

51^a
Edición

8aceta
Ensenada



Licenciatura en Nanotecnología

G14



G1

Centro de Nanociencias y
Nanotecnología-UNAM



Edición No. 51

Año. 17

Publicación cuatrimestral

Agosto de 2025

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

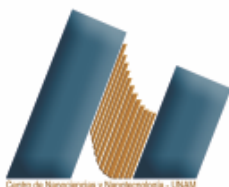
Gaceta Ensenada, es una
publicación cuatrimestral editada por el
Centro de Nanociencias y Nanotecnología
y el Instituto de Astronomía de la UNAM
Ensenada, Baja California, México.

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



Instituto de
Astronomía



Nuestra Portada
Gaceta Ensenada No. 51
CNyN-IA-OAN-UNAM



Gaceta Ensenada actual y anteriores en:
<https://sites.google.com/gaceta.cnyn.unam.mx/gaceta>

Descripción de Portada

Nuestra portada celebra visualmente la historia y consolidación de la **Licenciatura en Nanotecnología** en Ensenada, destacando el paso de sus generaciones por una de las instituciones más relevantes en el campo de las nanociencias en México. Idea fue propuesta por Francisco Núñez y realización gráfica por Norma O. Paredes.

Contenido

- 3.- Nanoestructuras en la naturaleza.
- 4.- Nanotecnología en las alturas: innovación local para la industria aeroespacial.
- 5.- Organismos modelo para la Astrobiología.
- 6.- Fisicoquímica cuántica de las zeolitas.
- 7.- Polímeros que se emplean en la descontaminación del agua: El caso del nitrato de carbono grafitico ($g-C_3N_4$).
- 8.- Redes cristalinas y el orden de la naturaleza.
- 9.- Nanotecnología magnética: explorando el potencial de núcleos recubiertos con Sílice y Ferritas $Mn_{x-1}Zn_xFe_2O_4$.
- 10.- Memristor: Mecanismo de conmutación resistiva.
- 11.- Reseña de Libro: "Avances en zeolitas y materiales jerárquicos micro-mesoporosos".
- 12.- El desorden nanométrico a nuestro favor.
- 14.- Nanotecnología en la UNAM: una licenciatura única en su tipo
- 16.- Polen viajero: ¿Un mensajero entre mundos?
- 17.- Del Zodiaco a la formación de planetas.
- 18.- Del desecho al recurso: cómo el nejayote podría ayudar a limpiar el agua.
- 19.- Proteínas para sobrevivir en el espacio.
- 20.- Cuatro Ciénegas: Astrobiología y el Día del Sol Negro.
- 21.- Galaxias de núcleo activo, ¿Cómo influye el ambiente en donde se encuentran?
- 22.- Nebulosas planetarias: la belleza nacida de la muerte de las estrellas.
- 23.- Póster Anatomía del TELESCOPIO SAINT-EX Observatorio Astronómico Nacional, San Pedro Mártir.
- 24.- Retos y oportunidades del almacenamiento de energía en México.
- 25.- Destacan a integrante del Instituto de Astronomía como Mujer Líder UABC 2025.
- 26.- Astrodinámica: del salón de clases al cosmos. Conferencia en honor de Luis Aguilar Chiu.
- 28.- El Rincón de las Palabras
- El culto a las publicaciones: prestigio, poder y sumisión en la academia.

Nanoestructuras en la naturaleza

Rebeca Reyes Moranchel¹, Nicolás García de los Santos¹, María Fernanda Cundapi Hoz¹,
Leonardo Payan Lara¹, Marcos Luna Cervantes^{2*}

¹ Licenciatura, Universidad Cristóbal Colón

² Centro de Nanociencias y Nanotecnología, UNAM

*marcoslc@ens.cnyn.unam.mx

El planeta en el que vivimos nos ofrece la oportunidad única de observar y estudiar la vida. A nivel nanométrico, la naturaleza opera de forma sorprendente y distinta a nuestra percepción cotidiana: los materiales se autoorganizan sin intervención externa, se forman colores sin necesidad de pigmentos, y los animales desarrollan nanoestructuras, compuestas por arreglos precisos de minerales que se organizan en patrones intrincadamente detallados a escalas diminutas. Estas nanoestructuras son fundamentales para procesos vitales.



Durante millones de años, estas nanoestructuras han evolucionado para optimizar funciones vitales para la supervivencia, alcanzando una precisión extraordinaria en la regulación de la temperatura, la repelencia al agua y la flotabilidad. Un ejemplo notable es la mariposa *Caligo Memnon*, conocida como "mariposa

búho", que utiliza quitina para controlar la distribución de luz en sus alas. La quitina, un polisacárido presente en la insectocutícula la capa externa del exoesqueleto de los insectos varía en función según el organismo; por ejemplo, es dura en los escarabajos para formar el caparazón, mientras que en las mariposas es flexible para adaptarse a las alas. En la mariposa búho, la quitina se encuentra en las escamas de las alas, permitiendo que las nanoestructuras se autoensamblen sin necesidad de una plantilla. Hay dos tipos de escamas: unas con pigmentos químicos y otras que interactúan con la luz. En la capa externa de ambas, el esqueleto epicuticular controla el color de las alas. Cuando la luz incide en estas nanoestructuras, algunas ondas se cancelan y otras se refuerzan, permitiendo que la luz sea distribuida y absorbida casi por completo en ciertas áreas como el ocelo (ojo de búho), creando su característico camuflaje.

En el océano, la situación es más compleja. A diferencia de los animales terrestres, los marinos no han sido estudiados con el mismo nivel de detalle. No obstante, se han identificado organismos que utilizan nanoestructuras para adaptarse a su entorno mediante la biomineralización, como es el caso de la *Sepia officinalis*.

La biomineralización es un proceso por el cual un organismo utiliza minerales del entorno para formar estructuras como huesos o caparazones. En las sepias, este proceso les permite

crear su concha interna, conocida como sepión, que se divide en un escudo dorsal duro y cámaras ventrales. Para ello, la sepia requiere un mineral llamado aragonito ortorrómbico, una forma cristalina de carbonato de calcio.

Una vez que la sepia obtiene el aragonito, este se posiciona dentro de una matriz orgánica compuesta de proteínas, polisacáridos y quitina, que sirve como plantilla para un crecimiento ordenado de las estructuras. Así, las estructuras se ensamblan jerárquicamente, formando un sistema poroso que almacena agua y aire para regular la flotabilidad según las necesidades de la sepia.



Tanto la mariposa como la sepia dependen de sus respectivas nanoestructuras para sobrevivir: la mariposa regula la luz y la temperatura de sus alas para camuflarse, la sepia ajusta la porosidad y densidad del sepión para controlar su flotabilidad.

La naturaleza no existe solo para ser observada; ella simplemente es. Su complejidad no tiene como objetivo impresionarnos, aunque nos ofrece la oportunidad de maravillarnos ante ella. Sin estos procesos tan intrincados que sustentan la vida de cada organismo, la existencia humana no sería posible; somos meros espectadores de fenómenos que suceden sin nuestra percepción consciente. ¿Qué podría ser más trascendental que aquello que fundamenta nuestra presencia en este mundo? Este pensamiento es una invitación a reflexionar sobre nuestro lugar en el universo: ni nosotros ni nuestras experiencias son el centro de nada, y no hay necesidad de que lo seamos. Basta con observar a nuestro alrededor para apreciar las maravillas que la naturaleza crea, tanto en nuestro planeta como más allá. ✨

Referencias:

Investigation of nanostructures on the crepuscular 'eyespot' of the *Caligo Memnon* Nymphalidae Felder (1866) butterfly.

Formation and morphogenesis of a cuttlebone's aragonite biomineral structures for the common cuttlefish (*Sepia officinalis*) on the nanoscale: revisited.

Nanotecnología en las alturas: innovación local para la industria aeroespacial

Rafael Cordero Ramírez, Eurydice Carolina Arroyo Sahagún
Tecnológico Nacional de México / Instituto Tecnológico de Ensenada (TecNM-ITE)
carroyo@ite.edu.mx



En Ensenada, el cielo no es el límite, y la ciencia de materiales lo confirma. Desde el Instituto Tecnológico de Ensenada (TecNM-ITE), un equipo de docentes e investigadores ha desarrollado una innovación que podría parecer simple, pero que tiene un gran impacto en la industria aeroespacial: mejorar una herramienta utilizada para fabricar transformadores. ¿La clave? Cambiar el tipo de material con el que está hecha.

Una empresa del sector aeroespacial, ubicada en nuestra ciudad, fabrica transformadores que se utilizan en aviones y satélites. Uno de sus desafíos más importantes es asegurar que estos dispositivos se fabriquen de manera precisa y eficiente. Una parte esencial del proceso es el encapsulado, una fase en la que los transformadores se recubren con una resina especial. Para ello, se utilizan herramientas llamadas *fixturas*, que les dan soporte durante el proceso.

Hasta hace poco, estas *fixturas* estaban hechas de aluminio. Sin embargo, este material, aunque resistente, presenta un inconveniente: conduce demasiado calor. Esto impide que la resina se enfríe adecuadamente, lo que provoca errores, desperdicio de material y retrasos en la producción.

Desde el TecNM-ITE, un equipo que incluye a los autores de este artículo propuso una solución: fabricar una nueva *fixtura* con un material compuesto a base de fibra de vidrio, que no conduce tanto calor. Este material es más ligero, resistente y no permite que el calor se propague fácilmente. Así, contribuye a que el proceso de encapsulado sea más rápido y eficiente.

Para comprobar su efectividad, se realizaron diversas pruebas

con equipos especializados que analizan el comportamiento térmico del material. También se utilizaron herramientas de diseño por computadora para simular su desempeño en condiciones reales de trabajo. Los resultados fueron muy positivos: la nueva *fixtura* mantuvo una temperatura más estable, redujo el desperdicio de resina y podría duplicar la velocidad del proceso de fabricación.

Este trabajo ofrece una propuesta real que ya se está probando dentro de la empresa. Además, demuestra cómo, desde Ensenada, se pueden generar soluciones innovadoras con impacto directo en la industria aeroespacial.

Más allá del beneficio técnico, este proyecto destaca la importancia de la colaboración entre academia e industria. Los estudiantes y docentes que participan no solo aplican sus conocimientos, sino que también aportan valor a las empresas locales. Y eso significa crecimiento económico, más empleos y más ciencia hecha en casa.

En un mundo donde hablar de satélites y tecnología espacial puede parecer algo lejano, este ejemplo nos recuerda que la ciencia se construye desde lo local: desde los talleres del TecNM-ITE y a partir de las necesidades de las industrias que forman parte de nuestra comunidad. 🚀

Referencias

- Bhat, A., Budholiya, S., Aravind Raj, S., Sultan, M. T. H., Hui, D., Md Shah, A. U., & Safri, S. N. A. (2021). Review on nanocomposites based on aerospace applications. *Nanotechnology Reviews*, 10(1), 237–253.
- Iqbal, A., Saeed, A., & Ul-Hamid, A. (2021). A review featuring the fundamentals and advancements of polymer/CNT nanocomposite application in aerospace industry. *Polymer Bulletin*, 78(1), 539–557.

Organismos modelo para la Astrobiología

Yosira Mariela García Rodríguez¹⁻², Patricia G. Nuñez¹

¹Laboratorio de Astrobiología, Instituto de Astronomía, UNAM

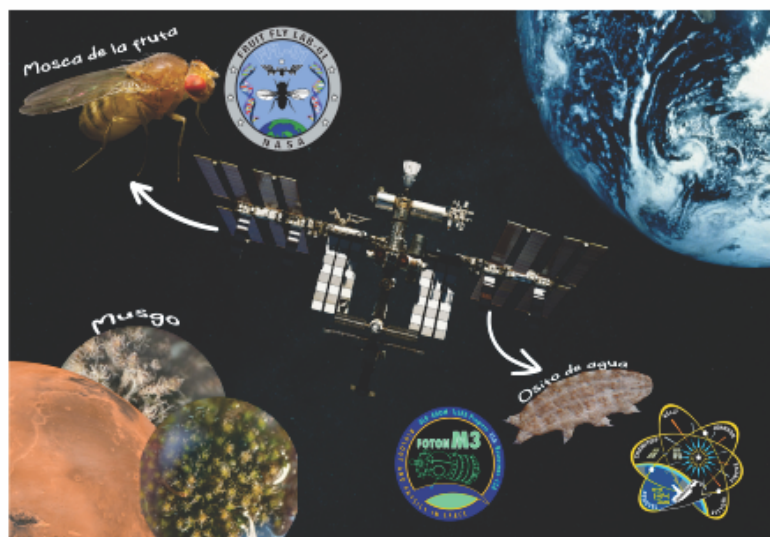
²Facultad de Ciencias, UABC

yosigaracia@astro.unam.mx

¿Qué organismos podrían sobrevivir en entornos hostiles en diferentes lunas y planetas? Para responder esta pregunta frecuente en la Astrobiología, se han diseñado experimentos que evalúan la resistencia de distintos organismos a ambientes extremos. En la Tierra, muchos de los seres vivos más resistentes son pequeñísimos, como bacterias y arqueas. Sin embargo, también existen organismos complejos que se emplean habitualmente en ensayos que simulan condiciones como radiación, microgravedad, sequía o temperaturas extremas. Algunos de estos organismos no humanos se utilizan ampliamente para comprender fenómenos biológicos, ya que permiten extrapolar los resultados a otros seres vivos; por ello se les denomina organismos modelo [1].

Entre los organismos modelo más prometedores en Astrobiología se encuentran la mosca de la fruta, *Drosophila melanogaster*, y los ositos de agua, como *Ramazzottius varieornatus*, los cuales han sido objeto de múltiples experimentos en laboratorios en la Tierra, y también han sido enviados al espacio. Específicamente en el caso de la mosca de la fruta, se han realizado experimentos donde se evalúan los cambios que tienen sus sistemas cardíaco e inmunológico tras la exposición a radiación cósmica y a microgravedad. En estos experimentos, llevados a cabo en la Estación Espacial Internacional como parte de las misiones Fruit Fly Lab-01 (2015), FFL-02 (2017) y FFL-03 (2018), se observó que los patógenos, como virus y parásitos, presentaron mayor virulencia, y también se detectaron anomalías en el desarrollo cardíaco. A pesar de que los sistemas cardiovascular e inmunológico de la mosca son mucho más sencillos, comparten similitudes clave con los sistemas de mamíferos, por lo que los resultados pueden ser aplicables a otros organismos [2].

En el caso de los ositos de agua, su capacidad para entrar en estado de latencia donde conocido como criptobiosis, y las proteínas que protegen sus células y su ADN, les permiten resistir a una variedad de condiciones extremas que los convierte en un modelo para experimentos de resistencia a radiación, temperaturas extremas y microgravedad. También han sido enviados a la Estación Espacial Internacional en distintas misiones, como TARSE (2007) y TARDIKISS (2011), donde se ha estudiado su capacidad para reproducirse posterior a la exposición al vacío espacial y la radiación cósmica, así como su supervivencia. [3]



Los organismos modelo en Astrobiología no se limitan a los animales, pues también se incluyen plantas como el musgo *Syntrichia caninervis*, que ha mostrado una tolerancia extrema al estrés. Gracias a su resistencia a temperaturas mínimas, radiación, y falta de agua, este musgo podría actuar como una especie pionera en ambientes extraterrestres, además, puede producir oxígeno y mejorar la fertilidad de los suelos. [4]

Los organismos modelo emergentes para la Astrobiología cumplen con algunos parámetros similares, pues tanto las moscas, como los tardígrados y los musgos, son pequeños y versátiles para trabajar tanto en laboratorios terrestres como en el espacio. Además, existe un conocimiento detallado de su anatomía y fisiología y se reproducen rápidamente. Finalmente, gracias a las herramientas de manipulación genética y molecular disponibles en la actualidad, es posible observar procesos específicos que pueden extrapolarse a otros seres vivos, incluidos los humanos o plantas de interés agrícola. A medida que nos preparamos para explorar otros mundos, estos pequeños organismos nos ayudan a imaginar un futuro posible más allá de la Tierra, hasta planetas lejanos a nuestro Sistema Solar. ↗

Trabajo realizado gracias al Programa UNAM-PAPIME PE-109824.

Referencias

- [1] Leonelli, S. & Ankeny, R. A. (2013), *Endeavour*, 37(4), 209-212.
- [2] Valdivia-Silva et al. (2024), *International Journal of Astrobiology*, 23(e26), 1-22.
- [3] Guidetti et al. (2012), *Planetary and Space Science*, 74, 97-102.
- [4] Li et al. (2024) *The Innovation*, 5(4), 100657.

Fisicoquímica cuántica de las zeolitas

Vitalii Petranovskii
CNYN-UNAM, Ensenada, B. C., México
vitalii@ens.cnyun.unam.mx

Celebración de la teoría cuántica y el estudio de zeolitas

Este año se conmemora el centenario de la teoría cuántica, un hito que subraya la profunda influencia de esta disciplina en nuestra comprensión del universo. Además, la Asamblea General de las Naciones Unidas ha proclamado el año 2025 como el Año Internacional de la Ciencia y la Tecnología Cuántica (IYC), una iniciativa global que busca explorar y difundir el conocimiento de la ciencia cuántica y sus múltiples aplicaciones en el mundo que nos rodea.

En nuestro centro de investigación, un grupo activo se dedica al estudio teórico y experimental de las propiedades de las zeolitas, así como a la creación de materiales innovadores con aplicaciones en física cuántica, catálisis, fotocatalisis, sensores y sustancias con propiedades antibacterianas, antimicrobianas, antifúngicas y antivirales. Las matrices de zeolita, con su estructura intrínseca, ofrecen un entorno ideal para el desarrollo de materiales con propiedades cuánticas.

La sinergia entre la teoría cuántica y las zeolitas

La conexión entre los principios fundamentales de la teoría cuántica y el estudio de las zeolitas se manifiesta en varios aspectos clave:

Cálculos químicos cuánticos *ab initio*

Se emplean cálculos cuánticos *ab initio* para analizar las propiedades de las zeolitas. Aunque su complejidad estructural con un gran número de átomos por celda unitaria representa un desafío, también las convierte en sistemas sumamente atractivos para la investigación.

Efecto cuántico de tamaño (*Quantum Size Effect*, QSE)

La estructura única de los cristales de zeolita los convierte en

matrices ideales para la creación de nanocompuestos que exhiben efectos cuánticos de tamaño. Este campo se encuentra en una etapa de investigación activa y se aproxima a aplicaciones prácticas en áreas como la nanocatalización y el desarrollo de materiales funcionales con propiedades diseñadas a la medida. Nuestro grupo utiliza matrices cristalinas de zeolita para crear nanocompuestos con partículas metálicas y semiconductoras que presentan QSE, y aplica métodos computacionales de química cuántica para estudiar sus propiedades. Este enfoque combina herramientas teóricas y experimentales.

Kinetic Quantum Sieving (KQS)

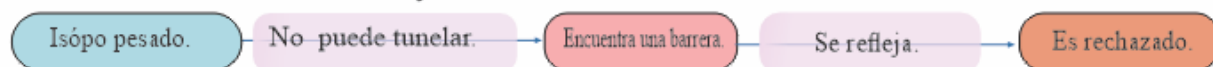
Otra línea prometedora es el desarrollo del método de separación de isótopos de hidrógeno denominado *Kinetic Quantum Sieving* (KQS), actualmente estudiado en distintos tipos de zeolitas. Este fenómeno cuántico permite separar moléculas en función de diferencias en su comportamiento dinámico, en lugar del tamaño, como ocurre en los métodos tradicionales. El proceso ocurre a temperaturas criogénicas, donde el efecto túnel adquiere relevancia y las moléculas se comportan como ondas, con longitudes de onda de De Broglie distintas según su masa. Las moléculas más ligeras atraviesan las barreras de potencial con mayor facilidad, dando lugar a un comportamiento selectivo de adsorción y desorción.

Coloquio sobre zeolitas y ciencia cuántica

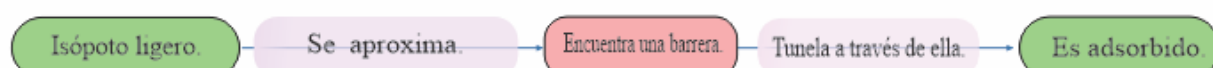
Para profundizar en las nuevas posibilidades que ofrecen estos materiales, se ha programado un coloquio que se llevará a cabo del 19 al 21 de noviembre de este año en el CNYN-UNAM. Puede consultar la convocatoria en el número anterior de *Gaceta Ensenada* No. 50, abril 2025. 

Efecto Túnel Cuántico

Trayectoria de una Molécula Pesada



Trayectoria de una Molécula ligera



La figura ilustra el principio del KQS: la trayectoria verde representa una molécula más ligera que atraviesa con éxito una barrera de energía potencial, lo que conduce a su adsorción; en contraste, la trayectoria azul muestra una molécula más pesada que no logra atravesarla y es rechazada.

Referencias:

- [1] So, S. H.; Oh, H. A mini-review of the current progress and future challenges of zeolites for hydrogen isotopes separation through a quantum effect, *International Journal of Hydrogen Energy*, 2024, Vol. 50, pp. 539–560.
<https://doi.org/10.1016/j.ijhydene.2023.08.241>

Polímeros que se emplean en la descontaminación del agua: El caso del nitrato de carbono grafítico (g-C₃N₄)

Karina Portillo-Cortez, Sergio Fuentes-Moyado, Uriel Caudillo-Flores
Centro de Nanociencias y Nanotecnología, Universidad Nacional Autónoma de México,
Km. 107 Carretera Tijuana-Ensenada, C.P. 22860, Ensenada, Baja California, México
ucaudillo@ens.cnyn.unam.mx

El problema del agua contaminada

En las últimas décadas, el crecimiento poblacional ha generado un aumento en el consumo de agua potable y energía eléctrica. Actualmente, el acceso a agua limpia es cada vez más difícil debido a la presencia de los llamados contaminantes emergentes (CE) en ríos, lagos, entre otros cuerpos de agua. Estos CE son sustancias químicas detectadas recientemente, que pueden representar un riesgo para la salud humana y el medio ambiente. Aunque muchos de ellos son de origen orgánico —como hormonas, colorantes, pesticidas y fármacos—, su descomposición mediante procesos naturales es difícil y lenta, por lo que se requieren tecnologías específicas para su eliminación.

La fotocatalisis heterogénea: una solución sostenible

Una de las tecnologías más prometedoras para eliminar contaminantes es la fotocatalisis heterogénea, debido a su eficiencia, bajo costo y respeto por el medio ambiente. Este proceso imita la fotosíntesis de las plantas, utilizando nanomateriales conocidos como *fotocatalizadores*, que al absorber luz (solar o artificial) generan especies reactivas capaces de degradar contaminantes en productos inofensivos como agua (H₂O) y dióxido de carbono (CO₂).

El papel de la nanotecnología

Gracias a la nanotecnología, hoy contamos con nanomateriales fotocatalíticos capaces de descomponer contaminantes en el agua. Entre los más conocidos se encuentran el dióxido de titanio (TiO₂) y el óxido de zinc (ZnO). Sin embargo, estos materiales presentan una limitación: solo se activan con luz ultravioleta, la cual representa apenas el 5 % de la radiación solar. Para superar este obstáculo, se han desarrollado nuevos materiales que pueden activarse con luz visible.

Uno de los más prometedores es el **nitrato de carbono grafítico (g-C₃N₄)**, un nanomaterial polimérico con propiedades semiconductoras, compuesto por átomos de carbono y nitrógeno enlazados en láminas apiladas. Es económico, no tóxico, químicamente estable y, lo más importante, puede activarse con luz visible, lo que lo convierte en un excelente candidato para la eliminación de contaminantes emergentes en agua.

No obstante, el g-C₃N₄ también presenta desafíos. Entre ellos, su baja área superficial, lo que limita la cantidad de sitios activos disponibles para la degradación del contaminante. Asimismo, las velocidades de reacción suelen ser bajas, lo que reduce su eficiencia práctica.



¿Cómo mejorar el g-C₃N₄ para un futuro sostenible?

En el Centro de Nanociencias y Nanotecnología de la UNAM (CNyN-UNAM), el Dr. Uriel Caudillo-Flores y su equipo han desarrollado estrategias para superar estas limitaciones. Por ejemplo, lograron **exfoliar el g-C₃N₄ en forma de nanohojas**, incrementando su área superficial de 9.2 a 143.8 m²/g. Además, para acelerar la velocidad de degradación de contaminantes, modificaron la superficie del g-C₃N₄ exfoliado con nanopartículas de plata.

En pruebas de laboratorio, este material logró aumentar la degradación del colorante azul de metileno de un 55 % a un 94 % en tan solo tres horas.

Nuestro compromiso con el futuro del agua

Los avances en la eliminación de contaminantes evidencian que la ciencia y la innovación son fundamentales para enfrentar los desafíos ambientales. Aunque aún queda mucho por hacer, el desarrollo de nanomateriales como el g-C₃N₄ representa un paso firme hacia un futuro más limpio y sostenible.

Agradecimientos

Este trabajo fue apoyado por la DGAPA-PAPIIT (UNAM, México) a través de los proyectos IV100124 e IN116424. K.P.C. agradece a DGAPA-UNAM por la beca posdoctoral. Los autores agradecen a D. Domínguez y P. Casillas por el apoyo técnico brindado.

Referencia

Portillo-Cortez, K., Caudillo-Flores, U., Sánchez-López, P., Smolentseva, E., Domínguez, D., & Fuentes-Moyado, S. (2024). Photocatalytic Activity of Ag Nanoparticles Deposited on Thermoexfoliated g-C₃N₄. *Nanomaterials*, 14(7). <https://doi.org/10.3390/nano14070623>.

Redes cristalinas y el orden de la naturaleza

Nicolás García de los Santos¹, María Fernanda Cundapi Hoz¹, Rebeca Reyes Moranchel¹,

Leonardo Payan Lara¹, Marcos Luna Cervantes^{2*}

¹Estudiante de Licenciatura, Universidad Cristóbal Colón

²Centro de Nanociencias y Nanotecnología, UNAM

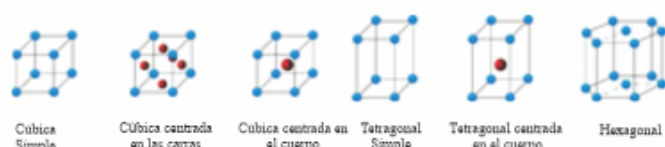
*marcoslc@ens.cnyn.unam.mx

El reino animal está repleto de criaturas asombrosas de todos los tamaños, formas y colores. A simple vista, es fácil distinguir el lugar que ocupa cada una en la cadena alimenticia: mientras que pequeños roedores e insectos son presas habituales, los grandes mamíferos y depredadores dominan los ecosistemas que habitan. Si bien el tamaño es un factor determinante, no es el único. Existen muchas otras características que definen la posición de cada especie en esta jerarquía.

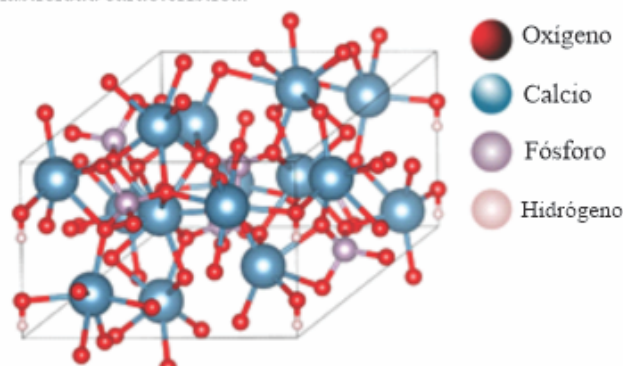


Por ejemplo, lo que convierte al oso en un depredador formidable no es lo mismo que le otorga al colibrí su increíble agilidad y destreza a la hora de recolectar néctar. ¿Por qué el colmillo de un tigre es más duro que la piel de una gacela? Factores como el peso de un animal, la dureza de su caparazón, la densidad de su pelaje o la flexibilidad de su cuerpo tienen un origen común: su estructura atómica. Todo lo que constituye la materia, es decir, todo a nuestro alrededor, está formado por átomos y el acomodo y distribución de estos, es lo que le otorga a cada cosa sus propiedades tan particulares. Dichos átomos pueden encontrarse dispuestos de manera irregular (como si de piezas de un rompecabezas desordenado se tratara), los cuales se conocen como materiales amorfos; o bien en patrones geométricos regulares y repetitivos, a estos materiales se les denomina cristales. Una forma común de representar este orden es mediante las llamadas **redes de Bravais**. Este principio es tan válido en un laboratorio o una refinería como en un bosque o en las profundidades del mar.

Existen diferentes tipos de redes cristalinas, como las **cúbicas** o **tetragonales**, que a su vez presentan distintas configuraciones: algunas tienen átomos en el centro del cubo, otras en sus caras. En estos arreglos, factores como la fuerza de los enlaces atómicos, la densidad atómica, la estabilidad geométrica y la composición química son los que determinan las propiedades físicas de los materiales: su dureza, ductilidad, elasticidad, entre muchas otras.



Por ejemplo, la hidroxiapatita es un mineral natural que se encuentra en los huesos y dientes de los seres humanos, está compuesto por átomos de calcio, fósforo e hidrógeno $\text{Ca}_{10}(\text{PO}_4)_6(\text{OH})_2$. Estos átomos están ordenados en una estructura cristalina hexagonal, lo que le da su dureza y elasticidad característica.



Además, es posible **manipular** la estructura cristalina de un material. En el caso de los metales, estos se someten a **altas temperaturas** para modificar su estructura interna y, con ello, sus propiedades. Por ejemplo, el hierro natural —tal como se extrae del subsuelo— es muy distinto al que se emplea en la industria. Para alcanzar ese estado, debe pasar por diversos tratamientos térmicos y químicos que transforman su red cristalina, haciéndolo más duro o más maleable, según sea necesario.

De este modo, podemos responder a la pregunta inicial: el colmillo del tigre es más duro porque su estructura interna está reforzada por una red cristalina de hidroxiapatita, lo que le proporciona una mayor resistencia mecánica. En cambio, la piel de la gacela, diseñada para la flexibilidad y la resistencia a la tensión, es más adaptable pero menos dura. 🐾

Referencias

- Carter, C. B., & Norton, M. G. (2013). *Ceramic materials: Science and engineering* (2nd ed.). Springer. <https://doi.org/10.1007/978-1-4614-3523-5>
- Park, J. B., & Bronzino, J. D. (2002). *Biomaterials: Principles and applications* (2nd ed.). CRC Press.

Nanotecnología magnética: explorando el potencial de núcleos recubiertos con Sílice y Ferritas $Mn_{x-1}Zn_xFe_2O_4$

Sergio Adán Bojórquez Chávez¹, S. Águila Puentes², Franklin David Muñoz Muñoz¹, Camilo Velez³, Javier Alonso López Medina⁴

¹ Facultad de Ingeniería, Arquitectura y Diseño, FIAD - UABC

² Centro de Nanociencias y Nanotecnología, CNYN - UNAM

³ Department of Mechanical and Aerospace Engineering- University of California, Irvine

⁴ SECIHTI - IxM - Centro de Nanociencias y Nanotecnología

La nanotecnología ha revolucionado la forma en que concebimos los materiales, permitiendo el diseño de estructuras a escala nanométrica con propiedades físicas y químicas únicas. En este contexto, los materiales magnéticos, especialmente las ferritas tipo $Mn_{x-1}Zn_xFe_2O_4$ recubiertas con sílice, han emergido como candidatos prometedores para aplicaciones en almacenamiento de datos, biomedicina y dispositivos electrónicos. Las ferritas son compuestos de óxidos metálicos con una estructura cristalina tipo espinela, cuyas propiedades magnéticas dependen de la composición y la distribución de los iones metálicos. En el caso de $Mn_{x-1}Zn_xFe_2O_4$, la sustitución de Mn por Zn modula la magnetización, la coercitividad y la susceptibilidad magnética, permitiendo personalizar el material para aplicaciones específicas. Las curvas de magnetización (Figura 1) muestran cómo la variación en la proporción Mn:Zn afecta dichas propiedades, destacando un comportamiento superparamagnético en composiciones específicas [1].

El recubrimiento de los núcleos magnéticos con una capa de sílice (Figura 2) mejora significativamente su estabilidad química y su resistencia a la oxidación, además de facilitar la funcionalización superficial, lo cual es fundamental para aplicaciones biomédicas. Este recubrimiento también actúa como una barrera física que reduce la interacción entre partículas, lo que a su vez disminuye la aglomeración y mejora la dispersión en medios líquidos [2-3].

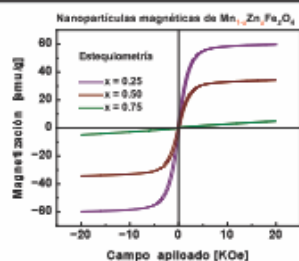


Figura 1. Curva de magnetización del sistema fabricado, mostrando su comportamiento superparamagnético en proporción a su concentración de Zn.

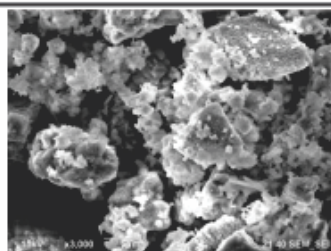


Figura 2. Micrografía de SEM de las nanopartículas sintetizadas por coprecipitación química y recubiertas con sílice.

Nanotecnología en la Lucha contra el Cáncer Cervical: El cáncer cervical es una de las principales causas de muerte en mujeres a nivel mundial y la segunda en México, y su principal responsable es el Virus del Papiloma Humano (VPH). La detección temprana de esta infección es fundamental para prevenir complicaciones graves. Sin embargo, los métodos convencionales pueden ser costosos, invasivos y poco accesibles en ciertas regiones. Es aquí donde la nanotecnología entra en escena con una solución innovadora: un biosensor magnético basado en nanopartículas funcionalizadas. [3]. Las nanopartículas magnéticas son materiales en una escala nanométrica que presentan propiedades únicas. En este caso, se han desarrollado ferritas de manganeso y zinc que, además de ser biocompatibles, pueden ser manipuladas mediante campos magnéticos externos. Estas nanopartículas se recubren con sílice para hacerlas más estables y se funcionalizan con anticuerpos monoclonales específicos contra la proteína E7 del VPH. [1-3]. La proteína E7 es un biomarcador clave en la progresión del VPH hacia el cáncer. Si logramos detectarla con alta sensibilidad y especificidad, podríamos intervenir antes de que la enfermedad avance a estadios críticos. [3]. En su etapa inicial, el biosensor propuesto mide mediante técnicas electroquímicas la interacción entre los anticuerpos inmovilizados y las variaciones de los núcleos sintetizados. Pero nos acerca al desarrollo de un método de detección rápida y preciso, reduciendo costos y facilitando el acceso a diagnósticos oportunos en regiones con escasos recursos. Además, su diseño modular podría adaptarse para la detección de otros biomarcadores, ampliando su aplicabilidad en la medicina personalizada. El desarrollo de estos materiales abre nuevas oportunidades en la ingeniería de dispositivos magnéticos avanzados. En biomedicina, por ejemplo, pueden emplearse para la liberación controlada de fármacos, hipertermia magnética para el tratamiento del cáncer, y como agentes de contraste en imagen por resonancia magnética. El acceso a pruebas rápidas y precisas podría cambiar la forma en que se abordan las enfermedades infecciosas y el cáncer, dando paso a una medicina más accesible y efectiva para todos.

REFERENCIAS

- [1] Arana, M & Bercoff, P. (2011). *Preparación y caracterización de ferritas de Mn-Zn para diferentes aplicaciones*. Unc.edu.ar. <http://hdl.handle.net/11086/60>
- [2] Viet, N., Yang, Y., Teranishi, T., Thi, C. M., Cao, Y., & Nogami, M. (2015). *Biomedical Applications of Advanced Multifunctional Magnetic Nanoparticles*. Journal of Nanoscience and Nanotechnology, 15(12), 10091-10107. <https://doi.org/10.1166/jnn.2015.11691>
- [3] Bucio, M. (2023). *Inmovilización de un anticuerpo en nanopartículas magnéticas de tipo $MnFe_2O_4$ para la detección de la proteína E7 del virus del papiloma humano (VPH)*. Uabc.mx; Universidad Autónoma de Baja California. <https://repositorioinstitucional.uabc.mx/items/ebc34512-e815-4c26-be42-aeef838b702e>

Memristor:

Mecanismo de conmutación resistiva

Miguel Menchaca¹, Hugo Tiznado²

¹Universidad Autónoma de Baja California – FIAD

²Centro de Nanociencias y Nanotecnología – UNAM

miguel.menchaca@uabc.edu.mx, tiznado@ens.cnyn.unam.mx

El concepto de memristor fue propuesto por Leon Chua en 1971 como el cuarto elemento fundamental en los circuitos electrónicos, complementando al resistor, capacitor e inductor. El memristor se define como un dispositivo que relaciona el flujo magnético (Φ) y la carga eléctrica (q), algo que no pueden hacer los otros tres elementos. Cuando la memristancia (M) es constante, el memristor se comporta como un resistor; pero si M depende de la carga, se convierte en un dispositivo con respuesta no lineal, ya que integra el voltaje aplicado a lo largo del tiempo (Φ), modificando así la cantidad de carga que fluye a través de él.

Una característica clave del memristor es su capacidad de memoria, ya que puede “recordar” su estado resistivo incluso

después de haber sido desconectado. El mecanismo de conmutación resistiva en estos dispositivos es complejo y depende de factores como la química de los materiales y fenómenos estocásticos asociados a la migración de iones. Estudios han descrito este comportamiento en estructuras del tipo metal/aislante/metal (MIM), donde la capa aislante está comúnmente compuesta por uno o más óxidos metálicos con propiedades semiconductoras. Un memristor debe mostrar una gama de estados resistivos que puedan modificarse de forma cuasiestable. Entre los factores que influyen en el estado resistivo se encuentran el campo eléctrico, la corriente de complianza, y las propiedades físicas y químicas del material dieléctrico [1].

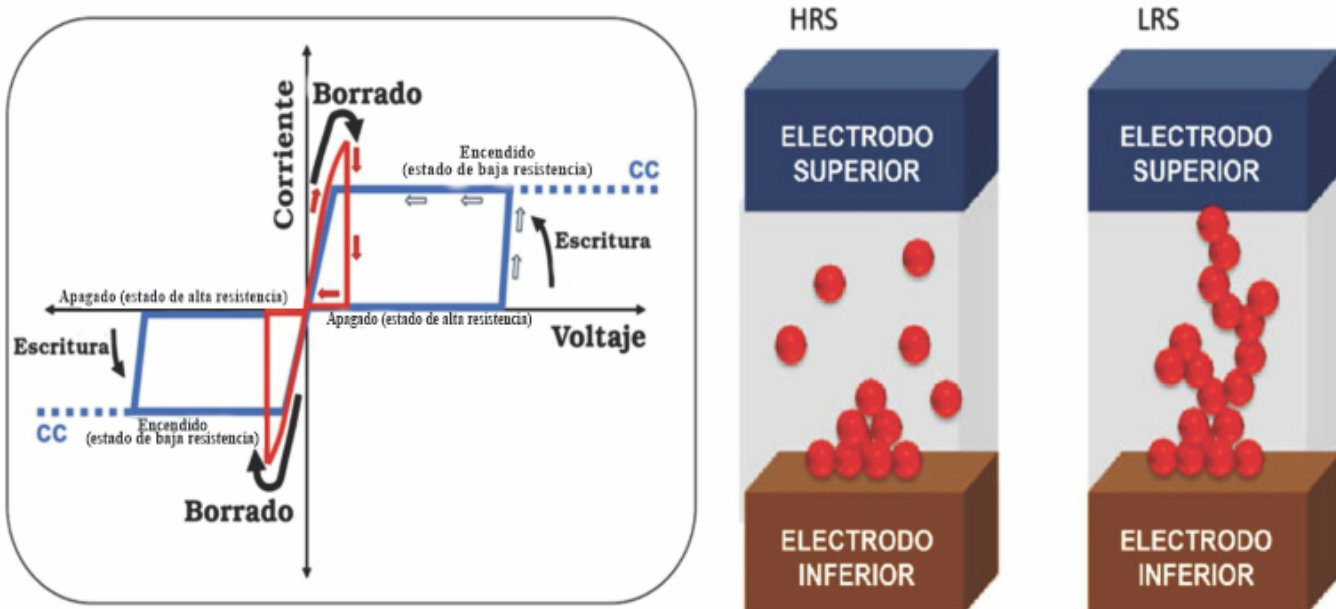


Figura 1. Ilustración esquemática de los mecanismos de conmutación resistiva en memristores. Se muestra la formación de filamentos conductores entre los electrodos, así como los modos de conmutación.

En memristores de óxido metálico, la base del mecanismo de conmutación resistiva es la formación y ruptura de filamentos conductores dentro de la capa activa, lo que permite al dispositivo alternar entre un estado “APAGADO” (alta resistencia, HRS) y un estado “ENCENDIDO” (baja resistencia, LRS). La existencia de uno o más filamentos entre los electrodos genera el estado LRS, mientras que su ausencia corresponde al estado HRS (véase Figura 1).

Dependiendo de la polaridad de la corriente, la conmutación resistiva se clasifica en dos modos: **unipolar** y **bipolar**. En el modo unipolar, el cambio de resistencia no depende de la polaridad del voltaje aplicado, mientras que en el modo bipolar, los procesos de BORRADO y ESCRITURA dependen directamente de dicha polaridad [1], [2].

Los mecanismos de conmutación resistiva se agrupan en cinco grandes categorías, según los procesos físicos subyacentes:

- **ReRAM basada en Redox:** Se basa en el movimiento de aniones de oxígeno, cationes metálicos o vacancias de oxígeno. El cambio de estado está gobernado por reacciones redox que modulan los caminos conductivos.
- **Memoria de Metalización Electroquímica (ECM):** Utiliza la oxidación y reducción reversibles de iones metálicos para formar y disolver filamentos conductivos.
- **Memoria de Cambio de Valencia (VCM):** Opera mediante cambios en el estado de oxidación de cationes metálicos, alterando la estructura electrónica y la conductividad.
- **Memoria Termoquímica (TCM):** Depende del calentamiento localizado para inducir migración iónica o transiciones de fase que modifican el estado resistivo.
- **Memoria de Cambio de Fase (PCM):** Se basa en transiciones reversibles entre estados cristalinos y amorfo, donde el primero presenta baja resistencia y el segundo alta.

Esta clasificación evidencia la diversidad de mecanismos operativos en los dispositivos memristivos, lo cual ha permitido su desarrollo en aplicaciones emergentes como memorias no volátiles y computación neuromórfica. Sin embargo, desafíos como la variabilidad de parámetros de conmutación, la degradación de la capa activa y el deterioro de los electrodos aún limitan su implementación confiable a gran escala. 📌

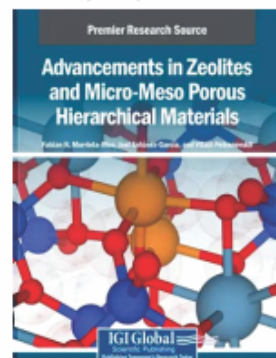
Referencias

- [1] Abunahla, H., & Mohammad, B. (2018). *Memristor Technology: Synthesis and Modeling for Sensing and Security Applications*. In *Analog Circuits and Signal Processing*. Springer International Publishing. <https://doi.org/10.1007/978-3-319-65699-1>
- [2] Nowak, E., Chłopocka, E., & Szybowski, M. (2023). ZnO and ZnO-Based Materials as Active Layer in Resistive Random-Access Memory (RRAM). *Crystals*, 13(3), 416. <https://doi.org/10.3390/cryst13030416>.

Reseña de libro:

“Advancements in Zeolites and Micro-Meso Porous Hierarchical Materials”

Armando Reyes Serrato,
Centro de Nanociencias y Nanotecnología - UNAM,
Ensenada, B. C., México.



Esta colección de trabajos relacionados con el estudio de las zeolitas (Murrieta-Rico et al., 2025) fue compilada y preparada para su publicación por investigadores del CNyN-UNAM, ITE y UPBC. Se basó en los temas del 2^{do} Coloquio “ZEOLITAS Y MATERIALES MICRO-MESO-POROSOS JERÁRQUICOS: SÍNTESIS, PROPIEDADES Y POSIBLES APLICACIONES” celebrado en Ensenada en 2024. El volumen incluye artículos preparados por investigadores de países como México, Rusia, Cuba, España e India. Los trabajos presentados muestran avances revolucionarios en la síntesis y estudio de zeolitas y materiales jerárquicos micromesoporosos, así como nuevas aplicaciones en ciencia de materiales, especialmente en catálisis, adsorción y tecnologías de separación. Las zeolitas, conocidas por sus estructuras microporosas bien definidas y su gran estabilidad térmica, se utilizan desde hace tiempo en aplicaciones industriales como el refinado del petróleo y la recuperación del ambiente. Sin embargo, la investigación reciente se ha centrado en mejorar drásticamente su rendimiento mediante la creación de estructuras jerárquicas que integran tanto microporos como mesoporos. Esta micromesoporosidad mejora el transporte molecular y el acceso a los sitios activos, eliminando así las limitaciones de difusión inherentes a las estructuras puramente microporosas. Las innovaciones en los métodos de síntesis, incluidas las técnicas de templado y las modificaciones postsintéticas, han abierto nuevas oportunidades para desarrollar materiales a medida con mayor eficacia, selectividad y versatilidad funcional. Las zeolitas están desempeñando un papel transformador en la creación de procesos industriales más sostenibles y eficientes en muchas industrias. Están revolucionando las prácticas industriales tradicionales al aumentar la eficiencia y reducir los costes energéticos y el impacto ambiental. Por consiguiente, los materiales basados en zeolitas representan una tecnología fundamental en la transición hacia una industria sostenible. A medida que avanza la tecnología de las zeolitas, podemos esperar ver aplicaciones aún más innovadoras en estas industrias, especialmente a la hora de abordar el cambio climático y la conservación de los recursos. En este libro, los compiladores han reunido capítulos sobre resultados recientes en el estudio experimental y teórico de las zeolitas y los materiales micromesoporosos jerárquicos. Esto hace del libro un recurso útil para todos los interesados en las zeolitas y los retos de la tecnología moderna: estudiantes, profesores, investigadores, científicos, ingenieros y empresarios. 📌

Referencia

- Murrieta-Rico, F. N., Antúnez-García, J., & Petranovskii, V. (Eds.). (2025). *Advancements in Zeolites and Micro-Meso Porous Hierarchical Materials*. IGI Global. <https://doi.org/10.4018/979-8-3373-0320-8>

El desorden nanométrico a nuestro favor

Omar Uriel Pichardo Correa, Gabriel Alonso-Núñez
Centro de Nanociencias y Nanotecnología, UNAM, Ensenada, B.C., México
g12_pichardo@ens.cnyn.unam.mx, galonso@ens.cnyn.unam.mx

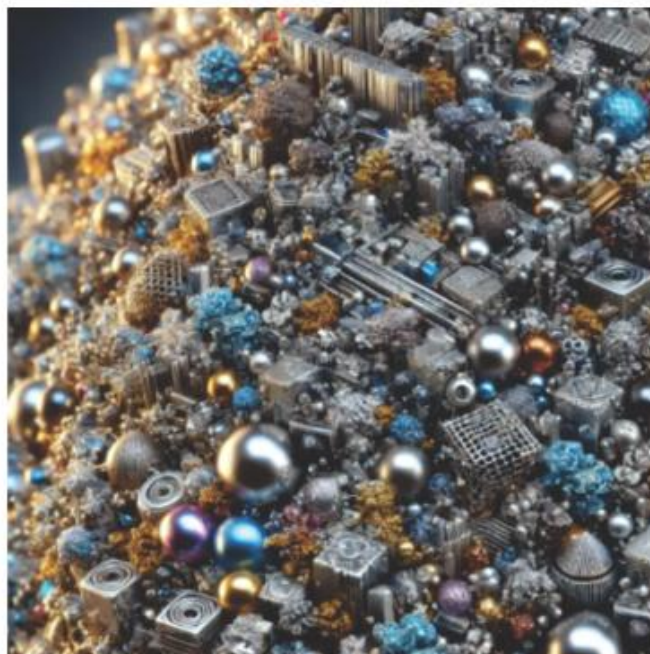
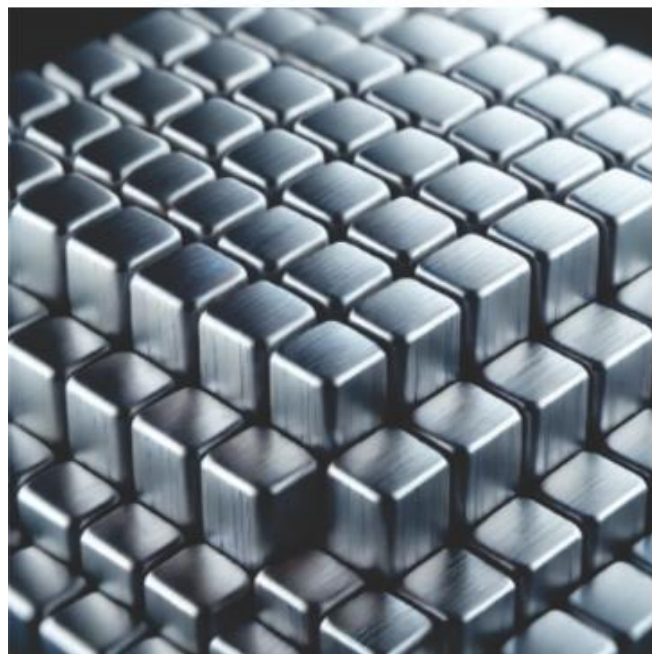


Figura 1. A) Nanomaterial convencional ordenado, donde cada átomo o molécula forma una red perfecta, como un muro de ladrillos idénticos.
B) Nanomaterial de alta entropía, compuesto por átomos de distintos tamaños y propiedades, distribuidos de forma aleatoria pero estable.
(Imágenes generadas con DALL E)

A menudo escuchamos que el desorden es un factor negativo en nuestra vida cotidiana: lo evitamos en nuestros escritorios y lo combatimos en nuestros armarios. Sin embargo, en el mundo de la investigación científica, un poco de desorden puede convertirse en una **sorprendente ventaja**, especialmente cuando hablamos de materiales a escala nanométrica.

Para entenderlo mejor, consideremos que un nanomaterial es aquel que tiene entre 1 y 100 nanómetros en cualquiera de sus tres dimensiones estructurales. A esta escala, los materiales pueden comportarse de formas muy distintas a las que observamos en el mundo cotidiano: pueden ser más resistentes, reactivos, ligeros y con propiedades ópticas o electrónicas extraordinarias. Por lo general, estos nanomateriales están compuestos por uno o dos tipos de átomos organizados de manera regular y repetitiva, como si se construyera un muro perfectamente

alineado con ladrillos idénticos, tal como se muestra en la Figura 1A.

Ahora bien, existe una clase aún más intrigante dentro de este mundo nanométrico: los **nanomateriales de alta entropía** (*High Entropy Nanomaterials*, HENM, por sus siglas en inglés). Imaginemos que, en lugar de construir un muro con un solo tipo de ladrillo, decidimos mezclar ladrillos de distintos colores y tamaños, y aun así logramos que la estructura se mantenga firme. Eso es lo que ocurre a nivel atómico en los HENM: están compuestos por cinco o más elementos químicos distribuidos de manera aleatoria, pero estable, dentro de una misma red cristalina. Esta diversidad atómica genera una **alta entropía configuracional** (Figura 1B), es decir, un elevado grado de desorden termodinámico que, en lugar de debilitar al material, lo vuelve más fuerte, más estable y funcional que los nanomateriales convencionales.

Sorprendentemente, este aparente desorden es una **mina de oro** en términos de propiedades estructurales y electrónicas. Gracias a su compleja composición, los HENM pueden aprovechar lo mejor de cada uno de sus componentes: alta dureza, resistencia a la corrosión, estabilidad térmica y propiedades electrónicas y catalíticas mejoradas. Todo esto los convierte en **materiales prometedores** para resolver desafíos en diversas áreas de la nanociencia y la nanotecnología.

Uno de los campos más relevantes donde los HENM están ganando terreno es la **catalisis heterogénea**, es decir, el proceso mediante el cual se aceleran reacciones químicas sin que el catalizador se consuma. En particular, los HENM están demostrando un gran potencial como **electrocatalizadores**, especialmente en la electrólisis del agua para producir hidrógeno como fuente de energía sostenible. Por ejemplo, el HENM FeCuNiPtCo/C ha mostrado una eficiencia **87 % superior** a la del catalizador convencional Pt/C en la producción de hidrógeno por electrólisis. Su capacidad para ajustar sus propiedades electrónicas y estructurales en función de su composición los convierte en herramientas versátiles y poderosas. Este enfoque representa además una **línea activa y estratégica de investigación en el Centro de Nanociencias y Nanotecnología (CNYN) de la UNAM**, donde se estudian y desarrollan estos HENM para la producción de hidrógeno sostenible como fuente de energía.

Aunque la investigación sobre HENM aún es reciente, una cosa es segura:

A veces, un poco de
desorden no solo es funcional...
¡es innovador! *g*

Referencias

1. Ma, Y., et al. (2021). *High-entropy energy materials: challenges and new opportunities*. *Energy & Environmental Science*, 14(5), 2883–2905.
2. Biswas, K., Gurao, N. P., Maiti, T., & Mishra, R. S. (2022). *High entropy materials: processing, properties, and applications*. Springer, Berlin.



Virtual Materials Modeling
Laboratory

Center of Nanoscience and
Nanotechnology.
National Autonomous
University of Mexico

VIII Colloquium on Computational Simulation in Sciences

Within the framework of the 100
years of Quantum Mechanics

August 11–15, 2025

General Program:

- ✓ Student Session
- ✓ Plenary Speakers
- ✓ Invited Speakers
- ✓ Short Courses



Teléfono
(546) 175-0650 Ext. 913

Visita nuestro sitio web
www.lvmm.mx



Noche de las ESTRELLAS[®] 2025

29 de noviembre
sedes en todo el país

Telescopios,
ciencia,
arte,
cultura,
tecnología,
y mucho más

¡Evento completamente gratuito!

celebreemos juntos el



100
AÑO INTERNACIONAL DE LA
Ciencia y Tecnología
Cuántica

Toda la información en:

www.nochedelasestrellas.org.mx

[f @nochedelasestrellasmx](https://www.facebook.com/nochedelasestrellasmx)

Nanotecnología en la UNAM: una licenciatura única en su tipo

Laura C. Viana Castrillón
Coordinadora de la Licenciatura en Nanotecnología
CNYN-UNAM-Ensenada, B. C. México.

En 2011, el Centro de Nanociencias y Nanotecnología (CNYN) de la UNAM, ubicado en Ensenada, Baja California, dio un paso importante al abrir la primera y única Licenciatura en Nanotecnología impartida desde un centro de investigación en México. A catorce años de su creación, el balance es claramente positivo: once generaciones de egresadas y egresados, una sólida tasa de titulación cercana al 80 %, y una alta proporción de estudiantes que han continuado su formación en posgrados, tanto en México como en el extranjero.

El programa se caracteriza por su enfoque multidisciplinario, su baja matrícula y un ingreso indirecto que exige ser admitido en otra licenciatura de la UNAM (áreas I o II) y, a la par, aprobar un proceso interno de selección. La licenciatura fue concebida para formar profesionales capaces de incidir en la brecha existente entre la investigación científica y el desarrollo tecnológico, combinando una sólida formación en ciencias básicas con habilidades prácticas como programación, diseño asistido por computadora, trabajo colaborativo y comunicación en inglés y español.

En mayo de 2025, se aprobó un nuevo plan de estudios que refuerza el carácter profesionalizante del programa y actualiza sus contenidos. Entre las modificaciones, se incluyen cinco áreas de preespecialización alineadas con las líneas de investigación del CNYN: I. Bionanotecnología, II. Nanocatálisis, III. Nanoestructuras, IV. Microelectrónica y nanofabricación, y V. Modelado e inteligencia artificial. El objetivo es brindar al estudiantado herramientas para transformar el conocimiento en soluciones reales para la sociedad.

La trayectoria de las personas egresadas es testimonio del impacto del programa. Aproximadamente el 70 % ha realizado estudios de posgrado, y más de la mitad lo ha hecho en universidades extranjeras de alto nivel, como la Universidad de Heidelberg, la EPFL en Suiza, KAUST en Arabia Saudita, UCSD y UCLA en Estados Unidos, entre muchas otras. KAUST, por ejemplo, ha admitido a más de veinte egresadas y egresados del CNYN, todos con beca completa.

Sin embargo, uno de los retos actuales es la retención de talento en el país. Muchas de las personas que estudian en el extranjero no regresan, principalmente por la falta de oportunidades profesionales. En el CNYN, reconocemos que revertir esta tendencia va más allá de nuestras posibilidades, ya que requiere cambios en las políticas públicas. Aun así, se trabaja en



Francisco Nuñez, Martha E. Molina, Laura C. Viana, Laura Rosales, Laura Osuna, Aritz Barrondo C.



Generación I, 2011

Generación XI, 2022

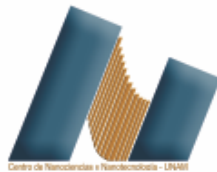
Generación XIV, 2024

fomentar la vinculación con el sector productivo nacional, promoviendo estancias en la industria y fortaleciendo la formación en innovación tecnológica y emprendimiento.

De hecho, uno de los componentes distintivos del programa es su énfasis en el diseño en ingeniería y en la formación para el desarrollo de dispositivos funcionales. Es por eso que además de las ciencias básicas, el plan incluye materias que introducen al alumnado en la manufactura moderna, el diseño de prototipos y el desarrollo de soluciones tecnológicas viables. Este enfoque integral los prepara tanto para la academia como para la industria.

La comunidad que ha surgido en torno a la licenciatura también ha sido clave para su éxito. A través de la Sociedad Estudiantil de Nanotecnología (SE-nano), de redes de tutoría y plataformas de networking profesional, se ha mantenido un contacto cercano con muchas de las personas egresadas, quienes en su mayoría reportan haber recibido una formación sólida y adecuada para enfrentar sus retos profesionales o académicos.

La rápida evolución de las nanociencias ha sido otro factor determinante. En la última década, la nanotecnología ha impactado áreas tan diversas como la medicina, la electrónica, la sostenibilidad y la inteligencia artificial. Por ejemplo, se han desarrollado sistemas de liberación controlada de fármacos, nanomateriales avanzados para baterías o celdas solares, sensores biológicos



de alta precisión y dispositivos electrónicos de nueva generación. Todo ello reafirma la importancia de una formación que no solo contemple los aspectos teóricos, sino también la aplicación práctica del conocimiento.

Cuando el programa fue creado, solo existían dos licenciaturas relacionadas con nanotecnología en México. Hoy, se ofrecen cerca de veinte, aunque la mayoría tiene un enfoque específico unidisciplinar, en áreas como ciencia de materiales, biología molecular o química. En contraste, el programa del CNYN ofrece una verdadera formación multidisciplinaria, en un entorno de investigación activo y con acceso a laboratorios especializados.

A nivel internacional, la nanotecnología se estudia con mayor frecuencia en programas de posgrado o como especialización dentro de carreras tradicionales como Física o Ingeniería de Materiales. En este sentido, la licenciatura del CNYN representa una propuesta distinta: formar desde el nivel universitario a personas capaces de entender y trabajar en la nanoescala desde múltiples perspectivas. Esta visión integral se refleja en su plan de estudios, organizado en ocho semestres y estructurado en cuatro bloques: formación básica, formación disciplinaria, formación de preespecialización y formación profesional.

Además, el plan incluye una dimensión ética y social, con asignaturas que abordan la gestión tecnológica, el emprendimiento y la responsabilidad social. Se busca así formar profesionistas conscientes del impacto de su trabajo, capaces de contribuir al desarrollo científico y tecnológico del país, pero también de generar soluciones sostenibles y socialmente responsables.

A lo largo de estos años, la Licenciatura en Nanotecnología del CNYN ha demostrado que es posible ofrecer una formación de excelencia desde una perspectiva innovadora y comprometida con el entorno. Más allá de sus logros académicos, el programa ha contribuido a consolidar una comunidad dinámica, diversa y con una visión global, preparada para enfrentar los retos del futuro desde lo más pequeño: la nanoescala. 🌟

Bibliografía

- L.Viana (2025) Proyecto de modificación del plan de estudios de la Licenciatura en Nanotecnología.
- Páginas web de las universidades mencionadas.
- OpenAI. ChatGPT como corrector de estilo.

Gracias, Laura Viana

La Licenciatura en Nanotecnología que se imparte en el CNYN es, sin lugar a dudas, una de nuestras influencias comunitarias más notables. No sería justo hablar solo de cifras, planes de estudio o generaciones de egresados sin mencionar a la persona que hizo todo esto posible: la Dra. Laura C. Viana Castrillón.

Hoy, al anunciar su retiro, queremos expresar por este medio el profundo agradecimiento que sentimos por su legado. Laura no solo imaginó este programa cuando aún parecía una apuesta improbable, sino que lo convirtió en una realidad sólida, inspiradora y transformadora. Lo hizo con visión, con entrega y con un compromiso absoluto con la formación de nuevas generaciones.

Durante casi cuatro décadas en el CNYN, Laura fue mucho más que una académica brillante. Fue una guía, una mentora, una compañera de convicciones firmes y corazón generoso. En cada estudiante que encontró en esta licenciatura un camino, en cada egresado que lleva con orgullo su formación, hay una semilla sembrada por su trabajo.

Nos quedamos con su ejemplo: el de quien prefiere construir comunidad antes que reconocimiento, el de quien enseña no solo con palabras, sino con actos. Su ausencia física será notoria, pero su presencia, su influencia y su espíritu seguirán entre nosotros.

Gracias, Laura, por creer en la educación como motor de cambio. Gracias por dejar una obra que seguirá dando frutos por muchos años. Esta no es una despedida, sino un profundo y afectuoso “hasta pronto”. 🌟

Con cariño y respeto,

**La comunidad del
CNYN-UNAM
Ensenada, B. C. México.**

Polen viajero: ¿Un mensajero entre mundos?

Ana Belen Cruz Ortega ^{1,2}, Patricia G. Nuñez¹

¹ Instituto de Astronomía, (UNAM), Laboratorio de Astrobiología, Ensenada, B. C., México.

² Universidad Autónoma Metropolitana (UAM),

Unidad Xochimilco, Departamento el Hombre y su Ambiente, CDMX, México;

¹pgnunez@astro.unam.mx, ²acruz@astro.unam.mx,

La vida en la Tierra depende de procesos esenciales que muchas veces pasan inadvertidos. Uno de ellos es la dispersión del polen, un mecanismo vital para la diversidad vegetal. Este proceso ocurre tras la polinización, donde el polen se transfiere de la antera al estigma, permitiendo la fecundación y la formación de semillas y frutos. En particular, la polinización cruzada facilitada por agentes polinizadores favorece la diversidad genética. Entre los mecanismos de transporte del polen se encuentran la zoopolinización (a través de animales), la hidropolinización (en ambientes acuáticos) o la anemofilia (donde el viento actúa como vehículo). Uno de los fenómenos más fascinantes dentro de la anemofilia es la lluvia de polen, en la que los granos son liberados y transportados dentro de la atmósfera. (García-García et al., 2016; Osorio-Pascual, Quiroz, 2009).



Ilustración 1. Foto de una mariposa polinizando tomada por Joel Cruz Martínez.

El grano de polen posee una pared celular compuesta por una capa interna (intina) de celulosa y una externa (exina) de esporopolenina, proporcionándole resistencia frente a la desecación y la radiación ultravioleta. Además, su composición química reforzada con compuestos como el ácido ferúlico y el p-cumárico les otorga una notable estabilidad, lo que los convierte en valiosos indicadores para estudios paleoclimáticos (Jardine et al., 2016).

Estudios recientes han demostrado que la radiación UV-B puede disminuir la viabilidad del polen, al afectar tanto su capacidad de germinación como su estructura interna. Por ejemplo en especies como tabaco y canola, se ha observado daño celular y una reducción en el crecimiento del tubo polínico, principalmente por la acumulación de especies

reactivas de oxígeno. No obstante, al introducir la proteína Dsup (originaria de los tardígrados) en el polen de tabaco, se logró mejorar su resistencia: se preservó la estructura celular, se redujo el estrés oxidativo y se restauró parcialmente el crecimiento del tubo polínico (Del Casino et al., 2024).

El estudio de la resistencia del polen en condiciones extremas lo posiciona como un organismo clave en campos como la biotecnología vegetal y la astrobiología. Su capacidad para soportar radiación, desecación e incluso el vacío espacial lo convierte en un candidato relevante para explorar la hipótesis de la panspermia, que sugiere que la vida, o sus precursores, pueden haber sido transportados entre planetas mediante vectores naturales como esporas, microorganismos y polen. Así, el "polen viajero" no es solo una metáfora, sino que representa una posibilidad tangible de que elementos de la vida terrestre puedan actuar como mensajeros biológicos en el cosmos, llevando consigo la historia molecular de la vida en la Tierra. 🌌

Trabajo realizado gracias al Programa UNAM-PAPIME PE 109824.



Ilustración 2. Polinización entre mundos. Imagen generada con inteligencia artificial (Chat GPT, 2025).

Referencias

- Del Casino, C., Conti, V., Licata, S., Cai, G., Cantore, A., Ricci, C., & Cantara, S. (2024). Mitigation of UV-B Radiation Stress in Tobacco Pollen by Expression of the Tardigrade Damage Suppressor Protein (Dsup). *Cells*, 13(8), 840.
- García García, M., Ríos Osorio, L. A., & Álvarez del Castillo, J. (2016). La polinización en los sistemas de producción agrícola: revisión sistemática de la literatura. *Idesia (Arica)*, 34(3), 53-68.
- Jardine, P., Fraser, W., Lomax, B., & others. (2016). Pollen and spores as biological recorders of past ultraviolet irradiance. *Scientific Reports*, 6, 39269. <https://doi.org/10.1038/srep39269>
- Osorio-Pascual, A., & Quiroz-García, D. L. (2009). Lluvia de polen de la ciudad de Oaxaca, México. *Polibotánica*, (28), 161-190.

Del zodiaco a la formación de planetas

Michael G. Richer
Instituto de Astronomía, OAN-UNAM
richer@astrofísica.unam.mx

Las constelaciones del zodiaco son muy conocidas por estar relacionadas al tema de los horóscopos. ¿Alguna vez se han preguntado por qué llegaron a tener un significado especial? No son las constelaciones más vistosas, como Orión, el Águila, el Cisne o el Oso Mayor. Algunas son constelaciones llamativas, como Leo, Escorpio, y Gemini, pero al menos la mitad son bastante débiles, por ejemplo Aries, Cáncer, Libra, Capricornio, Acuario y Piscis, las cuales son difíciles de ver desde zonas urbanas o con un poco de contaminación luminica.

En la antigüedad, nuestros antepasados notaron que unos cuantos astros no estaban fijos en el cielo, sino que eran "vagabundos" que se paseaban entre las demás estrellas. Hoy en día conocemos a estos astros inusuales como Mercurio, Venus, Marte, Júpiter, Saturno, la Luna y el Sol. En griego, su idioma de origen, el significado de la palabra planeta es astro vagabundo. Eran astros especiales y sus movimientos en el cielo los llevaban entre las constelaciones del zodiaco.

Esto sucede porque los planetas del sistema solar tienen órbitas que están todas muy cercanas a un plano común. Entre sí, los planos de las órbitas difieren por un máximo de 7 grados (entre Mercurio y la Tierra). Por eso, tenemos alineaciones de los planetas, como sucedió a inicios de este año.

El Sol viaja por el zodiaco por la misma razón que los planetas: porque su posición en el cielo es la reflexión de la posición de la Tierra en su órbita. El círculo que traza el Sol en el cielo a lo largo del año se conoce como la eclíptica y es la proyección de la órbita de la Tierra.

Hoy en día podemos explicar por qué sucede lo anterior. Las estrellas se forman en nubes de gas y polvo que se colapsan debido a la fuerza de la gravedad. Esas nubes usualmente no

empiezan estáticas, sino que normalmente giran sobre un eje, como lo hace la Tierra. Debido a esta rotación, el colapso de la nube es más rápido en la dirección paralela al eje de giro, lo cual lo lleva a formar un disco en rotación mientras se forma la estrella. La fricción entre el material en este disco provoca que el material sea conducido hacia el centro del disco, para después incorporarse en la estrella que está naciendo. Eventualmente, la luz de la estrella y otros procesos físicos empiezan a despejar el disco, frenando así la caída de material hacia la estrella.

De este disco de material residual se forman los planetas que acompañan a la estrella. A diferencia de las estrellas, que son gaseosas, se piensa que la formación de los planetas es inicialmente una aglomeración de partículas, primero pequeñas, apenas granos de polvo, y luego más grandes, hasta alcanzar tamaños de rocas y asteroides cada vez más y más grandes. Es un proceso violento en el cual hay colisiones que producen una nube de asteroides, con órbitas desalineadas respecto al plano de las órbitas de los planetas. **(La evidencia de que estos procesos ocurrieron en el sistema solar temprano es la nube de Oort, de donde provienen muchos cometas).**

Esto nos lleva naturalmente a pensar en la órbita de la Luna. La teoría más aceptada sobre su formación indica que la Luna no se formó al mismo tiempo que se formó la Tierra, sino después, como resultado de una colisión fuerte entre la Tierra y un asteroide grande. Se supone que el plano del asteroide difirió del de la Tierra y por eso la Luna se formó en una órbita con otra inclinación o plano. Por casualidad, este plano tiene una inclinación de aproximadamente 5 grados con respecto al plano de la órbita de la Tierra y fortuitamente restringe a la Luna a ocupar la misma franja en el cielo que los planetas. 

Del desecho al recurso: cómo el nejayote podría ayudar a limpiar el agua

Eduardo Arenas Sánchez^a, Andrey Simakov^b, Elena Smolentseva^b, Brenda Acosta^c,

^aCoordinación para la Innovación y Aplicación de la Ciencia y la Tecnología de la UASLP

^bCentro de Nanociencias y Nanotecnología de la UNAM

^cInvestigadora por México SeCiHTI, Coordinación para la Innovación y Aplicación de la Ciencia y la Tecnología de la UASLP
brenda.acosta@uaslp.mx

Cada día, millones de personas en México disfrutan de alimentos elaborados con maíz, como las tradicionales tortillas y tamales. Pero lo que muchos no saben es que, al prepararlos, se genera una gran cantidad de agua contaminada, llamada nejayote. Este líquido proviene del proceso de nixtamalización, una técnica ancestral que consiste en cocer el maíz con cal para hacerlo más nutritivo y fácil de moler. El nejayote contiene una mezcla compleja que incluye: almidón, azúcares, proteínas, fibras, minerales como el calcio y compuestos alcalinos que elevan su pH. Además, arrastra sólidos en suspensión. Todas estas sustancias pueden dañar el ambiente si el agua no se trata antes de desecharla. Solo en México se generan cada año alrededor de 14 millones de metros cúbicos de nejayote, lo que representa un desafío ambiental significativo, ya que puede contaminar el suelo y cuerpos de agua donde se vierte, afectando a los ecosistemas locales [1,2].

Aunque durante años el nejayote ha sido considerado como un problema ambiental, la ciencia, con el apoyo de la nanotecnología, ha encontrado una forma innovadora de transformarlo en algo muy útil: carbón activado. Este material es capaz de purificar el agua al eliminar contaminantes peligrosos, como metales pesados y compuestos tóxicos. De esta manera, se propone una alternativa verde y sostenible para aprovechar el nejayote, en lugar de desecharlo. Además, este proceso contribuye al cumplimiento de las Normas Oficiales Mexicanas (NOM), que regulan los límites permisibles de contaminantes en descargas de aguas residuales.

Entonces, ¿cómo es posible transformar el nejayote? El carbón activado es un material con una estructura porosa que le permite atrapar impurezas presentes en líquidos y gases. Se utiliza ampliamente en filtros de agua, procesos de descontaminación ambiental e incluso en hospitales, para eliminar sustancias tóxicas. Tradicionalmente, se ha producido a partir de materiales como madera, cáscaras de coco y otros residuos vegetales. Sin embargo, en un avance sorprendente, investigadores han logrado fabricarlo a partir del nejayote. El proceso consiste, en términos sencillos, en carbonizar el nejayote, activarlo con ácido y luego calcinarlo a altas temperaturas (alrededor de 600°C) [3]. Este tratamiento permite que el material adquiera las propiedades necesarias para funcionar como carbón activado.

Los estudios han demostrado que carbón activado elaborado a partir de nejayote, tiene una alta capacidad de adsorción. Este le permite eliminar contaminantes difíciles como colorantes

Una tradición con impacto ambiental



Un aliado contra la contaminación



De problema a oportunidad

industriales (Rhodamina B y el Azul de Metileno), que frecuentemente terminan en ríos y afectan la vida acuática. Además, este desarrollo representa una solución doble: por un lado, ayuda a reducir el impacto ambiental del proceso de nixtamalización; y por el otro, impulsa un modelo de economía circular en el que los residuos se transforman en recursos útiles. Así, un desecho problemático como el nejayote se convierte en un aliado para cuidar el ambiente.

Este avance que contribuye a la ciencia de materiales también abre la puerta a soluciones más sostenibles para el saneamiento de aguas. Transformar un residuo problemático en una herramienta para el cuidado del planeta es un claro ejemplo de cómo la innovación puede cambiar el mundo.

Gracias a investigaciones como las que se realizan en la CIACYT-UASLP y el CNYN-UNAM, el nejayote podría pasar de ser un desecho contaminante, a convertirse en una solución efectiva para limpiar aguas residuales. Si en el futuro se impulsa su aplicación a gran escala, podríamos tener una alternativa ecológica y accesible para enfrentar la contaminación del agua.

Este descubrimiento nos recuerda que la ciencia y la creatividad pueden encontrar valor en donde menos lo esperamos, dándonos la oportunidad de construir un futuro más sostenible para todos.

Referencias bibliográficas:

- [1] Castro-Muñoz, R.; Fila, V.; Durán-Páramo, E. A Review of the Primary By-Product (Nejayote) of the Nixtamalization During Maize Processing: Potential Reuses. *Waste and Biomass Valorization* **2019**, *10* (1), 13–22. <https://doi.org/10.1007/S12649-017-0029-4>.
- [2] Valenzuela, E. I.; Gutiérrez-Urbe, J. A.; Franco-Morgado, M.; Cervantes-Avilés, P. Navigating the Waters of Nixtamalization: Sustainable Solutions for Maize-Processing Wastewater Treatment. *Sci. Total Environ.* **2024**, *911*, 168674. <https://doi.org/10.1016/J.SCITOTENV.2023.168674>.
- [3] Tomczyk, A.; Sokolowska, Z.; Boguta, P. Biochar Physicochemical Properties: Pyrolysis Temperature and Feedstock Kind Effects. *Rev. Environ. Sci. Biotechnol.* **2020**, *19*(1), 191–215. <https://doi.org/10.1007/s11157-020-09523-3>.

Proteínas para sobrevivir en el espacio

Esther E. Reyes A^{1,2}, Patricia G. Núñez¹

¹ Instituto de Astronomía, UNAM, Laboratorio de Astrobiología, -Ensenada, B.C.

² Facultad de Ciencias, UABC

ereyes@astro.unam.mx, pgnunez@astro.unam.mx

Muchos conocemos a alguien —un amigo, un familiar o un *influencer*— que habla sobre las proteínas que consume para ir al gimnasio y aumentar el tamaño de sus músculos. También es común escuchar recomendaciones del “plato del bien comer”, promueve con porciones equilibradas de proteínas para mantenernos saludables (1).

Pero ¿qué es realmente una proteína? Estas son moléculas esenciales para la vida, clasificadas según su función, forma y complejidad. Por ejemplo, la caseína de la leche contribuye al desarrollo y fortalecimiento de los tejidos, favoreciendo el crecimiento muscular. Otro caso es una enzima presente en la saliva, que comienza a descomponer los alimentos desde el momento que los masticamos, facilitando la digestión y mejorando la absorción de los nutrientes (1).

Sin embargo, no todas las proteínas están presentes en los humanos. Los seres vivos más resistentes del planeta, los “**extremófilos**”, cuentan con proteínas únicas, adaptadas para sobrevivir en condiciones que serían letales para nosotros (2).

Los tardígrados, pequeños animales también conocidos como “**osos de agua**”, son organismos poliextremófilos que contienen proteínas que cumplen funciones sorprendentes. Son capaces de sobrevivir a la congelación, la desecación, la radiación e incluso al vacío del espacio. Esta resistencia ha captado la atención de científicos que estudian la vida en ambientes extremos (3).

Una de las proteínas que se encarga de proteger al tardígrado de la radiación es la *Dsup* (por las siglas en inglés de *Damage suppressor*, o “**supresora de daño**”; ver Figura 1). Esta proteína se une al ADN y lo protege de agentes agresivos, como los radicales libres de oxígeno (4). Esta proteína es especialmente interesante por su estructura flexible, que le permite interactuar con muchas otras moléculas, actuando como un “escudo maleable” que protege el material genético del tardígrado, especialmente cuando entra en criptobiosis: un estado de “bella durmiente” que le permite resistir ambientes hostiles.

Lo más fascinante es que esta proteína ha sido insertada con éxito en células humanas en laboratorio. Los resultados muestran que estas



Figura 1. Tardígrados en el espacio: eutardígrado y eterotardígrado con la proteína *Dsup* en su interior.

células adquieren mayor resistencia al daño por radiación (3). Esto ha abierto nuevas posibilidades en medicina, como proteger tejidos durante tratamientos de radioterapia, y también en el contexto de misiones espaciales, donde los altos niveles de radiación representan grandes desafíos para la biología humana (2).

Disciplinas como la biotecnología y la astrobiología se inspiran en extremófilos como los tardígrados, lo que permite explorar los límites de la vida y desarrollar nuevas estrategias para preservarla incluso fuera de la Tierra. Estudiar proteínas que protegen el ADN en condiciones extremas, resulta clave para pensar en la existencia o adaptación de la vida en planetas como Marte, o como Europa y Encélado, lunas heladas de Júpiter y Saturno. De esta manera, proteínas como *Dsup* no solo expanden nuestro conocimiento sobre la vida, sino también nuestras posibilidades de sobrevivir más allá de la Tierra. 🚀

Trabajo realizado gracias al Programa UNAM-PAPIME PE 109824.

Referencias:

- 1) Lehninger, A. L. (2017). Principles of Biochemistry (7.^a ed.). W. H. Freeman.
- 2) Kirtane, A. R. et al. (2025). Radioprotection of healthy tissue via nanoparticle-delivered mRNA encoding for a damage-suppressor protein found in tardigrades. *Nature Biomedical Engineering*, 1–14. <https://doi.org/10.1038/s41551-025-01120-0>
- 3) Kirke, J., Jin, X., Zhang, X. & Xue, B. (2020). Tardigrade *Dsup* protein enhances radio tolerance and modulates DNA damage response in human cells. *International Journal of Molecular Sciences*, 21(17), 5963. <https://doi.org/10.3390/ijms21175963>
- 4) Hashimoto, T. et al. (2017). DNA protection protein, a novel mechanism of radiation tolerance: Lessons from tardigrades. *Life*, 7(2), 26. <https://doi.org/10.3390/life7020026>

Cuatro Ciénegas: Astrobiología y el Día del Sol Negro

Bernardo Moreno P.¹, Esther E. Reyes A.² y Manet E. Peña Salinas²

¹ CICESE, Departamento de Innovación Biomédica, Ensenada, B. C. México.

² Instituto de Astronomía, UNAM, Laboratorio de Astrobiología, Ensenada, B. C. México.

ereyes@astro.unam.mx, manetest@astro.unam.mx, bmoreno@cicese.edu.mx¹



Figura 1. Composición de fotos donde se aprecia (A) la corona solar durante el eclipse solar total, (B) la Poza azul, hogar de estromatolitos y especies nativas únicas, y (C) Dunas de yeso y vegetación asociada a este sitio. Fotografías: Bernardo Moreno Peña.

El día 8 de abril de 2024, en algunos lugares de México se pudo presenciar uno de los eventos más impresionantes: ¡Un eclipse solar total! Estos ocurren cuando la Luna bloquea la luz del Sol completamente. Cada año ocurren dos eclipses totales de Sol, pero debido a la inclinación del eje de rotación de nuestro planeta sólo en algunas ocasiones podemos observarlos desde tierra, ya que la mayoría pueden ser presenciados desde el océano.

El oasis de Cuatro Ciénegas fue uno de estos sitios privilegiados para observar el eclipse. Ubicado en el estado de Coahuila, este sistema de estanques que asombran por sus coloridas aguas, diversidad de plantas, animales y microorganismos, así como por su contraste con el paisaje desértico, ha sido estudiado desde hace más de 20 años por un grupo de investigadores liderados por la Dra. Valeria Souza Saldivar de la UNAM.

El origen del interés en esta región está íntimamente relacionado a la astrobiología. Anteriormente el Instituto de Astrobiología de la NASA estaba muy interesado en explorar los ambientes extremos donde existen seres vivos. En su búsqueda encontraron Cuatro Ciénegas, un excelente modelo de estudio debido a que cuenta con bajos niveles de fósforo, nitrógeno y hierro, que son muy importantes para los organismos; también presenta temperaturas muy altas en verano y bajas en invierno [1]. Además, los estanques de Cuatro Ciénegas también albergan la mayor diversidad de estromatolitos de agua dulce en el mundo, los cuales son estructuras que tienen capas mineralizadas de distintos microorganismos que forman ecosistemas microscópicos complejos y estratificados. De hecho, los estromatolitos son la evidencia de vida fósil más antigua, y actualmente sólo habitan en ambientes extremos. Todo esto ha hecho que Cuatro Ciénegas se convierta en un análogo de la Tierra primitiva e incluso del planeta Marte [2].

Otro fenómeno que nos llamó la atención relacionada a los eclipses es el cambio momentáneo en los ritmos biológicos, conocidos también como ciclos circadianos. Estos ciclos son una característica fisiológica de rutina en los organismos asociada a cambios en el ambiente, y suelen ser periódicos. Por ejemplo, en los mamíferos este comportamiento se rige por un horario de 24 horas, el cual está sincronizado con los ciclos del Sol (día y noche). Esta actividad se ve alterada de manera fugaz por los eclipses ya que en el momento que disminuye la luz solar regular, se generan variaciones en el comportamiento de los sistemas reguladores del sueño y de alimentación de los organismos [3].

El Laboratorio de Astrobiología UNAM organizó una salida de campo para observar el eclipse solar total y conocer este fenómeno de manera presencial el pasado 08 de abril de 2024 en Cuatro Ciénegas, Coahuila. La Dra. Manet Peña, Lic. Biol. Bernardo Moreno, Lic. Biol. Yosira García, Lic. CC Andres García, Lic. Fis. Marlon García, Lic. Biol. Esther Reyes, estuvieron presentes en este gran evento astronómico y realizaron diferentes visitas a los lugares emblemáticos de Cuatro Ciénegas para la Astrobiología, como la Poza Azul y las Dunas de Yeso. 🌄

Trabajo realizado gracias al Programa UNAM-PAPIME
PE 109824.

Referencias:

1. Souza, V., Olmedo-Álvarez, G., & Eguiarte, L. E. (Eds.). (2018). Cuatro ciénegas ecology, natural history and microbiology. New York: Springer International Publishing.
2. Souza, V., Travisano, M., & Eguiarte, L. E. (2023). The Cuatro Ciénegas Basin. *Current Biology*, 33(23), R1214-R1216.
3. Aguirre-Navarrete, R. (2007). Bases anatómicas y fisiológicas del sueño. *Rev. Ecuat. Neurol.* Vol. 15, N° 2-3.

Galaxias de núcleo activo, ¿Cómo influye el ambiente en donde se encuentran?

Liliana I. Altamirano Dévora, Héctor Aceves & Ángel Castro
Instituto de Astronomía, UNAM

lili@astro.unam.mx, aceves@astro.unam.mx, acastro@astro.unam.mx

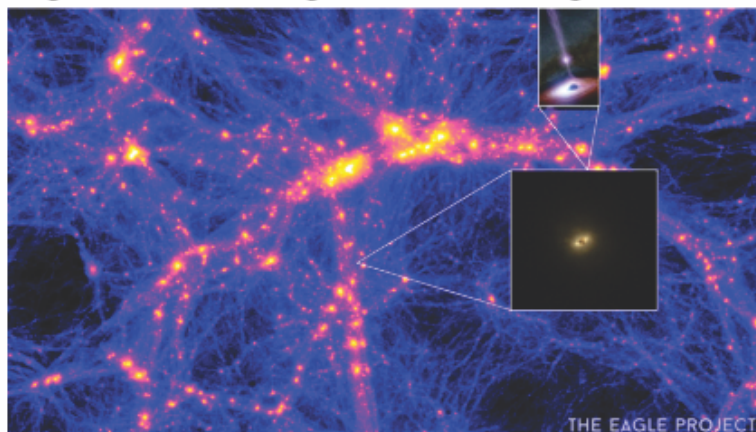


Imagen 1. La imagen muestra una escena producida por la simulación cosmológica EAGLE, que modela la evolución de estructuras a gran escala en el Universo. El segundo recuadro, en tamaño mediano, muestra una galaxia que alberga un núcleo activo, mientras que el recuadro pequeño corresponde a la visualización de un agujero negro.

Las galaxias con núcleo activo (AGN, por sus siglas en inglés) albergan en su región central un agujero negro supermasivo (millones de veces la masa del Sol) comiendo material cercano, cuya cantidad de luz puede superar en aproximadamente un 10 % la luminosidad total de la galaxia anfitriona. Esta notable eficiencia radiactiva ha motivado numerosas investigaciones orientadas a comprender el papel del entorno galáctico en el desencadenamiento de la actividad nuclear. Se ha establecido que dicha actividad depende de tres elementos fundamentales: la presencia de un agujero negro supermasivo (con masas del orden de $\sim 10^6$ masas solares), la disponibilidad de gas y polvo para ser devorado, y un mecanismo eficaz que transporte este material hacia el centro galáctico.

En este contexto, el ambiente galáctico se define por el tipo de estructura del universo en la que se encuentra inmersa una galaxia. Un entorno denso corresponde a grupos o cúmulos de galaxias, donde el número de miembros puede variar desde unas pocas decenas hasta cerca de un millar, confinadas en volúmenes relativamente pequeños. Por el contrario, un ambiente poco denso se asocia a regiones como los vacíos cósmicos, caracterizados por una densidad extremadamente baja de galaxias. Estas estructuras - junto con filamentos, cúmulos y supercúmulos - conforman el entramado de la estructura a gran escala del universo (ver Imagen 1).

Estudios observacionales han revelado que, en ambientes muy densos, la proporción de galaxias activas (que tiene agujeros negros que están comiendo material) se mantiene constante independientemente de la masa total del grupo o cúmulo. En cambio, en entornos de baja densidad, se observa un exceso de núcleos activos (AGNs), lo que sugiere que la naturaleza del entorno puede desempeñar un papel determinante en el

encendido de la actividad nuclear. ¿Qué mecanismos explican esta diferencia? Esta es una de las preguntas clave que la comunidad astronómica intenta resolver, y que mantiene activa una línea de investigación en constante evolución.

Según el modelo cosmológico jerárquico, las estructuras pequeñas se fusionan para formar otras mayores. En este escenario, las interacciones galácticas son más frecuentes en regiones densamente pobladas y podrían constituir un mecanismo clave para canalizar material hacia el agujero negro central. Estas interacciones se clasifican comúnmente en mayores entre galaxias de masas comparables y menores cuando una galaxia masiva interactúa con otra significativamente menos masiva (al menos diez veces menor).

Sin embargo, observaciones recientes de galaxias con núcleos activos indican que muchas de sus anfitrionas no presentan huellas evidentes de interacciones recientes, como distorsiones morfológicas o estructuras perturbadas. Este hallazgo desafía la hipótesis tradicional que sitúa a las interacciones galácticas como el principal desencadenante de la actividad nuclear. ¿Podrían estar actuando otros mecanismos menos evidentes, pero igualmente eficientes?

Para abordar esta discrepancia, realizamos un estudio teórico basado en simulaciones hidrodinámicas, en el que encontramos que tanto las interacciones mayores como las menores pueden tener efectos prolongados sobre la actividad nuclear, y que, en ciertos casos, estas últimas podrían ejercer un impacto más significativo. Este tipo de investigaciones no solo refina nuestra comprensión de cómo evolucionan las galaxias, sino que también abre nuevas preguntas sobre los procesos que alimentan a los agujeros negros supermasivos en el corazón de las galaxias. 

Nebulosas planetarias: la belleza nacida de la muerte de las estrellas

Roberto Vázquez,
Instituto de Astronomía, UNAM, Unidad Ensenada,
vazquez@astro.unam.mx



Imagen de KJPN 8 tomada con el telescopio Mayall (4-m) del Observatorio Kitt Peak (EE.UU.) el 5 de noviembre de 2010. Fue observada con filtros de banda estrecha de oxígeno ([O III], azul) e hidrógeno (H α , rojo). El norte está hacia arriba y el este hacia la izquierda y la nebulosa mide aproximadamente medio grado en su eje mayor. Crédito: T.A. Rector / Universidad de Alaska en Anchorage, H. Schweiker / WIYN y NOIRLab / NSF / AURA.

Cuando observamos el cielo nocturno, es difícil imaginar que algunas de esas estrellas brillantes están en las etapas finales de su vida. Las nebulosas planetarias son el resultado de este proceso: la despedida luminosa de estrellas similares a nuestro Sol.

A pesar de su nombre, las nebulosas planetarias no tienen relación con los planetas. El término proviene de su apariencia redonda y difusa que recordaba a planetas como Urano y Neptuno, cuando fueron observadas por primera vez con telescopios en el siglo XVIII. En realidad, las nebulosas planetarias son nubes de gas y polvo que una estrella expulsa al final de su vida, cuando agota su combustible nuclear y no puede sostener su propia masa.

Cuando una estrella de masa baja o intermedia, como nuestro Sol, agota su hidrógeno, comienza a fusionar helio en su núcleo, y conforme evoluciona, también se fusionan otros elementos. Eventualmente, las capas externas se expanden y se desprenden, formando una envoltura gaseosa. El núcleo caliente restante —una enana blanca— emite radiación ultravioleta que ioniza el gas, haciendo que brille y dando lugar a la nebulosa planetaria.

Las nebulosas planetarias presentan una sorprendente variedad de formas y colores. Algunas son esféricas, mientras que otras tienen estructuras bipolares, anillos, lóbulos o simetrías inesperadas. Estas formas pueden ser influenciadas por campos

magnéticos, rotación estelar o la presencia de estrellas compañeras. Cada una cuenta su propia historia de transformación estelar. Ejemplos notables incluyen la Nebulosa del Anillo (M 57) y la Nebulosa de la Hélice (NGC 7293), esta última situada a unos 680 años luz de la Tierra y considerada una de las más cercanas.

Recuerdo vividamente cuando hace 30 años, siendo aún estudiante de maestría, tuve la oportunidad de participar en el descubrimiento de una nebulosa muy peculiar: KJPN 8 (López, Vázquez & Rodríguez, 1995). Esta nebulosa presenta chorros bipolares extremadamente colimados que se extienden mucho más allá de la estrella central. Fue una experiencia profundamente emocionante. Saber que estábamos observando por primera vez un objeto que nadie antes había visto me hizo comprender, de forma muy íntima, el poder que tiene la ciencia para revelar lo oculto del universo. Esa sensación de asombro y humildad ante lo desconocido me acompaña hasta hoy, cada vez que observo una nebulosa planetaria. *✍*

Trabajo realizado gracias al Programa UNAM-PAPIIT
IN103125.

Referencia:

López, J. A., Vázquez, R., & Rodríguez, L. F. (1995). A bipolar outflow in the new planetary nebula KJPN 8. *The Astrophysical Journal Letters*, 455, L63–L66.

Anatomía del TELESCOPIO SAINT-EX

Observatorio Astronómico Nacional - San Pedro Mártir



Edificio del
Telescopio SAINT-EX



El telescopio robótico SAINT-EX, diseñado para la observación de tránsitos planetarios, desempeña un papel fundamental en la caracterización de exoplanetas especialmente aquellos de tipo terrestre en sistemas de estrellas frías, contribuyendo significativamente a la búsqueda de mundos potencialmente habitables.

FUENTE

www.saintex.unibe.ch/saint_ex/description/

Creado por: Ilse Plauchu Frayn



Retos y oportunidades del almacenamiento de energía en México



Ana Karina Cuentas Gallegos

Centro de Nanociencias y Nanotecnología, UNAM

akcg@ens.cnyn.unam.mx

El almacenamiento de energía se ha vuelto un elemento clave para lograr un sistema eléctrico más estable, flexible y sostenible en México. A medida que crece la generación de energías renovables —como la solar y la eólica—, se vuelve cada vez más necesario contar con tecnologías que permitan guardar la energía cuando hay excedente y liberarla en momentos de alta demanda, como por las noches o en horas pico.

Actualmente, México apenas cuenta con 200 megawatts (MW) de capacidad instalada de almacenamiento, una cifra considerablemente baja frente a las necesidades del país y sus compromisos climáticos. Se estima que para 2030 será indispensable alcanzar al menos 2,000 MW. Sin esta capacidad, el sistema eléctrico enfrenta un mayor riesgo de apagones y fallas operativas (ICM, 2025).

Además, más del 60 % de la electricidad nacional aún proviene de combustibles fósiles como el gas natural y el carbón. Esto no solo incrementa las emisiones de gases de efecto invernadero, sino que también hace al país más vulnerable ante variaciones de precios internacionales y fenómenos climáticos extremos. Un estudio reciente advierte un déficit de dos gigavatios en reservas operativas, lo que subraya la urgencia de implementar soluciones coordinadas y eficaces.

Como respuesta, el gobierno federal ha lanzado la *Estrategia Nacional del Sector Eléctrico 2024–2030* y el *Plan de Fortalecimiento del Sistema Eléctrico Nacional*. Estas políticas contemplan la instalación de 574 MW de almacenamiento en plantas solares, con una inversión pública superior a los 220 millones de dólares. A esto se suma la fase II de la planta solar de Puerto Peñasco, en Sonora, que generará 1,000 MW con respaldo de baterías (IPS Noticias, 2025).

Estas acciones abren oportunidades importantes para atraer inversión, fomentar la innovación tecnológica y desarrollar soluciones como baterías avanzadas y sistemas híbridos. Asimismo, se considera clave fortalecer la colaboración regional con América Latina para compartir experiencias, infraestructura y avances tecnológicos.

Un actor estratégico en este proceso es la *Red Mexicana de Almacenamiento de Energía* (RMAE). Fundada en 2017, esta red promueve la vinculación entre investigadores, estudiantes, empresas e instituciones públicas para impulsar el desarrollo del almacenamiento de energía en el país. Su objetivo es construir un sistema energético más limpio y eficiente mediante la formación de capacidades, el trabajo colaborativo y la generación de conocimiento.

Actualmente, la RMAE cuenta con más de 160 miembros de 25 instituciones distribuidas en 17 estados del país. Destaca por su enfoque inclusivo: el 40 % de sus integrantes son mujeres y el 30 % son estudiantes en formación. Desde 2024, la presidencia de la RMAE está a cargo de la autora del presente artículo, investigadora del Centro de Nanociencias y Nanotecnología (CNYN) de la UNAM, con experiencia en el desarrollo sostenible de materiales para almacenamiento energético.

Entre sus principales actividades se encuentran los seminarios de investigación y la organización del congreso internacional *Energy Storage Discussions* (ESD), que este año se celebrará en el Museo Caracol de Ensenada, Baja California. Este evento busca fortalecer el vínculo entre ciencia, industria y sociedad. Además, la RMAE ha colaborado con instituciones como la Comisión Federal de Electricidad (CFE), el Instituto Nacional de Ecología y Cambio Climático (INECC), la Agencia Internacional de Energía (IEA) y participa activamente en foros como *Intersolar México*, donde contribuye con la elaboración de documentos técnicos y al diseño de estrategias para la integración del almacenamiento al sistema eléctrico nacional.

Gracias a estos esfuerzos, México avanza hacia un futuro energético más resiliente y sostenible. El desafío es significativo, pero también lo es el potencial. Con visión a largo plazo y colaboración entre sectores, el almacenamiento de energía se perfila como una herramienta fundamental para enfrentar el cambio climático y mejorar la calidad de vida de la población. 🌱

Referencias

- ICM (2025). *Cuadernos de Política Energética: Almacenamiento de Energía en México: Análisis y Propuestas de Política*.
- IPS Noticias (2025). "El almacenamiento energético aún no se carga en México." Disponible en: <https://ipsnoticias.net/2025/05/el-almacenamiento-energetico-aun-no-se-carga-en-mexico/>
- PV Magazine (2024). "El almacenamiento de energía en México: tierra fértil para el desarrollo tecnológico e inversión." Disponible en: <https://ipsnoticias.net/2025/05/el-almacenamiento-energetico-aun-no-se-carga-en-mexico/>
- Neuron Energy Talks (2025). "Red Mexicana de Almacenamiento de Energía impulsando la transformación del sector energético en México". Disponible en: <https://neuronbusinessmedia.mx/2025/01/08/red-mexicana-de-almacenamiento-de-energia-impulsando-la-transformacion-del-sector-energetico-en-mexico/>

ENERGY STORAGE DISCUSSIONS



NOV 19 - 21 2025

ORGANIZED BY



SPEAKERS

SCOTT DONNE

University of Newcastle

JUAN P. ESQUIVEL

Ecodesigned Energy & Systems

SHIRLEY MENG

University of Chicago
Argonne National Laboratory

MONTSEERAT GÁLGERAN

CIC energi GUNE

TOPICS

- Battery Concepts
- Capacitor Concepts and Materials
- Advanced Energy Storage
- Modelling of Energy Storage
- Aerial, automotive, naval, mobile, and Stationary Applications
- Recycling and Sustainability in Energy Storage

SPONSORED BY



FOTONIK

SEMPRA

LAE



Destacan a integrante del Instituto de Astronomía como Mujer Líder UABC 2025

La Universidad Autónoma de Baja California (UABC) reconoció a la M.I. Erica Lugo Ibarra, técnica académica del Instituto de Astronomía de la UNAM, como una de las Mujeres Líderes de Baja California 2025. Esta distinción fue otorgada a 143 mujeres en reconocimiento a sus destacadas trayectorias profesionales y al compromiso demostrado con el impulso del liderazgo femenino en el ámbito científico-tecnológico de la entidad.

Como parte de este reconocimiento, la M.I. Lugo fue invitada a integrarse como mentora en el programa *Mujeres Líderes UABC*, una iniciativa que promueve el desarrollo de capacidades de liderazgo entre estudiantes universitarias y profesionistas de la región.

El programa contó con la participación activa de 143 estudiantes, quienes fueron acompañadas por mentoras líderes y apoyadas por 28 talleristas en una experiencia formativa centrada en el empoderamiento, la mentoría y la sororidad. El acto inaugural se llevó a cabo el 1 de abril en el Campus Tijuana, con la conferencia "Mujeres apoyando mujeres", encabezada por el rector de la UABC, Dr. Luis Enrique Palafox Maestre, y la cónsul Alicia Kerber Palma.

En su rol como mentora, Erica Lugo compartió su experiencia profesional en la gestión de proyectos científico-tecnológicos y su labor en el Observatorio Astronómico Nacional en San Pedro Mártir, promoviendo activamente la participación de mujeres en la ciencia y la tecnología.

El programa concluyó con una ceremonia de clausura en el Campus Tijuana, Unidad Otay, donde mentoras y estudiantes presentaron los resultados de su colaboración. La participación de la M.I. Lugo en esta iniciativa resalta la contribución del Instituto de Astronomía al fortalecimiento de una cultura de equidad, inclusión y liderazgo femenino desde el ámbito científico y académico.





Valle de Guadalupe, Ensenada, B. C., México

Astrodinámica: del salón de clases al cosmos. Conferencia en honor de Luis Aguilar Chiu

Carlos G. Román-Zúñiga, Jesús Hernández y Angeles Pérez-Villegas
Instituto de Astronomía, Ensenada, B. C. México.

Las conferencias especializadas tienen una importancia capital para el trabajo científico. Reúnen a especialistas de una o más áreas, para discutir resultados e ideas novedosas en torno a un problema o a un hito. En ellas se fraguan colaboraciones, se difunden avances y se entablan discusiones. Pueden llegar a ser enormes, con cientos de participantes de todo el mundo, requiriendo un esfuerzo logístico tremendo. También hay reuniones donde un grupo relativamente pequeño acude para discutir un tema específico con mucho más detalle. Y están las reuniones de homenaje, donde la discusión no gira necesariamente en torno a un tema sino en torno al trabajo de una persona en un área de la ciencia.

Para que se realice una reunión científica en honor de una persona, se requiere que dicha persona y su trabajo hayan tenido un fuerte impacto en un grupo numeroso, y que su influencia haya sido significativa en un entorno académico diverso y amplio. En el caso de Luis Aguilar Chiu, astrofísico del Instituto de Astronomía de la Universidad Nacional Autónoma de México sede Ensenada, tales requerimientos son claros y contundentes. Desde los años previos a su llegada al instituto hace más de cuatro décadas, Luis Aguilar ya había tocado e inspirado a muchas personas que lo conocían por su tenacidad, la profundidad de sus análisis y su especial talento para hacer, de cada tema de la ciencia, un pretexto para la enseñanza y el aprendizaje. Las personas que han coincidido con Luis como compañeros de clase, estudiantes o docentes, y quienes colaboran con él en proyectos de ciencia, coinciden en que Luis siempre ha sido un científico muy especial, aportando contribuciones novedosas o enseñanzas claras para resolver o inclusive cuestionar algún tema de interés.

Por eso, en la semana del 19 al 23 de mayo de 2025, se llevó a cabo en el Instituto de Astronomía en Ensenada, una conferencia en honor de la carrera y logros académicos del Dr. Luis Aguilar, y sus contribuciones al tema de la astrodinámica. Participantes de México y muchas partes del mundo acudieron para describir sus colaboraciones científicas con Luis, recordar momentos amistosos y resaltar también los logros de Luis como docente, como divulgador y como formador de nuevas generaciones de personas jóvenes interesadas en la ciencia. Los organizadores de la conferencia en Ensenada fueron Carlos Román-Zúñiga, Angeles Pérez-Villegas, Jesús Hernández, Mariher Pedrayes, Maru García, Alma Maciel y Jennifer Aparicio. Por el comité científico participaron Carlos Román-Zúñiga y Angeles Pérez-Villegas (IA UNAM Ens), Anthony Brown (U. Leiden), Francesca Figueras (U. Barcelona), Cecilia Mateu (UdelaR, Uruguay), Gustavo Bruzual (IRyA UNAM) y Luis Martínez-Medina (IA UNAM CU).

Luis Aguilar ha trabajado en muchos temas científicos a lo largo de su carrera, casi todos relacionados con entender la fuerza de gravedad y cómo actúan distintos sistemas en su presencia. Su trabajo es mayormente teórico y numérico, aunque también ha participado en abundantes estudios observacionales. Luis ha estudiado los cúmulos globulares y las galaxias enanas, que se cuentan entre las agregaciones estelares más densas en el Universo. Ha estudiado los brazos espirales y las barras centrales de las galaxias. Ha estudiado el complejo movimiento y posibles zonas de habitabilidad de planetas en torno a estrellas binarias. Ha estudiado grupos cercanos de estrellas jóvenes en la vecindad solar. Ha estudiado

el alabeo (torcimiento) del disco de la Vía Láctea a través del movimiento de las estrellas. Ha estudiado grandes corrientes estelares que se forman cuando pequeñas galaxias caen al disco de la Vía Láctea. Ha propuesto metodologías ingeniosas para extraer información del movimiento de las estrellas en torno al potencial gravitatorio de la Galaxia a partir de las posiciones y movimientos de las estrellas, determinados por el Observatorio Espacial Gaia. Ha estudiado la forma y el movimiento de estrellas en el halo externo de la galaxia, así como la distribución de la materia oscura en dicho halo. Ha atacado el complejo problema de los tres cuerpos en sistemas estelares múltiples. Ha estudiado la formación de anillos circun-galácticos... y la lista aún se queda corta. Durante la semana de la conferencia, tuvimos la oportunidad de atender charlas especializadas sobre varios de estos temas, que pusieron en perspectiva muchos conceptos y permitieron hacer un recorrido profundo y fascinante.

Luis también es un experto en métodos estadísticos para astrofísica, y casi todas las personas que han trabajado alguna vez con él han aprendido a usar una de sus herramientas favoritas: las llamadas simulaciones de Monte Carlo. Luis ha dado cursos cortos en línea sobre este tema y también sobre la estadística Bayesiana, muy usada en el tratamiento de las grandes bases de datos que hoy gobiernan en la Astronomía moderna. Cientos de personas acuden a esos cursos cortos, que hoy se imparten de forma virtual. Las y los estudiantes del instituto (y también personas del cuerpo docente) siempre acuden con sus proyectos a preguntar a Luis sobre la interpretación de simulaciones y sobre tratamientos estadísticos para formalizar sus análisis de datos. Luis, con una paciencia que parece infinita, siempre contesta preguntas, propone ideas y por si fuera poco, siempre crea, para cada persona, una visualización para ilustrar las respuestas de forma clara y precisa.

Como docente, Luis Aguilar ha impartido decenas de cursos de posgrado y licenciatura, para las cuales ha creado magníficos juegos de notas, contenidos hoy en cientos de láminas, ilustradas con imágenes hechas por él mismo. Muchas de las visualizaciones de Luis no existen en ningún libro de texto, y son materiales que su larga lista de estudiantes atesoran por el resto de sus vidas. Cada clase, cada pregunta, cada respuesta han tenido relevancia para

alguien durante la carrera docente de Luis. En este rubro también hay que considerar los pequeños cursos de física y de astronomía que imparte cada verano para estudiantes de bachillerato y licenciatura en talleres para motivar carreras científicas. El curso de bachillerato, llamado Taller de Ciencia para Jóvenes es un esfuerzo colectivo de la comunidad científica de Ensenada (UNAM, CICESE, UABC), cuyo origen se remonta al año 2000 en una junta de trabajo que se llevó a cabo en su velero, y que hoy día atrae a cientos de aspirantes, de los cuales se selecciona cada año, cuidadosamente, a un grupo de entusiastas adolescentes que acuden a Ensenada a una aventura científica altamente motivante, que ha encendido varias carreras científicas importantes. El curso de licenciatura, enfocado en motivar a posibles aspirantes a nuestro posgrado, lleva 33 ediciones, y cada año se consigue traer a un grupo de estudiantes que entienden de primera mano lo que es la carrera profesional de astronomía en México. Numerosas personas del actual cuerpo académico de la UNAM pasaron por el curso de verano de Ensenada.

Durante la conferencia, hubo charlas especiales para narrar la historia del Instituto de Astronomía en Ensenada y del pequeño grupo de académicos que lo formó. Allí estuvo en esos años Luis Aguilar para traer la primera computadora de alto rendimiento, para impartir los primeros cursos y hasta para dirigir al primer estudiante de doctorado que tuvo la sede. Se habló también de Luis como comunicador de la ciencia, de su capacidad de explicar cualquier concepto a cualquier audiencia, contagiando siempre su entusiasmo por aprender.

El trabajo de Luis no sólo ha sido relevante para el Instituto de Astronomía, sino que además ha tenido una influencia directa sobre otras personas que laboran en el campus científico de Ensenada, en la comunidad astronómica de México y en otras partes del mundo. Somos muchos quienes apreciamos su legado y nos motivamos con su pasión por el trabajo académico. Hacer esta conferencia fue solo un pequeño acto de agradecimiento y de reconocimiento. Enhorabuena, Dr. Luis Aguilar Chiu, por tu carrera, por tus lecciones, por tu manera tan especial de encauzar la ciencia, ayer, hoy y siempre. 🍀

¹El programa de la conferencia y la lista de participantes (entre otros detalles) se pueden consultar en <https://astronomia.unam.mx/astrodynamics-conference/>¹



Estudiantes 2025 IA-UNAM,

Dr. Luis Aguilar Chiu,

Homenaje a la vida y logros de Dr. Luis Aguilar investigador y divulgador de la Ciencia IA-UNAM,

Dr. Simon White, Luis Aguilar y Joshua Barnes.

El Rincón de las Palabras

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



El culto a las publicaciones: prestigio, poder y sumisión en la academia

En el mundo académico contemporáneo, las publicaciones científicas se han convertido en el eje sobre el que gira la carrera de muchos investigadores. Más allá de su valor intrínseco como medios para difundir conocimiento, los artículos indexados han adquirido un carácter simbólico que trasciende lo científico: representan prestigio, validación institucional y acceso al poder dentro de las estructuras universitarias.

Pero esta centralidad ha generado también una forma de esclavitud, en la que la publicación constante de artículos se convierte en una obligación. Así, la academia moderna se enfrenta a una paradoja: el mismo sistema que exalta la búsqueda libre del conocimiento impone una medida cuantitativa que subordina la actividad científica a la métrica de los puntos y los factores de impacto.

Mucho del prestigio académico se construye actualmente a través de la visibilidad en revistas especializadas, preferentemente indexadas en bases internacionales. Publicar en ciertos medios otorga a los autores una pátina de autoridad y les abre las puertas a becas, cargos y reconocimientos. En sistemas como el Sistema Nacional de Investigadores (SNI) en México, este prestigio se formaliza en niveles, estímulos económicos y cuotas de productividad. La publicación entonces corre el riesgo de dejar de ser una forma de compartir hallazgos para convertirse en un requisito burocrático que debe cumplirse periódicamente para mantenerse a flote.

Además, estos sistemas refuerzan jerarquías cuestionables. Quienes logran publicar con frecuencia y en revistas de alto impacto ascienden rápidamente en el escalafón institucional. Así, el prestigio acumulado se transforma en poder. Sin embargo, el poder permite ciertas lógicas de exclusión: quienes no publican “suficiente”, quienes lo hacen en medios no reconocidos, quienes publican en español o en otros idiomas

distintos al inglés, quedan al margen del reconocimiento académico.

Otros efectos de estos sistemas de evaluación ligada a la publicación científica se han revelado. Hay investigadores que no escriben porque tengan algo urgente que decir, sino porque deben entregar un artículo más para conservar su lugar. La productividad forzada favorece la publicación de los hallazgos en forma fragmentada, la repetición de ideas y, en casos extremos, prácticas cuestionables como recurrir a la autoría simulada o a la publicación de datos falsos. Lo que demuestra que esta lógica de rendimiento puede incluso llegar a desprestigiar la actividad académica.

No se trata de negar la importancia de las publicaciones científicas, sino de cuestionar el modelo que las ha convertido en fines en sí mismas. La academia que se define únicamente por lo publicado, corre el riesgo de empobrecer su naturaleza creativa y su capacidad crítica.

Es necesario repensar los sistemas de evaluación académica, los criterios con los que se reconoce el prestigio científico y valorar otras formas de producción del conocimiento. Esto implica, entre otras cosas, abrir espacios que no dependan exclusivamente de las métricas tradicionales ni de los circuitos editoriales dominantes, cuya lógica con frecuencia responde a intereses comerciales más que académicos.

La obsesión por las publicaciones ha consolidado un sistema en el que numerosos académicos terminan cediendo su creatividad, su tiempo y su voz a cambio de reconocimiento y permanencia institucional. Tal vez ha llegado el momento de cuestionar estas estructuras y recuperar para la ciencia su sentido más profundo: una búsqueda libre, ética y rigurosa del conocimiento. 



Solo en línea

Gaceta Ensenada No 51

Agosto 2025

Galería de fotos

- ❑ Dr. Luis Alberto Aguilar Chiu, Reconocimiento a su trayectoria Académica
- ❑ 35 años de Reconocimiento Académico de la Dra. Laura C. Viana Castrillón.
- ❑ Graduación Generación XI, Licenciatura en Nanotecnología-CNyN-UNAM.
 - ❑ Día del Estudiante CNyN-UNAM
- ❑ 14 Generaciones en la Licenciatura de Nanotecnología-CNyN-UNAM.



Dr. Luis Alberto Aguilar Chui

Académico del Instituto de Astronomía-OAN-UNAM, Ensenada, B. C. México.
Astrofísico, Docente, Divulgador de la ciencia, Formador de nuevas generaciones.



<https://www.facebook.com/watch/?v=1576036945766343>



<https://www.youtube.com/watch?v=PTkZgehYCu4>



<https://www.facebook.com/1024806604385747/videos/1190202908211015>



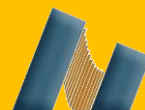
<https://www.youtube.com/watch?v=PTkZgehYCu4>

Norma Olivia Paredes Alonso
Recopilación fotos Google.



¡Felicidades!

*Dra. Laura Cecilia Viana Castrillón
Por sus 35 años de Labor Académica*



Licenciatura en Nanotecnología

Centro de Nanociencias y Nanotecnología-UNAM

Ensenada, B. C. México.

G5



G14



G8



G1



G10



Idea Original ; Prof. Francisco Núñez de la Lic. en Nanotecnología.
Para la Portada de Gaceta Ensenada No. 51 del CNyN-UNAM
Diseño Grafico: Norma Olivia Paredes Alonso.(Gaceta Ensenada).
Fotos cortesía Licenciatura en Nanotecnología, (Facebook).
20 de junio de 2025



Francisco Nuñez, Martha E. Molina, Laura C. Viana, Laura Rosales, Laura Osuna, Aritz Barrondo C.



G1





Centro de Nanociencias y Nanotecnología



G3



G4



CENTRO DE NANOCIENCIAS Y NANOTECNOLOGÍA

G5



CENTRO DE NANOCIENCIAS Y NANOTECNOLOGÍA

G6



G7



G8



CENTRO DE NANOCIENCIAS Y NANOTECNOLOGIA

G9



CENTRO DE NANOCIENCIAS Y NANOTECNOLOGIA

G10



CENTRO DE NANOCIENCIAS Y NANOTECNOLOGÍA

G11



CENTRO DE NANOCIENCIAS Y NANOTECNOLOGÍA

G12



G13



G14



CENTRO DE NANOCIENCIAS Y NANOTECNOLOGÍA

G11



UNIVERSIDAD NACIONAL AUTÓNOMA DE MÉXICO CENTRO DE NANOCIENCIAS Y NANOTECNOLOGÍA



11va
Generación



Acto Académico 2025
Licenciatura en Nanotecnología
6 de junio de 2025

CICSE
Centro de Investigaciones Científicas
y de Estudios Superiores de
Ingeniería, B. C.

Ciencia y
Tecnología



Acto Académico 2025

– Licenciatura en Nanotecnología*CNyN-UNAM
Ensenada, B.C. México.

El pasado 6 de junio se llevó a cabo en el Auditorio Institucional del
CICESE, el acto académico 2025 de la
Licenciatura en Nanotecnología, CNyN-UNAM.

En la Mesa de Presídium estuvieron presentes:

Dr. Wencel de la Cruz Hernández

– Secretario Académico del CNyN –UNAM.

Dra. Laura C. Viana Castrillón

-Coordinadora de la Licenciatura en Nanotecnología-CNyN UNAM.

Lic. Sonia Fonseca Medina

- Madrina de Generación

Dr. Francisco Mireles Higuera, CNyN-UNAM.

- Padrino de Generación.

Durante el evento se llevó a cabo la entrega de diferentes
reconocimientos, como fueron:

Medalla Gabino Barreda 2023,

9na. Generación.

• **Regina Del Carmen Cheluja Martín**

Entrega de Reconocimientos al

Mérito Universitario durante el año 2024.



UNIVERSIDAD NACIONAL AUTÓNOMA DE MÉXICO
CENTRO DE NANOCIENCIAS Y NANOTECNOLOGÍA



11va
Generación



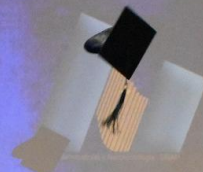
Acto Académico 2025
Licenciatura en Nanotecnología



UNIVERSIDAD NACIONAL AUTÓNOMA DE MÉXICO
CENTRO DE NANOCIENCIAS Y NANOTECNOLOGÍA



11va
Generación



Acto Académico 2025
Licenciatura en Nanotecnología



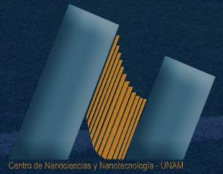
Ciencia y
Tecnología

CNyN

CENTRO DE NANOCIENCIAS Y NANOTECNOLOGÍA DE LA UNAM



23 DE MAYO 2025
FELIZ DÍA DEL ESTUDIANTE



Fotografía cortesía de Licenciatura en Nanotecnología CNyN-UNAM, Ensenada, B. C. México.(Facebook).
20 de junio de 2025. Gaceta Ensenada No. 51 , Agosto 2025.

Noche^{de las} ESTRELLAS[®]

2025

29 de noviembre
sedes en todo el país

**Telescopios,
ciencia,
arte,
cultura,
tecnología,
y mucho más**

¡Evento completamente gratuito!

celebreemos juntos el



**AÑO INTERNACIONAL DE LA
Ciencia y Tecnología
Cuántica**

Toda la información en:

www.nochedelasestrellas.org.mx



@nochedelasestrellasmx



HEROES MOLECULARES



Ciencia y Tecnología
Secretaría de Ciencia, Humanidades, Tecnología e Innovación





**Centro de Investigación y Asistencia en Tecnología y Diseño del Estado de Jalisco.
Av. Normalistas 800, Colinas de La Normal, 44270, Guadalajara, Jalisco.**

Conceptualización: Dra. Mirna Burciaga Flores.

Diseño editorial: Lic. Enrique Rentería Méndez,
Lic. Jesús Fuentes González.

Revisión y Edición: Dra. Tanya A. Camacho Villegas, Dr. Sergio Águila Puentes,
Dr. Pavel H. Lugo Fabres.

Ilustraciones y diseño gráfico: Dra. Mirna Burciaga Flores,
Lic. Nayeli Citlalli Vallarta Díaz

Diseño gráfico: Canva Pro (Licencia iAGXzh7Mz4Q), **No. de factura** (04349-79033294)

Este libro surge de la colaboración entre el Departamento de Modelación de Nanomateriales del Centro de Nanociencias y Nanotecnología (CNYN-UNAM) con la Unidad de Biotecnología Médica y Farmacéutica del CIATEJ A.C.

ISBN: 978-607-8734-84-9

Junio de 2025
Guadalajara, Jalisco



Ciencia y Tecnología
Secretaría de Ciencia, Humanidades, Tecnología e Innovación



Solicita el libro completo Completo
con en redes sociales
www.ciatej.mx



**Centro de Investigación y Asistencia en Tecnología y Diseño
del Estado de Jalisco.**

**Av. Normalistas 800, Colinas de La Normal, 44270,
Guadalajara, Jalisco.**

Informes:

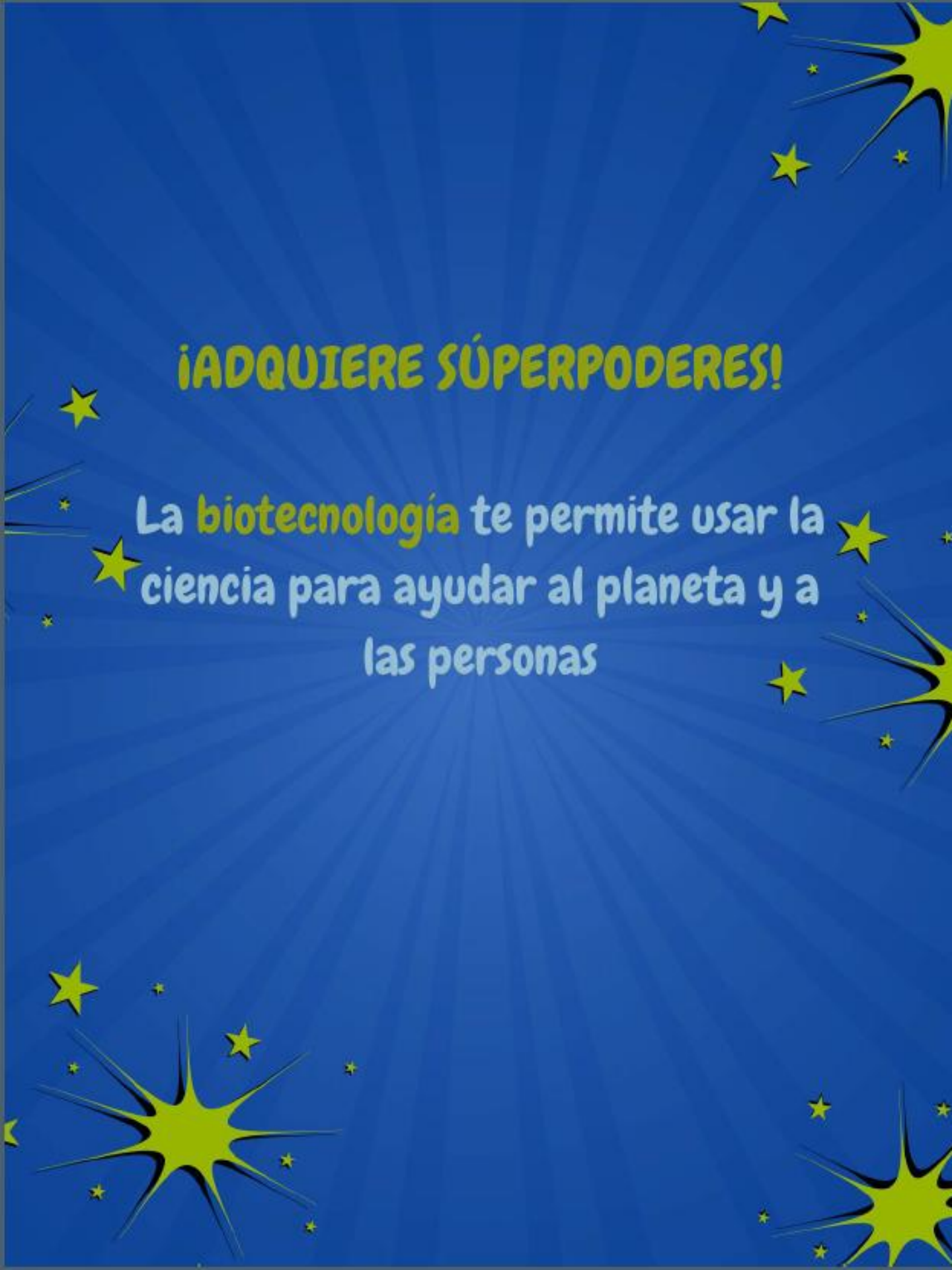


www.ciatej.mx



Ciencia y Tecnología
Secretaría de Ciencia, Humanidades, Tecnología e Innovación





¡ADQUIERE SÚPERPODERES!

La **biotecnología** te permite usar la
ciencia para ayudar al planeta y a
las personas

ÍNDICE

- 01** INTRODUCCIÓN
- 02** LA LIGA DEL ADN
- 03** LOS GUERREROS INMUNOLÓGICOS
- 04** LOS ALIADOS INESPERADOS
- 05** EL DESCUBRIMIENTO DE UN NUEVO FARMACO



ÍNDICE

- 06** EL ENTRENAMIENTO DEL SÚPER HEROE
- 07** LA TRANSFORMACIÓN DEL HÉROE
- 08** LA PRUEBA DEL ENCUESTRO
- 09** LA CÁMARA DE ENTRENAMIENTO INTENSO
- 10** LA FÁBRICA DE SUPERHÉROES EN MINIATURA





La ciencia es como un
superpoder:
te permite entender y cambiar
el mundo que te rodea.

¡Ahora tú compartes este superpoder!



¡Gracias!

Equipo de trabajo



DRA. MIRNA BURCIAGA FLORES

CENTRO DE NANOCIENCIAS Y
NANOTECNOLOGÍA-UNAM.



DRA. TANYA A. CAMACHO VILLEGAS

UNIDAD DE BIOTECNOLOGÍA MÉDICA Y
FARMACÉUTICA-CIATEJ.



DR. SERGIO AGUILA PUENTES

CENTRO DE NANOCIENCIAS Y
NANOTECNOLOGÍA-UNAM.



DR. PAVEL H. LUGO FABRES

SECIHTI-UNIDAD DE BIOTECNOLOGÍA
MÉDICA Y FARMACÉUTICA-CIATEJ.

**Solicita el libro completo en PDF Completo
en redes sociales
Informes:**

