNN 2024 recibieron con gran entusiasmo la invitación extendida por parte del comité organizador para participar en la próxima edición del simposio, planeada para el año 2026.

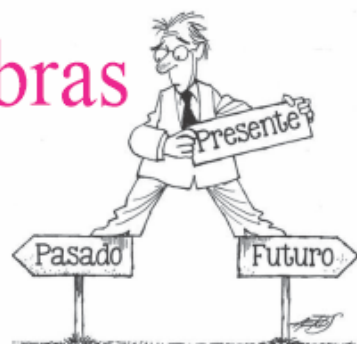
Actualmente está abierta la convocatoria para enviar trabajos para su publicación en la revista Beilstein Journal of Nanotechnology. Los interesados están cordialmente invitados a mandar sus contribuciones hasta el 31 de marzo de 2025. #

En nombre del Comité Organizador del SNN 2024, extendemos nuestro reconocimiento a todo el personal que nos acompañó en la organización de este evento.
¡Preparémonos para nuevas aventuras y nos vemos pronto!



El Rincón de las Palabras

Maria Isabel Pérez Montfort
CNyN-UNAM, Ensenada
miperez@ens.cnyn.unam.mx



Pasado, presente y futuro de la traducción científica

En 1984, muy joven y recién egresada de la carrera de biología, necesitaba con urgencia un trabajo remunerado. El Dr. Antonio Velázquez de Arellano, investigador de la UNAM, quien sabía que había aprendido el inglés desde niña, me lanzó un salvavidas. Me ofreció traducir varios capítulos del español al inglés y cuidar la edición de su reciente libro sobre *"Factores genéticos en la nutrición"*. Nunca sospeché que mi vida profesional había dado un giro.

En esos tiempos no había cursos ni formación universitaria en traducción científica. Los traductores nos forjábamos solos. La traducción científica exige dos cosas: conocimiento de los idiomas y entender la ciencia. Muchos libros de texto esenciales para las carreras universitarias de ciencias estaban escritos en inglés, alemán o francés. Por consiguiente, eran pocos los que emprendían la labor de traducir textos de ciencia; normalmente eran investigadores que, por haber sido educados en el extranjero, eran bilingües. El trabajo era arduo. Requería pasar horas en silencio, concentrado en traducir textos difíciles con la mayor precisión posible, apoyándose en gordos diccionarios y manuales del uso del inglés.

Por esos tiempos, en México hubo cambios drásticos en las políticas científicas. Con la aparición del Sistema Nacional de Investigadores, surgieron nuevas formas de evaluar a los científicos "con criterios confiables y válidos". Estos criterios dieron alto valor a la publicación de artículos en revistas de "prestigio" y resulta que muchas de estas revistas, tanto entonces como ahora, se publican en inglés.

Tal situación exigió que los científicos no solo comprendieran el inglés sino también supieran escribirlo. Muchos se vieron ante un predicamento y buscaron traductores. De un año para otro, los pocos traductores de ciencia nos vimos rebasados por la solicitud de traducciones de artículos. Aunque hubo consecuencias positivas para el mundo de la traducción, a saber: algunos estudiantes bilingües optaron por ganarse unos centavos y, sobre todo, se reveló la necesidad de profesionalizar la actividad, cosa que pronto tuvo respuesta en muchas instituciones donde ahora se ofrece preparación universitaria en traducción científica.

Por aquel entonces, la disciplina del traductor requería solicitar "sobretiros" de artículos recientes de autores extranjeros como bibliografía de consulta. Aprendimos a elaborar una clara redacción de ideas científicas complejas, en ocasiones mal redactadas en el mismo español.

Ya en los 90s, los traductores de países hispanoparlantes habíamos aumentado significativamente y formamos asociaciones para apoyarnos en esta tarea. Produjimos diccionarios de términos técnicos que han facilitado la labor. Hoy en día, este esfuerzo continuo, reflejado en el Glosario de Términos Especializados de Nanociencias y Nanotecnología.

<https://www.cnyn.unam.mx/wp-content/uploads/2024/05/GlosarioCNyN.pdf>

Una transformación histórica se produjo cuando Internet dio acceso en línea a los diccionarios y artículos que facilitaban el trabajo. Los gordos diccionarios se fueron a los libreros, donde ahora duermen el sueño de los justos.

Irónicamente, el acceso a Internet generalizó el fenómeno de "la punta de la lengua", un fenómeno un tanto cómico en personas especializadas en las palabras. Antes, las palabras brotaban con fluidez; ahora, se escabullían. Y, para no permanecer con la molesta duda, acudíamos otra vez a Internet, con sentimientos mezclados de alivio y derrota.

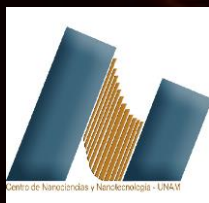
Hace poco nos sorprendió la Inteligencia Artificial (IA) con todas sus posibilidades de traducción inmediata y acertada de textos. Sin embargo, la sutileza del pensamiento científico todavía está muy lejos de ser materia que pueda manejar una inteligencia artificial.

¿Qué irá a pasar con los traductores científicos? Esto dependerá de su capacidad de utilizar las nuevas tecnologías como aliadas. Seguir transmitiendo el conocimiento científico, ahora con mayor celeridad y entre muchas lenguas y culturas, es el reto. #

Gaceta Ensenada, No. 48

Agosto 2024

CNyN-UNAM-Instituto de Astronomía-OAN



Formato impreso
Gaceta No. 48 de la
página 01 a la 28

Formato digital actual y
anteriores de Gacetas en la
siguiente dirección:

<https://sites.google.com/ens.cnyun.unam.mx/gaceta/>

Sólo
en
Línea

y

<https://www.cnyun.unam.mx/>

Próximos eventos



5 de octubre de 2024

La NOCHE DE LAS CIENCIAS Ensenada, Baja California ¡Uno de los eventos de divulgación de la ciencia más esperados! En esta ocasión con el tema ¡ConCiencia y Acción! 5 de octubre de 2024 de 14:00 a 21:00 horas.

<https://www.facebook.com/NocheCiencias>

Eventos durante el
cuatrimestre
Mayo-Agosto 2024



[symposium of nanoscience and nanomaterials - Resultados de búsqueda | Facebook](#)

Galería de fotos SNN 2024



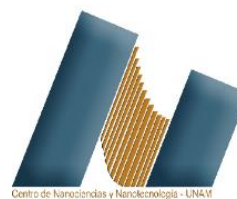
Del 23 de junio al 01 de julio de 2024.

[... - Taller de Ciencias para Jóvenes \(UNAM-CICESE-UABC\), Ensenada, BC. | Facebook](#)



Gaceta Enseñada CNyN-IA-OAN-UNAM 2008-2024

Norma Olivia Paredes Alonso



UNAM

ENTRE LAS 100 MEJORES DEL

MUNDO

POR SEGUNDO AÑO CONSECUTIVO

Y. Gómez Maqueo Chew



Portada de la Gaceta Ensenada No. 48, agosto 2024

Y. Gómez Maqueo Chew

Mayo 2024

Inauguración

Simposio de Nanociencia y Nanomateriales (SNN 2024).



Dr. Sergio Fuentes Moyado
Chair SNN 2024 CNYN-UNAM



Dr. David H. Covarrubias Rosales
Director General de CICESE-Ensenada.



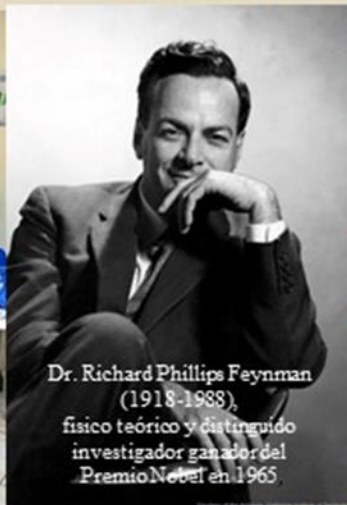
Dr. Fernando Roja Iñiguez
Director del CNYN-UNAM



Dr. Julián Israel Aguilar Duque
Director de la FIAD



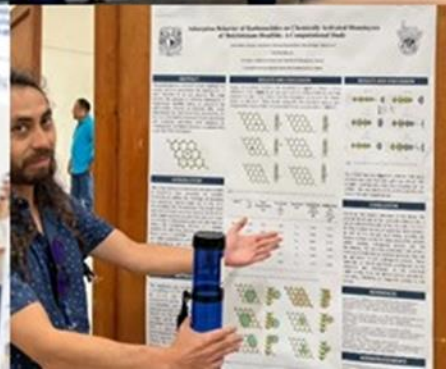
Staff



Dr. Richard Phillips Feynman
(1918-1988)
físico teórico y distinguido
investigador ganador del
Premio Nobel en 1965



Póster





Symposium of Nanoscience and Nanomaterials 2024

Submission deadline
March 31, 2025



Ruben D.
Cadena-Nava



Uriel
Caudillo-Flores



Mario H.
Farias-Sanchez



Raul
Rangel-Rojo



Sergio
Fuentes Moyado



Symposium of Nanoscience and Nanomaterials 2024

May 13 to 17, 2024 // Ensenada B.C. Mexico



WELCOME

PLENARY SPEAKERS



Prof. Aldo Romero, West Virginia University, USA.

Prof. Pierre-François Brevet, Institut Lumière Matière,
Université Claude Bernard Lyon 1, France.

Prof. Artur Erbe, Helmholtz-Zentrum
Dresden-Rossendorf, Germany.

Prof. William Gelbart, UCLA, USA.

SPECIAL GUEST:

Prof. Alberto Gújosa, ICN-UNAM, Mexico.

KEYNOTE SPEAKERS

- Dr. Israel Mejía, Director QSM Semiconductores, Mexico.
- Prof. Hailin Zhao Hu, IER-UNAM, Mexico.
- Dr. Rodolfo Zanella Specia, ICAT-UNAM, Mexico.
- Prof. Eric Potma, Department of Quimistry, UCI, USA.
- Prof. Olivia A. Graeve, US San Diego Jacobs School of Engineering, UCSD, USA.
- Prof. Francisco Zaera, UC Riverside, USA.
- Dr. Tonatiuh Ramírez Reivich, del IBT-UNAM, Mexico.
- Dra. Minerva González Melchor, IFUAP-BUAP, Mexico.

"There's plenty of room at the bottom"
-Richard Feynman



El evento se llevó a cabo del 23 de junio al primero de julio de 2024 en su edición No. XXII

CICESE



► ¡Cursos, prácticas de laboratorio, salidas a campo y más! ◀

Edición XXII

Ensenada, Baja California

<https://tallerjovenes.cicese.mx/>

Requisitos

- Interés por la ciencia
- Tener menos de 19 años
- Ser estudiante de bachillerato
- Promedio mayor o igual a ocho

Del 23 de junio al 1 de julio

¡Convocatoria abierta hasta el 19 de mayo!

Evento Próximo

5 de octubre de 2024



La Noche de las Ciencias **2024**,
Se lleva a cabo en el Circuito de la Ciencia formado por el
CICESE - UABC -UNAM
este próximo 5 de octubre
CONVOCA

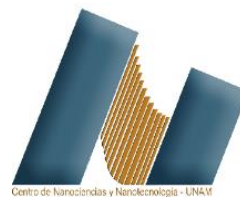
a investigadores, posdoctorantes, técnicos y estudiantes del CNyN
a participar en la 8ª. Edición de esta actividad de comunicación pública de la ciencia,.
El horario de atención al público será de las 14:00 a las 21:00 horas.

El título de la Noche de las Ciencias 2024 será

¡ConCiencia en Acción!



Universidad Nacional Autónoma de México
Centro de Nanociencias y Nanotecnología
Ensenada, Baja California, México.



Grupo NANODID

(Grupo de Nanociencias para el Diseño e Implementación de Dispositivos)





**GACETA
UNAM**

ÓRGANO INFORMATIVO
DE LA UNIVERSIDAD NACIONAL
AUTÓNOMA DE MÉXICO

✉ @Gaceta_UNAM

📍 @UNAMGaceta

Ciudad Universitaria,
22 de julio de 2024
Número 5,488
ISSN 0188-5138



CONSULTA
GACETA
DESDE TU
CELULAR

gaceta.unam.mx

UNAM INCLUYENTE

LA MATRÍCULA ESTUDIANTIL
HA CRECIDO DE
FORMA SOSTENIDA

55 %
EN ESTE SIGLO

COMUNIDAD | 3

244 mil
estudiantes
en 2001

Casi
380 mil
estudiantes para
el ciclo 2023-2024

Son ejemplo de talento

Son ejemplo de talento: Leticia Ramírez Amaya, secretaria de Educación Pública

Reciben científicas y científicos de la UNAM el Premio Nacional de Ciencias

PATRICIA LÓPEZ SUÁREZ

Un grupo de seis universitarias y universitarios de esta casa de estudios (tres mujeres y tres hombres) fue reconocido con el Premio Nacional de Ciencias, correspondiente a 2020, 2021, 2022 y 2023, máximo galardón que el gobierno de México otorga por notables líneas de investigación y aportaciones al bienestar del país. Los académicos de la UNAM forman parte de las quince personas de diversas instituciones educativas que fueron distinguidas el miércoles pasado.

Obtuvieron ese reconocimiento Roberto Escudero Derat, del Instituto de Investigaciones en Materiales (IIM); Annie Pardo Cemo, de la Facultad de Ciencias (FC); Lena Ruiz Azuara, de la Facultad de Química (FQ); Edda Lydia Sciutto Conde, del Instituto de Investigaciones Biomédicas (IIBO); Santiago Alberto Verjovsky Solá, del Instituto de Matemáticas (IM), campus Morelos; y Rafael Vázquez Duhalt, del Centro de Nanociencias y Nanotecnología (CNYN) de la Universidad, con sede en el campus Ensenada.

Fueron seis (tres mujeres y tres hombres) de un total de quince: Roberto Escudero Derat, Annie Pardo Cemo, Lena Ruiz Azuara, Edda Lydia Sciutto Conde, Santiago Alberto Verjovsky Solá y Rafael Vázquez Duhalt

La ceremonia se realizó en el Auditorio Jaime Torres Bodet del Museo Nacional de Antropología, encabezada por la secretaria de Educación Pública, Leticia Ramírez Amaya, quien externó que la propuesta educativa de la actual administración tiene como principio la construcción de una sociedad más igualitaria, que deje atrás el individualismo y la exclusión.

Ante el subsecretario de Educación Superior de la Secretaría de Educación Pública, Luciano Concheiro Bórquez, a nom-

bre de los premiados, Lena Ruiz Azuara, docente de la FQ de la UNAM, reconocida en la edición 2021, destacó que el desarrollo científico en México es importante porque no deseamos convertirnos en un país que compra e importa tecnología en lugar de desarrollarla.

En el acto —al que también asistió la secretaria general de la UNAM, Patricia Dávila Aranda— consideró que aún falta camino para fortalecer la ciencia en nuestra nación, además de que resulta fundamental definir y planear el progreso de las áreas que necesitan impulso, para generar conocimiento y resolver problemas de interés nacional.

“Se requiere la creación de suficientes plazas que den cabida a los profesionales de alto nivel académico formados en el país; es indispensable renovar la infraestructura de laboratorios consolidados y fortalecer nuevos. Es importante contar con una cartera de evaluadores objetivos y con buen nivel de conocimiento del área a calificar, a fin de conseguir una



Fotos: Víctor Hugo Sánchez

• Roberto Escudero Derat, Lena Ruiz Azuara, Edda Lydia Sciutto Conde, Santiago Alberto Verjovsky Solá y Rafael Vázquez Duhalt.

Son ejemplo de talento: Leticia Ramírez Amaya, secretaria de Educación Pública

Reciben científicas y científicos de la UNAM el Premio Nacional de Ciencias

PATRICIA LÓPEZ SUÁREZ

Un grupo de seis universitarias y universitarios de esta casa de estudios (tres mujeres y tres hombres) fue reconocido con el Premio Nacional de Ciencias, correspondiente a 2020, 2021, 2022 y 2023, máximo galardón que el gobierno de México otorga por notables líneas de investigación y aportaciones al bienestar del país. Los académicos de la UNAM forman parte de las quince personas de diversas instituciones educativas que fueron distinguidas el miércoles pasado.

Obtuvieron ese reconocimiento Roberto Escudero Derat, del Instituto de Investigaciones en Materiales (IIM); Annie Pardo Cemo, de la Facultad de Ciencias (FC); Lena Ruiz Azuara, de la Facultad de Química (FQ); Edda Lydia Sciutto Conde, del Instituto de Investigaciones Biomédicas (IIBO); Santiago Alberto Verjovsky Solá, del Instituto de Matemáticas (IM), campus Morelos; y Rafael Vázquez Duhalt, del Centro de Nanociencias y Nanotecnología (CNyN) de la Universidad, con sede en el campus Ensenada.

Fueron seis (tres mujeres y tres hombres) de un total de quince: Roberto Escudero Derat, Annie Pardo Cemo, Lena Ruiz Azuara, Edda Lydia Sciutto Conde, Santiago Alberto Verjovsky Solá y Rafael Vázquez Duhalt.

La ceremonia se realizó en el Auditorio Jaime Torres Bodet del Museo Nacional de Antropología, encabezada por la secretaria de Educación Pública, Leticia Ramírez Amaya, quien externó que la propuesta educativa de la actual administración tiene como principio la construcción de una sociedad más igualitaria, que deje atrás el individualismo y la exclusión.

Ante el subsecretario de Educación Superior de la Secretaría de Educación Pública, Luciano Concheiro Bórquez, a nom-

bre de los premiados, Lena Ruiz Azuara, docente de la FQ de la UNAM, reconocida en la edición 2021, destacó que el desarrollo científico en México es importante porque no deseamos convertirnos en un país que compra e importa tecnología en lugar de desarrollarla.

En el acto —al que también asistió la secretaria general de la UNAM, Patricia Dávila Aranda— consideró que aún falta camino para fortalecer la ciencia en nuestra nación, además de que resulta fundamental definir y planear el progreso de las áreas que necesitan impulso, para generar conocimiento y resolver problemas de interés nacional.

“Se requiere la creación de suficientes plazas que den cabida a los profesionales de alto nivel académico formados en el país; es indispensable renovar la infraestructura de laboratorios consolidados y fortalecer nuevos. Es importante contar con una cartera de evaluadores objetivos y con buen nivel de conocimiento del área a calificar, a fin de conseguir una



Foto: Víctor Hugo Sánchez

• Roberto Escudero Derat, Lena Ruiz Azuara, Edda Lydia Sciutto Conde, Santiago Alberto Verjovsky Solá y Rafael Vázquez Duhalt.

Próxima Gaceta Ensenada No. 49

01 de diciembre de 2024.

Envió de aportaciones a:
gaceta@ens.cnyn.unam.mx

Fecha:

del 01 de agosto al 31 de octubre de 2024.

Versión digital: 01 12 2024.

Versión impresa: 10 12 2024.

Redes sociales: 01 12 2024.

CNyN-IA-OAN-UNAM

Tel: 646 1750650 EXT. 463, lunes a viernes