

53^a
Edición

Gaceta

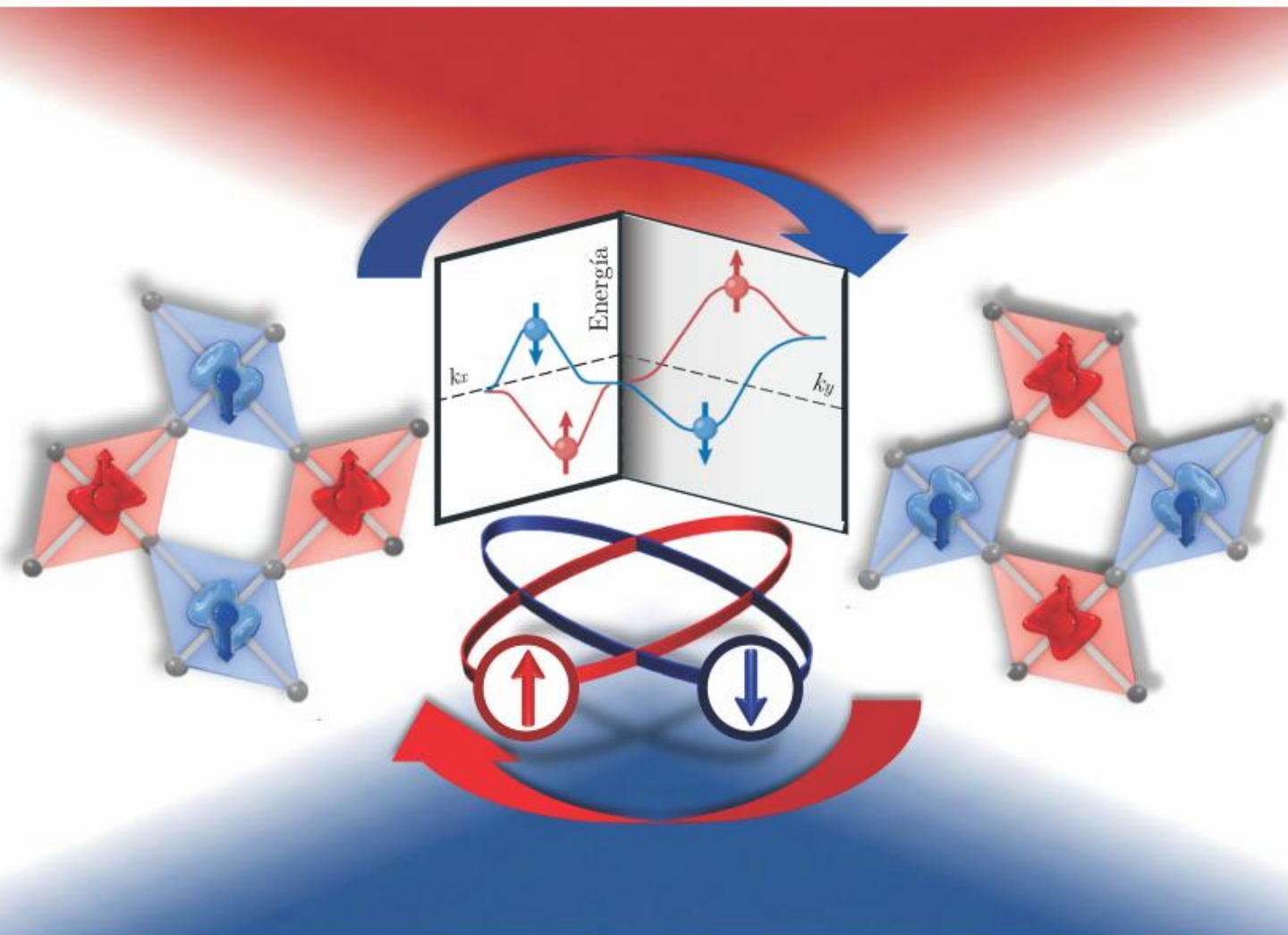
Ensenada



Una nueva fase magnética: Altermagnetismo

Página: 14, 15 y 16

Por Saúl Eduardo Pérez Herrera, Dr. Francisco Mireles Higuera.
Departamento de Física, CNYN-UNAM



Edición No. 53

Año. 18

Publicación cuatrimestral

Abril de 2026

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. Trino Armando Zepeda Partida.
Director

Centro de Nanociencias y Nanotecnología
Ensenada, B. C.

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

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

Diseño, formación y fotografía
Norma Olivia Paredes Alonso

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

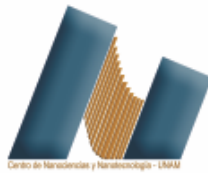
Dirección:

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

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

Dirección electrónica:

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



Nuestra Portada
Gaceta Ensenada No. 53
CNyN-IA-OAN-UNAM



**Descripción de Portada
Gaceta Ensenada No. 53**

Representación artística de un material altermagnético. Como ocurre en antiferromagnetos, presentan magnetización neta nula, pero con un desdoblamiento de bandas de espín arriba (rojo) y abajo (azul), similar a los ferromagnetos. La simetría combinada de rotación de espín y de subred (rombos de color) genera una polarización de espines alternada y dependiente del momento, como se ilustra en la imagen central.

Composición: S. Pérez y F. Mireles (2026)

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

Contenido

- 3.- Nanomateriales luminiscentes obtenidos de residuos plásticos PET: una nueva luz para sensores ambientales y monitoreo ecológico.
- 4.- Vinculación del Observatorio Astronómico Nacional, San Pedro Mártir con el sector aeroespacial internacional en la reunión "Taiwan Drone & Defense Industry 2025".
- 5.- El otro lado de la nanotecnología.
- 6.- Los nuevos sospechosos: contaminantes emergentes al acecho.
- 7.- Reseña de libro, Ken Liu, El Zoo de papel y otros relatos.
- 8.- Nanohíbridos de WS₂ y g-C₃N₄: catalizadores para hidrógeno limpio.
- 9.- Expo NanoEmprendedores 2025.
- 10.- Tierras raras: más comunes de lo que crees.
- 12.- Nanopartículas, pequeños aliados en la agricultura.
- 13.- Noticia Relevante, Reconocimiento por su trayectoria científica al Dr. Jonathan Guerrero Sánchez.
- 14.- Una nueva fase magnética: Altermagnetismo.
- 17.- NanoEmprendedores presentes en la Baja Innovation Day.
- 18.- El corazón energético del microchip: nanoBaterías que viven dentro del silicio.
- 19.- Observatorio Astronómico Nacional, San Pedro Mártir, Instituto de Astronomía, UNAM.
- 20.- Nanotecnología y acuicultura en México: innovación para alimentar el futuro.
- 22.- Nanotecnología contra las ondas invisibles: cómo materiales diminutos absorben microondas.
- 24.- Las primeras imágenes de discos circumplanetarios: pistas para entender cómo se forman los planetas y las lunas.
- 25.- Estoy en la prepa y quiero estudiar astronomía... ¿qué hago?
- 26.- Nanotecnología frente al gusano barrenador.
- 27.- 12º. Aniversario de la Sociedad Astronómica de Ensenada.
- 28.- Reseña del libro "Pondré mi oído en la piedra hasta que hable".

Nanomateriales luminiscentes obtenidos de residuos plásticos PET: una nueva luz para sensores ambientales y monitoreo ecológico

Prakhar Sengar, Kanchan Chauhan*
Centro de Nanociencias y Nanotecnología, UNAM
*kanchan_chauhan@ens.cny.n.unam.mx

Nuestro grupo desarrolló una estrategia para transformar residuos plásticos de PET en nanomateriales luminiscentes, específicamente puntos cuánticos de carbono (*carbon dots*, CDs), con propiedades ópticas mejoradas para aplicaciones ambientales, como el monitoreo de contaminantes metálicos. El artículo científico fue recientemente publicado en la revista *Carbon* a través de ScienceDirect¹, y deseamos compartir esta noticia con nuestros lectores.

El plástico PET (polietileno tereftalato) es uno de los desechos más abundantes a nivel global. Con él se fabrican objetos de uso cotidiano como botellas de agua y refresco, envases de alimentos, charolas transparentes para frutas, fibras de ropa deportiva y muchos otros productos. Aprovechar estos residuos como materia prima para desarrollar materiales funcionales representa una doble ventaja: reducir la contaminación plástica y generar compuestos útiles para la tecnología ambiental.

Nuestro grupo desarrolló un método para la síntesis de puntos cuánticos de carbono (CDs) a partir de PET micronizado (M-PET), es decir, plástico triturado hasta obtener partículas muy finas. Este precursor permite un mayor control sobre el tamaño de las nanopartículas obtenidas en comparación con los fragmentos de PET a granel reportados en métodos previos²⁻³. Además, trabajar con PET en forma micronizada permitió una síntesis más respetuosa con el ambiente y una mejora significativa en las propiedades ópticas de los CDs.

Los resultados muestran que los CDs derivados de PET micronizado presentan una emisión lumínica más intensa al iluminarlos con radiación ultravioleta. Esta propiedad, conocida como fotoluminiscencia, es clave para el desarrollo de sensores ópticos. Además, los materiales mostraron estabilidad en diversas condiciones de pH, lo que sugiere una amplia utilidad en aplicaciones ambientales reales.

Uno de los hallazgos más interesantes del trabajo es que estos nanomateriales pueden ayudar a detectar iones metálicos como Fe^{3+} , Cu^{2+} y Ni^{2+} . Cuando estos metales están presentes, la luz emitida por los puntos cuánticos se debilita de forma medible. Este fenómeno, conocido como apagamiento de fluorescencia, puede utilizarse como señal para identificar la presencia de contaminantes.


Esta propiedad abre la puerta al desarrollo de sensores sensibles, sencillos y de bajo costo para la detección de metales pesados en el agua y otros entornos.

Este enfoque no solo representa una alternativa sostenible para el manejo de residuos plásticos, sino que también propone una plataforma escalable para la fabricación de nanomateriales funcionales con aplicaciones en monitoreo ambiental, diagnóstico químico y posible uso en dispositivos optoelectrónicos de bajo costo. Transformar desechos



Figura 1.
Transformación sostenible de residuos de PET en puntos cuánticos funcionales de carbono.

plásticos en herramientas para vigilar la calidad del ambiente es un ejemplo claro de cómo la ciencia puede convertir un problema global en una oportunidad tecnológica.

Esta investigación aborda desafíos globales actuales, como la acumulación de residuos plásticos, mediante el desarrollo de alternativas tecnológicas innovadoras. Propuestas como estas contribuyen a la generación de tecnologías más limpias y fomentan la reutilización de residuos como soluciones de valor agregado para el ambiente. 

Referencias

1. Saldívar-Omaña, M. G., Rodríguez-Hernández, A. G., Hirata, G. A., Sengar, P., & Chauhan, K. (2026). *Micronized PET plastic waste-derived carbon dots with enhanced photoluminescence: A comparative analysis*. *Carbon*, **248**, 121078. <https://doi.org/10.1016/j.carbon.2025.121078>
2. Hu, Y., Gao, Z., Yang, J., Chen, H., & Han, L. (2019). Environmentally benign conversion of waste polyethylene terephthalate to fluorescent carbon dots for "on-off-on" sensing of ferric and pyrophosphate ions. *Journal of Colloid and Interface Science*, **538**, 481–488. <https://doi.org/10.1016/j.jcis.2018.12.016>
3. Ghosh, A., & Das, G. (2021). Environmentally benign synthesis of fluorescent carbon nanodots using waste PET bottles: Highly selective and sensitive detection of Pb^{2+} ions in aqueous medium. *New Journal of Chemistry*, **45**, 8747–8754. <https://doi.org/10.1039/D1NJ00961C>

Vinculación del Observatorio Astronómico Nacional San Pedro Mártir con el sector aeroespacial internacional en la reunión “Taiwan Drone & Defense Industry 2025”

Erica Lugo Ibarra
elugo@astro.unam.mx

El Instituto de Astronomía de la UNAM fortalece su cooperación tecnológica y científica con empresas del sector espacial asiático

En el marco de la agenda de vinculación y transferencia tecnológica del Instituto de Astronomía de la UNAM (IA-UNAM) y del Observatorio Astronómico Nacional San Pedro Mártir (OAN-SPM), que ha sido encomendada por la Dirección del Instituto a la M.I. Erica Lugo Ibarra, se desarrollan acciones orientadas a fortalecer la cooperación con sectores productivos nacionales e internacionales, en concordancia con el Plan de Desarrollo Institucional 2024–2028, que impulsa la creación de alianzas estratégicas y la transferencia de conocimiento entre la academia y la industria.

En este contexto, el Observatorio Astronómico Nacional San Pedro Mártir participó en la reunión internacional “Taiwan Drone & Defense Industry 2025”, organizada por la Taiwan External Trade Development Council (TAITRA) el pasado 17 de septiembre de 2025, en la ciudad de Taipéi, Taiwán. El encuentro reunió a representantes de los sectores aeroespacial, defensa, electrónica y óptica, con el propósito de fomentar la colaboración tecnológica y científica entre empresas e instituciones de todo el mundo.


La participación del Observatorio se enmarca en la colaboración activa que sostiene con el Clúster Aeroespacial de Baja California, presidido por el Dr. Tomás Sibaja, dentro de la cual el Instituto de Astronomía y el Observatorio han consolidado un espacio permanente de participación a través de la Comisión de Astronomía, presidida por la M.I. Erica Lugo Ibarra desde 2021. Esta comisión funge como puente de enlace entre la comunidad científica y el sector industrial, facilitando la identificación de oportunidades de innovación y la creación de sinergias tecnológicas.

Durante la jornada, la M.I. Erica Lugo Ibarra, en representación del Observatorio Astronómico Nacional San Pedro Mártir, sostuvo reuniones B2B con seis corporativos taiwaneses, entre ellos Huang Liang Biomedical Technology, especializada en manufactura de precisión y aleaciones de titanio; Soon Full Co., dedicada a fundición de aluminio y sinterización de componentes metálicos; Yih Shan Precision Co., líder en mecanizado CNC de alta especialidad; Micro-Star International (MSI), reconocida por su desarrollo en inteligencia artificial aplicada a sistemas electrónicos; y Alunex Casting Enterprise, fabricante de piezas ópticas y estructuras de aluminio para aplicaciones industriales y científicas.

Estas reuniones permitieron explorar áreas de cooperación en instrumentación astronómica, manufactura avanzada, integración óptico-mecánica y diseño de sistemas electrónicos de alta precisión, con el propósito de identificar posibles alianzas en el desarrollo de tecnología aplicada a proyectos de frontera del Instituto de Astronomía.



Asimismo, se expresa un especial agradecimiento al Dr. Tomás Sibaja, presidente del Clúster Aeroespacial de Baja California, por su consideración y apoyo permanente al Observatorio y al Instituto de Astronomía, a la Ing. Christian Sánchez, presidenta de la Comisión de Mujeres del Clúster, por su impulso al trabajo colaborativo y la inclusión en el sector aeroespacial; y a la Lic. Mariana Gómez, responsable del enlace México–Taiwán, por su valioso acompañamiento y coordinación durante las reuniones internacionales.

La participación del Observatorio en esta reunión internacional contribuye al posicionamiento del Instituto de Astronomía como un referente en vinculación científico-tecnológica, impulsando la consolidación de colaboraciones internacionales orientadas a la innovación, la sostenibilidad y el desarrollo del conocimiento científico con impacto social. 

Referencias

- Baja Aerospace. (s. f.). *Baja Aerospace – Clúster Aeroespacial de Baja California*. Recuperado el 6 de octubre de 2025, de <https://bajaerospace.org/>
- Taipei Aerospace & Defense Technology Exhibition. (2025). *TADTE 2025: Taipei Aerospace & Defense Technology Exhibition*. Recuperado el 6 de octubre de 2025, de <https://www.tadte.com.tw/en/index.html>
- Taiwan External Trade Development Council (TAITRA). (s. f.). *Taiwan External Trade Development Council*. Recuperado el 6 de octubre de 2025, de <https://www.taitra.org.tw/en/>
- Huang Liang Biomedical Technology Co., Ltd. (s. f.). *Company profile*. Recuperado el 6 de octubre de 2025, de <https://www.hlbiootech.com>
- Soon Full Co., Ltd. (s. f.). *Company overview*. Recuperado el 6 de octubre de 2025, de <https://www.cnc-csf.com>
- Yih Shan Precision Co., Ltd. (s. f.). *Yih Shan Precision – CNC Machining*. Recuperado el 6 de octubre de 2025, de <https://www.yihshan.com/>
- Micro-Star International Co., Ltd. (MSI). (s. f.). *MSI Official Website*. Recuperado el 6 de octubre de 2025, de <https://acs.msi.com>
- Alunex Casting Enterprise Co., Ltd. (s. f.). *Alunex Casting Enterprise Co., Ltd.* Recuperado el 6 de octubre de 2025, de <https://www.alunex.com.tw/>

El otro lado de la nanotecnología

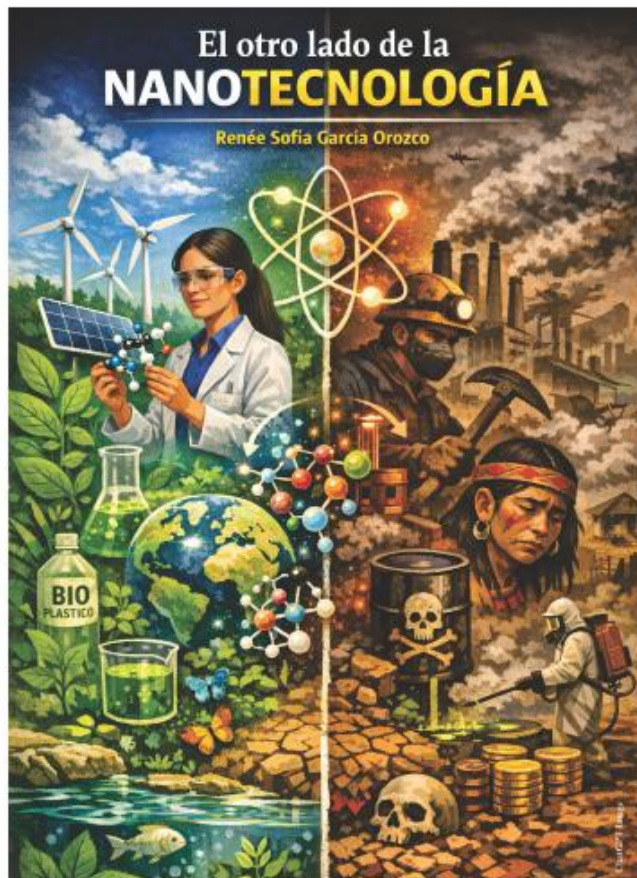
Renée Sofía García Orozco
Egresada de la Licenciatura en Nanotecnología, CNYN-UNAM
g11_garciars@ens.cnyunam.mx

La nanotecnología promete resolver las problemáticas del mundo, y por esa promesa escogí esta carrera; por mi deseo de contribuir a la solución de la crisis climática como respuesta a mi instinto de supervivencia. Yo, ilusamente, creía que la ciencia estaba hecha para entender el mundo y proponer soluciones a los problemas actuales y futuros. Sin embargo, durante los 4 años que me adentré en este campo de investigación, me di cuenta de que, aunque la motivación de la mayoría de los investigadores si es crear conocimiento y resolver problemas, la libertad de hacerlo está directamente restringida por el sistema capitalista en el que vivimos.

Richard Feynman abrió las puertas a manipular la materia a nivel atómico con su famosa frase **“There is plenty of room at the bottom”**. Me imagino que su intención no era causar algún daño o aportar al mantenimiento del capitalismo extractivista, sino explorar la posibilidad de interactuar con la materia de una manera nunca antes explorada. Sin embargo, esta nueva visión de la nanociencia fue utilizada para reinventar otras falsas soluciones a los problemas mundiales, sin tomar en cuenta las posibles consecuencias en el ambiente y la salud. Es por eso que, en la actualidad, los nanomateriales se producen a una mayor velocidad de la que se pueden regular y estudiar sus efectos adversos.

En el ámbito ambiental, muchos nanomateriales propuestos tienen el potencial de reducir el impacto humano en el ambiente. Tecnologías como baterías con electrodos de aire, bioplásticos, catalizadores capaces de eliminar CO₂ de la atmósfera y enzimas modificadas para degradar residuos parecen soluciones prometedoras para mejorar la calidad ambiental. Pero las soluciones son falsas porque el problema radica en la cantidad de energía y recursos que seguimos demandando para sostener un modelo de consumo basado en productos que, en muchos casos, no son esenciales para el verdadero bienestar de la sociedad. Las investigaciones se centran principalmente en el desarrollo de un sistema que siga beneficiando a las personas más poderosas y que termina repercutiendo en mayor medida en las personas más vulnerables. Los mineros que trabajan en condiciones inhumanas para extraer los minerales necesarios para fabricar nanomateriales, los pueblos indígenas despojados de sus tierras para instalar fábricas, las comunidades que viven cerca de sitios de desecho industrial y las personas expuestas a la contaminación no intencional de nanomateriales en la agricultura son quienes más sufrirán los efectos de una tecnología mal gestionada. Esta desigualdad, sumada a la crisis climática, pone en evidencia que, sin una planificación ética e inclusiva, la innovación tecnológica puede intensificar las injusticias en lugar de resolverlas.

Es cierto que la responsabilidad no recae únicamente en quienes hacemos ciencia. El sistema nos ha empujado a enfocar nuestras investigaciones en sostener el modelo actual de consumo. La mayor parte de los recursos financieros se destinan al desarrollo de nuevas tecnologías,



mientras que se invierte muy poco en estudiar sus consecuencias. Y, si la ciencia es nuestro medio de subsistencia, es probable que terminemos adaptándonos a estas condiciones. También existe una sensación de resignación a que las cosas no van a cambiar; que el consumismo solo seguirá creciendo y que la crisis climática es inevitable. Como resultado, muchas investigaciones se enfocan en cómo adaptarnos a esta realidad, en lugar de cuestionarla. Sin embargo, esa resignación nos impide imaginar y proponer nuevas formas de vida más justas, en las que el desarrollo tecnológico no sea frenético ni desmedido, sino planificado y en armonía con la naturaleza.

La ciencia debe ir de nuevo a contracorriente y desafiar los paradigmas actuales para asegurar un futuro más justo y sostenible. La nanotecnología, al ser pronosticada como la tecnología del futuro, tiene una gran responsabilidad en lograr esto. Ahora más que nunca es posible cambiar el rumbo, porque la ciencia la hacen más de ocho millones de investigadores pertenecientes a múltiples países y perspectivas diferentes. Lo único que falta es darnos la libertad de imaginar otras maneras de vivir y hacerlas realidad en conjunto. *S*

Los nuevos sospechosos: contaminantes emergentes al acecho

Daniela González-Pereyra, Jorge Noé Díaz de León Hernández
Departamento de Nanocatálisis, CNyN-UNAM
danielagonper@ens.cnyn.unam.mx

¿Qué son los contaminantes emergentes?

Los **contaminantes emergentes** son compuestos que no están regulados dentro de la normatividad relacionada con la calidad del agua. En México, las principales normas en este campo son la NOM-001-SEMARNAT-1997 y la NOM-002-SEMARNAT-1996.

La primera establece los **límites máximos permisibles (LMP)** de contaminantes en efluentes descargados a cuerpos de agua como ríos, arroyos, lagos y humedales. La segunda norma establece los LMP de contaminantes en descargas de aguas residuales a los sistemas de alcantarillado.

No obstante, estas normas no contemplan una extensa serie de contaminantes emergentes, que incluyen medicamentos, productos de cuidado personal, disruptores endocrinos, químicos industriales (Li et al., 2024) y compuestos biocidas (Figura 1).

Estos contaminantes llegan al ambiente por diferentes vías y son **altamente persistentes**, es decir, su velocidad de ingreso supera la capacidad natural de depuración de los ecosistemas. Además, tienden a **acumularse en la cadena alimenticia**, generando riesgos para la salud humana y el ambiente.

Evidencia en México

Un estudio reciente de Vázquez-Tapia y colaboradores (2022) reportó la presencia de **174 compuestos** en diferentes compartimentos acuáticos de México, incluyendo aguas residuales, superficiales y subterráneas.

Entre los compuestos más detectados en aguas residuales destacan **ibuprofeno** y **naproxeno**, seguidos por 17β -estradiol (E2, usado en anticonceptivos), diclofenaco y paracetamol. Todos estos son medicamentos de libre venta, lo que agrava la situación.



Figura 1. Clasificación general de los contaminantes emergentes, incluyendo medicamentos, productos de cuidado personal, disruptores endocrinos, químicos industriales y biocidas.

Además, en estudios realizados en ríos, humedales y reservorios del sistema Cutzamala se encontraron **63 compuestos**, incluyendo BAP, naproxeno, hormonas como E2, diclofenaco y triclosán. A estos se suman el **pentaclorofenol** (usado como plaguicida y conservador de madera), el **ftalato de butilbencilo** (plastificante), paracetamol y metformina.

Contaminantes en Baja California

En otro estudio realizado en el **Valle de Maneadero**, en 35 pozos de agua destinados al consumo humano o agrícola, se detectaron múltiples contaminantes emergentes (González-Acevedo et al., 2019).

En los pozos destinados al uso doméstico se detectaron principalmente **alquifenoles**, mientras que en los pozos agrícolas se identificaron **DDT** y **edrin**. La llegada de pesticidas a los pozos ocurre principalmente por lixiviación desde los campos de cultivo, y su concentración varía de acuerdo con la temporada de lluvias.

Dado que **Baja California se ubica entre los 13 estados con mayor uso de pesticidas** en México, la presencia de estos compuestos en el agua subterránea no resulta sorprendente y constituye un problema ambiental serio para la región.

Perspectivas desde el CNyN

El estudio de los contaminantes emergentes es fundamental para comprender y mitigar los riesgos que representan para la salud humana y los ecosistemas. Analizar su **origen, comportamiento y persistencia** permite desarrollar estrategias de tratamiento más eficaces, fortalecer las políticas ambientales y promover un uso responsable de productos químicos y farmacéuticos.

En este contexto, en el **Departamento de Nanocatálisis del Centro de Nanociencias y Nanotecnología (CNyN-UNAM)** se lleva a cabo investigación orientada a la **remoción de contaminantes emergentes mediante fotocatalizadores nanométricos**, con el objetivo de contribuir a la protección del agua, el suelo y la vida en el planeta, en el marco de un desarrollo sostenible. *S*

Referencias

- González-Acevedo, Z. I., García-Zarate, M. A., & Flores-Lugo, I. P. (2019). Emerging contaminants and nutrients in a saline aquifer of a complex environment. *Environmental Pollution*, 244, 885–897. <https://doi.org/10.1016/j.envpol.2028.10.104>
- Li, X., Shen, X., Jiang, W., Xi, Y., & Li, S. (2024). Comprehensive review of emerging contaminants: Detection technologies, environmental impact, and management strategies. *Ecotoxicology and Environmental Safety*, 278, 116420. <https://doi.org/10.1016/j.ecoenv.2024.116420>
- Vázquez-Tapia, I., Salazar-Martínez, T., Acosta-Castro, M., Meléndez-Castolo, K. A., Mahlkecht, J., Cervantes-Avilés, P., Capparelli, M. V., & Mora, A. (2022). Occurrence of emerging organic contaminants and endocrine disruptors in different water compartments in Mexico – A review. *Chemosphere*, 308, 136285. <https://doi.org/10.1016/j.chemosphere.2022.136285>

Reseña del Libro

K E N L I U

E L
Z O O D E
P A P E L

Y
O T R O S R E L A T O S



R U N A S

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

El zoo de papel y otros relatos es una recopilación de cuentos y novelas cortas del escritor chino/estadounidense Ken Liu, publicada por la editorial Runas (2017). El autor logra mezclar historias muy humanas y con una fuerte carga emocional, con temas que giran en torno a la ficción especulativa y la ciencia ficción. Este volumen consta de 15 cuentos cuyos argumentos incluyen: 1) las consecuencias del uso desmedido de la tecnología, la variedad de formas de vida que podrían existir en el universo (¡brutal!); 2) el alma y lo que representa perderla, la noción de que todo es temporal como un cubito de hielo que está destinado a derretirse; 3) la desmedida vigilancia que los sistemas tecnológicos inteligentes pueden llegar a ejercer sobre el ser humano hasta controlar todas sus decisiones, en una suerte de imperio gobernado por la tecnología; 4) el racismo y el rechazo a los orígenes, y cómo un evento trágico hace que un hijo se arrepienta de no haber valorado a su madre, quien le regaló un zoo de papel de origami cuando era niño, cuyos animales cobraban vida con un soplo de ella; 5) las reflexiones de Hiroto, un tripulante de una nave generacional que partió de la Tierra hacia Virginis 61, cuando se descubrió un asteroide se dirigía hacia ella en un inevitable encuentro fatal; o 6) la posibilidad de hacer viajes en el tiempo apelando a principios de la física más fundamental, como el entrelazamiento cuántico, y de las consecuencias de que estos viajes solo puedan ser hechos una sola vez y por una sola persona (es magistral).

Pocos libros he leído que logren ese balance tan perfecto entre temas de ciencia, distopías, ficción especulativa, una fuerte carga emocional y de introspección, que a su vez se sirvan de la Historia, y de emociones profundas como el amor, el honor y la amistad. Un libro enteramente recomendable. *S*

Nanohíbridos de WS₂ y g-C₃N₄: catalizadores para hidrógeno limpio

J. A. Medina Cervantes¹, M. C. Maciel Arreola², G. Alonso-Núñez¹

¹Universidad Nacional Autónoma de México, Centro de Nanociencias y Nanotecnología

²Universidad Michoacana de San Nicolás de Hidalgo,

División de Estudios de Posgrado,

Facultad de Ingeniería Química, Morelia, Michoacán, México

andres@ens.cnyn.unam.mx

La crisis climática y la necesidad de reducir las emisiones de gases de efecto invernadero han impulsado la búsqueda de energías renovables. En este escenario, el hidrógeno se perfila como un vector energético clave: es el elemento más abundante del universo, su combustión produce únicamente agua y posee una alta densidad energética. Estas características lo convierten en un candidato ideal para aplicaciones que van desde el transporte hasta la industria.

El desafío está en producirlo de manera limpia y económica. Actualmente, la mayor parte se obtiene a partir del gas natural, un proceso que genera grandes cantidades de CO₂. Una alternativa sostenible es la **reacción de evolución de hidrógeno (REH)**, un proceso electroquímico en el que el agua se divide en hidrógeno y oxígeno.

El problema de los catalizadores

Para que la REH sea eficiente se requieren catalizadores. El platino es el material más efectivo hasta ahora, pero su elevado costo y escasez limitan su uso a gran escala. Por ello, la investigación se centra en encontrar **materiales abundantes y de bajo costo** que logren un desempeño comparable.

WS₂ y g-C₃N₄: dos candidatos prometedores

El **disulfuro de tungsteno (WS₂)** pertenece a la familia de los dicalcogenuros de metales de transición. Posee una estructura en capas semejante al grafito y, a escala nanométrica, sus bordes actúan como sitios activos para la producción de hidrógeno. Sin embargo, en su forma masiva presenta baja conductividad eléctrica y limitada densidad de sitios activos accesibles.

Por su parte, el **nitruro de carbono grafitico (g-C₃N₄)** es un semiconductor polimérico atractivo para la fotocatalisis, gracias a su estabilidad, bajo costo y capacidad de absorber luz visible. Su eficiencia, sin embargo, se ve reducida por la rápida recombinación de cargas electrónicas.

La solución: un nanohíbrido sinérgico

La estrategia más prometedora es **combinar WS₂ y g-C₃N₄ en un solo material híbrido**. En esta unión, el g-C₃N₄ actúa como soporte y mediador electrónico, evitando que las láminas de WS₂ se aglomeren y facilitando la transferencia de electrones hacia los sitios activos. El resultado es un nanohíbrido con:

- Mayor número de sitios activos.
- Mejor transporte de carga.
- Mayor estabilidad.

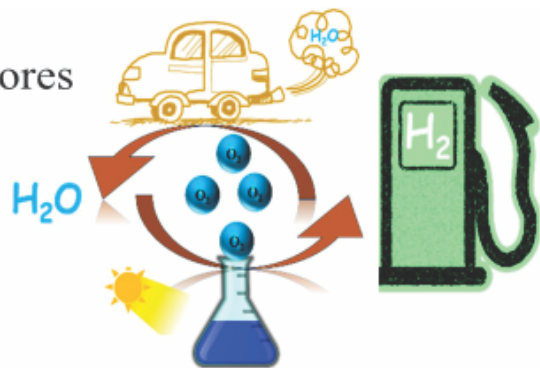


Figura 1. Esquema simplificado de la producción y aprovechamiento del hidrógeno como vector energético sostenible.

De esta manera, la combinación de ambos materiales aprovecha sus fortalezas y supera sus limitaciones individuales [1,2].

Impacto potencial

El desarrollo de nanohíbridos WS₂/g-C₃N₄ va más allá del laboratorio. Si logran cumplir con lo prometido, podrían aplicarse en electrolizadores para la **producción de hidrógeno a gran escala**, reduciendo la dependencia de catalizadores basados en platino.

Su bajo costo y abundancia también abren la puerta a sistemas descentralizados de generación de energía, especialmente útiles en comunidades rurales o regiones con acceso limitado a infraestructuras energéticas complejas.

Conclusión

Los nanohíbridos WS₂/g-C₃N₄ representan un avance en la búsqueda de catalizadores más eficientes, estables y accesibles para la reacción de evolución de hidrógeno. Su desarrollo no solo es un reto científico en el área de materiales, sino también una contribución tangible a la transición hacia una economía baja en carbono.

En este marco, el **Centro de Nanociencias y Nanotecnología (CNyN-UNAM)** impulsa proyectos dedicados a la síntesis y caracterización de materiales nanoestructurados para energías limpias. Los estudios en nanohíbridos basados en WS₂ y g-C₃N₄ se integran a estas líneas de trabajo, fortaleciendo la búsqueda de catalizadores eficientes y consolidando al CNyN como un referente en el desarrollo de soluciones tecnológicas frente al cambio climático.

La investigación en este campo se perfila como un paso esencial hacia un futuro energético más limpio y sostenible.

Referencias

- Zou, X., & Zhang, Y. (2015). Noble metal-free hydrogen evolution catalysts for water splitting. *Chemical Society Reviews*, 44(15), 5148–5180 de <https://doi.org/10.1039/C4CS00448E>
- Ma, L., Hu, Y., Zhu, G., Chen, R., Chen, T., Lu, H., Wang, Y., Liang, J., Liu, H., Yan, C., Tie, Z., Jin, Z., & Liu, J. (2016). In situ thermal synthesis of inlaid ultrathin MoS₂/graphene nanosheets as electrocatalysts for the hydrogen evolution reaction. *Chemistry of Materials*, 28(16), 5733–5742. <https://doi.org/10.1021/acs.chemmater.6b01980>

Expo NanoEmprendedores 2025



María de Lourdes Serrato de la Cruz
CNyN-UNAM
pa_lourdes@ens.cnyn.unam.mx

El 27 de noviembre de 2025, en el Centro de Nanociencias y Nanotecnología de la UNAM, Ensenada (CNyN), se realizó la 10^a. **Expo NanoEmprendedores** y se premiaron los tres mejores proyectos. En este evento, estudiantes de 7.º semestre de la Licenciatura en Nanotecnología del CNyN-UNAM, con la asesoría de la Dra. María de Lourdes Serrato, coordinadora del programa NanoEmprendedores, presentaron una videocápsula informativa de su proyecto, un *pitch* de lanzamiento de tres minutos y una exposición en un *stand* de su propuesta de producto, todos ellos alineados con los Objetivos de Desarrollo Sostenible de la Agenda 2030 de la ONU.

Los proyectos fueron evaluados por un panel de tres jueces expertos en emprendimiento, negocios e innovación científica, integrado por la Mtra. Edith María Tornero Medina, de El Limbo Hotel Boutique; el Mtro. Jesús David Flores Fraga, coordinador del Instituto Estatal del Emprendimiento en la Secretaría de Economía e Innovación de Baja California; y el Dr. Trino Armando Zepeda Partida, jefe del Departamento de Nanocatálisis del CNyN.

El evento contó con la asistencia de estudiantes, investigadores y público en general.

Participaron seis proyectos, de los cuales tres resultaron ganadores:

1.er lugar — Proyecto Nanobovex: Nanoemulsión a base de aceites esenciales para repeler a la mosca del gusano barrenador y acelerar la cicatrización de heridas en vacas.
Equipo: Andrea Juárez Tavera, César Ortiz Aguilera y Omar Uriel Pichardo Correa.
Asesor científico: Dr. Gabriel Alonso Núñez.

2.º lugar — Proyecto Plastic Vid: Elaboración de un bioplástico a partir de residuos de la vid.
Equipo: Nikte Ha Cadena Martínez, Sofía Pimentel Trujillo y Alexis García Weissenberg.
Asesores científicos: Dra. María Soledad Salinas Whittaker, Dra. Ma. Teresa Martínez Martínez y Dr. Rafael Vázquez Duhalt.

3.er lugar — Proyecto Brailzet: Dispositivo inteligente tipo brazaletes para asistir a personas con discapacidad visual en su movilidad diaria.

Equipo: José Emiliano Pérez Márquez, Ismael González Valenzuela, Bruno Ramos Solís y Miguel Ángel Coraza Castañeda.

Asesores científicos: Dr. Eduardo Murillo Bracamontes y Mtro. Aritz Barrondo Corral.

También participaron los siguientes proyectos:

Acfotonic: Panel solar tipo ventana que utiliza puntos cuánticos de carbono dopados con nitrógeno (N-CQDs) fluorescentes para aprovechar la radiación ultravioleta en la generación de energía eléctrica.

Equipo: Allison Salem Godínez Gutiérrez, Audrick Bolaños Linares y Héctor Gabriel Vázquez Robles.

Asesor científico: Dr. Prakhar Sengar.

Nautilus: Desarrollo de un aditivo para pinturas con propiedades anticorrosivas a partir de síntesis verde.
Equipo: Sebastián Castillejos Nieves, Saúl Eduardo Pérez Herrera, José Antonio Vergara Martínez y José Emiliano Villalobos.

Asesor científico: Dr. Gabriel Alonso Núñez.

In-Fract: Kit de enseñanza de espectroscopía de absorción y transmisión en el rango VIS-NIR (visible-infrarrojo cercano) para educación media superior.

Equipo: Ana Alondra Galindo Ladrón de Guevara y Wendy Hernández Granados.

Asesores científicos: Dr. Francisco Murillo Bracamontes y Dr. Rubén Darío Cadena Nava. 📧

“Muchas Felicidades a los Proyectos Ganadores”

Y un reconocimiento muy especial a los demás participantes

La colaboración, el trabajo en equipo de grupos multidisciplinarios y la participación de todos hacen posible este tipo de eventos. ¡Gracias!



Ganadores del Primer lugar.
Proyecto “Nanobovex”

Ganadores del Segundo lugar.
Proyecto “Plastic Vid”

Ganadores del Tercer lugar.
Proyecto “Brailzet”

Tierras raras: más comunes de lo que crees

Esli Yarely Murillo González, Gustavo A. Hirata Flores.
Centro de Nanociencias y Nanotecnología-UNAM.
esli.yarely@ens.cnyn.unam.mx

Si tu celular o pantalla de TV tienen colores vibrantes, si tus audífonos cancelan el ruido, si te han hecho una resonancia magnética o si has utilizado un foco LED, todo eso es posible gracias a las tierras raras.

Probablemente hayas escuchado este término porque en los últimos años se ha vuelto popular debido a su importancia en la tecnología moderna y a los conflictos geopolíticos entre los países que las producen y quienes las necesitan. Pero... ¿por qué son tan valiosas?

En primer lugar, las tierras raras son un conjunto de elementos químicos del grupo de los lantánidos en la tabla periódica. Incluyen al escandio, itrio, lantano, cerio, praseodimio, neodimio, prometio, samario, europio, gadolinio, terbio, disprosio, holmio, erbio, tulio, iterbio y lutecio.

A pesar de su nombre, no son realmente "raras" en el sentido de que sean escasas; lo que sucede es que no se encuentran concentradas ni en forma pura en la naturaleza, sino mezcladas con otros minerales, lo que hace que su separación y purificación sean procesos complejos y costosos [1].

Las tierras raras destacan por su estructura electrónica única, con electrones en el orbital f interno que les otorgan propiedades ópticas y magnéticas excepcionales. Al absorber energía y emitirla en forma de luz (fenómeno conocido como **fotoluminiscencia**), cada elemento produce un color característico, como el rojo del europio o el verde del terbio,

lo que las hace esenciales en pantallas, láseres, lámparas y LED. Además, elementos como el neodimio y el samario forman imanes de gran potencia, fundamentales en motores eléctricos, turbinas eólicas y dispositivos médicos [2].

Entre sus principales aplicaciones podemos mencionar:

- **Nanopartículas de gadolinio:** se utilizan como agentes de contraste en imágenes de resonancia magnética, ayudando a obtener diagnósticos médicos más precisos.
- **Europio y terbio:** responsables de los tonos rojo y verde en pantallas de televisores, computadoras y teléfonos inteligentes, mejorando la calidad y viveza de los colores.
- **Neodimio:** gracias a su capacidad de magnetización, se usa en imanes permanentes presentes en motores de autos eléctricos, discos duros y sistemas de sonido.
- **Itrio y erbio:** se usan en láseres médicos y de telecomunicaciones, que permiten desde cirugías de precisión hasta transmisión de datos por fibra óptica.

Hoy en día, las tierras raras están presentes en casi todos los dispositivos electrónicos modernos; por eso se han convertido en un recurso estratégico: los países que las poseen o controlan su producción tienen una gran ventaja en la economía global del siglo XXI. En décadas anteriores, Estados Unidos controlaba un tercio del mercado de estos elementos, disminuyendo su participación gradualmente al acercarse el año 2000. Actualmente, China controla el 70 % del mercado de tierras raras y, con ello, su precio [3].



Figura 1. Aplicaciones de las tierras raras en 2016. Pérez, Elena. (2018).



Figura 2. Materiales que brillan bajo luz ultravioleta.

Los diferentes colores se deben a la presencia de tierras raras en las muestras. Fotografías tomadas por nuestro grupo de investigación.

Como resultado, estos elementos se han visto envueltos involuntariamente en tensiones geopolíticas y disputas comerciales. Ante esto, se ha propuesto recuperar y reciclar las tierras raras de los residuos electrónicos [2], ya que su extracción mediante la minería es poco amigable con el ambiente.

Dentro del Laboratorio de Materiales Luminiscentes del CNyN, con el apoyo del proyecto DGAPA-UNAM No. IN-113823, se desarrollan dos líneas de investigación principales: la aplicación de materiales luminiscentes en el ámbito biomédico y su uso en tecnologías de iluminación, como luz LED y dispositivos de estado sólido. Los proyectos actuales incluyen el estudio de nanopartículas magnetoluminiscentes de fluoruro de lantano dopado con terbio, magnetita y sílica, orientadas a aplicaciones en hipertermia y bioimagen; el desarrollo de nanopartículas luminiscentes de hidroxiapatita dopada con europio para promover la regeneración ósea y la angiogénesis; así como la investigación de cordierita dopada con europio para su aplicación en iluminación de estado sólido de luz blanca, entre otros.

La síntesis de estos materiales se realiza mediante diversos métodos, cuya elección depende de las propiedades que se deseen obtener. Entre ellos, el método hidrotérmal destaca por permitir la obtención de nanopartículas más uniformes, aunque requiere tiempos de reacción prolongados; mientras

que el método de combustión, si bien es más rápido, produce partículas de mayor tamaño y morfología más irregular. Otros métodos empleados incluyen la precipitación y el sol-gel, que ofrecen alternativas versátiles según la aplicación buscada.

En resumen, aunque su nombre puede sonar misterioso o extraño, las tierras raras son los cimientos invisibles de la vida tecnológica moderna. ✨

Referencias

- [1] Tomé, C. (2025, 11 marzo). (Ni son) tierras (ni son) raras. *Cuaderno de Cultura Científica*. <https://culturacientifica.com/2025/03/13/ni-som-tierras-ni-son-raras/>
- [2] Jori, N., Ferreyra, L., & Capparelli, A. L. (2015). *Tierras raras. Usos y aplicaciones*. Museo de Química, Universidad Nacional de La Plata. Recuperado de <https://museo.quimica.unlp.edu.ar/pdf/Tierras%20raras%20Uso%20y%20Aplicaciones.pdf>.
- [3] Tan, E. (2025, 15 abril). ¿Qué son los metales de tierras raras? *The New York Times*. <https://www.nytimes.com/es/2025/04/15/espanol/negocios/tierra-raras-metales-china.html>.

Nanopartículas, pequeños aliados en la agricultura

Sophia González Martínez¹, Ernestina Castro Longoria
CICESE
¹sophia@cicese.mx

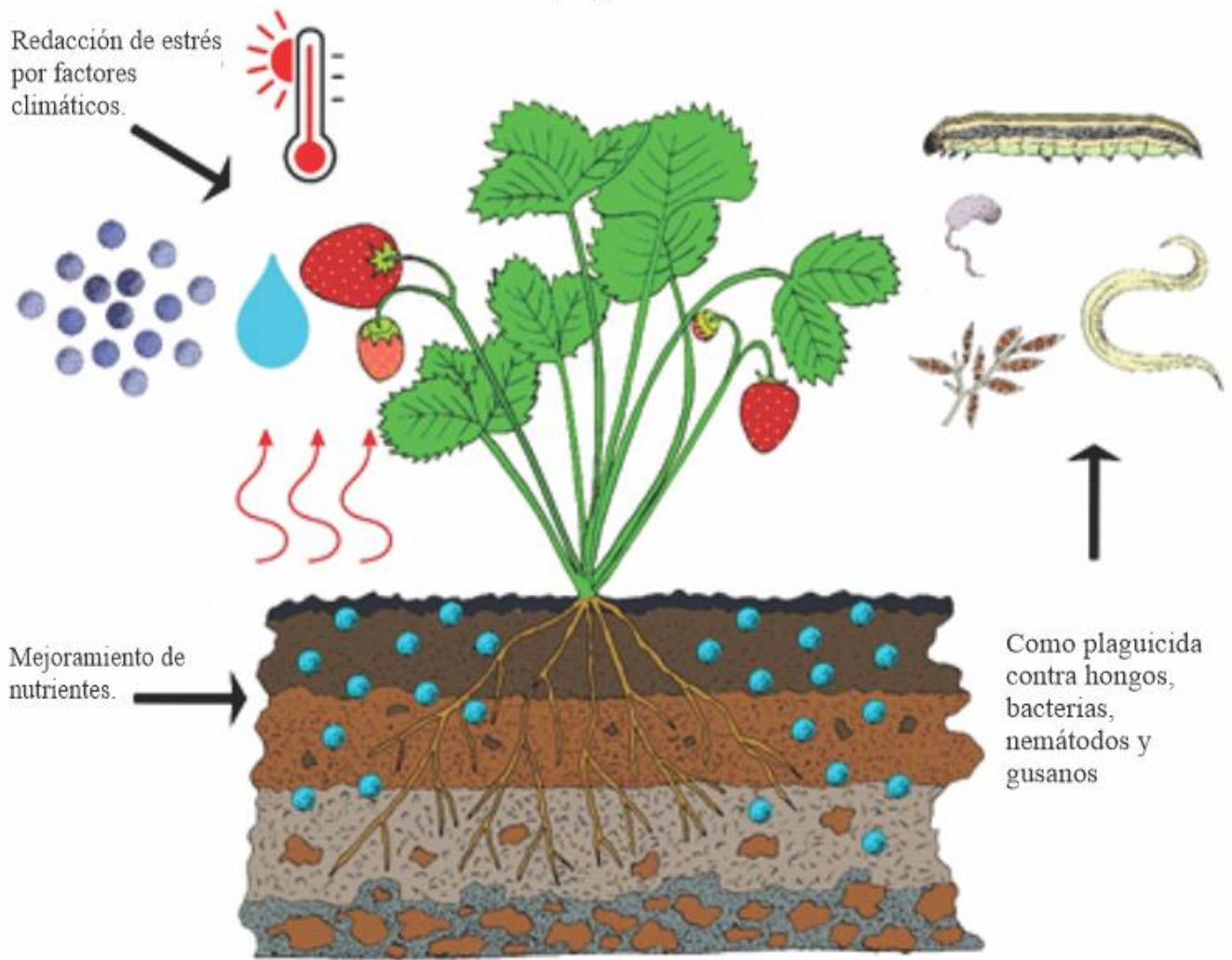


Figura 1. Aplicaciones de las nanopartículas en la agricultura.
Ilustración por Ruth González Martínez

El incremento de la población mundial demanda una mayor producción de alimentos, lo que ha llevado al uso intensivo de productos químicos en la agricultura. Sin embargo, su aplicación puede tener efectos adversos en organismos y ecosistemas. En este contexto, el empleo de **nanopartículas (NPs)** surge como una alternativa para reducir el uso de estos compuestos. Las NPs, cuyo tamaño oscila entre 1 y 100 nanómetros (nm) (como referencia, 1 mm equivale a un millón de nm), poseen propiedades únicas determinadas por su tamaño y material de fabricación. Estas características les confieren la capacidad de **mejorar el rendimiento de los cultivos, optimizar la calidad del suelo y favorecer prácticas agrícolas sostenibles** [1-2].

Existen dos estrategias principales para el control de plagas mediante NPs:

1. **NPs formuladas con polímeros** que encapsulan pesticidas, mejorando su eficiencia y liberación.
2. **NPs con propiedades plaguicidas inherentes**, entre las que destacan las de plata y óxido de cobre, capaces de controlar bacterias, hongos, nemátodos e incluso gusanos (**Figura 1**). Otras NPs con propiedades antimicrobianas incluyen las de silicato de potasio, óxido de titanio, óxido de zinc, óxido de magnesio y aquellas con base de carbono, todas empleadas en diversas aplicaciones agrícolas [1-2].

La **nutrición vegetal** es clave para el desarrollo óptimo de las plantas. En este sentido, se han utilizado NPs de óxido de hierro, óxido de zinc, óxido de magnesio, sulfato de manganeso y disulfuro de molibdeno, entre otras. Estas han demostrado efectos positivos como:

- Mayor crecimiento,
- Mejora en la germinación,
- Optimización de la fijación de nitrógeno,
- Incremento en la producción de clorofila [1-2].

Diversos factores de **estrés ambiental**, como la sequía, temperaturas extremas, deficiencia de nutrientes, salinidad excesiva y químicos tóxicos en el suelo representan causas importantes de pérdida de cultivos. Para mitigar estos efectos, algunas NPs han mostrado propiedades **anti-oxidantes**, protegiendo a las plantas. Entre ellas se encuentran las de óxido de hierro, óxido de cerio, oro, platino, óxido de magnesio y carbono 60.

Asimismo, ciertas NPs regulan enzimas y proteínas clave para la adaptación al estrés, como las de óxido de titanio, monóxido de silicio y óxido de zinc. También se ha observado que las NPs de óxido de hierro y óxido de zinc reducen el estrés por metales pesados en cultivos de trigo y maíz expuestos a suelos contaminados con cadmio. De forma similar, las NPs de óxido de silicio han demostrado reducir el estrés por arsénico en cultivos de arroz [2].

Aunque numerosas NPs han sido aplicadas con éxito en la agricultura, este campo aún está en desarrollo. Su futuro es prometedor, pero es necesario **profundizar en la investigación sobre sus posibles efectos adversos** en el ambiente y la salud [3]. En el Departamento de Microbiología del CICESE, utilizamos métodos eco-amigables para la síntesis de nanopartículas metálicas, y evaluamos su potencial para el control de hongos patógenos de plantas de interés comercial. *g*

Referencias

- [1] Singh, R. P., Handa, R., & Manchanda, G. (2020). Nanoparticles in sustainable agriculture: An emerging opportunity. *Journal of Controlled Release*, 329, 1234–1248. <https://doi.org/10.1016/j.jconrel.2020.10.051>
- [2] Zhao, L., Lu, L., Wang, A., Zhang, H., Huang, M., Wu, H., Xing, B., Wang, Z., & Ji, R. (2020). Nano-biotechnology in agriculture: Use of nanomaterials to promote plant growth and stress tolerance. *Journal of Agricultural and Food Chemistry*, 68(7), 1935–1947. <https://doi.org/10.1021/acs.jafc.9b06615>
- [3] Ali, S., Ahmad, N., Dar, M. A., Manan, S., Rani, A., Alghanem, S., Khan, K. A., Sethupathy, S., Elboughdiri, N., Mostafa, Y. S., Alamri, S. A., Hashem, M., Shahid, M., & Zhu, D. (2023). Nano-agrochemicals as substitutes for pesticides: Prospects and risks. *Plants*, 13(1), 1–31. <https://doi.org/10.3390/plants13010109>.

Noticia Relevante:



Dr. Jonathan Guerrero Sánchez

Modelación de Nanomateriales

Categoría: Investigador Asociado C Tiempo Completo.

Pride: C

SNI: II

Email: guerrero@ens.cyn.unam.mx

ORCID: <https://orcid.org/0000-0003-1457-9677>

Scopus Author ID : 55551843800

Google Scholar: https://scholar.google.com.au/citations?hl=en&user=XOBMvEJAAAAJ&view_op=list_works&sortby=pubdate

El ya acreedor a diversos reconocimientos por su trayectoria científica, el Dr. **Jonathan Guerrero-Sánchez** nos sorprende una vez más con un nuevo logro en su carrera académica. En esta ocasión, su trabajo fue destacado en la revista internacional *Physical Chemistry Chemical Physics* mediante una invitación para participar en el número temático “**Emerging Investigators**”, una colección editorial que reúne a investigadores jóvenes cuyo trabajo tiene un impacto importante en el desarrollo de la fisicoquímica de materiales.

El artículo, titulado “*Recent progress on Janus MoSSe for photocatalytic applications*”, aborda el potencial de un material bidimensional de tipo **Janus**, conocido como MoSSe, para aplicaciones en fotocatálisis. Estos materiales presentan una estructura asimétrica en la que cada lado de la monocapa está formado por elementos distintos, lo que genera un dipolo eléctrico interno que favorece la separación de cargas cuando el material es iluminado.

Esta propiedad los convierte en candidatos prometedores para la división fotocatalítica del agua, un proceso que permite producir hidrógeno a partir de energía solar, considerado uno de los combustibles limpios con mayor potencial para el futuro.

Más allá de los resultados científicos, la invitación a publicar en el número especial “**Emerging Investigators**” constituye un reconocimiento internacional al impacto del trabajo del Dr. Guerrero-Sánchez y a su contribución al campo de la fisicoquímica de materiales. *g*

De la magnetita al altermagnetismo

Según una antigua leyenda, un pastor griego llamado Magnes descubrió unas rocas de color pardo negruzco con la sorprendente cualidad de que se adherían a su bastón de hierro y a los clavos de sus zapatos; a estas rocas se les llamó magnetitas. Otra versión narra que fue en la región de Magnesia en Macedonia donde se encontraron abundantes rocas con esas extrañas propiedades de atracción. Desde Tales de Mileto (600 a. C.) hasta su uso en brújulas en China (siglo III a. C.), este mineral fascinó a la humanidad. En 1600, William Gilbert publicó *De Magnete*, en el que postuló que la Tierra es un imán (Figura 1). Con la química moderna se supo que la magnetita es un óxido de hierro. En 1821, Ampère sugirió que el magnetismo surgía de pequeños imanes moleculares. Tras el descubrimiento del espín electrónico (1925), Heisenberg explicó el ferromagnetismo mediante fuerzas de intercambio cuánticas (1927). En 1933, Louis Néel propuso el antiferromagnetismo, en el que los momentos magnéticos se compensan produciendo una magnetización neta de cero, a diferencia de los materiales ferromagnéticos que poseen una magnetización remanente por tener átomos vecinos con momentos magnéticos orientados en la misma dirección [1].

Hasta 2022 solo se conocían esas dos fases, el orden ferromagnético y la fase antiferromagnética. Ese año se identificó el altermagnetismo, una tercera fase que combina bandas electrónicas polarizadas por espín (como en

ferromagnetos) con momentos magnéticos compensados (como en antiferromagnetos), reuniendo los atributos de ambas. [2,3]

Descubrimiento del Altermagnetismo

Las ideas que dieron origen al altermagnetismo se presentaron en realidad entre 2019 y 2020 con los trabajos teóricos de S. Hayami et al. y L. Šmejkal et al., [4] y pronto (2022) se reconoció la necesidad de una mejor y más completa clasificación de dicho orden magnético, basada en la simetría cristalina y sus propiedades emergentes, acuñándose el término *altermagnetismo*. Para comprender mejor sobre las propiedades magnéticas en materiales altermagnetos revisemos brevemente sobre los modelos microscópicos del magnetismo convencional.

El magnetismo convencional

Las propiedades magnéticas de la materia surgen de su estructura atómica, específicamente del espín, una propiedad intrínseca de los electrones y bien definida en el formalismo de la mecánica cuántica. El espín dota a cada átomo de un momento magnético, lo que le permite actuar como un dipolo o un imán infinitesimal, cuyo momento magnético apunta sólo en dos direcciones: “arriba” y “abajo”. Si una sustancia presenta un ordenamiento de espines estable y espontáneo, es decir, que mantiene una estructura magnética interna en ausencia de un campo externo, se le considera un material magnético. Las arquitecturas fundamentales del ferro- y antiferromagnetismo son el resultado del juego entre la configuración de estos espines y la simetría de la red cristalina de los materiales magnéticos.

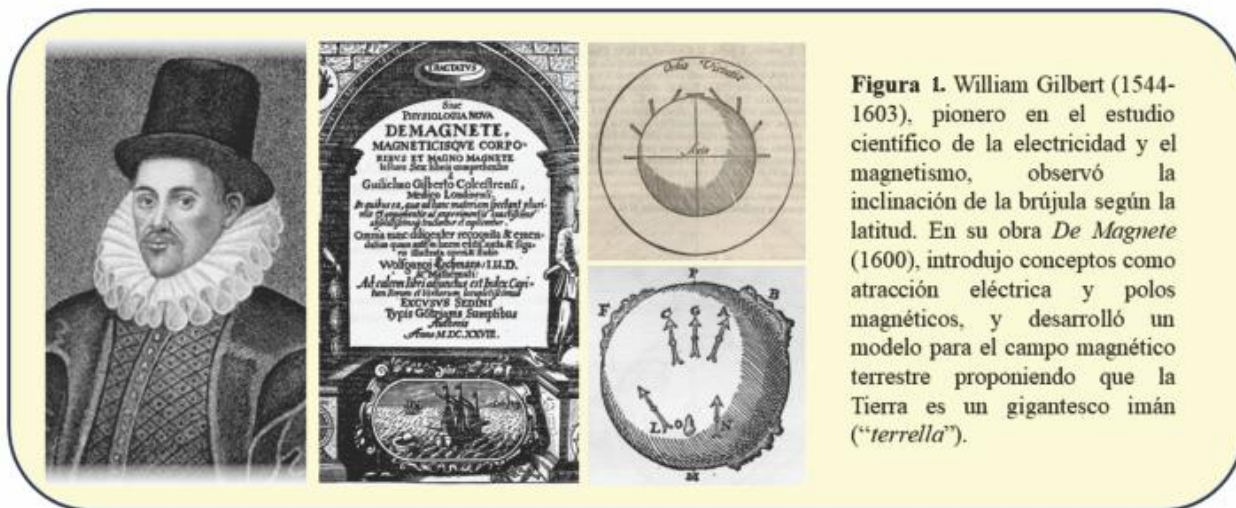


Figura 1. William Gilbert (1544-1603), pionero en el estudio científico de la electricidad y el magnetismo, observó la inclinación de la brújula según la latitud. En su obra *De Magnete* (1600), introdujo conceptos como atracción eléctrica y polos magnéticos, y desarrolló un modelo para el campo magnético terrestre proponiendo que la Tierra es un gigantesco imán (“terrella”).

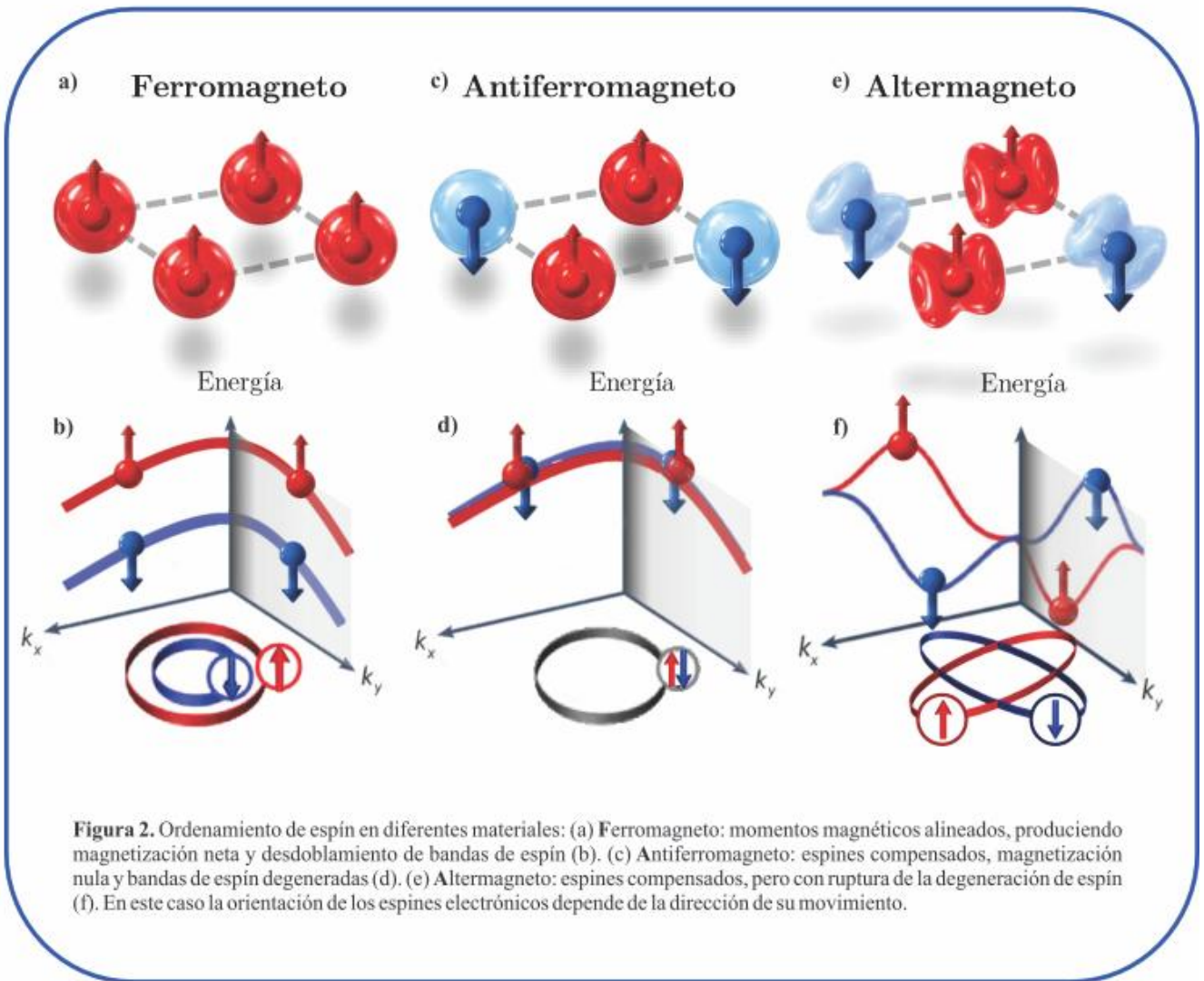


Figura 2. Ordenamiento de espín en diferentes materiales: (a) Ferromagneto: momentos magnéticos alineados, produciendo magnetización neta y desdoblamiento de bandas de espín (b). (c) Antiferromagneto: espines compensados, magnetización nula y bandas de espín degeneradas (d). (e) Altermagneto: espines compensados, pero con ruptura de la degeneración de espín (f). En este caso la orientación de los espines electrónicos depende de la dirección de su movimiento.

Vemos que en los ferromagnetos (Figura 2a) los momentos magnéticos de espín se alinean paralelamente debido a la interacción entre momentos magnéticos vecinos, también llamada interacción de intercambio. Esta alineación colectiva produce una magnetización neta apreciable, lo que provoca que el material interactúe fuertemente con otros ferromagnetos (por ejemplo, el hierro). Más allá de servir como imanes, los ferromagnetos son útiles porque sus espines se reorientan al aplicar un campo magnético y, con ello, crean diferentes estados que pueden ser usados, por ejemplo, para memorias de computadora. Esta técnica dio pie a la tecnología emergente de la espintrónica, en la que la información se codifica mediante el espín del electrón en lugar de su carga.

Ahora, si la interacción de intercambio efectiva entre átomos vecinos favorece una alineación antiparalela, hablamos de antiferromagnetos (Figura 2b). En el caso más simple (colineal), puede describirse como dos subredes interpenetradas: con momentos magnéticos “arriba” rodeados por sus vecinos “abajo”, y viceversa. Así, su magnetización neta es nula y el material no genera un campo externo visible, aunque internamente posea un orden magnético bien definido. Ya que este arreglo es mucho más estable que el orden ferromagnético, es casi imposible magnetizar un antiferromagneto con campos magnéticos; tal vez esta sea la razón por la que Néel los describió como “*interesantes, pero inútiles*” en su recepción del Premio Nobel en 1970 por su trabajo pionero del fenómeno del antiferromagnetismo.

Lo mejor de dos mundos: el altermagnetismo

Recientemente, los científicos han intentado desarrollar estrategias para fabricar dispositivos espintrónicos a partir de antiferromagnetos. Aunque difíciles de manipular, sus espines presentan una dinámica de reorientación a escala de terahercios (10^{12} Hz), lo que permite procesar y almacenar información con una eficiencia sin precedentes.

En este contexto, el grupo conformado por Libor Šmejkal, Tomáš Jungwirth y Jairo Sinova, de la Universidad de Johannes Gutenberg en Mainz (Alemania), y por Rafael González del Departamento de Física de la Universidad del Norte en Colombia, identificó el óxido de rutenio (RuO_2) como un prometedor material antiferromagnético y espintrónico. En su artículo titulado "*Crystal time-reversal symmetry breaking and spontaneous Hall effect in collinear antiferromagnets*" (2020) [*Sci. Adv.* (2020). DOI:10.1126/sciadv.aaz8809], presentan cálculos de primeros principios que sugerían un comportamiento muy peculiar.[2,4] Resulta que, aunque el RuO_2 carece de magnetización neta y se comporta macroscópicamente como un antiferromagneto, sus cálculos indican que, al someterse a una corriente eléctrica, los electrones generarían un voltaje transversal significativo (fenómeno conocido como Efecto Hall Anómalo AHE (Figura 3), una propiedad característica de un ferromagneto.

En palabras del mismo Sinova: "Mediante el análisis matemático de las simetrías de espín, pudimos predecir teóricamente la alternancia de corrientes de espín polarizadas en la dirección de la corriente en el RuO_2 , de ahí el nombre de *Altermagnetismo*." [4]

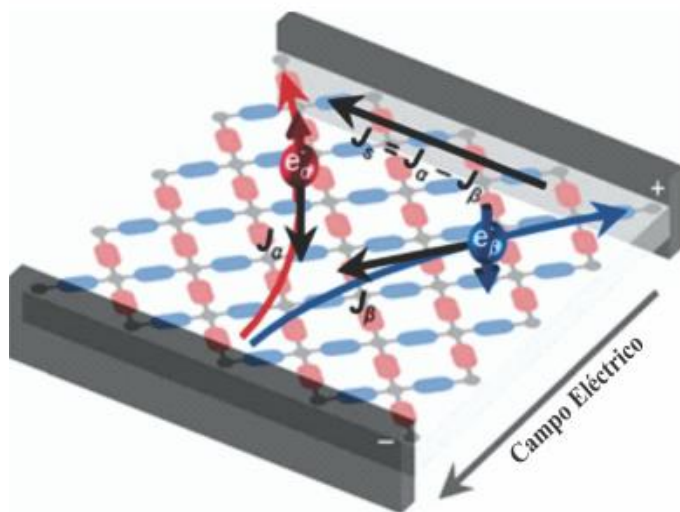


Figura 3.

Representación del ordenamiento de espín en un material altermagnético. Adaptado de McKee, M. (2024). *Researchers discover new kind of magnetism*. Science. © AAAS.

Las causas de este comportamiento son las simetrías de espín y de cristal (ver también portada de este ejemplar). Aunque los momentos magnéticos se compensan (Figura 2 e), como en los antiferromagnetos, las simetrías de espejo y de rotación relacionan las subredes "arriba" y "abajo" mediante operaciones geométricas (por ejemplo, una rotación de 90° e inversión de espín), de tal suerte que el material conserva el orden magnético de magnetización neta nula. La clave es que, aun con la magnetización ausente, el transporte de electrones puede depender del espín.

El presente y futuro del altermagnetismo

La formulación del altermagnetismo como clase de simetría y fase magnética se consolidó después con trabajos como "*Emerging Research Landscape of Altermagnetism*" (2022) [2,3]. En 2024, mediciones de espectroscopía de fotoemisión con resolución angular (ARPES) en MnTe revelaron una clara división de bandas anisotrópica por espín en ausencia de campo magnético externo. La escala y la forma de esta división de bandas concuerdan exactamente con las predicciones de la mecánica cuántica. Al final, este trabajo constituye la primera prueba experimental de la división de

bandas en un sistema altermagnético.

La dinámica ultrarrápida de espín y las nuevas propiedades de transporte de los materiales altermagnéticos los hacen ideales para dispositivos de memoria, puertas lógicas y sensores. Investigadores revisan su potencial en nanoosciladores de terahercios de frecuencia, que serían útiles para la comunicación inalámbrica, así como en dispositivos de torque de espín, relevantes para aplicaciones de circuitos lógicos espintrónicos. Pero, más allá de las aplicaciones tecnológicas, el grupo de simetrías que sustenta el paradigma del altermagnetismo se espera que abra nuevas y excitantes líneas de investigación fundamentales en la materia condensada [4].

Agradecimientos: Artículo de divulgación apoyado por el proyecto DGAPA-UNAM, PAPIIT No. IN111624.

Referencias

- [1] J.M.D. Coey, F. Mazaleyrat. History of Magnetism. Elsevier, 2023, 10.1016/B978-0-323-908009.00155-4.
- [2] L. Šmejkal, et al., *Emerging research landscape of altermagnetism*. Physical Review X, **12**(4), 040501 (2022).
- [3] An alternate chapter in magnetism (Editorial). *Nat. Phys.* **22**, 1 (2026).
- [4] <https://press.uni-mainz.de/science-lists-the-discovery-of-altermagnetism-as-scientific-breakthrough-in-physics-in-2024/>

NanoEmprendedores presentes en la Baja Innovation Day

María de Lourdes Serrato de la Cruz
Centro de Nanociencias y Nanotecnología de la UNAM
Pa_lourdes@ens.cnyn.unam.mx



El 30 de octubre de 2025 se celebró en el Centro Cultural Tijuana (CECUT) la tercera edición de Baja Innovation Day, un evento organizado por la Secretaría de Economía e Innovación de Baja California y dirigido a empresas, proyectos tecnológicos, emprendedores, PyMEs, la industria, organismos empresariales, la academia, centros de innovación, estudiantes y el público en general.

El objetivo del evento fue conectar al ecosistema de innovación, tecnología e inversión, con el propósito de impulsar el desarrollo tecnológico y fomentar el crecimiento económico y el cambio social mediante el uso de la tecnología, la inteligencia artificial y las herramientas digitales. Con ello, se busca posicionar a Baja California como un *hub* de innovación, donde se promueva la colaboración, el intercambio de ideas y el desarrollo de proyectos que generen valor e impactos positivos en la sociedad.

El programa contempló seis áreas de interacción:

Espacio Digital: orientado al aprendizaje práctico, con la participación de empresas como META e IBM.

Sala Magistral: presentación de ponencias con expertos en inteligencia artificial, propiedad intelectual e innovación.

Foro Innova: espacio de diálogo sobre innovación, inteligencia artificial y sostenibilidad.

Expo Inmersiva: área interactiva en la que empresas y centros de innovación mostraron soluciones tecnológicas aplicadas. Incluyó proyectos STEM y robótica, así como la participación de centros de innovación de la RedCIBaja.

Experiencia IA: actividades inmersivas e interactivas en el IMAX del CECUT.

Centro de Negocios: área destinada a conectar *startups*, PyMEs, aceleradoras, proveedores, investigadores y mentores. Entre los sectores participantes destacaron la electrónica avanzada, los semiconductores, las ciencias de la vida, el aeroespacial y las tecnologías de la información.

El Centro de Nanociencias y Nanotecnología (CNyN) forma parte del ecosistema de innovación de Baja California y, por ello, estuvo presente en Baja Innovation Day con un stand para promover y difundir su quehacer científico. Además, se presentaron cuatro pósters de proyectos de emprendimiento científico orientados al desarrollo sostenible, elaborados por estudiantes de séptimo semestre que participan en el programa NanoEmprendedores.

Proyectos presentados

- Nanobovex
- Brailzet
- PlasticVid
- In-Fract

La comitiva del CNyN estuvo integrada por MIIA/MSTC Daniel Barrón Pastor, coordinador de Vinculación del CNyN-UNAM; la Dra. María de Lourdes Serrato de la Cruz, coordinadora del programa NanoEmprendedores; la Lic. Sonia Fonseca Medina, ayudante de profesor; y la Dra. H'Linh Hmok, investigadora del CNyN.

La participación en este tipo de eventos fortalece la vinculación del CNyN con la industria y el gobierno. Además, brinda a los estudiantes una experiencia formativa fuera del aula, favorece el aprendizaje práctico y abre oportunidades de colaboración con distintos sectores.

Referencia: Baja Innovation Day.
Disponible en: <https://www.bajainnovationday.com>



Área de exposición del CNyN y participantes en la Baja Innovation Day



Grupo de asistentes al evento Baja Innovation Day

El corazón energético del microchip: nanoBaterías que viven dentro del silicio

Hugo Tiznado

tiznado@ens.cnyun.unam.mx

Esta es la primera entrega de nuestra serie sobre el futuro de la electrónica integrada y el almacenamiento de energía a escalas cada vez más pequeñas. Durante décadas, la industria de los microchips ha avanzado de manera vertiginosa en el procesamiento de información, pero ha mantenido una división fundamental: el chip piensa y la batería alimenta. ¿Qué pasaría si esa frontera desapareciera?, ¿si la batería fuera una parte inseparable del propio microchip?

Esta idea, conocida como **integración monolítica**, promete transformar radicalmente la forma en que se diseñan los dispositivos electrónicos. En lugar de depender de una batería externa conectada mediante cables y contactos microscópicos, la fuente de energía se integra directamente en el “cerebro” de silicio. De esta manera, al distribuir miles de nanobaterías a lo largo de la red de componentes del chip, la energía se encuentra justo en el punto de uso¹.

Cargas de un minuto y vidas de veinte años

Las ventajas para el usuario suenan a ciencia ficción. Gracias a esta arquitectura, los tiempos de carga podrían reducirse drásticamente, ya que la energía no tendría que recorrer largas distancias dentro del dispositivo. Además, al minimizar las pérdidas por calor, el consumo energético total se reduce, permitiendo que los dispositivos funcionen de manera más fluida y eficiente².

Por otro lado, mientras que las baterías actuales de nuestros teléfonos o relojes inteligentes suelen degradarse después de unos pocos años, las nanoBaterías integradas en silicio estarían protegidas del ambiente externo. Esto podría traducirse en vidas útiles de hasta veinte años, lo que haría posible que el propio microchip sobreviviera durante toda la vida útil del dispositivo y reduciría drásticamente los desechos electrónicos³.

El reto: un vecino peligroso llamado litio

Meter una batería en un microchip es como intentar realizar una cirugía en un quirófano donde incluso una mota de polvo puede ser fatal. La fabricación de semiconductores exige ambientes de limpieza extrema porque, en este contexto, el litio se considera un “contaminante” muy agresivo para la electrónica de precisión¹; puede difundirse fácilmente por el silicio, alterando sus propiedades eléctricas y mecánicas, provocando fallas catastróficas en los circuitos. Por ejemplo, cuando el litio se escapa y se cuela en un transistor —los interruptores microscópicos que controlan la lógica del chip—, el desastre es inmediato: los iones introducen cargas eléctricas extrañas en el “corazón” del interruptor (el óxido de compuerta), provocando que se active por error o ignore las órdenes del sistema. Este caos destruye la lógica binaria y causa errores de cálculo permanentes que terminan por inutilizar el dispositivo. Pero el daño no es solo eléctrico, sino también mecánico; al entrar en contacto directo con el silicio, el litio se “alía” con él provocando una expansión masiva de hasta el 300% de su volumen original, lo que genera tensiones tan brutales que el microchip se agrieta literalmente desde adentro hacia afuera³.



Un delicado equilibrio entre energía y electrónica

Para resolver este problema, los investigadores exploran nuevos materiales y arquitecturas que permitan aislar químicamente la batería del resto del chip, o bien sustituir el litio por otros sistemas de almacenamiento más compatibles con los procesos de microfabricación. Estos desarrollos deben lograrse sin comprometer el rendimiento eléctrico ni la confiabilidad del dispositivo³.

El objetivo final de estos esfuerzos es alcanzar una convivencia armónica entre la electrónica de procesamiento y la de almacenamiento, dos mundos que hasta ahora han evolucionado por separado. Integrar ambos en un solo sistema podría redefinir por completo el futuro de la computación, la medicina y la electrónica de consumo.

En la siguiente entrega

Se profundizará en los desafíos clave que enfrenta esta nueva arquitectura y en las estrategias que el grupo del autor en el CNYN está desarrollando para superarlos. *S*

Referencias:

1. Tarascon, J.-M., & Armand, M. *Issues and challenges facing rechargeable lithium batteries*. *Nature*, 414 (2001) 359–367. <https://doi.org/10.1038/35104644>.
2. Notten, P. H. L., Roozeboom, F., Niessen, R. A. H., & Baggetto, L. *3-D Integrated All-Solid-State Rechargeable Batteries*. *Advanced Materials*, 19 (2007) 4564–4667. <https://doi.org/10.1002/adma.200702398>
3. Patil, A., Patil, V., Shin, D. W., Choi, J. W., Paik, D. S., & Yoon, S. J. *Issues and challenges facing rechargeable thin film lithium batteries*. *Materials Research Bulletin*, 43 (2008), 1913–1942. <https://doi.org/10.1016/j.materresbull.2027.08.031>

Observatorio Astronómico Nacional, San Pedro Mártir Instituto de Astronomía, UNAM

Ilse Plauchu Frayn, Erica Lugo Ibarra & Javier A. Hernández Landa
ilse@astro.unam.mx



En octubre de 2025 se llevó a cabo la primera edición del curso de fotografía en el Observatorio Astronómico Nacional, ubicado en la Sierra de San Pedro Mártir, dentro del Parque Nacional Sierra de San Pedro Mártir. Durante tres días y tres noches, personas de distintos estados del país vivieron una experiencia que integró fotografía, naturaleza y astronomía en uno de los cielos más oscuros del planeta.

El curso combinó sesiones teóricas —enfocadas en conceptos como luz, enfoque y composición— con prácticas de campo para capturar paisajes diurnos y el cielo nocturno. Las condiciones del sitio permitieron realizar ejercicios de *light painting*, astrofotografía, fotografía de trazos de estrellas e incluso el registro del cometa *C/2025 A6 Lemmon* durante su visibilidad en esas fechas.

El programa fue impartido por personal académico del observatorio con amplia experiencia en documentación fotográfica científica y de naturaleza. Durante la clausura, el director del Instituto de Astronomía, Dr. Yair Krongold, destacó la importancia de que las y los participantes contribuyan a difundir la relevancia de proteger los cielos oscuros como patrimonio ambiental y científico.

Además de las actividades fotográficas, las y los asistentes realizaron recorridos guiados por telescopios profesionales, entre ellos el Telescopio de 2.1 metros, y conocieron la biodiversidad del Parque Nacional San Pedro Mártir, incluyendo la presencia del cóndor de California.

El curso forma parte de iniciativas de divulgación científica y cultura ambiental impulsadas por la UNAM, en colaboración con instituciones ambientales y gubernamentales. La siguiente edición está prevista para mayo de 2026. 📸

Referencias:

- Observatorio Astronómico Nacional San Pedro Mártir. (2025). Curso de fotografía en el Observatorio. Instituto de Astronomía, UNAM.
<https://astronomia.unam.mx/curso-fotografia-oan/>



Nanotecnología y acuicultura en México: innovación para alimentar el futuro

Martin López Cisneros^a, Brenda Jeanneth Acosta Ruelas^b, Elena Smolentseva^c

^a Instituto Politécnico Nacional, Centro Interdisciplinario de Investigación para el Desarrollo Integral Regional, Unidad Sinaloa.

^b Investigadora por México SECIHTI, Coordinación para la Innovación y Aplicación de la Ciencia y la Tecnología de la Universidad Autónoma de San Luis Potosí

^c Universidad Nacional Autónoma de México, Centro de Nanociencias y Nanotecnología

* martinlopez_360@hotmail.com, elena@ens.cnyn.unam.mx

En un mundo donde la demanda de alimentos crece cada día, la acuicultura, el cultivo controlado de especies acuáticas, se ha convertido en una pieza clave para garantizar la seguridad alimentaria global. En México, esta actividad no solo contribuye al desarrollo económico, sino que también representa una fuente importante de empleo, especialmente en comunidades rurales y costeras. Según la Secretaría de Agricultura y Desarrollo Rural (SADER, México), la acuicultura mexicana ha crecido en promedio un 9% anual en las últimas décadas.

Gracias a la diversidad de ecosistemas y al trabajo de productores comprometidos en todo el país, las granjas acuícolas cultivan especies como camarón, tilapia, trucha, ostión, langostino y carpa, tanto en agua dulce como en salada. Sin embargo, la acuicultura enfrenta retos importantes, como el control de enfermedades y la mejora de la calidad del agua. Uno de los problemas más graves es la aparición de enfermedades como la necrosis hepatopancreática aguda (AHPND), causada por la bacteria *Vibrio parahaemolyticus*, que ha provocado pérdidas millonarias en la industria del camarón. Frente a estos desafíos, la ciencia y

la innovación tecnológica ofrecen nuevas soluciones, como el uso de la nanotecnología [1].

Investigadores mexicanos han trabajado en la preparación de nanomateriales eficaces contra bacterias patógenas, entre ellas las que causan AHPND. Recientemente, se desarrolló el protocolo para la síntesis verde de nanopartículas (NPs) metálicas de plata (Ag) mediante el uso de extracto de ajo (*Allium sativum*) como agente natural y amigable con el ambiente para reducir los iones de plata [2].

Las propiedades antimicrobianas de las NPs de Ag/Ajo se evaluaron en condiciones reales de cultivo en las instalaciones de la Acuicola Monte Vela, una empresa mexicana ubicada en Guasave, Sinaloa, que desde 1994 se dedica a la producción de camarón blanco en estanques alimentados con agua del Mar de Cortés (Figura 1). Los supervisores de la Acuicola Monte Vela registraron que, al incorporar las NPs Ag/Ajo al alimento del camarón bajo condiciones estandarizadas del proceso productivo, se logró una mejora significativa en la tasa de supervivencia del camarón. En contraste, durante el primer ciclo de 2023, la




Figura 1. Un día en Acuicola Monte Vela. (Fuente de imagen: elaboración propia).

supervivencia de los camarones disminuyó en un 65% como consecuencia de la AHPND. En general, la aplicación del alimento enriquecido con NPs de Ag/Ajo mostró que la supervivencia del camarón aumentó más de 3.5 veces en comparación con el mismo ciclo de 2023, cuando se detectó por primera vez la AHPND en la Acuicola, y fue un 28% mayor que en 2022, cuando la enfermedad aún no se había detectado (Figura 2). Claramente, la aplicación de NPs representó un punto de inflexión en la producción. Este avance demuestra que el uso de NPs no solo es una alternativa viable a los antibióticos tradicionales, sino que también abre la puerta a prácticas más sostenibles y responsables en el sector acuícola.

La experiencia de Monte Vela es un ejemplo de cómo la colaboración entre la ciencia y la industria puede dar lugar a soluciones reales, con un impacto positivo en la economía, la salud ambiental y la seguridad alimentaria.

La integración de la nanotecnología en la acuicultura mexicana evidencia con claridad cómo la investigación científica puede transformar industrias clave para el desarrollo del país.

El camino hacia una acuicultura más eficiente y responsable apenas comienza. Con el respaldo de la investigación científica y el compromiso de productores visionarios, México tiene la oportunidad de liderar una nueva era en la producción de alimentos acuáticos, donde cada avance tecnológico representa un paso hacia un futuro más saludable y sostenible.

Agradecimientos: al personal de Acuicola Monte Vela, al biólogo Javier Quiñones Gutiérrez, a C. Jesús Agustín López Gonzales, a C. Jonathan de Jesús Gonzales y al estudiante de Ciencias Biomédicas Mateo Alonso Valle Bajo. A la Universidad Autónoma de Occidente y al CIDIR-Universidad Sinaloa, por la facilidad de uso de sus instalaciones para la síntesis y caracterización de las nanopartículas de Ag. 

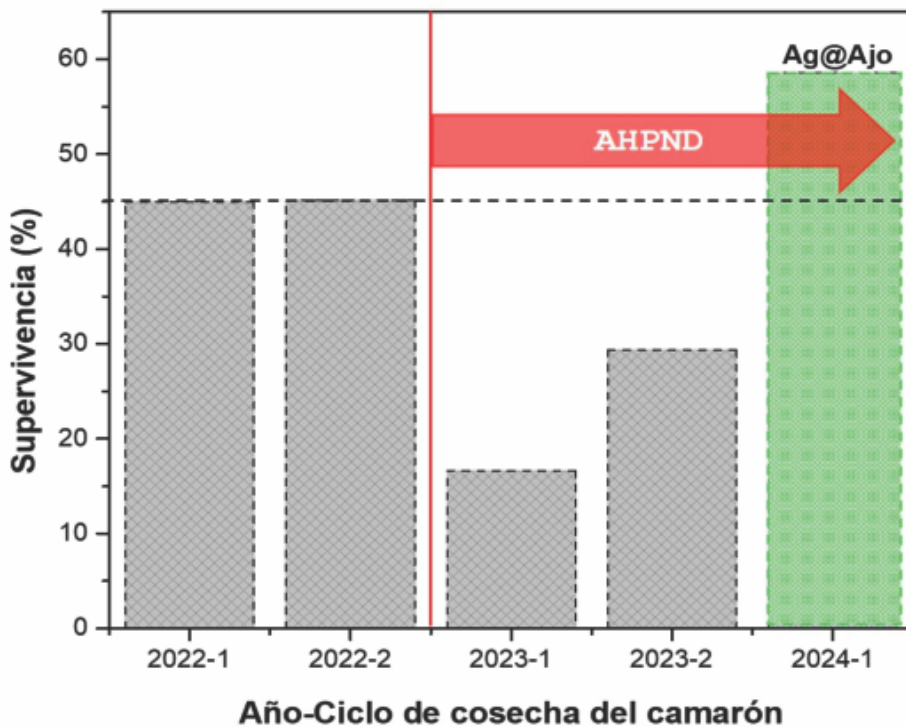


Figura 2. Porcentaje de supervivencia de camarones cosechados en Acuicola Monte Vela, en diferentes periodos. (Fuente de imagen: resultados propios).

Referencias:

[1] Fajardo, A., Martínez-Rodríguez, G., Blasco, J., Donato, de M., et al., (2022). Nanotechnology in aquaculture: Applications, perspectives and regulatory changes. *Aquaculture*, 7. <https://doi.org/10.1016/j.aaf.2021.12.006>

[2] López Cisneros, M., Acosta Ruelas, B. J., Somolentseva, E., & Nava Pérez, E. (2025). Revolución Nano: El Impacto de la Nanotecnología en la Industria Acuicola Mexicana. *Química Hoy*, 14(01), 3–8. <https://doi.org/10.29105/qh14.01-464>

Nanotecnología contra las ondas invisibles: cómo materiales diminutos absorben microondas

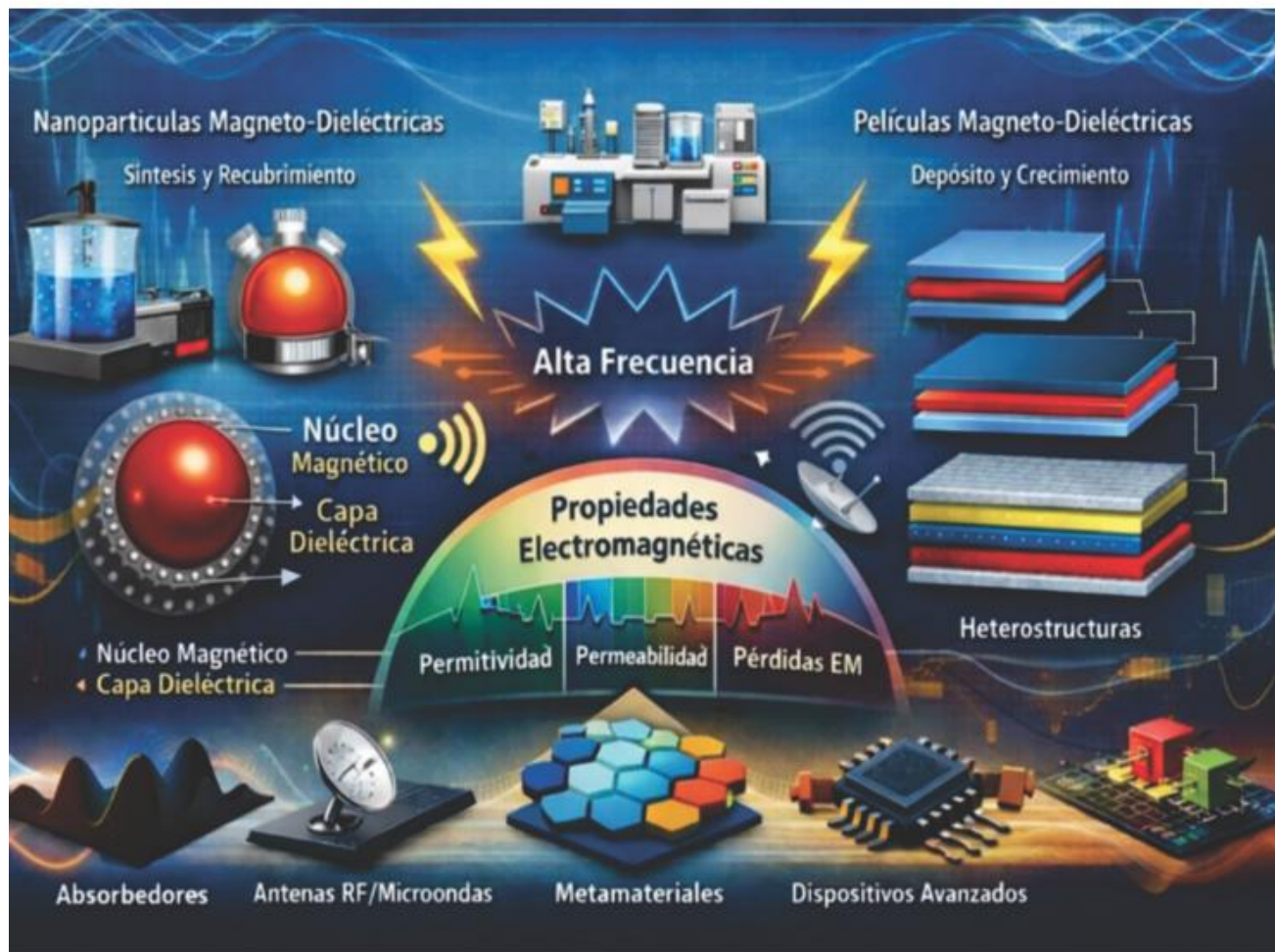
Fátima Rocío López Ceballos¹, Humberto Lobato², Hugo Tiznado³, Javier Alonso López Medina⁴

¹ FIAD – Universidad Autónoma de Baja California

² Centro de Investigación Científica y de Educación Superior de Ensenada

³ Centro de Nanociencias y Nanotecnología, UNAM

⁴ SECIHTI–IxM – Centro de Nanociencias y Nanotecnología, UNAM



Las microondas están presentes en nuestra vida cotidiana mucho más de lo que solemos notar. Gracias a ellas funcionan tecnologías como el Wi-Fi, los teléfonos móviles, los sistemas de radar, los hornos domésticos y numerosos dispositivos de comunicación, navegación y detección. Sin embargo, esta omnipresencia también plantea desafíos importantes. En muchos contextos es necesario controlar, atenuar o absorber las microondas para evitar interferencias, proteger equipos sensibles, mejorar la seguridad o aumentar la eficiencia de los sistemas electrónicos.

En este escenario, la nanotecnología ofrece soluciones innovadoras y altamente especializadas. Cuando una microonda incide sobre un material, pueden ocurrir tres procesos fundamentales: una parte de la energía se refleja, otra se transmite y otra se absorbe. Para aplicaciones como el blindaje electromagnético, los recubrimientos antirradar, la reducción de ruido electrónico o la protección de sensores y circuitos, la absorción es el fenómeno más deseable. Un buen absorbedor de microondas transforma la energía electromagnética en calor de manera controlada, minimizando las reflexiones indeseadas. Lograr este equilibrio no es sencillo y requiere combinar con precisión propiedades magnéticas y eléctricas.

En este contexto, las nanopartículas magnéticas se han convertido en materiales clave. Estas partículas, típicamente óxidos de hierro como la magnetita o ferritas con estructura tipo espinela, tienen tamaños del orden de decenas de nanómetros. En el rango de microondas interactúan principalmente con el campo magnético de la onda electromagnética. Este acoplamiento da lugar a las llamadas *pérdidas magnéticas*, asociadas a fenómenos como la resonancia ferromagnética y la relajación de los momentos magnéticos. Estos mecanismos permiten disipar eficientemente la energía de las microondas.

Además, el tamaño nanométrico de estas partículas facilita su dispersión homogénea en matrices poliméricas, pinturas o recubrimientos delgados. De este modo es posible obtener materiales ligeros, flexibles y funcionales, algo difícil de lograr con imanes o ferritas convencionales en forma masiva. Aunque las nanopartículas magnéticas son fundamentales, por sí solas no siempre garantizan una absorción óptima en un amplio intervalo de frecuencias.

Aquí es donde entran en juego los materiales dieléctricos. Óxidos como Al_2O_3 , TiO_2 , HfO_2 , Y_2O_3 y ZrO_2 , así como combinaciones entre ellos, interactúan principalmente con el campo eléctrico de las microondas, lo que introduce pérdidas dieléctricas adicionales. Al recubrir una nanopartícula magnética con una capa dieléctrica, se forma una estructura conocida como núcleo-corteza, en la que ambos componentes actúan de manera sinérgica. Esta arquitectura mejora el acoplamiento de impedancia con el espacio libre, reduce la reflexión y permite una absorción más eficiente en un intervalo amplio de frecuencias, que puede abarcar desde MHz hasta GHz. Este intervalo abarca aplicaciones relevantes en los sectores industrial, de telecomunicaciones y aeroespacial.

El diseño de estas estructuras permite ajustar las propiedades del material según la aplicación deseada. Una de las técnicas más avanzadas para recubrir nanopartículas es el Depósito por Capas Atómicas (ALD, por sus siglas en inglés). Este método permite crecer películas ultradelgadas átomo por átomo, con un control excepcional del espesor, la uniformidad y la conformidad, incluso en superficies curvas y complejas, como las nanopartículas. Gracias al ALD, es posible ajustar el grosor del recubrimiento dieléctrico con precisión nanométrica, un aspecto crucial, ya que variaciones de pocos nanómetros pueden modificar significativamente la frecuencia y la eficiencia de absorción.

Los materiales basados en nanopartículas magnéticas recubiertas mediante ALD tienen un enorme potencial para la protección electromagnética de dispositivos electrónicos, la industria aeroespacial, las telecomunicaciones y los sistemas de detección y seguridad. A futuro, la investigación se orienta a diseñar estos materiales de forma racional, controlando la composición, el tamaño y la arquitectura a escala nanométrica. Así, la nanotecnología se perfila como una herramienta clave para enfrentar los retos de un mundo cada vez más conectado. *S*

Agradecimientos

Este trabajo fue apoyado por la Dirección General de Asuntos del Personal Académico (DGAPA) de la UNAM a través de los proyectos de investigación PAPIIT IN110424, IG101124 y LANCAD-UNAM-DGTIC 457.

¿Te gustaría comprender cómo funcionan los materiales magnéticos, cómo se comportan las nanoestructuras y cómo estos sistemas pueden dar lugar a nuevas tecnologías?

En el M³RG (Multifunctional Magnetic Materials Research Group) realizamos investigación experimental en las áreas de física del estado sólido, ciencia de materiales y nanotecnología, enfocada en el estudio de materiales magnéticos multifuncionales y nanoestructurados. Nuestro trabajo busca comprender cómo emergen los fenómenos magnéticos a escala nanométrica, cómo pueden controlarse mediante el diseño estructural de los materiales y cómo estas propiedades pueden aprovecharse en aplicaciones científicas y tecnológicas de alto impacto. Contacta con el autor del artículo si esto te interesa.



Referencias

- [1] *Magneto-Dielectric Composites Characterization Using Resonant Sensor and Neural Network Modeling*, IEEE Microwave and Wireless Technology Letters, 34 (2024) 447–450.
- [2] *Recent Advances in the Application of Magnetic Nanoparticles*, Nanomaterials, 4 (2014) 222–241.
- [3] *Magnetic, structural, and morphological properties behavior of $\text{Ni}_{1-x}\text{Co}_x\text{Fe}_2\text{O}_4$ magnetic nanoparticles: Theoretical and experimental study*, Materials Characterization, 216 (2024) 1–11.
- [4] *Influence of ZnO on structural, magneto-optical, dielectric and antibacterial properties of NiFe_2O_4 ($\text{ZnO-NiFe}_2\text{O}_4$) nanocomposites prepared by sol-gel method*, Inorganic Chemistry Communications, 171 (2025) 113615.

Las primeras imágenes de discos circumplanetarios: pistas para entender cómo se forman los planetas y las lunas

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

Estudiar cómo se formaron los planetas y lunas en nuestro Sistema Solar, en particular la Tierra y nuestra Luna, es de vital importancia para comprender nuestro origen. Gracias a que, desde hace un par de décadas, se comenzaron a detectar y estudiar planetas alrededor de otras estrellas -los llamados exoplanetas-, y a los avances alcanzados en el estudio de los discos protoplanetarios, hoy contamos con más pistas al respecto. Estos discos están formados por polvo y gas, y rodean a las estrellas durante su infancia, es decir, durante sus primeros millones de años de vida. En ellos se forman los planetas y lunas.

En 2022, la estrella joven PDS 70 se convirtió en la primera en la cual se obtuvo una imagen directa de un planeta en formación dentro de un disco protoplanetario. Sorprendentemente, no solo se detectó al planeta, sino también un pequeño disco a su alrededor. Estos discos, que rodean a los planetas en formación, se conocen como discos circumplanetarios y son responsables de donar material al planeta, permitiendo que aumente su masa. Se piensa que los anillos de Saturno probablemente son restos del disco circumplanetario que en algún momento lo rodeó, hace algunos millones de años.

El disco protoplanetario alrededor de PDS 70 se encuentra aproximadamente a 400 años luz de distancia, y ya tiene dos planetas confirmados en su interior. El segundo planeta descubierto, llamado PDS 70c, es un gigante gaseoso como Júpiter o Neptuno y posee un disco circumplanetario alrededor, con un tamaño de 1 unidad astronómica*. Este disco tiene la masa suficiente para formar tres satélites del tamaño de nuestra Luna, sin embargo, los detalles sobre cómo se forman las lunas, e incluso los planetas, permanecen como un misterio. Descubrimientos como éstos ayudan a dilucidar dichos procesos.

Más recientemente, en Septiembre de 2025, se obtuvo una nueva imagen de un exoplaneta formándose en otra estrella, llamado AB Aurigae b. Este planeta es un gigante con aproximadamente cuatro veces la masa de Júpiter, y se encuentra a 93 unidades astronómicas de su estrella, la cual es muy joven, con una edad cercana a los 2 millones de años. Un aspecto particularmente notable de este hallazgo es que, por primera vez, se detectó material cayendo desde el disco circumplanetario hacia el planeta. Es decir, estamos viendo en tiempo real cómo el material del disco impacta al planeta, incrementando su masa.

Una diferencia importante entre los planetas PDS 70c y AB Aurigae b es que, en este último, el planeta todavía se encuentra inmerso en un disco protoplanetario que no ha logrado crear una cavidad libre de polvo bien definida. Esto nos permite observar el proceso por el cual el disco circumplanetario extrae material del disco protoplanetario circundante. Por el contrario, el planeta PDS 70c se encuentra dentro de una cavidad muy amplia en el disco protoplanetario, la cual prácticamente fue limpiada por el planeta en formación.

Ambos descubrimientos desafían las teorías actuales acerca de cómo nacen y crecen los planetas en los discos protoplanetarios, pero también abren nuevas ventanas de estudio para comprender el papel que desempeñan los pequeños discos circumplanetarios que rodean a los planetas que apenas están naciendo. *S*

1 unidad astronómica es la distancia promedio entre la Tierra y el Sol y equivale a 1.49×10^8 km.

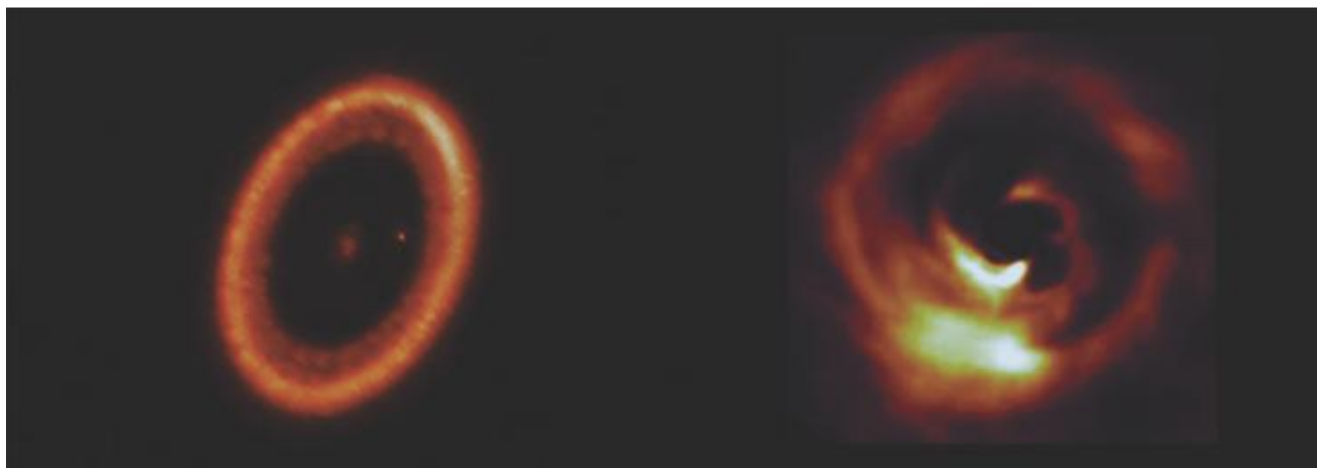


Imagen del sistema PDS 60 obtenida con el interferómetro ALMA en longitudes de onda milimétricas. Se observa la estrella en el centro, y el disco protoplanetario alrededor. Dentro de la cavidad del disco se encuentran los planetas.

Imagen del sistema AB Aurigae obtenida con el telescopio SUBARU. La mancha más brillante en la región inferior de la figura muestra al protoplaneta AB Aurigae b. La estrella se oculta para realizar la observación y aparece como una mancha oscura en el centro de la imagen.

Estoy en la prepa y quiero estudiar astronomía... ¿qué hago?

Ezequiel Manzo Martínez^{1*}, Gerardo Soto Herrera²

¹Instituto de Astronomía-UNAM, Ensenada.

²Centro de Nanociencias y Nanotecnología, UNAM, Ensenada.

*emanzo@astro.unam.mx

Desde tiempos antiguos, el ser humano ha levantado la mirada al cielo con curiosidad. Las estrellas, los planetas y las galaxias han despertado preguntas sobre el origen del universo y nuestro lugar en él, así como sobre la posible existencia de vida más allá de la Tierra. Si estás en la preparatoria y sientes fascinación por el cosmos, quizá te hayas preguntado: ¿cómo puedo estudiar astronomía? La buena noticia es que sí es posible dedicar tu vida profesional a estudiar el universo. Además, si vives en Ensenada, Baja California, te encuentras en un lugar privilegiado para comenzar ese camino.

Es importante saber que la astronomía moderna está estrechamente ligada a la física y a las matemáticas. Aunque solemos imaginar al astrónomo observando el cielo con un telescopio, gran parte del trabajo actual consiste en analizar datos, desarrollar modelos físicos y aplicar herramientas computacionales, como la programación, el manejo de grandes bases de datos y técnicas estadísticas. Los telescopios modernos generan enormes cantidades de información que deben interpretarse mediante métodos científicos. También hay astrónomos que se dedican al diseño y desarrollo de nuevos instrumentos para realizar observaciones, con un enfoque cercano a la ingeniería.

Por ello, el primer paso para estudiar astronomía suele ser cursar una licenciatura en Física, Matemáticas o alguna ingeniería relacionada, como Ingeniería Física. Estos estudios proporcionan las bases necesarias para comprender fenómenos como la formación de las estrellas, la evolución de las galaxias o la expansión del universo. Materias como mecánica clásica, electromagnetismo, física cuántica, estadística, termodinámica y programación forman parte de la preparación de un futuro astrónomo.

Una opción cercana para comenzar esta formación es la Facultad de Ciencias de la Universidad Autónoma de Baja California (UABC), en el campus Ensenada, donde se ofrecen licenciaturas en Física, Biología, Ciencias Computacionales, Matemáticas Aplicadas y Ciencia de Datos. Estas carreras pueden servir de base para continuar estudios de posgrado en astrofísica o en áreas relacionadas.

Después de la licenciatura, muchos estudiantes continúan con estudios de maestría y doctorado en astrofísica. En México existen instituciones donde es posible seguir este camino, como la Universidad Nacional Autónoma de México (UNAM), cuyo Instituto de Astronomía tiene sedes en Ensenada y Ciudad de México, así como el Instituto de Radioastronomía y Astrofísica de la UNAM en Morelia. También se pueden realizar estudios en el Instituto Nacional de Astrofísica, Óptica y Electrónica (INAOE) en Puebla o en la Universidad de Guanajuato. Además, existe una licenciatura en astronomía en la Universidad Autónoma de Sinaloa, aunque el camino más común es estudiar física primero y especializarse después.



Hay varias cosas que puedes comenzar a hacer desde ahora. Primero, fortalecer tu formación en matemáticas y física, que son el lenguaje con el que se describe el universo. Segundo, familiarizarte con la programación, ya que muchos astrónomos utilizan herramientas computacionales para analizar datos de telescopios o simulaciones numéricas. Tercero, cultivar tu curiosidad científica: leer divulgación, seguir noticias científicas o asistir a conferencias puede ayudarte a comprender mejor cómo funciona la investigación.

También es recomendable acercarte a eventos científicos que se realizan en Ensenada, como la Noche de las Estrellas, la Noche de las Ciencias o los veranos de investigación. Estos eventos suelen ser organizados por instituciones como la UNAM-Ensenada, el CICESE y la UABC, y permiten conocer de cerca el trabajo de científicos y científicas. Mantente atento a sus redes sociales o páginas web para enterarte de estas actividades.

El Instituto de Astronomía de la UNAM en Ensenada realiza con frecuencia conferencias y actividades de divulgación abiertas al público. Además, relativamente cerca se encuentra el Observatorio Astronómico Nacional en la Sierra de San Pedro Mártir, uno de los centros de observación astronómica más importantes de México.

Otra opción es participar en clubes científicos, talleres o programas como los Clubes de Ciencia, donde estudiantes pueden convivir con investigadores y conocer distintas áreas de la ciencia.

Es importante recordar que estudiar astronomía no significa únicamente observar el cielo. Hoy en día esta disciplina incluye áreas como la ciencia de datos, la computación científica, la física de partículas y el desarrollo de instrumentación avanzada.

La astronomía puede ser un camino fascinante. Tal vez el primer paso sea tan simple como asistir a una conferencia, visitar un observatorio, leer un libro o comenzar a hacer preguntas sobre el cielo que observamos cada noche. 🌌

Nanotecnología frente al gusano barrenador

Andrea Ariadna Juárez Tavera, César Daniel Ortiz Aguilera, Omar Uriel Pichardo Correa, Gabriel Alonso-Núñez, María de Lourdes Serrato
Centro de Nanociencias y Nanotecnología, UNAM, Ensenada, B.C., México
g12_ortiz@ens.cnyn.unam.mx

Actualmente, México enfrenta una grave afectación en el sector ganadero debido al resurgimiento de la mosca del gusano barrenador (*Cochliomyia hominivorax*). Las larvas de este insecto se alimentan del tejido vivo de animales de sangre caliente, provocando infecciones graves que pueden derivar incluso en la muerte del ganado.

Para comprender mejor este proceso, en la Figura 1 se muestra el ciclo de infestación, que inicia cuando la mosca deposita sus larvas en una herida abierta y concluye cuando estas caen al suelo para continuar su desarrollo [1].

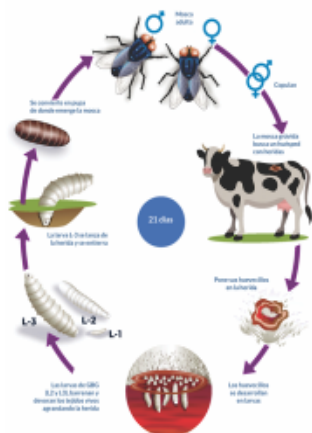


Figura 1. Ciclo de infestación. Imagen elaborada por la Universidad Latina de Costa Rica [2].

Lo más alarmante es que esta parasitosis ha comenzado a afectar también a seres humanos, registrándose en 2025 el primer caso mortal en México. Además del impacto en la salud pública, el gusano barrenador tiene consecuencias graves para la producción y exportación de ganado bovino, en particular hacia Estados Unidos. De acuerdo con estadísticas del SENASICA (Servicio Nacional de Sanidad, Inocuidad y Calidad Agroalimentaria) reportadas hasta diciembre de 2025, se han registrado 11,316 casos de gusano barrenador del ganado (Figura 2). De este total, 8,340 casos corresponden a bovinos, siendo Chiapas, Tabasco y Oaxaca los estados con mayor incidencia [1,3].

El problema se ha agravado debido a las limitaciones de los métodos de control utilizados actualmente, entre los que destacan:

- **La técnica del insecto estéril**, un método de control biológico que requiere infraestructura especializada y programas gubernamentales continuos, lo que la hace poco viable para muchas regiones del país.
- **Los insecticidas químicos** son una alternativa más accesible, pero presentan serios inconvenientes, como el desarrollo de resistencia en las poblaciones de moscas, la contaminación ambiental y la presencia de residuos en productos de origen animal.

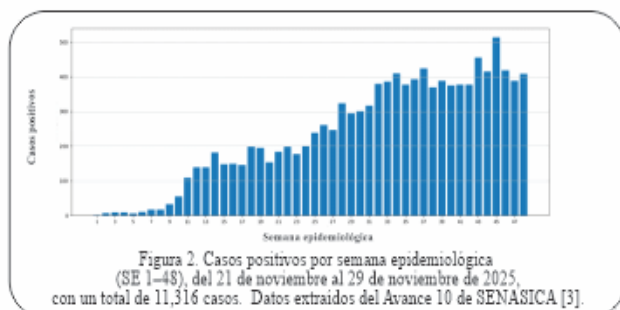


Figura 2. Casos positivos por semana epidemiológica (SE 1-48), del 21 de noviembre al 29 de noviembre de 2025, con un total de 11,316 casos. Datos extraídos del Avance 10 de SENASICA [3].

Frente a este escenario crítico, la nanotecnología surge como una alternativa prometedora mediante el desarrollo de formulaciones basadas en nanoemulsiones de aceites esenciales con efecto repelente. Estas nanoemulsiones son sistemas coloidales en los que gotas de aceite de tamaño nanométrico se dispersan de forma estable en una fase acuosa, lo que permite encapsular y proteger los compuestos activos de los aceites esenciales [4].

La principal ventaja de este enfoque radica en su capacidad para superar las limitaciones de los aceites esenciales aplicados directamente. Al reducir el tamaño de las gotas a escala nanométrica, se incrementa la estabilidad de los compuestos volátiles, se logra una liberación controlada y prolongada del principio activo y se mejora la adhesión del producto a las heridas del ganado. Esto se traduce en un efecto repelente más duradero, capaz de proteger al animal durante periodos más prolongados.

En el Centro de Nanociencias y Nanotecnología (CNyN), dentro del programa Nanoemprendedores, se desarrolla actualmente un proyecto de emprendimiento enfocado en la elaboración de nanoemulsiones a partir de distintos aceites esenciales, como neem, eucalipto, lavanda y clavo, que poseen propiedades repelentes ampliamente documentadas en la literatura científica. Al formular estos compuestos en forma de nanoemulsiones, no solo se potencia su efectividad, sino que también se reduce la necesidad de aplicaciones frecuentes, representando un avance significativo para su uso práctico en el campo.

Esta iniciativa ejemplifica cómo la nanotecnología desarrollada en el CNyN puede contribuir directamente a la solución de problemas nacionales, promoviendo propuestas sostenibles que protegen la salud animal y humana, fortalecen al sector ganadero y ayudan a preservar los ecosistemas. 🌿

Referencias bibliográficas

- [1] Secretaría de Salud. (2024, noviembre). *Boletín Epidemiológico, Semana 48*. Sistema Nacional de Vigilancia Epidemiológica.
- [2] Quesada, K. (2024, 19 de julio). *Gusano barrenador en Costa Rica: ¡Todo lo que debes saber!*. Universidad Latina de Costa Rica.
- [3] SENASICA. (2025). *Boletín informativo de la C.P.A. No. 10*: Dispositivo Nacional de Emergencia de Sanidad Animal.
- [4] Donsi, F., & Ferrari, G. (2016). Essential oil nanoemulsions as antimicrobial agents in food. *Journal of Biotechnology*, 233, 106-120.

12°. Aniversario de la Sociedad Astronómica de Ensenada

Liliana I. Altamirano Dévora & Angel Castro Castro

Instituto de Astronomía, UNAM.

lili@astro.unam.mx

La Sociedad Astronómica de Ensenada (SAE) se reunió por primera vez el 11 de febrero de 2014 (ver Fig. 1), con la idea de ofrecer un espacio abierto de convivencia e intercambio de experiencias para astrónomos aficionados y público en general, sin importar la edad o el perfil profesional. Desde el inicio fue concebida como un punto de encuentro donde cualquier persona con curiosidad por el cielo pudiera aprender, compartir y maravillarse con la astronomía.

A lo largo de estos años, la SAE se ha convertido en un referente local para quienes desean acercarse a la ciencia de manera accesible y participativa. Sus actividades incluyen noches de observación con telescopio, charlas de divulgación, visitas y colaboraciones con escuelas de todos los niveles educativos (ver Fig. 2), cafés científicos, proyecciones de películas, talleres sobre el uso de un telescopio y eventos especiales durante eclipses solares y lunares.

La SAE ha participado en eventos como la Noche de las Estrellas, la Noche de las Ciencias, el Festival del Cielo y la Montaña, el Festival del Ambiente, el International Observe the Moon Night y diversos eventos deportivos (ver Fig. 2), llevando la astronomía a espacios públicos.

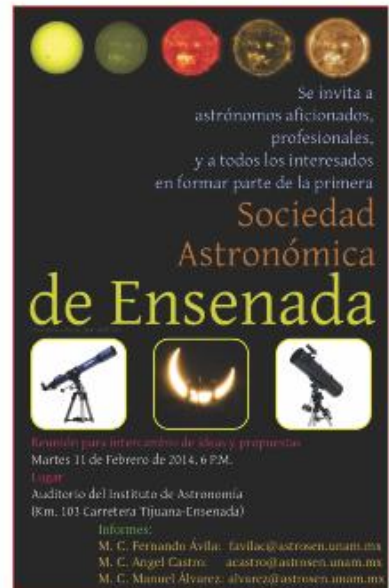


Figura 1: Póster de invitación a la primera reunión para formar parte de la Sociedad Astronómica de Ensenada.



Figura 2: Participación con charla de Astronomía (izquierda) en escuela primaria. Participación a través de observación con telescopio (derecha) en evento deportivo.



Figura 3. Aficionados, profesionistas, estudiantes, público en general que formó parte de la Sociedad Astronómica de Ensenada.

Con el paso del tiempo, decenas de participantes (ver Fig. 3) han formado parte activa de la SAE, colaborando con entusiasmo en cada actividad y compartiendo su experiencia con la comunidad. La iniciativa que dio origen a este proyecto surgió del interés del entonces Maestro en Ciencias, Ángel Castro, por reunir a personas apasionadas por el cielo y crear un entorno donde la astronomía pudiera vivirse en comunidad. El apoyo del Instituto de Astronomía de la UNAM, a través del maestro Manuel Álvarez Pérez-Duarte, fue invaluable para llevar a cabo este proyecto mediante el uso de espacios y mobiliario, así como asesoría profesional. A lo largo de estos 12 años, hemos contado con la participación de Liliana Altamirano, Ricardo Cuesta, David Rojas, Juan Escoto, Miguel Venegas, Fernando Ávila, Rodrigo Cañas, Alejandra Meza, Hiram Herrera, Gabriel Martínez, Mara Paniagua, Martha Zamudio y muchísimos otros colaboradores.

El Rincón de las Palabras

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

“Pondré mi oído en la piedra hasta que hable”

“A mi hermano Ricardo Pérez Montfort, in memoriam”

Con este intrigante título, el escritor colombiano William Ospina (1954-) nos invita a descubrir la vida sorprendente de Alexander von Humboldt (1769-1859), un explorador cuya curiosidad parecía no tener límites. Naturalista, geógrafo, estudioso de los minerales y de las estrellas, fue viajero incansable y una de las figuras más influyentes en el nacimiento del pensamiento científico moderno.

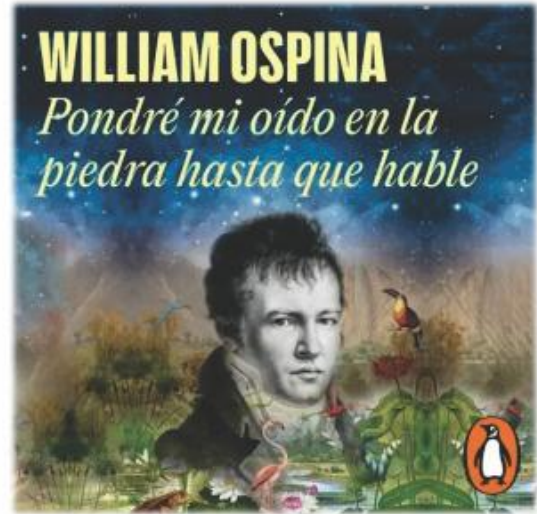
Entre 1799 y 1804 emprendió, junto con el botánico francés Aimé Bonpland, una de las travesías más ambiciosas de la historia de la exploración científica. Zarparon de España rumbo a América, cargados con baúles que contenían los instrumentos de medición más avanzados de su época.

Su primera parada fue en las costas de Venezuela. El espectáculo de la selva tropical, con su diversidad casi inabarcable, los impactó profundamente. Allí recolectaron, describieron y clasificaron numerosas especies que Carlos Linneo incluyó en el *Sistema Natural* de los organismos vivos que documentaba en esos tiempos. El mundo europeo quedó atónito ante la vasta variedad de flora y fauna de nuestro continente. Las descripciones de Alexander y Aimé fueron precisas y la clasificación que les dieron a las miles de especies descritas todavía se utiliza hoy en la biología y la zoología con las siglas *Hum. Bon.*

Con una audacia que nos sigue asombrando, Humboldt y Bonpland se lanzaron en canoa a recorrer más de dos mil kilómetros por el río Orinoco hasta su confluencia con el Amazonas. Delinearon su cauce y sus corrientes y trazaron mapas mientras registraban datos climáticos y elaboraban herbarios e insectarios.

Posteriormente, una tormenta en la que casi naufragan los forzó a encallar en las costas de Colombia. Resolvieron cruzar a pie ese país, entonces llamado Nueva Granada, y encaminarse hacia Ecuador y Perú para llegar al océano Pacífico. Atravesaron bosques montañosos y selvas vírgenes, y escalaron montañas y volcanes. Humboldt y Bonpland se hacían preguntas fundamentales sobre el funcionamiento de la naturaleza. Querían entender cómo interactúan sus elementos: ¿por qué varían las plantas según la altitud de una montaña? ¿qué vínculos existen entre el clima, el suelo, los animales y los seres humanos? Las ideas que expresaron se consideran el origen de disciplinas como la biogeografía y la ecología.

En los casi cinco años que duró su expedición, recopilaron una inmensidad de información sobre plantas, animales, minerales, lenguas indígenas, demografía y geografía. También conocieron a personas dedicadas a registrar minuciosamente información local sobre la naturaleza y sus comunidades, entre ellas, Francisco José Caldas y Celestino



Mutis. Humboldt, dotado de una mirada excepcional para contemplar la naturaleza con asombro poético, virtió estas experiencias en su obra *Cosmos, Un bosquejo de descripción física del Universo*. Los cinco volúmenes que la componen fueron publicados entre 1845 y 1862 e influyeron en la mentalidad científica, el arte, la literatura y la poesía, e incluso en la política de su época.

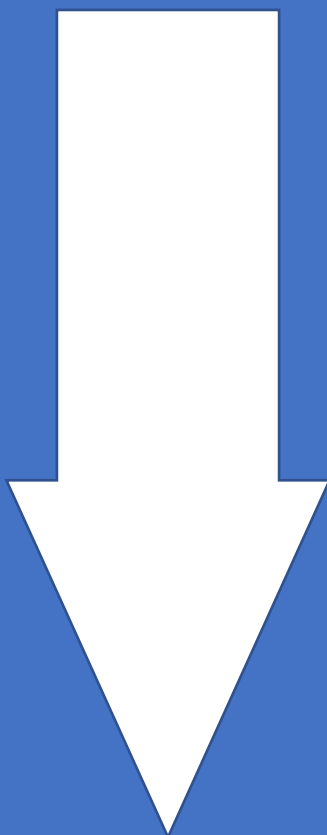
Ospina presenta a Humboldt como un hombre estrechamente vinculado a su tiempo. Durante aquel periodo, denominado Romanticismo, Europa estableció un importante diálogo con el continente americano, en el que muchos conocimientos surgían de América.

Me sorprendió leer sobre el encuentro histórico, en la ciudad de París, entre Humboldt y un jovencísimo Simón Bolívar. Conversaron sobre sus experiencias, su amor por los pueblos del continente americano y el apremio que se percibía por procurar su independencia de la corona española. Tiempo después, Bolívar volvió a Venezuela con el ambicioso propósito de impulsar la independencia de su país e intentar unificar a las naciones latinoamericanas bajo una sola bandera.

El título del presente libro, *Pondré mi oído en la piedra hasta que hable*, hace referencia a una cita en la que, siempre impetuoso, Humboldt apela a las rocas a que le “cedan su secreto de cohesión y firmeza, de indiferencia y persistencia”. Su propuesta a la humanidad es que la naturaleza tiene su propio lenguaje y que debemos escucharlo. El placer de hojear las páginas de esta magnética novela, repletas de la diversidad y las maravillas de la naturaleza que fascinaron a Humboldt, nos reaviva de golpe la urgencia con que debemos atender al llamado de escucharla. *S*

Solo en Línea
G53 abril 2026

CNyN-IA-OAN-UNAM



La lectura compartida: el mayor de los placeres

María Isabel Pérez Montfort
miperez@ens.cyn.unam.mx

“A mi hermano Ricardo Pérez Montfort, in memoriam”



Para quienes amamos los libros, solo hay una cosa que supera el descubrimiento de una obra fascinante: la posibilidad de compartir su lectura con otro apasionado lector.

Mi hermano Ricardo, historiador de vocación y de vida, y yo, bióloga, tuvimos ese privilegio en muchas ocasiones.

Hace un par de meses, Ricardo me escribió un correo muy entusiasta: “Acaban de publicar un libro que te va a encantar. Se titula *Pondré mi oído en la piedra hasta que hable*, de William Ospina.”

Yo no conocía aún a ese autor, pero me encantó el título. Busqué el libro sin éxito en las librerías de Ensenada y finalmente pedí que me lo enviaran. Cuando llegó, comenzó para mí no sólo una fascinante lectura, sino también una nueva conversación con él.

El libro narra las travesías de Alexander von Humboldt y Aimé Bonpland, y con ellas despliega paisajes, ideas y preguntas. A medida que avanzaba, yo recurría a Ricardo: le comentaba fragmentos, compartía observaciones y dudas. Él, con su vasto conocimiento y su generosidad intelectual, respondía con una cualidad muy suya: nunca se quedaba en lo superficial, podía ver más allá de lo que tenemos frente a nuestras narices.


Así, aquella lectura no fue un acto solitario. Curiosamente, se convirtió en un diálogo lleno de alusiones a nuestra historia como hermanos. Recordamos nuestra formación escolar, en

el México de los años sesenta, en el Colegio Alemán de la Ciudad de México, que lleva el nombre de Alexander von Humboldt. Constatamos que, a pesar de que en el Colegio aprendimos mucho sobre la historia europea, no se le dio particular importancia a la dimensión de este personaje. El libro de Ospina sí que nos había descubierto los detalles de su vida y de su obra, lo que resultó de gran interés tanto para el historiador como para la bióloga.

Personalmente, leer a William Ospina me dejó un sentimiento muy profundo. No sólo por lo que cuenta y por lo que significó compartirlo, sino porque muy poco tiempo después, falleció mi hermano Ricardo. Inesperadamente, fue la última lectura que compartimos.

Sin embargo, su espíritu visionario quedó impreso en mi memoria.

Muchos recordarán a Ricardo por su amplia gama de intereses y su manera única de conectarlos. Su abundante obra sobre la historia y la cultura en México y Latinoamérica es un legado indiscutible.

Mi sitio privilegiado como hermana me trae sus palabras, sus cuestionamientos, su forma de correr la cortina para hacer a un lado prejuicios y abrirle paso a nuevos caminos del pensamiento. Perdura y perdurará su recuerdo en ese espacio íntimo y luminoso que construimos juntos: el de los libros compartidos con el mayor de los placeres. 



<https://historia.posgrado.unam.mx/wp-content/uploads/2022/08/Perez->



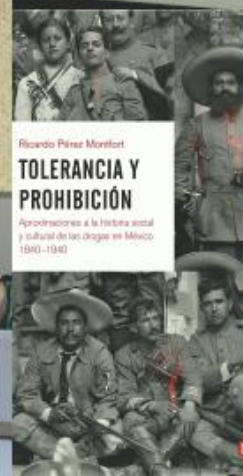
Sig/05 XIX y AA

La construcción de tipos y estereotipos

Ricardo Pérez Montfort

Internationale Glazierteologie/Zwischen Räumen

phgpa@latimes.net



La Facultad de Filosofía y Letras felicita al doctor

Ricardo Pérez Montfort

por recibir el Premio a la mejor reseña en la categoría Historia Cultural en los Premios del Comité Mexicano de Ciencias Históricas 2023



EL CONSEJO UNIVERSITARIO APRUEBA:

- PARTICIPACIÓN Y PLURALIDAD EN LA DESIGNACIÓN DE INTEGRANTES DE LA JUNTA DE GOBIERNO: SE INCORPORARÁN DOCENTES DE BACHILLERATO
- LA CUENTA ANUAL 2025
- CREAR LICENCIATURA EN QUÍMICA COSMÉTICA INDUSTRIAL
- ESTABLECER EL SISTEMA SUAYED EN LA FENO

CONSEJO UNIVERSITARIO | 37

Ciudad Universitaria, 26 de marzo de 2026 • Número 5,640 • ISSN 0288-5134



Fotografía: Oficina de Gestión
 Ciudad Universitaria CNYN/UNAM



Es investigador del CNYN

Reconoce la Royal Society of Chemistry a Jonathan Guerrero

La Royal Society of Chemistry distinguió a Jonathan Guerrero Sánchez, investigador del Centro de Nanociencias y Nanotecnología (CNYN) de la UNAM, al incluirlo en el número temático "Emerging Investigators" de la revista *Physical Chemistry Chemical Physics* (PCCP), una edición que reúne a jóvenes investigadores cuyas contribuciones figuran entre las más relevantes y prometedoras en el campo de la fisicoquímica de materiales. La invitación se materializó con la publicación del artículo "Recent progress on Janus MoS₂ for photocatalytic applications" en febrero de 2026.

En esta contribución, Jonathan Guerrero Sánchez analiza los avances recientes en torno a MoS₂, un material bidimensional de tipo Janus que ha despertado un amplio interés por sus propiedades para aplicaciones fotocatalíticas, y cómo su asimetría estructural, su dipolo intrínseco fuera del plano y su capacidad para favorecer la separación de carga lo convierten en una plataforma particularmente atractiva para la división fotocatalítica del agua y la generación de hidrógeno a partir de la energía solar. Además de sintetizar el estado actual del conocimiento, la perspectiva propone rutas de diseño basadas en defectos, dopaje, funcionalización química y heteroestructuras, con el fin de potenciar el desempeño de estos materiales en procesos energéticos sustentables.

Este nuevo reconocimiento se suma al nombramiento que recibió en 2024 como Rising Star in Materials Science por la American Chemical Society. Ambas distinciones evidencian una trayectoria en ascenso y confirman la proyección internacional de una labor científica que ha alcanzado visibilidad en espacios editoriales de alta exigencia.

A lo largo de los últimos años, Jonathan Guerrero Sánchez ha consolidado una agenda de investigación en simulación computacional y modelación de materiales a nanoescala, con contribuciones en materiales bidimensionales, superficies funcionales, catálisis, espintrónica y aplicaciones energéticas y ambientales.

La invitación a participar en este número especial "Emerging Investigators" de PCCP no sólo reconoce una contribución científica puntual. También confirma que la investigación desarrollada desde la UNAM participa hoy en una conversación global de alto nivel.

CENTRO DE NANOCIENCIAS Y NANOTECNOLOGÍA

La Ciencia del Descubrimiento de Fármacos: con Héroes Moleculares.

Mirna Burciaga-Flores. SECIHTI.

Departamento de Modelación de Nanomateriales.


(CNyN-UNAM). mirna.b.flores@ens.cnyn.unam.mx



<https://doi.org/10.5281/zenodo.19340618>

“**T**he Science of Drug Discovery: with Molecular Heroes” (ISBN: 978-607-29-8597-1) es una guía fascinante e informativa que explora cómo se desarrollan nuevos medicamentos. Explica el proceso de descubrimiento de fármacos utilizando conceptos de biología molecular, inmunología, genética y modelado computacional. El libro de ciencia abierta, abarca todas las etapas importantes —desde la identificación de dianas para nuevos fármacos y el diseño de moléculas hasta las pruebas en laboratorios y, finalmente, en ensayos clínicos— presentadas de forma clara y comprensible.

Lo que distingue a este libro es su enfoque único de la divulgación científica ya que utiliza la narración para hacer que las ideas científicas complejas, como la ingeniería de anticuerpos y el diseño de fármacos, resulten tanto atractivas y accesibles. Este método es ideal para el entorno educativo actual, que valora los enfoques interdisciplinarios y fomenta la exposición temprana a la ciencia aplicada.

Este libro ayuda a los estudiantes a aprender sobre la biotecnología e investigación biomédica, pero va más allá: promueve una comprensión más amplia de la ciencia. Se centra en (1) mejorar la alfabetización científica, (2) inspirar a los estudiantes a considerar carreras en investigación y (3) proporcionar una base sólida para comprender los tratamientos modernos, como los productos biológicos y las estrategias de diseño asistido por simulaciones computacionales. Además, esta edición forma parte de un proyecto educativo más amplio llamado Universo de Héroes Moleculares, que combina libros, historias visuales y herramientas interactivas para enriquecer la experiencia de aprendizaje en ciencias. Este trabajo busca hacer que la ciencia sea tanto accesible como emocionante para todos, especialmente para los estudiantes de secundaria y preparatoria con deseos de aprender sobre el fascinante mundo de las áreas de Ciencia, Tecnología, Ingeniería y Matemáticas (STEM). 

Burciaga Flores, M. (2026). The Science of Drug Discovery: with Molecular Heroes (Versión 1.0 Academic edition). Molecular Science Press. ISBN: 978-607-29-8597-1. DOI: <https://doi.org/10.5281/zenodo.19340618>