

46^a
Edición
Especial

gaceta
Ensenada



Simposio UNAM Noroeste IA-Ensenada, CNyN, ENID

Página 14 y 15



Edición No. 46

Año. 15

Publicación cuatrimestral

Diciembre 2023

Órgano informativo de la Universidad Nacional Autónoma de México





DIRECTORIO
UNAM

Dr. Leonardo Lomeli Vanegas
Rector

Dra. Patricia Dolores Dávila Aranda
Secretario General

Mtro. Tomas Humberto Rubio Ruiz
Secretario Administrativo

Dra. Diana Tamara Martínez Ruiz
Secretara de Desarrollo Institucional

Dra. Maria Soledad Funes Argüello
Coordinadora de la Investigación Científica

Dr. José de Jesús González González
Director del Instituto de Astronomía

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

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

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

Consejo Editorial

Dr. Tomás Verdugo González
Ing. Israel Gradilla Martínez
D. G. Norma Olivia Paredes Alonso
Ing. Alma Lilia Maciel Angeles
Dr. José S. Silva Cabrera

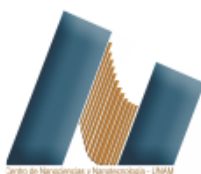
Diseño, formación y fotografía
Norma Olivia Paredes Alonso

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

Dirección:

Carretera Tijuana-Ensenada km. 107
Ensenada, Baja California, México.
Teléfono: (646) 175 06 50 y (646) 174 45 80

Dirección electrónica:
tomasv@astro.unam.mx
nparedes@ens.cnyn.unam.mx
gaceta@astrosen.unam.mx



Centro de Nanociencias y Nanotecnología - UNAM



Nuestra Portada
Gaceta Ensenada No. 46
CNyN-IA-OAN-UNAM



Descripción de la Portada

Imagen
Vista aérea del CnyN y del Instituto de
Astronomía
(Jennifer Aparicio Ortiz)

Índice

3. Síntesis de materiales multifuncionales mediante el método de plasma de microondas.
4. La Química Orgánica en un proceso circular: Reciclado de alcanos como tratamiento de colorantes de aguas residuales en la industria textil.
 5. Aplicación de ferrofluidos.
 6. Gordon Earle Moore y su Ley.
 7. 122 años de desigualdades en la ciencia.
 8. Puntos Cuánticos: Su brillante futuro en biomedicina.
 9. Nanofibras en Medicina: Avances Innovadores para la Salud Humana.
 10. Conectando eléctricamente Nanoestructuras.
 12. Inauguración del Parque de Calistenia del CnyN.
 13. Poster: Symposium of Nanoscience and Nanomaterials. 2024
 14. Simposio UNAM Noroeste, IA-Ensenada, CnyN, ENID.
 16. Instrumentación Diseño Mecánico. Trabajo presentado en el Simposio UNAM Noroeste.
 17. ¿Por qué son importantes las superficies, interfaces y nanoestructuras de los materiales? Trabajo presentado en el Simposio UNAM Noroeste.
 18. Tonalli: un código para extraer las propiedades estelares de espectros en el infrarrojo. Trabajo presentado en el Simposio UNAM Noroeste.
 19. ¿Qué es el Laboratorio Virtual de Modelado de Materiales (LVMM)? Trabajo presentado en el Simposio UNAM Noroeste.
 20. Nanopartículas para tratamientos dérmicos.
 21. Nueva generación de catalizadores soportados.
 22. La Salud y los factores de riesgo en el Trabajo: hablemos desde la Ergonomía.
 23. Las Gemínidas: la lluvia de meteoros decembrina.
 24. Supercapacitores: mecanismos de almacenamiento.
 25. El asombroso mundo de los Tardígrados: 250 años desde su descubrimiento.
 26. Nubes iridiscentes sobre San Pedro Mártir.
 27. ¡PIRÓLISIS SOLAR! Síntesis verde de biocarbones a partir de residuos agroindustriales para aplicaciones ambientales.
 28. El Rincón de las Palabras, Mujeres, entonces y ahora.

Síntesis de materiales multifuncionales mediante el método de plasma de microondas

Javier Alonso López Medina¹, Luis Arce Saldaña², Gerardo Soto Herrera²
¹ CONACYT - Centro de Nanociencias y Nanotecnología, UNAM
² Centro de Nanociencias y Nanotecnología, UNAM
javierlo21@ens.cny.n.unam.mx

Los nanomateriales están revolucionando diversos campos científicos y tecnológicos gracias a su tamaño reducido y propiedades únicas. Su versatilidad los convierte en herramientas prometedoras con aplicaciones en electrónica, medicina, energía y medio ambiente. Aunque se han logrado avances en el control de las propiedades de los nanomateriales, la síntesis a gran escala sigue siendo un desafío. Es crucial desarrollar métodos que permitan obtener grandes cantidades de materiales a bajo costo y con un impacto ambiental reducido. En este contexto, el método de síntesis por plasma de microondas ha surgido como una técnica innovadora para generar y controlar la formación de nanomateriales. A diferencia de los métodos convencionales, como la síntesis química o la deposición física, el método de plasma ofrece ventajas únicas. El plasma, al ser altamente energético, activa y acelera las reacciones químicas, lo que permite una formación más rápida de los nanomateriales deseados. Esta velocidad es especialmente importante para producir grandes cantidades de nanomateriales en poco tiempo, pensando en el rendimiento del material a fabricar que permita pensar en que este se pueda escalar. Además de su rapidez, el método de plasma proporciona control sobre las propiedades de los nanomateriales sintetizados. Manipulando parámetros como la composición gaseosa, la presión y la energía, es posible ajustar la estructura, tamaño, forma y composición química de los nanomateriales. Esto permite diseñar materiales a medida con propiedades específicas para aplicaciones como catalizadores eficientes o sensores ultrasensibles.

Otra ventaja del método de síntesis por plasma es su enfoque sostenible. Utiliza sales como punto de partida, a las que se les añaden gases no tóxicos como oxígeno, nitrógeno e hidrógeno. Además, no genera subproductos dañinos, lo que lo convierte en una opción segura y amigable con el medio ambiente para la producción a gran escala de nanomateriales. En el CNyN, nos enfocamos en producir nanomateriales multifuncionales utilizando plasma de microondas. En un estudio, sintetizamos nanopartículas de plata soportadas en sílica-alúmina utilizando plasma de microondas y lecho fluidizado¹. Descompusimos y vaporizamos precursores de plata como óxido de plata o nitrato de plata, lo que resultó en la condensación de vapores de plata con una distribución homogénea de partículas de tamaño nanométrico sobre el soporte. Este compuesto metálico-cerámico mostró propiedades catalíticas activas en la hidrodesulfuración de dibenzotiofeno, así como propiedades antibacterianas debido al efecto bactericida de las nanopartículas de plata.

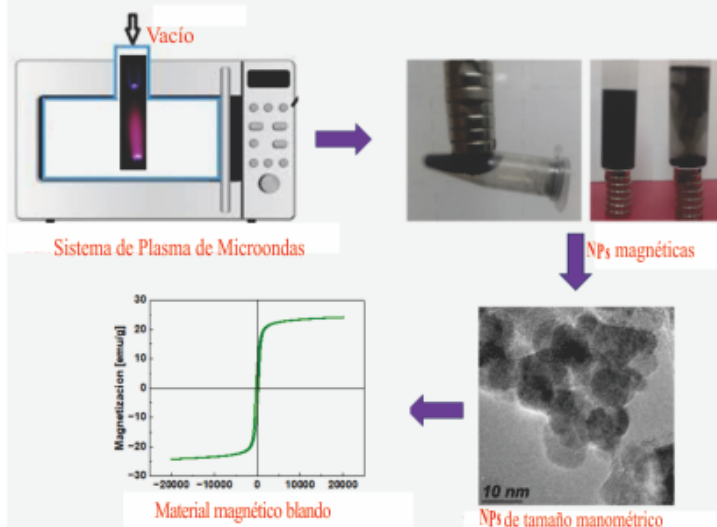


Figura 1. Material magnético fabricado por la técnica de plasma de microondas.

En otro estudio, sintetizamos un polvo de carbono con nanopartículas magnéticas incrustadas². Utilizamos precursores de ferroceno y etilenglicol, sometidos a pirolisis mediante plasma de microondas en condiciones de vacío en un tubo de combustión de cuarzo (figura 1). El polvo resultante muestra una textura similar al grafito y una fuerte atracción hacia los campos magnéticos. Su estructura es una red ramificada de carbono con nanopartículas de Fe₃C/C en forma de núcleo-cáscara incrustadas. Aprovechamos este material para desarrollar un protocolo de purificación de ácidos nucleicos mediante separación magnética, obteniendo resultados satisfactorios en la extracción de ADN. En otra investigación, creamos un compuesto multifuncional basado en una matriz de carbono amorfo con nanopartículas de plata (AgNPs) y partículas magnéticas de Fe₃C incrustadas³. Así obtenemos un material multifuncional con propiedades antibacterianas de las AgNPs, propiedades magnéticas del Fe₃C para su posible recuperación mediante separación magnética, y propiedades de absorción gracias a la matriz amorfa de carbono.

El método de síntesis por plasma de microondas abre nuevas posibilidades en la fabricación de nanomateriales. Su capacidad para sintetizar nanomateriales de manera rápida, controlada y sostenible lo convierte en una técnica innovadora y prometedora. El futuro de los nanomateriales está en nuestras manos y el método de síntesis por plasma allana el camino hacia ese futuro. #

Agradecimientos: Este trabajo ha sido financiado por los proyectos de CONACYT Ciencia Básica 2017 – 2018 A1-S-21084 and A1-S-21323 y DGAPA-UNAM PAPIIT IN103220, IG200320, IN112117, IN110018, IN113219.

Referencias:

¹ Soto, G., Tiznado, H., Contreras, O., Pérez-Tijerina, E., Cruz-Reyes, J., Del Valle, M., Portillo, A. Preparation of a Ag/SiO₂ nanocomposite using a fluidized bed microwave plasma reactor, and its hydrodesulfurization and Escherichia coli bactericidal activities (2011) Powder Technology, 213 (1), pp. 55-62. DOI: 10.1016/j.powtec.2011.07.005.

² Arce-Saldaña, L.A., Espinoza-Mosso, E., Castro-Rodríguez, B., Portillo-López, A., Muñoz-Muñoz, F., Domínguez, D., Fariás, M.H., Soto, G. Plasma synthesis of carbon powder with embedded Fe₃C nanoparticles for magnetic separation of biomolecules (2018) Advanced Powder Technology, 29 (4), pp. 1035-1041. DOI: 10.1016/j.apt.2018.01.022.

³ López, J., Aguilar-Torres, J.M., Arce-Saldaña, L.A., Portillo-López, A., González-Martínez, S., Betancourt, J.S., Gómez, M.E., Vargas-Viveros, E., Domínguez, D., Tiznado, H., Soto, G. Ag nanoparticles embedded in a magnetic composite for magnetic separation applications (2019) Journal of Alloys and Compounds, 786, pp. 839-847. DOI: 10.1016/j.jallcom.2019.02.029.

La Química Orgánica en un proceso circular: Reciclado de alcanos como tratamiento de colorantes de aguas residuales en la industria textil

Mara Paulette Alonso^a, Gabriel Alonso-Núñez^b, Ma. de Lourdes Serrato de la Cruz^{b,c}

Observa tus prendas de vestir, ¿de qué color son? ¿Conoces el proceso para teñirlas de diferentes colores?

La industria textil es la encargada de producir tu ropa, y el proceso para teñir es muy simple. Las telas como el algodón absorben el tinte cuando están sumergidas en agua con algún colorante.

Imagina que tenemos una tela de algodón y la queremos teñir de un color rojo. Lo primero es poner agua de la llave en un recipiente, luego le agregamos colorante rojo. Después sumergimos la tela de algodón en esa agua y la dejamos reposar unos minutos. Finalmente, con mucho cuidado y de preferencia con unos guantes, sacamos la tela del contenedor y observamos que ahora la tela es colorida. Sin embargo, tenemos un problema. El algodón no absorbió todo el colorante y ahora tenemos el agua contaminada de colorante. ¿Qué haremos con esa agua? ¿Será seguro tirarlo por el drenaje?

En el mundo se producen 700,000 toneladas cada año, de casi 10,000 tipos de colorantes y pigmentos, y el 20 % se descargan como aguas residuales industriales¹.

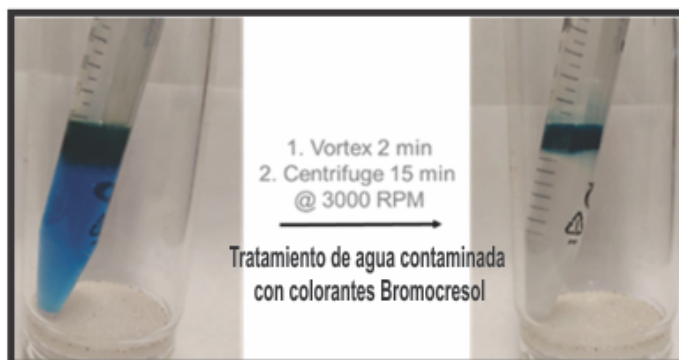
La ciencia está de acuerdo en que los colorantes son estructuras químicas tóxicas que no deberían llegar al medio ambiente. Por lo tanto, el agua contaminada debe recibir un tratamiento previo para retirar el tinte, reciclarlo o reusarlo.

En este sentido, estamos hablando de economía circular “nuevos modelos de producción y consumo que implica compartir, alquilar, reutilizar, reparar, renovar y reciclar materiales y productos existentes todas las veces que sea posible, para crear un valor añadido y permitir que el ciclo de vida de los productos se extienda”², en el caso de la industria textil, se puede incorporar un proceso circular para retirar los colorantes del agua residual después de su uso primario, y con la ayuda de la química orgánica podemos tratar el agua, separar los colorantes e incluso tener la oportunidad de volver a usarlos.

Un método muy prometedor está siendo investigado en la Universidad de Texas A&M por el grupo del Dr. Bergbreiter³, donde se propone aprovechar la estructura química de los grupos ácidos y polares de los colorantes que los hacen solubles en el agua.

El método convierte la solución colorida en transparente,

separando el compuesto o colorante, usando un alqueno C₂₀ o C₃₀ llamado Poly(α -olefin) (PAO, por sus siglas en inglés). Primero tenemos agua contaminada con colorante en un tubo de ensayo, después se agrega una fase orgánica que está compuesta del solvente PAO con un aditivo iónico. Posteriormente el tubo de ensayo se somete a agitación por 2 minutos (en un equipo llamado vortex) y 15 minutos a centrifugado a 3000 revoluciones por minuto (RPM). Finalmente se observa la separación en dos fases, una orgánica (el colorante es secuestrado en el PAO) y la otra fase acuosa transparente (libre de colorante), como se observa en la figura. En conclusión, este método podría ser una buena manera de tratar el agua residual de la industria textil contaminada con colorantes, usando una solución reciclable de alcanos, lo que impactará de manera positiva al medioambiente y evitará dañar los océanos y todas las especies que habitan ahí. #



Afiliaciones:

^aUniversity of California Berkeley, Berkeley CA, USA (malons@berkeley.edu, ^bCNyN-UNAM, Ensenada, B. C, México, (galonso@ens.cnyun.unam.mx, pa_lourdes@ens.cnyun.unam.mx), ^cUniversidad Anáhuac Norte, CDMX, maria.serratode@anahuac.mx.

Referencias:

- [1]. Arslan I., Akmehtmet B. (1999). Oxidative treatment of dyehouse effluent by UV and near-UV light assisted Fenton's Reagent. *Chemosphere*. Vol (39): 2767-2783.
- [2]. <https://www.europarl.europa.eu/news/es/headlines/economy/20151201/STO05603/economia-circular-definicion-importancia-y-beneficios>
- [3]. Neil Rosenfeld, Ethan Quinn, Thomas J. Malinski and David E. Bergbreiter. Sequestration of Phenols from Water into Poly(α -olefins) Facilitated by Hydrogen Bonding Polyisobutylene Additives. *ACS EST Water* 2022, 2, 8, 1391–1401. <https://doi.org/10.1021/acsestwater.2c00151>

Aplicación de ferrofluidos

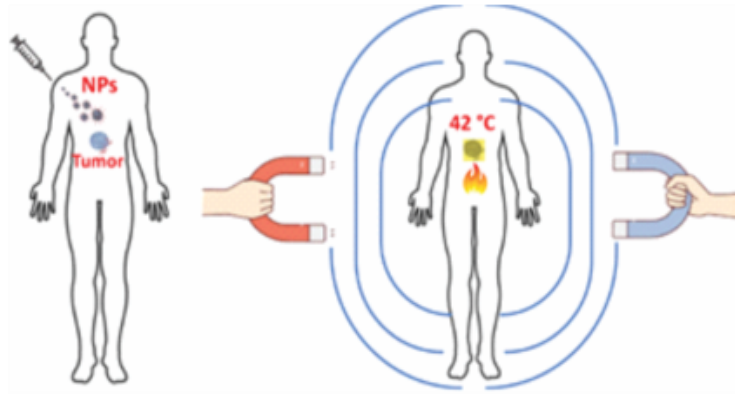
Hannia Guadalupe Rivas García¹, Gerardo Soto Herrera², David Domínguez Vargas²,
Franklin David Muñoz Muñoz³, Javier Alonso López Medina³

¹Universidad Autónoma de Baja California, ²CNyN-UNAM,

³CONACYT - Centro de Nanociencias y Nanotecnología, UNAM
gerzrdo@ens.cny.n.unam.mx

Un ferrofluido es un material sintético de apariencia líquida que exhibe una fuerte respuesta a los campos magnéticos. Desde el punto de vista de la física, estas dos propiedades pueden parecer contradictorias, ya que los líquidos son materiales con enlaces químicos débiles que les confieren su propiedad de fluidez, mientras que las propiedades magnéticas suelen estar asociadas a materiales en estado sólido. Sin embargo, el ferrofluido se encuentra en un estado intermedio conocido como coloidal. Los coloides son mezclas en las que partículas sólidas o líquidas de tamaño muy reducido se dispersan en un medio líquido. En el caso del ferrofluido, partículas de magnetita u otro material ferromagnético se dispersan en un solvente líquido. Esta estructura coloidal confiere al ferrofluido sus propiedades especiales. A nivel nanoscópico, las partículas del ferrofluido están suspendidas en el líquido y no se asocian químicamente entre sí, lo que les permite mantener su movilidad. Sin embargo, debido a su tamaño reducido y a las interacciones magnéticas entre las partículas, se forma un orden de largo alcance en su respuesta a los campos magnéticos.

La estabilidad del ferrofluido es un desafío crucial en su formulación y aplicación. Debido a la naturaleza coloidal del ferrofluido, las partículas ferromagnéticas tienden a aglutinarse y sedimentarse, lo que compromete su respuesta magnética y su capacidad de mantener una dispersión homogénea a lo largo del tiempo. Para abordar este desafío, se utilizan tensoactivos o agentes surfactantes, que se agregan al ferrofluido para estabilizar las partículas y prevenir la formación de agregados. Estos compuestos poseen una estructura química que les permite adsorberse en la superficie de las partículas, formando una capa protectora repelente al agrupamiento. De esta manera, los tensoactivos ayudan a mantener la dispersión coloidal del ferrofluido, asegurando una respuesta magnética estable y prolongada en presencia de campos magnéticos externos. Los ferrofluidos presentan propiedades físicas y químicas, como ópticas, térmicas, magnéticas y de densidad aparente, que pueden modificarse bajo la influencia de un campo magnético. Esto ha despertado el interés de la comunidad científica y ha llevado a la búsqueda de diversas aplicaciones para los ferrofluidos [1, 2]. Entre estas aplicaciones se encuentran su uso en ingeniería mecánica para reducir la fricción de componentes, en la remoción de desechos mediante adsorción para reducir la contaminación, en forma de geles magnéticos con aplicaciones biomédicas como la liberación controlada de fármacos y agentes antimicrobianos, y como agentes de contraste en imágenes por resonancia magnética.



Terapia localizada para tratamiento de cáncer utilizando ferrofluidos.

Una de las aplicaciones con mayor potencial de los ferrofluidos es su uso en la terapia contra el cáncer basada en hipertermia magnética (Figura 1). En esta terapia, se inyectan fluidos magnéticos en tejidos que contienen células cancerosas y se exponen a un campo magnético alterno. Esto provoca un aumento de la temperatura en las células cancerosas debido a diferentes mecanismos dentro del cuerpo. Estudios han demostrado que el aumento de la temperatura celular por encima de los 42°C conduce a la degradación y apoptosis de las células cancerosas. Esta aplicación de la hipertermia magnética se dirige principalmente al tratamiento del cáncer de próstata, cáncer de ganglios linfáticos, administración de fármacos y diagnóstico. La combinación de las propiedades únicas de los ferrofluidos los convierte en materiales fascinantes con diversas aplicaciones en campos como la ciencia, la tecnología y el arte. Su capacidad para responder a campos magnéticos y su comportamiento coloidal les otorgan un gran potencial en áreas como la ingeniería, la medicina y la investigación científica. A medida que se siguen desarrollando y refinando las propiedades y aplicaciones de los ferrofluidos, es probable que continúen siendo un campo de interés y estudio en los próximos años. #

Agradecimientos: Este trabajo ha sido financiado por los proyectos de CONACYT Ciencia Básica 2017 – 2018 A1-S-21084 and A1-S-21323 y DGAPA-UNAM PAPIIT IN103220, IG200320, IN112117, IN110018, IN113219.

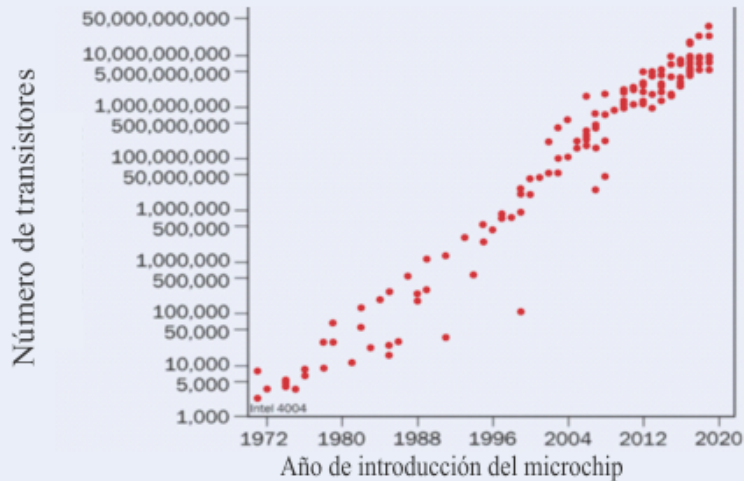
Referencias

1. Kole, M., & Khandekar, S. (2021). Engineering applications of ferrofluids: A review. *Journal of Magnetism and Magnetic Materials*, 537, 168222. <https://doi.org/10.1016/j.jmmm.2021.168222>.
2. Vuong, T. K. O., Le, T., Doan, H., DO, Nguyen, X. T., Nguyen, X. C., Vu, T. T., Le, T. L., & Tran, D. L. (2020). PMAO-assisted thermal decomposition synthesis of high-stability ferrofluid based on magnetite nanoparticles for hyperthermia and MRI applications. *Materials Chemistry and Physics*, 245, 122762. <https://doi.org/10.1016/j.matchemphys.2020.122762>.

Gordon Earle Moore y su Ley

Jesús M. Siqueiros,
CNyN-UNAM, Ensenada
jesus@ens.cnyn.unam.mx

Gordon Earle Moore nació el 3 de enero de 1929 en Pescadero, California. Se graduó de químico en 1950 en la Universidad de California, Berkeley. Hizo un doctorado en química, en el Instituto de Tecnología de California, seguido de un postdoctorado en el Laboratorio de Física Aplicada de la Universidad Johns Hopkins de 1953 a 1956. Ese año dejó la academia para trabajar en el Shockley Semiconductor Laboratory, creado por William Shockley. Murió el 24 de marzo de 2023 a los 94 años [1].



Gráfica descriptiva de la Ley de Moore. (Adaptada de wikipedia.org/wiki/Transistor_count).
Original de Hannah Ritchie and Max Roser).

Moore predijo, en 1965, que el número de transistores que podemos comprimir en un circuito integrado debería duplicarse cada año y calculó que, para 1975, debería ser posible colocar un cuarto de millón de componentes en un solo chip de silicio de una pulgada cuadrada de área.

Posteriormente, Moore confesó que su predicción era, simplemente, una "extrapolación salvaje", pero en 1975 refinó su cálculo pronosticando que las densidades de chips se duplicarían cada dos años. Lo que a partir de entonces se conoció como "la ley de Moore", demostró ser increíblemente precisa y la capacidad de empaquetar cada vez más transistores en una pequeña área sustentó el crecimiento ininterrumpido de la industria electrónica. La ley de Moore no es una "ley" científica formal sino, más bien, una descripción de cómo se habían desarrollado las cosas en el pasado, así como una hoja de ruta que la industria de semiconductores se impuso a sí misma, impulsando el desarrollo futuro.

La física básica dice que a medida que los transistores se hacen más pequeños, pueden funcionar más rápido y consumir menos energía. Mientras tanto, la economía elemental nos dice que, a medida que empaquetan más transistores en un chip, cada transistor se vuelve más barato de fabricar. "El costo por componente", señaló Moore en su artículo de 1965, "es casi inversamente proporcional al número de componentes". En la ley que lleva su nombre, Moore simplemente juntó las dos ideas.

Al hacerlo, demostró ser un visionario y en su artículo original, predijo relojes digitales, computadoras domésticas, teléfonos inteligentes, la capacidad de enviar múltiples mensajes por líneas telefónicas, así como controles automáticos para automóviles.

Sin embargo, Moore reconoció que hay dos obstáculos físicos básicos que eventualmente impedirán el avance de la miniaturización: por un lado, nada puede viajar más rápido que la velocidad de la luz y, por otro, los materiales están, en última instancia, hechos de átomos de tamaño finito. Esto impone límites de velocidad y tamaño para los chips y son los límites fundamentales que, eventualmente, habrá que enfrentar. Yo agregaría los efectos cuánticos, como el efecto túnel. ¿Está, entonces a la vista el final de la ley de Moore? Sí, sin duda. Pero aún falta.

La Taiwan Semiconductor Manufacturing Company (TSMC) anunció el año pasado que planeaba construir una nueva fábrica para producir circuitos integrados con un costo de 33 mil millones de dólares. La planta, que se inaugurará en 2025, fabricará los primeros chips de "2 nanómetros" usando luz con una longitud de onda de 13.5 nm. Nótese que, aunque 2 nm es apenas el ancho de 10 átomos de silicio, los transistores en los chips de 2 nm no son realmente tan pequeños; la distancia de una compuerta a otra es del orden de 50 nm. TSMC ya inició la construcción de la fábrica para la tecnología de 1 nm.

Moore fue un filántropo generoso donando 5 mil millones para apoyar proyectos educativos y ambientales y 600 millones de dólares a Caltech. En 2002, recibió la Medalla Presidencial de la Libertad, el premio civil más alto de Estados Unidos. #

Referencias.

[1] James Mckenzie, Physics World, 22 de junio, 2023.

122 Años de desigualdades en la ciencia

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

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

^bUniversidad Anáhuac, Norte, CDMX (fernanda.martinez@anahuac, maria.serrano@anahuac.mx, UNITEC, Tegucigalpa, Honduras ^c.



Casa en pradera y sobre ella la medalla que se brinda a quienes ganan el premio Nobel.

Hace 122 años se otorgaron por primera vez en 1901 los Premios Nobel, fundados por Alfred Nobel en 1895 como un reconocimiento para personas con investigaciones/inventos que contribuyen a resolver los grandes problemas que aquejan a la humanidad. Inicialmente eran 6 áreas: Física, Química, Fisiología, Medicina, de la Paz y el de Literatura. Posteriormente en el año de 1968, se integran las Ciencias Económicas por iniciativa del Banco Central de Suecia en memoria de Alfred Nobel, otorgándose por primera vez en 1968 (Aznar, 2007). Durante todo este tiempo solo 6% de los premios se han otorgado a mujeres (Newtral, 2022).

En este año 2023 vemos un cambio importante, ya que 4 mujeres reciben este galardón por su extraordinario trabajo, que no solo tiene base científica, sino que contribuye a la disminución de desigualdades en la brecha de género y también al avance de los objetivos de desarrollo sostenible.

Te contamos sobre ellas y sus logros:

Katalin Karikó - Premio Nobel en Fisiología o Medicina: En conjunto con Drew Weissman, por sus descubrimientos sobre modificaciones de bases de nucleósidos que permitieron el desarrollo de vacunas de ARNm efectivas para defendernos contra el COVID 19.

Narges Mohammadi - Premio Nobel de la Paz: Lucha contra la opresión de mujeres y de los derechos humanos en Irán.

Claudia Goldin - Premio Nobel en Ciencias Económicas: por las contribuciones de su investigación a la comprensión del mercado laboral de las mujeres y otros aspectos de igualdad de género.

Anne L'Huillier - Premio Nobel de Física: por su trabajo con Pierre Agostini y Ferenc Krausz en métodos experimentales

que generan pulsos de luz de attosegundos para el estudio de la dinámica electrónica en la materia. Un attosegundo es un intervalo de tiempo equivalente a 10^{-18} segundos.

En los trabajos de estas laureadas y de los caballeros que las acompañaron, abordan cuestiones críticas como la buena salud y el bienestar, la paz, la justicia, las instituciones sólidas y la igualdad de género. Todos alineados a los objetivos de desarrollo sostenible, definidos en 2015, dentro del marco de la agenda 2030 de la ONU (Organización de las Naciones Unidas) como ruta para un mundo más equitativo y justo.

Las otras áreas galardonadas donde participaron solo hombres fueron:

Moungi G. Bawendi, Louis E. Brus, Alexie I. Ekimov - Premio Nobel de Química por el descubrimiento y síntesis de puntos cuánticos. Los puntos cuánticos son partículas nanométricas (un nanómetro, nm, equivale a la mil millonésima parte de un metro, es decir, 10^{-9} m).

Jon Fosse - Premio Nobel de Literatura por sus obras de teatro innovadoras que dan voz a lo indecible.

Para concluir podemos decir, que esta entrega de premios nobel 2023 es un parteaguas del antes y después en la brecha de género en la ciencia, así mismo, que visibiliza el potencial, el coraje, la pasión y la perseverancia que tienen las mujeres científicas para contribuir a un mundo mejor donde nadie se quede atrás. Esto es solo el principio, falta mucho por hacer y...

¿tú de qué manera estás aportando para la construcción de una sociedad más justa, equitativa, con igualdad de género y oportunidades? #

Referencias

- Aznar R. Enrique (2007) Obtenido de <https://www.ung.es/eaznar/historia.premios.fields.htm>
Newtral. (2022). 120 años de Premios Nobel. Obtenido de <https://www.newtral.es/especiales/premios-nobel-historia-120-anos-mujeres-premiadas/>
Nobel Prize (2023) Obtenido de <https://www.nobelprize.org/all-nobel-prizes-2023/>

Puntos Cuánticos: Su brillante futuro en biomedicina

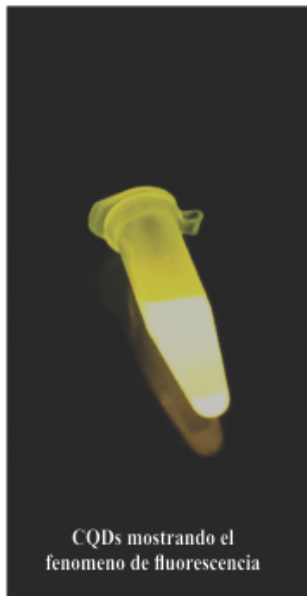
Hugo Javier Velazquez Castillo

Centro de Investigación Científica y de Educación Superior de Ensenada

hvelazquez@cicese.edu.mx

Introducción

Los puntos cuánticos (QDs) han emergido como una herramienta versátil y prometedora en la investigación biomédica. Estas nanopartículas semiconductoras, también conocidas como nano-cristales fluorescentes, han capturado la atención de la comunidad científica debido a su singular propiedad de fluorescencia y sus diversas aplicaciones potenciales en biomedicina. En este artículo, exploraremos los fundamentos de los puntos cuánticos y su uso en campos como la bioimagen y la terapia dirigida.¹



CQDs mostrando el fenómeno de fluorescencia

Fundamentos de los Puntos Cuánticos y Fluorescencia

Los puntos cuánticos son nanoestructuras cristalinas compuestas de elementos semiconductores. Su tamaño extremadamente pequeño, en el intervalo de 2-10 nanómetros, confiere propiedades electrónicas únicas. La fluorescencia de los puntos cuánticos se deriva de la excitación de electrones en la estructura cristalina cuando se les aplica energía. Al volver a su estado fundamental, los electrones emiten fotones con una longitud de onda específica, generando colores brillantes y distintivos. Esta propiedad de fluorescencia se controla mediante el tamaño y la composición de los puntos cuánticos, lo que les permite emitir luz en una gama de longitudes de onda.²

Aplicaciones en Bioimagen

Una de las aplicaciones más emocionantes de los puntos cuánticos en biomedicina es su uso en bioimagen. Los QDs pueden unirse selectivamente a biomoléculas como proteínas, ácidos nucleicos y células, lo que permite una visualización precisa a nivel celular y molecular. Esta capacidad de etiquetar y rastrear células y biomoléculas se ha convertido en una herramienta invaluable en la investigación biológica y médica.³

Además, los puntos cuánticos ofrecen ventajas significativas sobre las sondas fluorescentes tradicionales. Tienen una mayor estabilidad, lo que garantiza que la señal fluorescente sea duradera y reproducible. También poseen una mayor resistencia a la fotobleaching, un fenómeno en el que las moléculas fluorofóricas pierden su capacidad de fluorescer con la exposición continua a la luz.²

Terapia Dirigida y Liberación de Fármacos

Otro uso emocionante de los QDs en biomedicina es la terapia dirigida y la liberación de fármacos. Los puntos cuánticos pueden funcionar como vectores de transporte de medicamentos a áreas específicas del cuerpo. Cuando se combinan con agentes terapéuticos, los QDs pueden dirigirse selectivamente a células cancerosas o tejidos dañados, minimizando el daño a las células sanas circundantes. Esta estrategia tiene el potencial de revolucionar la forma en que se administran los tratamientos médicos.¹

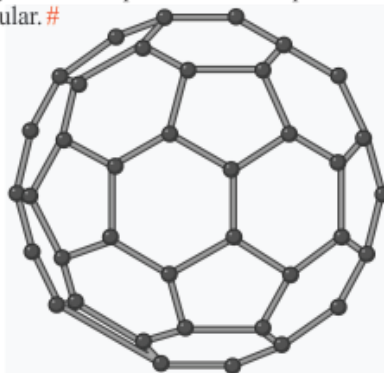
Nuevos Horizontes en Diagnóstico y Tratamiento

A medida que la investigación en puntos cuánticos avanza, se abren nuevas perspectivas en el diagnóstico y el tratamiento de enfermedades. Su uso en marcadores para el cáncer, la detección temprana de enfermedades infecciosas y el monitoreo de terapias se encuentra en desarrollo constante. Además, los QDs pueden utilizarse para la visualización en tiempo real de procesos biológicos, lo que proporciona una comprensión más profunda de la dinámica celular y la respuesta a los tratamientos.¹

Conclusiones

Los puntos cuánticos representan una revolución en la biomedicina gracias a su capacidad única de fluorescencia y su versatilidad en aplicaciones biomédicas. Desde la bioimagen de alta resolución hasta la terapia dirigida y la liberación de fármacos, los QDs prometen cambiar la forma en que abordamos el diagnóstico y tratamiento de enfermedades. A medida que la investigación en este emocionante campo avanza, podemos esperar avances significativos en la mejora de la atención médica y en la comprensión de los procesos biológicos a nivel molecular. #

Estructura representativa de puntos cuánticos de carbono



Referencias

1. Pleskova, S., Mikheeva, E., & Gomostaeva, E. (2018). Using of Quantum Dots in Biology and Medicine. *Advances in experimental medicine and biology*, 1048, 323-334. https://doi.org/10.1007/978-3-319-72041-8_19
2. Zhang, L., Yang, X., Yin, Z., Sun, L., Luminescence 2022, 37(10), 1612. <https://doi.org/10.1002/bio.4351>
3. Tian, X., Zeng, A., Liu, Z., Zheng, C., Wei, Y., Yang, P., Zhang, M., Yang, F., & Xie, F. (2020). Carbon Quantum Dots: In vitro and in vivo Studies on Biocompatibility and Biointeractions for Optical Imaging. *International journal of nanomedicine*, 15, 6519-6529. <https://doi.org/10.2147/IJN.S257645>

Nanofibras en Medicina: Avances Innovadores para la Salud Humana

M. Cota-Leal¹, V. Quevedo-Robles², A. Olivas-Sarabia¹
CNY:UNAM¹, Ensenada/ FIAD, UABC², Ensenada.
mcota@ens.cryn.unam.mx

En las últimas décadas, los avances científicos han llevado a la creación de tecnologías verdaderamente revolucionarias, y una de las más prometedoras son las nanofibras. Estas estructuras increíblemente delgadas, con un grosor mil veces menor que el de un cabello humano, están transformando radicalmente la medicina. En el ámbito científico, las nanofibras se han convertido en la columna vertebral de numerosas innovaciones médicas, siendo la clave para resolver una serie de desafíos médicos.

Entre las aplicaciones estudiadas de las nanofibras en el área de la salud, destaca su papel crucial en la administración y liberación de fármacos. Estudios previos han demostrado avances significativos en la liberación controlada de medicamentos, permitiendo una entrega sostenida y prolongada de los agentes activos en el cuerpo. Además, su capacidad para liberar medicamentos en respuesta a estímulos específicos las hace ideales para sistemas de liberación de medicamentos bajo demanda. Por otro lado, las nanofibras han sido utilizadas en la curación de heridas, revolucionando la promoción de la cicatrización, así como también, en la regeneración de tejidos. Las nanofibras, pueden imitar la estructura de la matriz extracelular, promoviendo la adhesión celular y la proliferación de células, y liberar factores de crecimiento que aceleran la cicatrización y la regeneración. Además de su aplicación en sistemas de liberación de fármacos y la curación de heridas, las nanofibras están revolucionando la detección de enfermedades. Han alcanzado avances notables en la detección ultrasensible de biomarcadores de enfermedades como el cáncer y la malaria. Su gran área superficial y estructura porosa facilitan la encapsulación de agentes de detección, lo que las convierte en herramientas idóneas para la detección precisa de biomarcadores. Por último, las nanofibras han mejorado dispositivos médicos como implantes y estents. Utilizadas como recubrimientos, lo cual permite la prevención de infecciones y en la promoción de la cicatrización de tejidos, mejorando así la seguridad y eficacia de estos dispositivos [1,2].

En el mundo de la medicina, la elección de polímeros es fundamental. Se han empleado tanto polímeros naturales como sintéticos, cada uno con sus propias ventajas. Los polímeros naturales tienen una menor inmunogenicidad, biocompatibilidad y algunos poseen actividad antibacteriana. Por otro lado, los polímeros sintéticos ofrecen una mayor flexibilidad en la síntesis y modificación. Se han desarrollado nanofibras compuestas que combinan lo mejor de ambos polímeros, fusionando resistencia



Morfología de nanofibras en aplicaciones médicas.

mecánica, afinidad celular y naturaleza biomimética para crear soluciones médicas avanzadas. Ejemplos de polímeros naturales empleados en la fabricación de nanofibras incluyen colágeno, gelatina, quitosano, fibroína de seda, ácido hialurónico, entre otros. Ejemplos de polímeros sintéticos empleados en la fabricación de nanofibras incluyen Ácido Poliglicólico, policaprolactona, poli(lactida-co-glicólico) y Ácido poliláctico [1,2].

En resumen, las nanofibras han cambiado el paradigma de la medicina moderna. Desde la administración precisa de fármacos hasta la detección temprana de enfermedades y la mejora de dispositivos médicos, estas estructuras increíblemente delgadas están liderando el camino hacia una medicina más efectiva y centrada en el paciente. Con cada avance, las nanofibras marcan un hito significativo en la historia de la atención médica, promoviendo un futuro donde la medicina es más precisa, segura y prometedora para todos. #

Referencias:

[1] S. Gungordu, E. Alesha, K. Sumudith, B. Warnarathna, J. Mohan, Nanofiber Based on Electrically Conductive Materials for Biosensor Applications, *Biomed. Mater. Devices*. (2022). <https://doi.org/10.1007/s44174-022-00050-z>.

[2] P. Prabhu, Nanofibers for Medical Diagnosis and Therapy, in: *Handb. Nanofibers*, Springer International Publishing, Cham, 2019: pp. 831–867. https://doi.org/10.1007/978-3-319-53655-2_48.

Conectando eléctricamente nanoestructuras

Hugo A. Borbón-Núñez¹, Luis A. Ríos Osuna², David Domínguez¹,
Eduardo Murillo¹ y José M. Romo-Herrera¹

¹Centro de Nanociencias y Nanotecnología, CNyN-UNAM.

²Centro de Investigación Científica y Educación Superior de Ensenada, CICESE.

hborbon@ens.cnyn.unam.mx , jmromo@ens.cnyn.unam.mx

Las Nanociencias y Nanotecnología están impactando áreas como la miniaturización de la electrónica y el diseño de nuevos dispositivos. Ya se ha encontrado una amplia lista de nanoestructuras con propiedades electrónicas sobresalientes, tales como nanotubos de carbono, nanoalambres semiconductores, hojuelas de grafeno, hojuelas de semiconductores, por mencionar algunos. Incluso se han reportado dispositivos electrónicos y optoelectrónicos, basados en dichas nanoestructuras, como transistores, emisores de luz, cables interconectores o sensores de gases, con dimensiones nanométricas.

¿Sabes como pueden conectarse eléctricamente estos diminutos componentes al “macro” mundo en el que nos desempeñamos diariamente?

Existen distintas técnicas especializadas tanto de diseño de electrodos y arreglos metálicos, como de manipulación de las nanoestructuras para poder colocarlas y conectarlas adecuadamente a dichos electrodos metálicos.

El diseño de los electrodos es crucial, influyendo en la cantidad de nanoestructuras que puedan conectarse, el tipo de medición,

la función del nanodispositivo, su eficiencia, estabilidad y rendimiento. Entre los parámetros críticos se encuentran: tamaño, forma, separación entre electrodos, material, resistencia eléctrica, contacto óhmico, tipo de arreglo o acomodo y proceso de fabricación (e.g. fotolitografía, litografía de haz de electrones, depósito químico de vapor (CVD) o depósito físico de vapor (PVD)). Varios métodos requieren auxiliarse de máscaras o plantillas, las cuales permiten definir el patrón deseado, actuando como molde con la ubicación, tamaño y forma de los electrodos deseados a ser grabados sobre el sustrato y del material (i.e. oro, aluminio o plata) de interés.

En laboratorios de CNyN-UNAM y CICESE, se ha aplicado el uso de máscaras para la obtención de electrodos; algunos ejemplos se muestran en la Figura 1: electrodos interdigitados con separación de decenas de micrómetros (Figura 1a), arreglos periódicos de círculos con separación menor a los 3 micrómetros (Figura 1b), recuadros con terminación en líneas paralelas (Figura 1c) o arreglos de cuatro electrodos convergiendo en una zona común en el centro (Figura 1d).

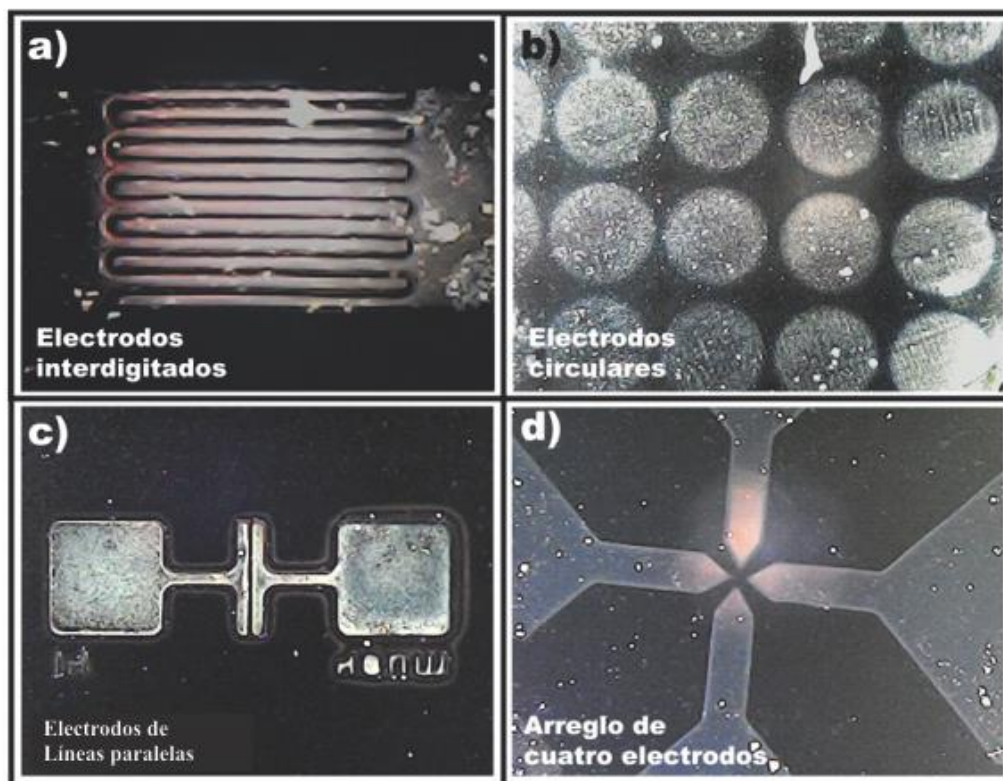


Figura 1

La medición de las características eléctricas de una nanoestructura individual involucra retos técnicos, sin embargo, es realizable actualmente. En la Figura 2 se ilustran dos metodologías para posicionar y conectar una nanoestructura individual a electrodos metálicos. En la Figura 2a, se muestra la idea general utilizando un micromanipulador (una varilla muy afilada) el cual puede ser movido dentro del microscopio electrónico de barrido con gran precisión, permitiendo observar en tiempo real sus movimientos y seleccionar un solo nanotubo, pegarlo al manipulador, moverlo y extraerlo, hasta llevarlo a la posición de los electrodos donde puede ser soldado eléctricamente. Esto se asemeja al juego de atrapar y sacar un premio de las máquinas con un brazo mecánico de las ferias, un proceso artesanal y de tiempo considerable. Otra alternativa es similar a jugar a los “palillos chinos” (Figura 2b), la idea principal es preparar una dispersión de la nanoestructura que uno desee analizar en algún solvente a cierta concentración inicial, a partir de ella se preparan diluciones; finalmente se deposita una gota de las diluciones con baja concentración de nanotubos y estos finalizarán de manera aleatoria dispersos por el sustrato, lo importante es que habrá concentraciones óptimas con las cuales puede encontrarse con frecuencia nanotubos individuales saliendo de distintos electrodos metálicos. Este tipo de metodología, aunque reduce mucho los tiempos de ejecución y resulta bastante eficiente para mediciones de dos puntas eléctricas, no es muy recomendable cuando se requiere realizar una medición donde la conexión a más de dos electrodos metálicos es necesaria.

El diseño de electrodos metálicos para el análisis y aprovechamiento de las características eléctricas de nanoestructuras tienen un considerable impacto impulsando la nanoelectrónica y la nanotecnología en un intervalo amplio de aplicaciones. #

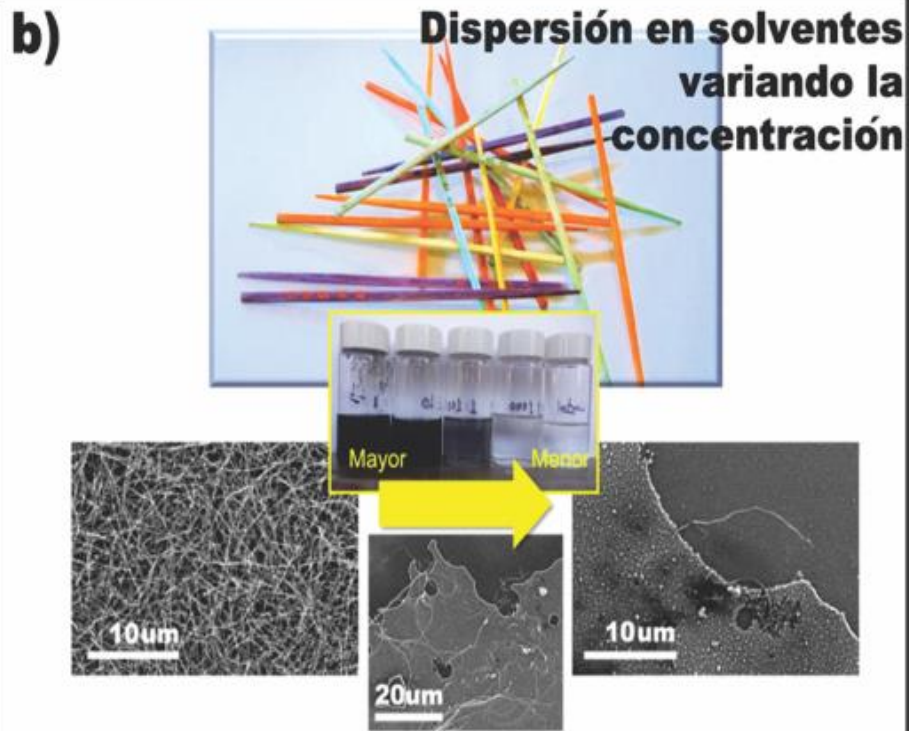


Figura 2

Agradecimientos

Los autores agradecen el apoyo financiero de los proyectos: CONAHCyT Investigación de Ciencia Básica A1-S-17539 y A1-S-26789, DGAPA-UNAM PAPIIT IN111622 e IN111223 y FORDECyT 272894.

Inauguración del Parque de Calistenia del CNyN

Héctor Huidobro¹ Liliana Vargas Arreguín²

¹ CNyN-UNAM, ² CNyN-CICESE

lilivargas@ens.cnyunam.mx



El día 20 de octubre del presente año, se inauguró el Parque de Calistenia del Centro de Nanociencias y Nanotecnología (CNyN). La calistenia es un sistema de ejercicios físicos con el propio peso corporal, si bien es una práctica antigua, ha recobrado popularidad, sobre todo durante y después de la pandemia, ya que involucra ejercicios que se pueden realizar en casa y en parques al aire libre.

Atendiendo la necesidad de contar con espacios dignos para promover y mantener el bienestar físico y mental de la comunidad del CNyN, se gestionó e instaló una estructura para calistenia, hasta el momento, la más grande al aire libre en Ensenada. La estructura cuenta con 2 pasamanos largos, varias barras horizontales y un set de barras paralelas. El diseño permite realizar ejercicios desde cero, para personas que aún no son capaces de cargar su propio peso, hasta ejercicios más complejos, para aquellos que cuentan con más experiencia.

Durante la inauguración, dos de los estudiantes fundadores del Club de Calistenia, Héctor Huidobro y Liliana Vargas, explicaron que no se requiere tener experiencia, pues todo es progresivo y hay ejercicios que se adaptan a las capacidades y necesidades de cada persona, por ejemplo, hacer flexiones usando una silla o la pared. Comentaron que la práctica de algunos ejercicios requiere superar barreras mentales, y usualmente se obliga al usuario a estar fuera de la zona de confort, lo cual fortalece la autoestima, la resiliencia y la

confianza, pues constantemente se están superando obstáculos. Liliana mencionó que este ejercicio antes se creía que era solo para hombres, pero con el paso del tiempo la representación femenil en esta disciplina ha ido en aumento. Ambos mencionaron que el ambiente del club de calistenia es de apoyo, ya que cada cuerpo es diferente y avanza a su propio ritmo.

Este proyecto se logró a través del esfuerzo conjunto y coordinado de los chicos del Club de Calistenia, el L.A.F.D. Francisco Núñez, responsable del Programa Institucional de Tutorías del CNyN, el Dr. Pedro Gama, quien en su momento fungía como representante estudiantil del posgrado en nanociencias, y el Dr. Fernando Rojas, director del CNyN, quien mostró su apoyo e interés en el bienestar estudiantil desde el primer momento en que se planteó el proyecto, y gestionó junto con su equipo todo lo necesario para que el proyecto se materializara.

Francisco mencionó que se abrirán sesiones de fortalecimiento para quien quiera iniciar, con esto, se espera que la comunidad de calistenia crezca. Para finalizar la inauguración, se realizó el tradicional corte de listón y los chicos del club dieron una demostración de los ejercicios que se pueden realizar en el parque. Aquel que practica calistenia, está condenado a adquirir fuerza, resistencia, agilidad, equilibrio, coordinación y flexibilidad. Sean todos bienvenidos. #



**Symposium of
Nanoscience and
Nanomaterials
2024**



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

CALL FOR CONTRIBUTIONS

The Symposium of Nanoscience and Nanomaterials 2024 (SNN 2024) organized by Centro de Nanociencias y Nanotecnología, Universidad Nacional Autónoma de México (CNYN-UNAM), Centro de Investigación Científica y de Educación Superior de Ensenada (CICESE) and Universidad Autónoma de Baja California (UABC), will be held in Ensenada, Baja California on May 13-17, 2024.



**Advanced Materials
and Physics of
Nanostructures**



Bionanotechnology



Nanophotonics



**Physical-Chemistry
of Nanomaterials
and Nanocatalysis**



**Tech Innovation in
Nanoscience**

PLENARY SPEAKERS

- **Prof. Aldo Romero, West Virginia University, USA**
- **Prof. Pierre-François Brevet, Institut Lumière Matière, Université Claude Bernard Lyon 1, France**
- **Prof. Artur Erbe, Helmholtz-Zentrum Dresden-Rossendorf, Germany**
- **Prof. William M. Gelbart, UCLA, USA**

SNN 2024 will also feature outstanding keynote presentations and workshops on diverse characterization techniques.

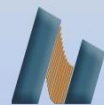
Important Dates:

- Abstract submission: January 11 to February 02, 2024
- Acceptance of contributions: March 15, 2024
- Pre- registration: March 15 to April 15, 2024

Visit our website: <https://snnsymposium.com>



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



La Universidad Nacional Autónoma de México (UNAM) se ha extendido a lo ancho y largo de la república mexicana y en el extranjero, creando diversos campus. En los años 70's, la Sede del Observatorio Astronómico Nacional (OAN) de la UNAM se estableció en Ensenada y en la Sierra de San Pedro Mártir (SPM), al trasladar el OAN desde Tacubaya a SPM, lo que conllevó a mover a un grupo pequeño de investigadores y técnicos académicos de Ciudad Universitaria a la Ciudad de Ensenada, con el objetivo de apoyar a la instalación y al buen funcionamiento del Observatorio (OAN-SPM), además de estas tareas, los investigadores no descuidaron sus investigaciones astronómicas. Con el paso del tiempo la planta académica se incrementó, siendo su labor principal realizar investigación astronómica de frontera en diversos ámbitos científicos. Por lo anterior, en 2019 se reestructuró el Instituto de Astronomía de la UNAM creando la Sede Académica de Ensenada dedicada a la investigación astronómica de frontera de alto nivel, docencia (cuenta con un posgrado en astrofísica) e instrumentación astronómica especializada en el diseño y construcción de instrumentos astronómicos empleando tecnología de punta. Actualmente el Instituto de Astronomía cuenta con 4 sedes: dos sedes académicas en CU y en Ensenada (IA-ENS) y dos observatorios en Tonantzintla, Puebla, y en la Sierra de San Pedro Mártir en Baja California.

A finales de los 70's, se estableció el actual Centro de Nanociencias y Nanotecnología en Ensenada con instalaciones aledañas al IA-ENS, sus antecedentes se remontan a la creación del Laboratorio de Ensenada del Instituto de Física (LEIF) en 1979, hasta la creación del Centro de Nanociencias y Nanotecnología (CNYN) el 28 de marzo de 2008, por acuerdo del Consejo Universitario como resultado del cambio de denominación del anterior Centro de Ciencias de la Materia Condensada (CCMC), creado en 1997. El objetivo del CNYN es realizar investigación científica y tecnológica de alto nivel en estudios teóricos y experimentales de materiales en la nanoescala. Actualmente el CNYN cuenta con una licenciatura y un posgrado en nanociencias y nanotecnología.

En 2014 empieza a laborar la Estación Noroeste de Investigación y Docencia (ENID) del Instituto de Investigaciones jurídicas de la UNAM en la ciudad de Tijuana. El objetivo de la Estación se centra en la investigación jurídica relacionada a los problemas fronterizos, es decir, investiga los problemas migratorios en términos jurídicos, pretende contar con una clínica jurídica al servicio de la comunidad migrante, además se enfocarán en la docencia para formar investigadores líderes en derecho, actualmente la ENID cuenta con un programa de doctorado.

Estas tres instituciones en Baja California se han reunido para fortalecer la presencia de la UNAM a nivel estatal y planear proyectos en conjunto para lograr en un futuro la creación de un Campus del Noroeste UNAM. Por tal motivo se organizó el primer simposio UNAM en Baja California, que tuvo lugar del 16 al 18 de agosto del año en curso, en las instalaciones del IA-ENS y del CNYN dedicado a la planta académica de las 3 instituciones de la UNAM y estudiantes asociados. El simposio se llevó a cabo de manera híbrida y presencial para que pudieran acompañarnos los colegas del Instituto de Astronomía en Ciudad Universitaria.

La bienvenida del simposio estuvo a cargo de las autoridades directivas: el Dr. Jesús González González, director del IA (presente de manera remota), el Dr. Fernando Rojas Iñiguez, director del CNYN, el Dr. Juan Vega Gómez, Jefe de la ENID, el Dr. Lester Fox, jefe del OAN-SPM y la Dr. Teresa García Díaz, jefa de la Unidad Académica de Ensenada.

El objetivo del Simposio fue dar a conocer las áreas de oportunidades y de interés académico entre las instituciones mencionadas, así como plantear la necesidad de unificar servicios y la creación o adecuación de edificios compartidos, para crear programas de trabajo en conjunto y en la medida de lo posible optimizar nuestros recursos, uniendo esfuerzos para no duplicarlos al trabajar de manera independiente, pensando en crear o renovar actividades que representen a la UNAM en Baja California.



Entre los proyectos identificados en conjunto y discutidos en el simposio mencionamos los siguientes:

1. Creación de un edificio inteligente de Súper Cómputo autosustentable para el trabajo científico y tecnológico, coordinado por el IA-ENS y el CNyN. El edificio albergará los equipos de cómputo de alto rendimiento y los servicios de telecomunicaciones, dando servicio a las 3 instituciones involucradas en el simposio.

2. Unidad Jurídica. Entre la planeación del Campus del Noroeste, es importante contar con una oficina de la defensoría de los derechos universitarios. Esta oficina tendrá como objetivo la planeación para la revisión de convenios, contratos y demás tareas que conlleve la unidad jurídica. Se planteó la posibilidad de llevar a cabo de manera inmediata un curso sobre diplomacia científica.

3. Otra área de colaboración es en instrumentación: En el simposio se dio a conocer la posibilidad de ofrecer un diplomado en instrumentación dedicado a diseño de prototipos para ofertarlo a un público en específico. Se espera que en un futuro cercano el diplomado eventualmente se transforme en una maestría. Se habló también sobre la posibilidad de que el IA-ENS pueda ofrecer materias optativas para los semestres avanzados de la licenciatura del CNyN sobre proyectos de desarrollo de prototipo para los estudiantes, y se concluyó con la oferta de impartir un curso y taller del manejo de la máquina CNC.

4. Dentro del simposio se llevó a cabo la mesa redonda de comunicación de la Ciencia, donde se habló de unificar (hasta donde sea posible), promover y fortalecer los eventos o actividades ya existentes de las 3 instituciones, así como promover nuevas iniciativas, de tal manera que se logre crear una oficina de Comunicación de la Ciencia del Campus del Noroeste con personal dedicado y especializado. Además, es necesario que las sedes cuenten con una cabina de grabación para podcast y cine comentado. A la brevedad se integrará un programa de activación física para todo el personal, finalmente

se propuso crear un enlace de comunicación para que las 3 instituciones se enteren de las actividades académicas, de divulgación, artísticas, culturales, deportivas, etc.

5. Es importante la unificación de bibliotecas entre el IA-ENS y CNyN incluyendo un proyecto para contar con una biblioteca digital, de tal manera que los recursos que invierte la UNAM en sus bibliotecas puedan ser aprovechados de la mejor manera tanto para la planta académica como para toda la comunidad estudiantil de la UNAM.

6. Entre las necesidades de las sedes se encuentra la propuesta de contar con un gimnasio o salón de usos múltiples.

7. Una necesidad que se debe de atender es la falta de un comedor en el IA-ENS. Se contempla que el nuevo Campus del Noroeste de la UNAM cuente con una cafetería que ofrezca servicio digno a todo el personal universitario.

8. El director del CNyN propone firmar un convenio de colaboración con el Caracol Museo de Ciencias para que el campus cuente con una sala de exhibiciones, con posibilidad de gestionar exhibiciones de Universum.

El simposio cerró con una mesa redonda de las autoridades antes mencionadas, donde se invitó a la comunidad académica a que dedicaran un tiempo a algunos de los proyectos presentados y que participaran con iniciativas para fortalecer la colaboración entre las 3 instituciones. #



Instrumentación. Diseño Mecánico

Trabajo presentado en el Simposio UNAM Noroeste

Ma. Herlinda Pedrayes L.
IA-UNAM, Ensenada
pedrayes@astro.unam.mx

El diseño de instrumentos astronómicos implica la interacción de varias disciplinas como son la óptica, la mecánica, la electrónica y el control.

En el área de mecánica dentro del Instituto de Astronomía (IA) hay técnicos que nos dedicamos al diseño, análisis numérico de instrumentos, maquinado y ensamblado de piezas para soportar componentes ópticos o detectores con una resolución, precisión y sensibilidad necesaria para poder recabar la luz que proviene del universo; también realizamos pruebas en laboratorio o in situ de los instrumentos desarrollados, así como el mantenimiento de los telescopios, instrumentos y herramienta auxiliar requeridos en el Observatorio Astronómico Nacional. La instrumentación que se desarrolla es tan especializada y ambiciosa que en más de una ocasión se termina desarrollando nueva tecnología.

El IA tiene una larga experiencia en el desarrollo de instrumentos. Tanto en instrumentos acoplados a los telescopios, por ejemplo, espectrógrafos (Ver figura 1), así como en el diseño de telescopios.

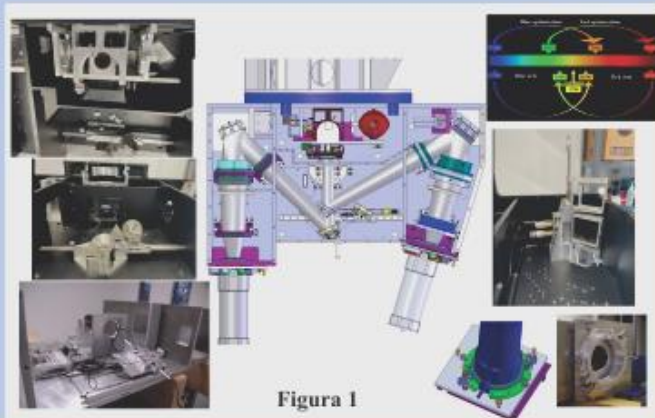


Figura 1

Un ejemplo de esto último se tiene en el Telescopio Infrarrojo Mexicano (TIM), que consiste en un telescopio cuya superficie primaria está formada de 19 espejos segmentados tipo membrana, equivalente a un primario de 7.1 m de diámetro. Este telescopio fue diseñado con una montura tipo Alt-Azimuth, ligera con los requerimientos y especificaciones necesarios para mover un telescopio de 17.5m de altura y con un diámetro de 16m. El peso del telescopio es de 55 toneladas y su estructura mecánica fue optimizada por elementos finitos (FEA) para tener un desplazamiento máximo entre sus superficies reflectoras en cualquier dirección de 0.5mm, en cualquier posición del telescopio.

Usando FEA se han estudiado superficies ópticas cuyas dimensiones van de 5 cm hasta espejos de decenas de metros, para que estas no pierdan la calidad óptica esperada, optimizando la forma como son soportadas dichas superficies cuando la gravedad y/o presión producida, por ejemplo, el viento o el vacío, actúa en

diferentes direcciones, y gradientes de temperatura de decenas de grados producidos en diferentes direcciones, ya sea por el medio ambiente o artificialmente.

También se han desarrollado botellas que funcionan a temperaturas criogénicas para reducir la transferencia de calor y así optimizar la sensibilidad del detector astronómico, reduciendo la pérdida de electrones. Para ello se hicieron análisis FEA de transferencia de calor, esfuerzos y deformaciones aplicando temperatura y presión seleccionando los materiales más adecuados de acuerdo a su comportamiento. Además, con este tipo de proyectos se ha desarrollado la capacidad en el IA de obtención, manejo y control de alto vacío.

Otro ejemplo del desarrollo de sistemas completos es el llamado terciario para el Telescopio de San Pedro Mártir (TSPM). Este telescopio tendrá un espejo primario de 6 m con una estructura alt-azimuth de 246 toneladas y varios focos como un Cassegrain, 2 Nasmyth y 4 Cassegrain doblados; de ahí la necesidad de tener un espejo terciario que pueda ser introducido al campo del haz óptico y que pueda ser girado para desviar el haz de luz a las diferentes estaciones focales (Ref 2). El sistema consiste en el soporte y corrección activa tanto en la orientación del espejo terciario, que es una elipse de 2m x 1.4m, como las correcciones que sufre su superficie óptica. La corrección activa del espejo consiste en actuadores piezoeléctricos que corrigen 4 de los 6 grados de libertad del mismo y de actuadores neumáticos que corrigen las deformaciones sufridas en su superficie óptica. El desplazamiento máximo y resolución esperada de los 3 actuadores que corregirán la posición del espejo en el eje óptico es de 2 mm y la resolución de $\pm 5 \mu\text{m}$. La corrección que se logrará de la superficie óptica será de 50 nanómetros RMS (Ref 3), ver imagen 2.#

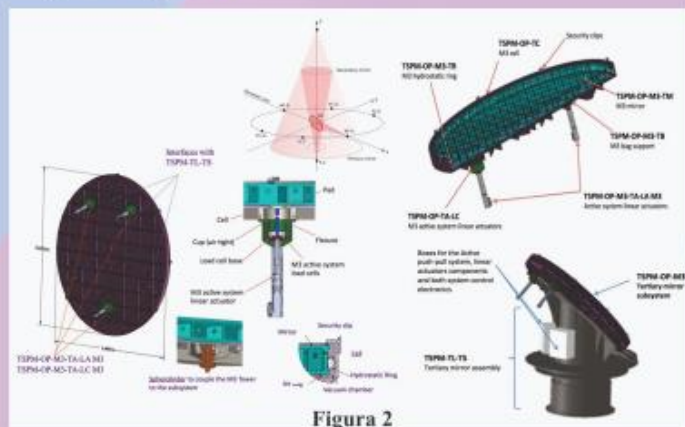


Figura 2

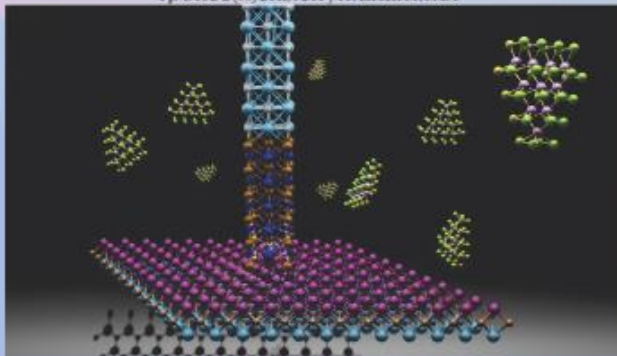
REFERENCIAS.

- Ref 1. "The spectrophotometer ESOP: scientific goals, high-level requirements and introduction to the design", J. Echevarría, A. Farah, R. Coltro, J. González, G. Avila, M. Arroyo, F. Cabos, E. Colorado, A. Córdoba, O. Chupe, B. García, F. Garbati, F. Giraudoux, G. Guiso, E. Luján, B. Martínez, R. Michel, F. Morillo, M. H. Pedrayes, F. Pérez, S. Uebelhol, F. Quirón, G. Sierra, C. Tejeda. Proc. of SPIE, Ground-based and Airborne Instrumentation for Astronomy II, 2008 Marseille, Proceedings Vol. 7014, 70140P-1-11.
- Ref 2. "TSPM-03 Nasmyth configuration", Joel Hernán Yáñez, María Herlinda Pedrayes, Gerardo Sierra Díaz y Michel Richter. J. Jesús González G., William H. Lee Alardín, Carlos Iqáda de Vargas, Proc. SPIE, 10700, Ground-based and Airborne Telescopes VII, July, 2018.
- Ref 3. "Preliminary design for the 03 Nasmyth tertiary mirror configuration for the TSPM", María Pedrayes L., Joel Hernán Yáñez, Erick Solís López-Estrada, Fernando Quintanilla, Michel Richter, Jesús González G., William Lee Alardín Proc. SPIE, 10700, Ground-based and Airborne Telescopes VII, July, 2018.

¿Por qué son importantes las superficies, interfaces y nanoestructuras de los materiales?

Trabajo presentado en el Simposio UNAM Noroeste

Rodrigo Ponce Pérez¹, José Israel Paez Ormelas¹
¹Centro de Nanociencias y Nanotecnología CNyN-UNAM
rponce@ens.cnyn.unam.mx



Ejemplo de las diferentes superficies, interfaces y nanoestructuras de los materiales.

Durante el primer Simposio de la UNAM en Baja California celebrado en agosto del presente año se presentaron las diferentes líneas de investigación de las distintas sedes de la UNAM en Baja California, y con ello, se han abierto diferentes áreas de oportunidad. Una de las preguntas más interesantes que surge es: ¿Por qué es importante estudiar las diferentes superficies, interfaces y nanoestructuras de los materiales a escala atómica? Tema principal que queremos tratar de responder en estas páginas.

Primero que nada, los materiales son finitos, es decir, a pesar de que están constituidos por miles de millones de átomos, los materiales tienen un límite y a dicho límite se le conoce como la superficie del material. Muchos materiales tienden a generar reconstrucciones superficiales con el fin de minimizar su energía y alcanzar el equilibrio termodinámico. Un claro ejemplo de esto son los semiconductores de la familia III-V los cuales tienden a generar dímeros, proceso con el cual minimizan su energía superficial. Sin embargo, no son los únicos que presentan este mecanismo, el óxido de zinc, un material ampliamente estudiado también presenta un sinnúmero de reconstrucciones superficiales. Los llamados materiales catalizadores son aquellos que se emplean para favorecer una reacción química, la importancia de estos materiales radica en su superficie pues es sobre ella donde se llevan a cabo todos los procesos y mecanismos que favorecen dicha reacción.

Cuando ponemos a interactuar dos superficies de diferentes materiales formamos una interfaz. Las interfaces tienen un alto potencial tecnológico debido a que gracias a ellas podemos generar nuevas propiedades que no presentan sus constituyentes por separado. Existen diferentes tipos de interfaces, las cuales dependen del tipo de materiales que las constituyen. Cuando una superficie semiconductor interactúa con una superficie magnética, se genera una interfaz magnético-semiconductor

donde se puede generar la propiedad conocida como *half-metal*, dicha propiedad de la interfaz genera una corriente de electrones polarizados lo cual es muy utilizado en la industria de la espintrónica. De la misma manera, cuando interactúan dos superficies magnéticas, una con propiedades antiferromagnéticas y otra ferromagnética se puede lograr inducir el fenómeno del *Exchange-bias*, que si bien aún se desconoce su origen ha sido ampliamente utilizado en el grabado magnético de información.

Además, también existen los materiales nanoestructurados, los cuales por definición no superan los 100 nanómetros de longitud en al menos una de sus dimensiones. Ejemplo de este tipo de materiales son el grafeno, los nanotubos de carbono y los llamados MXenes, entre muchos otros. Este tipo de materiales presentan un gran interés tecnológico debido a que la reducción de al menos una de sus dimensiones les confiere nuevas propiedades. Un ejemplo de esto es el uso de los materiales bidimensionales en el desarrollo de baterías de iones de litio, pues presentan ventajas en comparación con los materiales convencionales que forman los electrodos de las baterías. No solo eso, con el descubrimiento de materiales bidimensionales con propiedades magnéticas intrínsecas en 2017, se abrió una nueva área de investigación relacionada con el magnetismo a escala nanométrica, lo que implica la miniaturización de los dispositivos espintrónicos.

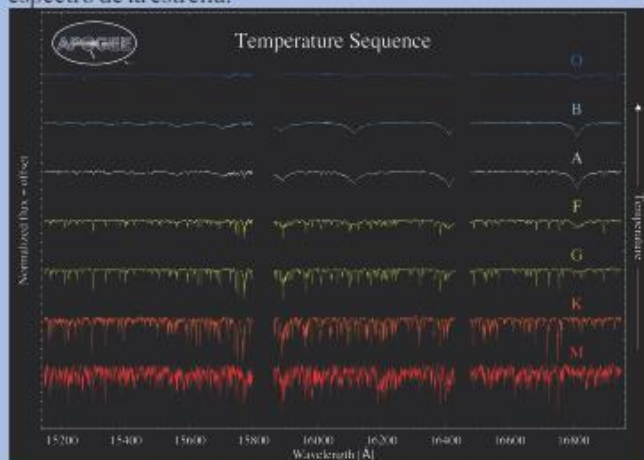
Dada las relevantes aplicaciones tecnológicas que tienen las diferentes superficies, interfaces y nanoestructuras de los materiales, el comprender y manipular sus propiedades es de vital importancia dado que se pueden modificar y mejorar con el fin de utilizarlos para una aplicación en particular. El Laboratorio Virtual de Modelado de Materiales se enfoca en el estudio de los materiales a escala atómica mediante el uso de simulaciones computacionales con el fin de proponerlos para su implementación en diferentes aplicaciones. #

Tonalli: un código para extraer las propiedades estelares de espectros en el infrarrojo

Trabajo presentado en el Simposio UNAM Noroeste

Lucía Adame, Carlos Román-Zúñiga, Jesús Hernández y Ricardo López-Valdivia
Instituto de Astronomía, UNAM, Sede Ensenada
ladame@astro.unam.mx

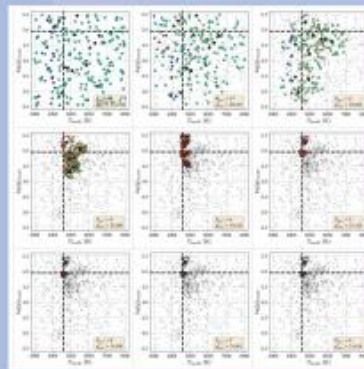
Como parte del trabajo que se realiza dentro del **Grupo de Formación Estelar** en el Instituto de Astronomía, Ensenada, hemos desarrollado un código para caracterizar espectros estelares de alta resolución en la banda H (cercano infrarrojo, 1.51 a 1.7 micras, Figura 1), del *Experimento de Evolución Galáctica del Observatorio Apache Point (APOGEE)*, por sus siglas en inglés [1] del *Catastro Digital del Cielo Sloan (SDSS)*, por sus siglas en inglés. Nuestro código, llamado **tonalli** (cuyo significado en náhuatl es *calor del Sol*), utiliza un algoritmo genético asexual [2] para comparar de manera eficiente el espectro de una de tales estrellas contra una biblioteca de espectros estelares sintéticos. El objetivo es poder determinar los parámetros físicos de la estrella (su temperatura en la superficie, su gravedad superficial, y su abundancia en elementos químicos respecto a la abundancia química del Sol, entre otros parámetros) una vez encontrado el espectro sintético que mejor se compara con el espectro de la estrella.



Espectros APOGEE (flujo por unidad de longitud), ordenados en base a su temperatura, siendo la estrella de tipo espectral O la más caliente. Créditos: Steven Majewski y la colaboración SDSS.

Las bibliotecas disponibles pueden contener algunas decenas de miles de espectros estelares sintéticos. Con la capacidad de procesamiento actual, la comparación de un solo espectro observado contra todos los espectros sintéticos de una biblioteca podría llevar menos de un par de horas en una computadora personal. Sin embargo, catastros como APOGEE han observado más de 500,000 estrellas, por lo cual es imperativo adoptar un procedimiento eficiente y que además permita interpolar la información, para así ajustar la exactitud de los parámetros estelares estimados. Aquí entra en juego el algoritmo genético, que es un método heurístico evolutivo cuyo fin es encontrar la mejor solución a un problema dado. La metodología de un algoritmo genético es la siguiente: se genera aleatoriamente una población de individuos cuyos genotipos, en nuestro caso, consisten en los parámetros estelares disponibles en la biblioteca sintética, mientras que el fenotipo

de cada individuo es el espectro sintético asociado a los parámetros estelares. Estos espectros sintéticos se comparan uno a uno contra el espectro observado, y los individuos más aptos (aquellos cuyo espectro se parezca más al espectro observado) son elegidos para procrear la siguiente generación de individuos, mientras que el resto de los individuos son descartados. En un algoritmo genético, dos individuos aptos propagan su información mediante una combinación (mutación) de su información. En el caso del algoritmo genético asexual, la progenie de cada individuo apto es creada a partir de mutaciones de los parámetros del individuo apto. Este proceso se repite (ver Figura 2), e idealmente finaliza cuando los individuos más aptos de la generación final son todos idénticos. En la práctica, el proceso se repite hasta lograr una convergencia predefinida, que depende del tamaño de la mutación, el cual a su vez depende del número de generación: conforme el número de generación aumenta, las mutaciones serán cada vez más pequeñas. En una computadora personal, el tiempo que le toma al código **tonalli** encontrar el espectro de mejor ajuste no es mayor a diez minutos, mientras que en un clúster de computadoras, el tiempo se reduce a aproximadamente dos minutos usando un número mínimo de procesadores.



Ocho generaciones de **tonalli**. Los círculos representan la población de la generación dada, mientras que las estrellas (en negro) representan los individuos más aptos de la generación. Los círculos grises representan la población total que ha sido creada a lo largo del proceso.

Si bien el catastro APOGEE contó con su propia metodología para derivar los parámetros de las estrellas observadas, la metodología está optimizada para estrellas en etapas más tardías de su vida, por lo que los resultados para estrellas jóvenes (con edades menores a 100 millones de años) no son los esperados. Con **tonalli** hemos combinado fotometría infrarroja con los espectros APOGEE para obtener los parámetros esperados (debido a su juventud) de estrellas en el cúmulo de las Pléyades, y los próximos pasos de **tonalli** incluyen tanto caracterizar espectros de estrellas en regiones de formación estelar, como abarcar otras ventanas de información en el espectro electromagnético. #

Referencias

- [1] Majewski, S. R., "The Apache Point Observatory Galactic Evolution Experiment (APOGEE)", *The Astronomical Journal*, vol. 154, no. 3, 2017. doi:10.3847/1538-3881/aa784d.
- [2] Cantó, J., Curiel, S., y Martínez-Gómez, E., "A simple algorithm for optimization and model fitting: AGA (asexual genetic algorithm)", *Astronomy and Astrophysics*, vol. 501, no. 3, pp. 1259–1268, 2009. doi:10.1051/0004-6361/200911740.

¿Qué es el Laboratorio Virtual de Modelado de Materiales (LVMM)?

Por los miembros del LVMM (lvmm.mx)

Trabajo presentado en el Simposio UNAM Noroeste

El Laboratorio Virtual de Modelado de Materiales (LVMM) conjunta a un grupo de investigadores enfocados a las ciencias computacionales, los cuales tienen temáticas afines que se centran en estudiar y plantear soluciones a problemas de frontera en las áreas de Física de materiales, Nanociencias, y Nanotecnología. Además, el LVMM promueve el desarrollo tecnológico e innovación en México, abona al desarrollo de la ciencia básica y aplicada y se enfoca en la formación de recursos humanos de alto nivel académico a nivel licenciatura, maestría y doctorado.



Los integrantes del LVMM cuentan con una amplia trayectoria científica; más de 400 publicaciones científicas, más de 80 estudiantes graduados de Licenciatura, Maestría y Doctorado, así como las distintas colaboraciones con investigadores teóricos y experimentales en entidades nacionales e internacionales

¿Qué nos mueve?

- Conjuntar experiencias de los integrantes del LVMM para comunicar conocimiento de frontera en revistas de alto impacto.
- Generar una red de investigación con integrantes tanto teóricos como experimentales de diferentes instituciones de educación superior de México y el extranjero.
- Incidir en la educación a través de la mejora en los planes de estudio, para adecuarlos a las necesidades actuales en el área de modelación.
- Construir un clúster de cómputo de alto rendimiento.

Misión

Ser un grupo de investigación líder en el desarrollo de ciencia básica y aplicada en el área de modelación computacional en Física de Materiales, Nanociencias, y Nanotecnología. Esto con el fin de satisfacer la demanda de profesionistas con una preparación integral y un alto nivel académico y de empresas que usen como herramienta principal el modelado de materiales para sus procesos de producción.

¿Qué hacemos?

Experimentos usando una computadora, investigación, talleres especializados, e innovación en nanociencias y nanotecnología.

Visión

El LVMM busca ser dinámico, eficiente, y autosostenible, con la capacidad generar científicos críticos y con una formación integral, capaces de resolver problemáticas en ciencia básica y aplicada, siempre usando como herramienta principal la modelación de materiales aplicada a las nanociencias y la nanotecnología.

Metas

- Ser un referente en investigación básica y aplicada en México.
- Formación integral de recursos humanos de alto nivel académico.
- Prestar servicios en modelado computacional a otras instituciones y a empresas privadas.

En el LVMM además de generar conocimiento de frontera y formación de recursos humanos de alto nivel académico, nos enfocamos en la difusión y la divulgación de conocimiento a través de eventos 100% diseñados para estudiantes, tal como el Coloquio de Simulaciones Computacionales en Ciencias, el cual se ha realizado de manera ininterrumpida desde 2018. El Coloquio está orientado directamente a estudiantes de áreas diversas. Durante una semana, hay pláticas de expertos en temáticas afines a la modelación, además existe una sección especial diseñada para que los estudiantes ganen experiencia siendo expositores. Dicha sesión es evaluada por tres expertos en el área, lo que genera confianza y certeza a los estudiantes para que sean capaces de comunicar el conocimiento adquirido en sus estudios de licenciatura, maestría y doctorado. Además, en la semana de Coloquio (habitualmente se celebra durante el mes de agosto) se dictan talleres hands-on donde los estudiantes pueden aprender nuevas técnicas y herramientas que les serán de gran utilidad en el futuro. Por ejemplo, en 2023, se impartieron talleres dirigidos a la inteligencia artificial, al transporte electrónico y a los materiales topológicos, los cuales están en la frontera del conocimiento y, además, son altamente requeridos en la industria.

Los integrantes del LVMM también dictan talleres bajo demanda en estas temáticas. Si te interesa conocer todos los talleres que impartimos, por favor mándanos un mensaje a lvmm@ens.cnyun.unam.mx, ahí te daremos toda la información necesaria y la vía para solicitar un taller o curso, ya sea presencial o virtual. #



Departamento
de Moderación
de Nanomateriales

Es importante mencionar que el LVMM es precursor del reciente Departamento de Modelación de Nanomateriales del CNYN UNAM_Ensenada.

Nanopartículas para tratamientos dérmicos

David Corral^{1,2}, Pedro Gama¹, Rafael Vázquez-Duhalt¹

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

²Facultad de Medicina, Universidad Xochicalco, Campus Ensenada.

enmd171613@ens.xochicalco.edu.mx/gama@ens.cnyun.unam.mx,rvdens.cnyun.unam.mx



Hoy en día se produce una gran cantidad de nanopartículas para diferentes usos tecnológicos, que van desde nanopartículas metálicas, magnéticas, de carbono, incluyendo nanopartículas a base de biomoléculas. Las nanopartículas tienen un enorme potencial como acarreadores de moléculas con fines medioambientales y biomédicos. Las nanopartículas formadas por biomoléculas, o bionanopartículas, son de gran interés en el campo de la medicina, pues son altamente biodegradables, biocompatibles y seguras para usarse en el cuerpo humano. Entre ellas están las bionanopartículas hechas de quitosano, un biopolímero derivado de la desacetilación de la quitina, la cual es producida por algunos hongos y animales. Por ejemplo, se encuentra en el exoesqueleto de los camarones, otros crustáceos así como en los insectos.

El quitosano ha sido ampliamente obtenido a partir del exoesqueleto o caparazón de camarón, teniendo una diversidad de aplicaciones como biopolímero natural. Recientemente, se ha explorado el uso de este biopolímero para producir nanopartículas útiles en el tratamiento de diversos padecimientos como enfermedades gastrointestinales, respiratorias, infecciones oculares, incluso para el tratamiento del cáncer, gracias a sus características fisicoquímicas y baja toxicidad.

Una amplia gama de moléculas como proteínas, péptidos, ácidos nucleicos, fenoles naturales, antivirales, e incluso virus inactivados, pueden incluirse en la matriz de las nanopartículas de quitosano. Además, se han reportado el aprovechamiento del quitosano como sensores biomédicos, inmovilización de enzimas, terapia transgénica, tratamiento para enfermedades oculares, demostrando ser altamente hemocompatible y no presentar toxicidad.

En el Laboratorio de Bionanotecnología del Centro de Nanociencias y Nanotecnología, UNAM, Ensenada, se han diseñado nanopartículas de quitosano para diferentes usos biomédicos, biotecnológicos y de biorremediación. Investigadores de este laboratorio en colaboración con estudiantes de la Facultad de Medicina de la Universidad Xochicalco, a través de un programa de vinculación interinstitucional, están desarrollando nanopartículas de quitosano conjugadas con aceites naturales, para atender diversas patologías de la piel como lo son la psoriasis, acné, dermatitis, entre otras.

En el panorama actual, las enfermedades de la piel como la psoriasis, acné, dermatitis y cáncer de piel, son de alta prevalencia ya que afectan a millones de personas en todo el mundo, lo que las convierte en un importante problema de salud pública y pueden afectar significativamente la calidad de vida de una persona. Las enfermedades de la piel están asociadas con otras afecciones de salud como la artritis psoriásica, enfermedades cardiovasculares y diabetes mellitus.

Los investigadores del Laboratorio de Bionanotecnología, estudian la capacidad de las nanopartículas de quitosano para penetrar en la piel y acarrear agentes terapéuticos de interés hasta el sitio de acción, exponiendo piel de oreja de puerco, obtenida en el rastro municipal, ante la presencia de las nanopartículas de quitosano. Por microscopía de fluorescencia y el uso de un fluoróforo reportero que brilla de color verde, los investigadores han confirmado, en cortes histológicos, el alto grado de penetración de las nanopartículas de quitosano en las glándulas sebáceas de la dermis de piel de puerco, demostrando así, la utilidad de este sistema de nanopartículas en la liberación controlada de moléculas terapéuticas para el tratamiento de enfermedades de la piel.

El impacto de estas enfermedades en la salud ha potencializado el crecimiento de la industria farmacéutica del cuidado de la piel. Las investigaciones en curso continúan optimizando los tratamientos actuales, mejorando su especificidad, administración dirigida, liberación controlada y biocompatibilidad, empleando nanodispositivos inteligentes, convertido regímenes terapéuticos más expeditos y menos invasivos, contribuyendo a la mejora del tratamiento personalizado de diversas patologías de la piel.

Finalmente, las aplicaciones de las nanopartículas de quitosano son extensamente diversas en el campo de la biomedicina, biotecnología y la terapia inteligente, ya que, debido a su naturaleza química, son una fuente altamente segura y confiable para su uso en el cuerpo humano en la administración de **fármacos, ingeniería de tejidos, terapia transgénica, entre otras.** #

Referencias:

- Bashir, S. M., Ahmed Rather, G., Patricia, A., Haq, Z., Sheikh, A. A., Shah, M. Z. ul H., Singh, H., Khan, A. A., Imtiaz, S., Ahmad, S. B., Nubi, S., Rakhshan, R., Hassan, S., & Fonte, P. (2022). Chitosan nanoparticles: a versatile platform for biomedical applications. *Materials*, 15(19), 6521.
- Busch, L., Kezban, Y., Döhne, L., Keck, C. M., Meinke, M. C., Lademann, J., Pützelt, A. (2021). The impact of skin massage frequency on the intrafollicular transport of silica nanoparticles: Validation of the natchet effect on an ex vivo porcine skin model. *European Journal of Pharmaceutics and Biopharmaceutics*, 158, 266-272.
- Dilnaz, F., Acharya, S. & Kamungo. (2023). A clinical perspective of chitosan nanoparticles for infectious disease management. *Polymer Bulletin*, 1436-2449.

Nueva generación de catalizadores soportados

Liliana Vargas Arreguín¹, Andrey Simakov²

¹ CNyN-CICESE, ² CNyN-UNAM

lilivargas@ens.cnyn.unam.mx

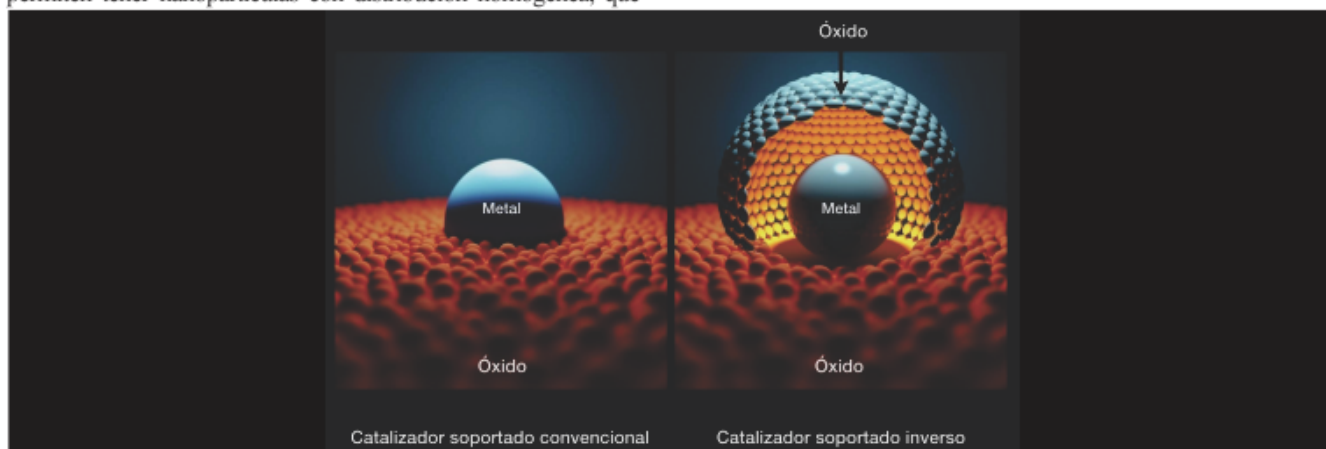
Todos en algún momento de nuestra vida necesitamos que alguien nos dé un empujón para lograr alguna cosa. Los catalizadores son las sustancias que le dan el “empujón” a las reacciones químicas para que se lleven a cabo, y si ya lo iban a hacer, para que lo hagan más rápido. Gracias a ellos, es posible obtener productos de alto valor, como los medicamentos, combustibles, fertilizantes, etc. De tal manera que, para continuar la vida como la conocemos e incluso mejorar su calidad, es necesario obtener catalizadores de alto desempeño.

Es bien conocido que los catalizadores basados en nanopartículas metálicas son excepcionales debido a sus propiedades físicas y químicas. Sin embargo, las nanopartículas, al ser tan pequeñas y energéticas, pueden perder su actividad catalítica, ya sea por su aglomeración debido a la temperatura, envenenamiento con los reactivos o productos, por su reestructuración, etc. Por tal razón, ha sido necesario buscar métodos de estabilización, por ejemplo: la inmovilización en soportes químicamente activos (zeolitas, carbón, óxidos) o su confinamiento individual en cápsulas porosas, que, además de protegerlas de la aglomeración, al mismo tiempo permite el flujo controlado de reactivos y productos (nanorreactores).

Se ha encontrado que la sinergia entre las nanopartículas metálicas y soportes, además de conferirles estabilidad, las vuelve más activas, pero ¿cómo es esto posible? Para comprender mejor lo que ocurre, la comunidad científica utiliza súper poderes, sí, como los de Superman y su visión de rayos X, alias XRD, es posible tener otros súper poderes, como TEM, SEM, FTIR, Raman, ICP, UV-Vis, etc. Gracias a estas técnicas, se conoce que los soportes permiten tener nanopartículas con distribución homogénea, que

algunos participan activamente en la reacción, por ejemplo, acumulando reactivos y/o preparándolos para completar su transformación. Algunos soportes al estar en contacto con los metales forman interfases, que son sitios con propiedades únicas que también pueden promover la actividad catalítica. Además, los soportes usualmente son de tamaños microscópicos, posibles de recuperar por métodos convencionales como centrifugación, para reutilizarlos, y eso, es de gran ayuda para que la industria pueda satisfacer las exigencias de la vida diaria.

Este tipo de configuración, donde las nanopartículas son soportadas sobre un material, es conocida como catalizador soportado convencional. No obstante, los tiempos cambian, algunas cosas se re-inventan, la ciencia avanza y los catalizadores evolucionan. En la actualidad, se ha propuesto una metodología inversa de síntesis de catalizadores, en la cual, un material, por ejemplo, un óxido, es depositado sobre las nanopartículas metálicas, confiriéndoles más ventajas que cuando el mismo óxido sirve de soporte, ya que el punto de fusión de los óxidos es más alto que el de los metales, lo cual confiere estabilidad térmica por se. Dependiendo de la técnica de depósito de estos materiales sobre las nanopartículas, es posible controlar la porosidad y la formación de interfases, permitiendo tener una amplia gama de configuraciones, que satisfagan necesidades específicas. Esta nueva generación de catalizadores soportados, en los cuales la nanopartícula está confinada en una capa porosa, alias nanorreactores inmovilizados, han llegado como una alternativa viable para mejorar los catalizadores soportados tradicionales, y llevar de esta manera los grandes beneficios de la nanotecnología a la sociedad. #



Referencia:

Zhang, J., & Medlin, J. W. (2018). Catalyst design using an inverse strategy: From mechanistic studies on inverted model catalysts to applications of oxide-coated metal nanoparticles. *Surface Science Reports* (73), 117-152. doi:10.1016/j.surfrep.2018.06.002

La Salud y los factores de riesgo en el Trabajo: hablemos desde la Ergonomía

Parte 1

Erica Lugo Ibarra
IA-OAN-UNAM
elugo@astro.unam.mx

Adaptar el trabajo al hombre y cada hombre a su trabajo, siempre considerando la salud y seguridad biopsicosocial como premisa principal, es la base de estudio de la Ergonomía¹. Cotidianamente estamos expuestos a factores de riesgos en el hogar, en la escuela, en nuestras actividades de diversión y de ocio incluso. La gran mayoría de los factores de riesgo son introducidos en las actividades laborales sin estudios previos de su efecto en la salud. En general, las normas de prevención se desarrollan una vez producido el daño y muchas de éstas aparecen mucho tiempo después de ser conocidos estos efectos. En esta primera parte de la entrevista a la Dra. Claudia Camargo Wilson, nos habla de su trabajo profesional y la importancia de la ergonomía.



La Dra. Camargo es Profesora-Investigadora adscrita a la Facultad de Ingeniería, Arquitectura y Diseño (FIAD) de la Universidad Autónoma de Baja California. Integrante del Cuerpo Académico de Investigación Optimización de Recursos (Registro SEP-UABC-CA-S50). Investigadora adscrita al SNI Nivel 1 (contacto: ccamargo@uabc.edu.mx)

1. Platicanos acerca de tu formación y trabajo profesional.

Estudié el Doctorado en Ciencias en Ingeniería Industrial en la Universidad Autónoma de Baja California (UABC); y tanto la Maestría en Ciencias en Ingeniería Industrial como la licenciatura en Ingeniería Industrial las estudié en el Instituto Nacional de México (INM). En el INM trabajé 2 años, ahora llevo trabajando más de 18 años en UABC, como Profesora-Investigadora de Tiempo Completo en la Facultad de Ingeniería en Ensenada.

2. Ergonomía y su importancia en el bienestar.

La Ergonomía o Estudio de Factores Humanos es una disciplina científica de carácter multidisciplinar, que estudia las relaciones entre el hombre, la actividad que realiza y los elementos del sistema en que se halla inmerso, para disminuir cargas físicas, mentales y psíquicas del individuo, adecuando productos, sistemas, puestos de trabajo y entornos a las

características, limitaciones y necesidades de sus usuarios; buscando optimizar su eficacia, seguridad, confort y el rendimiento global del sistema².

La importancia de la ergonomía se centra en promover la salud integral de las personas, buscando mejorar la productividad en el lugar de trabajo y a través de su correcta implementación se pueden reducir riesgos de trastornos músculo-esqueléticos, fatiga y accidentes cuando se mejora la organización del trabajo; para esto se han generado más Normas Oficiales Mexicanas de la STPS como la NOM 036 y NOM 035.

Los padecimientos asociados a los trastornos músculo-esqueléticos se han incrementado de manera significativa en las últimas décadas en los centros de trabajo, en materia de seguridad laboral, se identifican como padecimientos o trastornos generados por desgaste en articulaciones de extremidades (manos, brazos, piernas), lesiones por uso excesivo y repetitivo de extremidades, osteoartritis y enfermedades degenerativas de las articulaciones³. #

Referencias

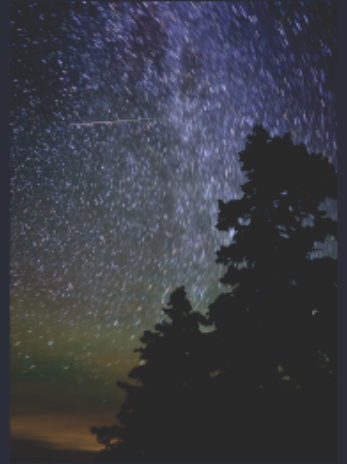
- 1 Guillén Fonseca, Martha. (2006). Ergonomía y la relación con los factores de riesgo en salud ocupacional. Revista Cubana de Enfermería, 22(4) Recuperado en 29 de junio de 2023, de http://scielo.sld.cu/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0864-03192006000400008&lng=es&tln=es.
- 2 (IAE (2000) ¿Qué es la Ergonomía? Recuperado el 14 de junio de 2023, de <http://adeargentina.org.ar/segun-ica.html>
- 3 Agencia Europea para la Seguridad y Salud en el Trabajo (2023). Trastornos musculoesqueléticos. Recuperado en <https://osha.europa.eu/es/themes/musculoskeletal-disorders>

Las Gemínidas: la lluvia de meteoros decembrina

Ilse Plauchu Frayn
IA-OAN-SPM-UNAM, Ensenada, B. C.
ilse@astro.unam.mx



Estrella fugaz y la Vía Láctea justo en el crepúsculo desde el observatorio.



Estrella fugaz y trazos de estrellas en una noche sin Luna.

Las lluvias de meteoros, también conocidas como lluvias de estrellas, son fenómenos astronómicos que fascinan a personas de todas las edades. Una de las más destacadas es la lluvia de estrellas Gemínidas. Este 2023, las Gemínidas iluminarán el cielo nocturno entre el 19 de noviembre y 24 de diciembre, con un máximo de avistamientos las noches del 13 y 14 de diciembre 2023. En este artículo, exploraremos qué son las Gemínidas, por qué son tan especiales y cómo puedes disfrutar de este espectáculo astronómico.

¿Qué son las Gemínidas?

Las Gemínidas son una lluvia de meteoros que ocurre todos los años en el mes de diciembre. A diferencia de otras lluvias de meteoros que son causadas por el paso de cometas, las Gemínidas provienen del asteroide 3200 Phaethon. Cuando este asteroide se acerca al Sol, desprende fragmentos de roca y polvo que, al ingresar a la atmósfera de la Tierra e interactuar con ella, crean brillantes destellos de luz que conocemos como estrellas fugaces. El nombre Gemínidas se debe a que, el radiante o punto de que parecen originarse estos meteoros se encuentra en dirección de la constelación de Géminis.

¿Por qué son especiales las Gemínidas?

Las Gemínidas son particularmente notables por varias razones. En primer lugar, su actividad es alta, lo que significa que puedes esperar ver hasta 100 estrellas fugaces en una hora. Además, a menudo producen algunas de las estrellas fugaces más brillantes y coloridas, lo que las hace especialmente espectaculares.

Otro aspecto interesante es que las Gemínidas no están relacionadas con un cometa, como muchas otras lluvias de estrellas. Esto las hace únicas y un objeto de estudio intrigante para los astrónomos. Además, su fecha de aparición en diciembre es ideal para que la mayoría de las personas puedan disfrutar en familia del espectáculo sin tener que lidiar con las inclemencias del tiempo extremo.

¿Cómo disfrutar de las Gemínidas?

Para disfrutar de la lluvia de estrellas Gemínidas de diciembre, no necesitas ser un astrónomo profesional ni tener un telescopio costoso. Al igual que otras lluvias de estrellas, son visibles a simple vista sin necesidad de equipo especial. Aquí te compartimos algunos consejos para aprovechar al máximo este evento astronómico:

- Encuentra un lugar oscuro: Las estrellas fugaces son más visibles en áreas sin contaminación lumínica. Sal de la ciudad y busca un lugar oscuro lejos de las luces artificiales. Afortunadamente, la luz de la Luna no será un impedimento en esta ocasión, ya que ésta se encontrará en su fase de creciente con solo 1% de iluminación.

- Mantente despierto: Las Gemínidas son más activas después de la medianoche. Así que, aunque pueda ser tentador ir a la cama temprano, vale la pena quedarse despierto un poco más.

- Usa sillas reclinables o mantas: Asegúrate de estar cómodo mientras observas el cielo. Trae sillas reclinables o una manta para recostarse y mirar el cielo.

- No necesitas telescopio: A diferencia de otros eventos astronómicos, las lluvias de estrellas se disfrutan mejor a simple vista. No necesitas un telescopio, solo tus ojos, paciencia y porque no, una bebida calentita.

- Ten paciencia: Las estrellas fugaces pueden ser impredecibles. Puede que veas muchas en un minuto y luego pasen varios minutos sin ninguna. Ten paciencia y disfruta del proceso de observación.

¡Valdrá la pena!

En conclusión, la lluvia de estrellas Gemínidas de diciembre es un espectáculo astronómico impresionante y accesible para todos. Ya seas un apasionado de la astronomía o simplemente alguien que busca una experiencia única en una noche estrellada, las Gemínidas no te decepcionarán. Así que anota en tu calendario el 13 y 14 de diciembre y prepárate para disfrutar de este regalo celestial a finales de año. #

Supercapacitores: mecanismos de almacenamiento

Perla J. Pérez-Díaz¹, Daniella E. Pacheco Catalán¹, Ana Karina Cuentas Gallegos²

¹Centro de Investigación Científica de Yucatán

²Centro de Nanociencias y Nanotecnología – UNAM

pperezdiaz01@gmail.com, dpacheco@cicy.mx, akcg@ens.cny.unam.mx

Los supercapacitores son dispositivos de almacenamiento electroquímico, que surgen tras la necesidad de incrementar la densidad de energía de los capacitores dieléctricos. Esto con la finalidad de trascender en sus aplicaciones significativas en el almacenamiento de energía a gran escala. Por lo tanto, las propiedades energéticas que caracterizan a los supercapacitores son la alta densidad de potencia específica (~15 kW/kg), ciclos de carga/descarga muy rápidos (segundos) y una vida útil muy larga (>100 000 ciclos). Estas propiedades les permiten a estos dispositivos tener aplicaciones donde es necesario liberar rápidamente una gran cantidad de energía en momentos puntuales. Por ejemplo, en el arranque de motores en vehículos híbridos/eléctricos, elevadores eléctricos, dispositivos de respaldo de energía y en el almacenamiento de energía generada por fuentes intermitentes. Los paneles solares y turbinas eólicas representan las fuentes intermitentes de mayor importancia.

Los supercapacitores se parecen en estructura a un capacitor dieléctrico convencional, ya que ambos están compuestos por un electrodo positivo y uno negativo, separados por un medio líquido conocido como electrolito. Es importante que se comprenda, que el electrolito sirve como un medio conductor de iones, pero no de electrones [1]. En este dispositivo, el almacenamiento de energía puede ocurrir a través de dos mecanismos. El primero de ellos ocurre cuando al conectar el supercapacitor a una fuente de voltaje los electrodos se polarizan. Esto quiere decir que ocurre una acumulación en forma de empaquetamiento de cargas positivas (cationes libres en el electrolito) en la interfaz del electrodo negativo y el electrolito, al mismo tiempo que ocurre una acumulación de igual magnitud de cargas negativas (aniones libres en el electrolito) en la interfaz del electrodo positivo y el electrolito (Figura 1). A este mecanismo se le conoce como la doble capa eléctrica (EDL). La movilidad con la que cuentan los iones en el medio permite que el supercapacitor sea capaz de almacenar más carga (mF), situación que no ocurre en los capacitores dieléctricos (μF). Además, si consideramos que la distancia en que los iones se acercan a la superficie de los electrodos es de 1 nm en vez de milímetros, la capacitancia se dispara, como se puede apreciar en la ecuación mostrada más adelante.

Para cualquier capacitor o supercapacitor, la cantidad de carga almacenada (Q) está en proporción al voltaje (U) entre los electrodos positivo y negativo. Esta relación se establece mediante la ecuación:

$$C = \frac{Q}{U} = \frac{\epsilon_0 \epsilon A}{d}$$

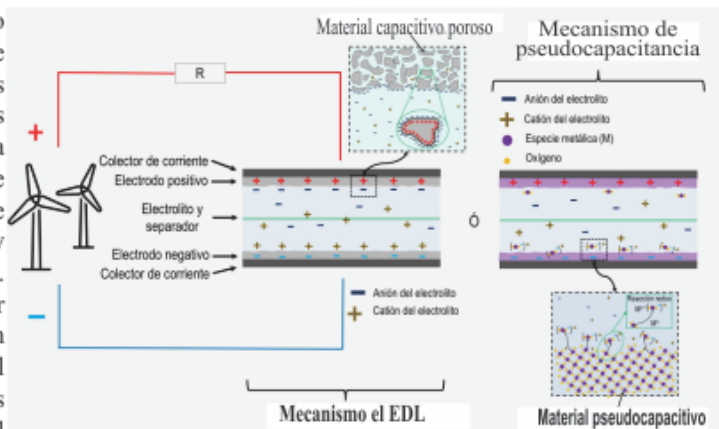


Figura 1. Tipos de mecanismos de almacenamiento

donde C es capacitancia y está en función de la constante dieléctrica (ϵ_0), la permitividad del vacío (ϵ), el área (A) de los electrodos y de la separación entre electrodos (d). En este sentido, la EDL requiere de materiales capacitivos como electrodos que contengan una gran superficie y estructura micro/mesoporosa, que sea conductor electrónico y de bajo costo. Por lo tanto, los materiales de carbono y sus formas alotrópicas son los que destacan.

Adicional a la formación de la EDL, puede suceder un segundo mecanismo que implica un proceso electroquímico superficial. Dicho proceso involucra la transferencia de electrones entre el electrodo y el electrolito (Figura 1). En este caso, los materiales empleados como electrodos deben permitir la participación de su superficie en reacciones que impliquen una transferencia de carga reversible; tales como procesos de electroadsorción, reacciones redox superficiales e incluso la inserción de iones en la estructura superficial del material. Esto conduce a un aumento significativo en el almacenamiento de energía y puede resultar en un incremento de la capacitancia de hasta cuatro veces su valor original. A este mecanismo se le conoce como pseudocapacitancia y a los materiales empleados como electrodos se les conoce como pseudocapacitivos [2]. Ejemplos de estos materiales son óxidos metálicos, polímeros conductores intrínsecos, seleniuros de metal, entre otros. #

Referenci:

- [1] G. Z. Chen, "Understanding supercapacitors based on nano-hybrid materials with interfacial conjugation," *Progress in Natural Science: Materials International*, vol. 23, no. 3. Elsevier B.V., pp. 245–255, Jun. 01, 2013. doi: 10.1016/j.pnsc.2013.04.001.
- [2] Y. Jiang and J. Liu, "Definitions of Pseudocapacitive Materials: A Brief Review," *Energy and Environmental Materials*, vol. 2, no. 1. John Wiley and Sons Inc, pp. 30–37, Mar. 01, 2019. doi: 10.1002/eem2.12028.



El asombroso mundo de los Tardígrados:

250 años desde su descubrimiento

Patricia G. Nuñez¹, Yosira Mariela García Rodríguez^{1, 2}

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

²Facultad de Ciencias, UABC, Ensenada, B. C., México.

yosira.garcia@uabc.edu.mx

Los tardígrados, también conocidos como osos de agua, son diminutos organismos microscópicos que han fascinado a científicos y entusiastas de la naturaleza desde que fueron descubiertos por primera vez hace 250 años. A pesar de su minúsculo tamaño, estos increíbles seres poseen una resistencia extraordinaria que desafía los límites de lo que se creía posible en el reino animal.

Su capacidad para sobrevivir en condiciones extremas, desde el calor abrasador hasta el frío glacial, y la presión extrema, los ha convertido en verdaderos campeones de la adaptación. Incluso pueden sobrevivir en el vacío del espacio y resistir dosis letales de radiación, desafiando lo que se creía imposible para la vida en la Tierra. Estos pequeños seres, que miden de largo menos de 1.5 milímetros en su etapa adulta, a pesar de su aspecto lento y torpe al moverse, presentan una resistencia sorprendente. Cuando se enfrentan a condiciones desfavorables, pueden entrar en un estado de animación suspendida llamado criptobiosis, en el cual su metabolismo se ralentiza drásticamente. Este proceso les permite sobrevivir durante años sin agua ni alimentos, esperando pacientemente a que regresen las condiciones favorables para la vida.

Los tardígrados se encuentran en una amplia variedad de ambientes, desde los fondos marinos hasta las cimas de las montañas, e incluso en las capas más profundas de la Antártida. Su presencia en estos hábitats extremos ha generado un gran interés en la comunidad científica y ha llevado a investigaciones más profundas sobre sus mecanismos de supervivencia.

Descubiertos por el naturalista alemán Johann August Ephraim Goeze en 1773, los tardígrados han seguido cautivando la imaginación de científicos de todo el mundo. Curiosamente, estos pequeños animales tuvieron un descubrimiento casi simultáneo por varios naturalistas en la década de 1770, pues aunque la literatura data a Goeze como el primer observador, en los años siguientes se realizaron descripciones de los ositos de

agua por Bonaventura Corti en 1774, Johann Conrad Eichhorn en 1775 y Lazzaro Spallanzani en 1776, quienes afirmaban conocer a los tardígrados desde años antes de la publicación de sus trabajos (Schill, 2019). Desde entonces, han sido estudiados por cientos de tardigradólogos, llegando a conocer al menos a 1460 especies en la actualidad.

En el marco del 250 aniversario de su descubrimiento, se han realizado eventos a nivel internacional en los que se comparten las novedades del estudio de los carismáticos ositos de agua, por ejemplo, The Tardigrade Story - 250th Anniversary, donde expertos mundiales exponen mensualmente ámbitos relevantes en la investigación. Así mismo, este año se celebró el 1er. Encuentro Latinoamericano de Tardigradología de forma virtual, donde estudiantes e investigadores de diversos países latinoamericanos presentaron sus líneas de investigación, y posteriormente se realizó un curso práctico en el Instituto de Biología UNAM.

A medida que la investigación continúa, los tardígrados se han convertido en sujetos de estudio para comprender mejor la biología y la supervivencia en condiciones extremas. Además, su resistencia única ha despertado el interés de la Astrobiología, ya que se considera que su capacidad para sobrevivir en el espacio puede tener implicaciones importantes para la búsqueda de vida en otros planetas, así como aportaciones biomédicas y biotecnológicas.

A pesar de su robustez, los tardígrados enfrentan desafíos en un mundo que cambia rápidamente. La pérdida de hábitats naturales y la contaminación ambiental representan amenazas significativas para su supervivencia. La preservación de estos seres fascinantes no solo es crucial para comprender los límites de la vida en la Tierra, sino también para proteger la diversidad y la maravilla de la naturaleza en su forma más extraordinaria. #

Referencias:

Schill, R. O. (2019). *Water Bears: The Biology of Tardigrades*. Springer.

Nubes iridiscentes sobre San Pedro Mártir

David Rojas
IA-UNAM, Ensenada
drojas@astro.unam.mx

Imagen: Nubes iridiscentes.

El Sol aparece saturado y se pueden apreciar tonos azules, morados, verdes y naranjas en las nubes.

Fotografía tomada en el Observatorio Astronómico Nacional.

El cielo nocturno de San Pedro Mártir es un espectáculo que nos permite observar a simple vista una gran cantidad de estrellas, la Vía Láctea y objetos de cielo profundo (como la galaxia de Andrómeda, nebulosas y cúmulos de estrellas). Pero cuando sale el Sol también vale la pena alzar la mirada porque podrías encontrarte con uno de esos fenómenos ópticos-atmosféricos poco usuales: las nubes iridiscentes.

El Sol emite luz en todos los colores visibles, que combinados, nuestro cerebro los procesa como "color" blanco, es por eso que cuando separamos la luz blanca del Sol podemos ver toda la gama de colores del arcoíris. Existen diferentes formas de separar la radiación solar en colores, como cuando la luz pasa por las gotas de lluvia y forma un arcoíris o cuando la hacemos pasar por un prisma como en el famoso experimento de Newton. La razón por la que la luz se separa en sus componentes es porque cada color es desviado en un ángulo diferente al atravesar el prisma o las gotas de lluvia. Otra manera de separar los colores es con las propias nubes.

Las nubes son cuerpos gaseosos de vapor de agua y pequeñas gotas que no tienen la masa suficiente para caer al suelo por gravedad. El Sol calienta las nubes provocando cambios de temperatura y densidad, haciendo que los componentes de las nubes se muevan aleatoriamente. Cuando la luz solar pasa por las gotitas, éstas la separan en colores, lo que resultaría en un arcoíris, pero unos centímetros más abajo también hay movimiento de vapor de agua y gotitas, por lo que cada color vuelve a ser desviado en un ángulo aleatorio. Si repetimos este proceso a lo largo de toda la nube, obtendremos manchas de colores distribuidas aleatoriamente, fenómeno conocido como nubes iridiscentes. Es uno de los fenómenos atmosféricos poco comunes de observar ya que deben cumplirse ciertas condiciones:

-Nubes delgadas. A pesar de necesitamos varias capas de vapor de agua y gotitas para que los colores se "embarren", si tenemos una nube muy gruesa simplemente no dejará pasar la luz, volviéndose cada vez más oscura.

-Nubes altas. Una razón por la que las nubes son gruesas y oscuras es porque tienen mucho vapor de agua, pero el vapor de agua se concentra principalmente entre 0 y 2 kilómetros sobre el nivel del mar (SNM), por lo que será recomendable estar en un lugar con una altura mayor a 2 kilómetros SNM.

-La mayor concentración de colores estará siempre muy cerca de la ubicación del Sol, por lo que si se desea observar a simple vista se necesita un objeto (como un árbol) que nos bloquee a nuestra estrella.

¡Recuerda nunca observar el Sol directamente!

Las nubes iridiscentes aparecen a una distancia entre 5° y 15° del Sol y los colores que se producen son extremadamente sensibles al tamaño de las partículas de las nubes, por lo que pequeñas variaciones en el tamaño de las gotas producirán colores totalmente diferentes [1].

El Observatorio Astronómico Nacional se encuentra en la sierra de San Pedro Mártir, que tiene una altura de aproximadamente 2.8 kilómetros SNM, lo que la convierte en un excelente lugar para apreciar el fenómeno de iridiscencia. La imagen fue tomada en el verano de 2023 y muestra perfectamente este colorido acontecer. #

Referencias.

[1] Konnen, G. P., (1980). Polarized light in Nature. Cambridge University Press.

¡PIRÓLISIS SOLAR!

Síntesis verde de biocarbones a partir de residuos agroindustriales para aplicaciones ambientales

Armenta-Gutierrez^a, L. H. Álvarez-Valencia^a, V. M. Maytorena-Soria^b

El estado de Sonora, México, es reconocido a nivel internacional por sus avances científicos y su actividad en el sector agroindustrial, lo que ha generado un impacto económico significativo a través de la creación de empleo. Sin embargo, desde la firma del Tratado de Libre Comercio (TLC) en la década de 1990, la explotación excesiva de los suelos agrícolas ha llevado a la acumulación creciente de residuos de origen agrícola. Esto, a su vez, ha resultado en la adopción de prácticas deficientes de gestión de residuos, que van en contra del principio de las "3R" (reducir, reciclar y reutilizar), y que están perjudicando tanto la calidad ambiental como la salud de la población. Por ejemplo, se ha observado una correlación entre algunas enfermedades respiratorias en el Valle del Yaqui y la quema de gavillas de trigo. Además, en las zonas costeras de Hermosillo, Sonora, la agricultura convencional ha promovido la sobreexplotación y, en algunos casos, el agotamiento de los acuíferos debido al uso insostenible de los recursos hídricos [1]. En consecuencia, resulta fundamental desarrollar métodos que incorporen una gestión adecuada de los residuos agrícolas, en línea con los principios de las "3R", como una prioridad para avanzar hacia un nuevo enfoque ambiental en el sector agroindustrial.

El biocarbón es un compuesto de carbono formado a través de la descomposición térmica controlada de biomasa vegetal, en este caso, residuos agrícolas, con el propósito de aplicarlo en procesos con un impacto positivo en el medio ambiente. Algunos ejemplos de estas aplicaciones incluyen la mejora de: 1) suelos, 2) aguas residuales y 3) la reducción de la contaminación atmosférica. Históricamente, una de las técnicas utilizadas para producir biocarbón ha sido la pirólisis, que consiste en someter una biomasa específica a un tratamiento térmico en ausencia de oxígeno. Sin embargo, esta pirólisis convencional suele ser energéticamente costosa, ya que requiere combustibles fósiles para obtener biocarbón de alta calidad. Considerando que Sonora recibe abundante radiación solar, hemos optado por implementar el método de "Pirólisis Solar". Este enfoque aprovecha tecnologías de concentración solar, como los hornos solares, para promover un método de producción de biocarbón más sostenible a partir de residuos de origen agroindustrial [2, 3]. Entre las principales ventajas de la pirólisis solar se encuentran su amplio intervalo de temperaturas operativas, que permite descomponer de manera efectiva los residuos orgánicos, y la ausencia de emisiones de CO₂ relacionadas con la fuente de calor utilizada. Como parte de un trabajo de investigación interdisciplinario, llevado a cabo por el ITSON y la UNISON, se ha estado trabajando con biomasa derivada del sector agroindustrial local. El objetivo principal es la generación de biocarbón mediante pirólisis solar, con la finalidad de aplicarlo en procesos de



digestión anaerobia de aguas residuales locales, específicamente de origen porcino y de fermentación, con el propósito de producir biogás, principalmente metano, como un producto energético relevante. Hasta la fecha, los resultados obtenidos han sido alentadores. Se han logrado producir y caracterizar tres tipos distintos de biocarbón mediante diversos tratamientos térmicos a partir de residuos agroindustriales. Estos biocarbones, cuando se incorporan en procesos de digestión anaerobia, fomentan una mayor conversión hacia biometano en comparación con sistemas que no incluyen biocarbón en su composición. Cabe destacar que el proceso de pirólisis solar no solo conduce a la obtención de biocarbón, sino que también tiene el potencial de generar gas de síntesis y combustibles líquidos como productos adicionales del proceso global. Este enfoque de pirólisis solar busca contribuir a una economía circular en la región a corto plazo, al integrar una de las "3R's" en un proceso más amplio que comienza con la valorización de un residuo agrícola local. #

Adscripciones: ^aInstituto Tecnológico de Sonora, ITSON (angel456_1@hotmail.com, luis.alvarez@itson.edu.mx), ^bUniversidad de Sonora, UNISON, (victor.maytorena@unison.mx)

Referencias:

- [1] Ochoa-Noriega C, Velasco-Muñoz JF, Aznar-Sánchez JA, López-Felices B. Analysis of the acceptance of sustainable practices in water management for the intensive agriculture of the costa de Hermosillo (Mexico). *Agronomy* 2022; 12: 154. <https://doi.org/10.3390/agronomy12010154>.
- [2] Arancibia-Bulnel CA, Peón-Anaya R, Riveros-Rosas D, Quiñones JJ, Cabanillas RE, Estrada CA. Beam solar irradiation assessment for Sonora, Mexico. *Energy Procedia* 2014; 49: 2290–2296. <http://creativecommons.org/licenses/by-nc-nd/3.0>.
- [3] Cisneros-Cárdenas NA, Pérez-Enciso RA, Pérez-Rábago CA, Calleja-Valdez RA, Maytorena-Soria VM, García-Gutiérrez R, Cabanillas-Lopez RE. Thermal experimental study of a volumetric receiver-reactor using a Mini-Solar furnace. *Applied Thermal Engineering* 2023; 234: 5: 121276. <https://doi.org/10.1016/j.applthermaleng.2023.121276>.

El Rincón de las Palabras

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

Mujeres, entonces y ahora



En una lectura reciente, revisité la biografía de una mujer excepcional: Alma Mahler Gropius Werfel*, talentosa pianista y compositora, cuyo desarrollo artístico fue truncado por el papel que debían cumplir las mujeres en la sociedad de finales del siglo XIX y principios del XX. Alma vivió de 1889 a 1969 y sus vínculos amorosos con hombres excepcionales de su época la han convertido en una leyenda.

Su primer esposo fue el compositor Gustav Mahler. Su encuentro con el mítico Mahler ocurrió justo a fines del siglo XIX, en la Viena imperial de intensa actividad musical y salones literarios a los que acudían artistas y mecenas de la cultura, así como algunos colados. En una de esas reuniones se coló la veinteañera Alma, quien no era de origen noble ni acaudalado, y se topó con el reconocido compositor Gustav Mahler, quien pasaba de la cuarentena. Él quedó deslumbrado por la magnética personalidad de la joven pianista y compositora.

A Alma le pareció que había tenido un golpe de suerte. En el orden social de entonces, como aún sucede hoy, la conveniencia de desposar a un hombre eminente era altísima. Pero en contraste con nuestros tiempos, en aquella época, las únicas opciones de vida que les quedaban a las mujeres de pocos recursos, dado que la educación les estaba vetada, eran ser monja, institutriz o prostituta.

De manera que un par de meses de cortejo bastaron para que Alma y Mahler se casaran.

Y ahí comenzó la desventura vital de Alma. Casada, el mandato social no le permitía perseguir sus intereses al exigirle sumisión total a su marido. Su vida personal oscilaba entre la satisfacción de ver cómo Mahler era consagrado en el ambiente musical y la frustración de no poder ser una artista por sus propios méritos. Alma reprimió esta desilusión y se sometió, no sin un agudo dolor existencial. Ocultó su desdicha durante años, y plasmó su melancolía en una colección de diarios que describen la amargura de esta abnegación forzada; pero

también reflejan su gran admiración por Mahler, a quien acompañó hasta su muerte. A escondidas, Alma compuso *lieder* (canciones) para piano y voz que, *a posteriori*, han sido aplaudidas. ¡Asombroso es que el patrón de pareja se repitiera con sus dos maridos y con sus amantes! Nunca pudo Alma librarse de las grávidas cadenas del mandato social.

Sin embargo, las cosas en el mundo comenzaban a cambiar. A fines del siglo XIX, la lucha de las mujeres por un trato más justo abrió pequeñas rendijas por las que comenzó a entrar la luz. El movimiento de las sufragistas les dio el voto que hoy es un derecho femenino casi en todos los países. También en el XIX, se iniciaron modificaciones a leyes que prohibían que las mujeres manejaran asuntos financieros y hoy garantizan sus derechos a la propiedad. Ya entrado el XX, se fue abriendo el acceso a la educación, a las profesiones y a otros quehaceres productivos. Aunque no sin tropiezos, hoy en día se reconoce la participación femenina casi en cualquier esfera. Durante la segunda mitad del XX, los tapujos sociales y religiosos que encubren realidades de la salud reproductiva femenina se toparon de frente con los anticonceptivos, el libre acceso a la información y la lucha por la libertad de decidir sobre el propio cuerpo. En muchos países todavía nos entorpecen los prejuicios sobre esta libertad esencial, y otros temas candentes aún son objeto de controversia. Y la violencia de género, ampliamente tolerada y rara vez castigada en el siglo XIX y el XX, a principios del XXI adquirió estatus de discusión abierta y se convirtió en materia de leyes y de políticas.

El siglo XX logró avances significativos, pero se quedó corto. La lucha por transformar la condición de las mujeres en la totalidad del planeta y de la sociedad, sigue. Por fortuna, las jóvenes del siglo XXI son un tsunami que se ha apoderado de espacios impensables en tiempos pasados. Hoy somos testigos de poderosos movimientos que pugnan por acabar de sacudirse aquellas grávidas cadenas.

*Haste, Cate. Alma Mahler. Un corazón apasionado. Editorial Turner-Noema, Madrid, 2020.

SÓLO EN LÍNEA



Eventos durante
Agosto – Diciembre 2023



4^{ta} edición

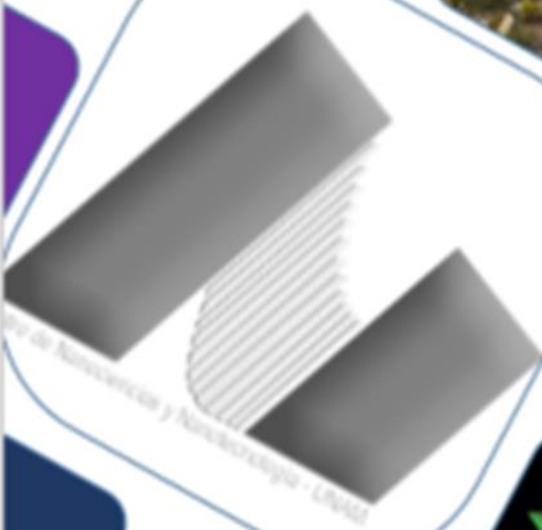
8^{va}



con cual.
Nacional



Prepa a la
Ciencia



Facultad de Ciencias y Tecnología - UPR

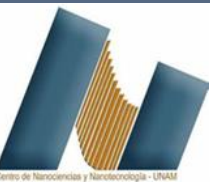


Gaceta Enseñada Cumple 15 años 2008 Diciembre-2023

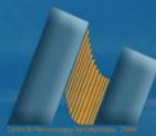




Universidad Nacional Autónoma de México
Centro de Nanociencias y Nanotecnología
Instituto de Astronomía
Observatorio Astronómico Nacional



15 años Cumple la Gaceta de Ensenada
CNyN-Instituto de Astronomía – OAN-SPM - UNAM
2008 Diciembre 2023



El Instituto de Astronomía sede Ensenada y el Centro de Nanociencias y Nanotecnología invitan al:

PRIMER SIMPOSIO UNAM EN BC

DEL 16 AL 18
DE AGOSTO

Áreas de Oportunidad:

- Supercómputo
- Instrumentación
- Educación
- Divulgación
- Vinculación
- Transferencia tecnológica

Dirigido a toda la comunidad UNAM.
Dos sedes, dos experiencias.

Programa +
registro:





2023

Así se vivió el Festival del Conocimiento 2023

Ciencia Arte Tecnología Humanidades



Fotografía: Norma Olivia Paredes Alonso





Centro de Nanociencias y Nanotecnología - UNAM

NOCHE DE LAS CIENCIAS 2023 7 DE OCTUBRE DE 2023 DE 4 A 9 PM





Centro de Nanociencias y Nanotecnología - UNAM

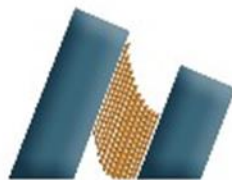
NOCHE DE LAS CIENCIAS
2023
7 DE OCTUBRE DE 2023
DE 4 A 9 PM





CNyN-UNAM

Invita a la



Proyección

Los Atenuatas:

Bosques que renacen del fuego.

24 de noviembre, 6:00 pm

Auditorio Institucional del CNYN, UNAM.



Una producción de:



El Centro de Nanociencias y Nanotecnología de la UNAM INVITA al
Documental Los Atenuatas: Bosque que renacen del fuego
Dirección: Km. 107 Carretera Tijuana Ensenada.

Estacionamientos en la isla del CICESE entre UNAM y frente al puente de la UABC.



Documental
Los Atenuatas:
Bosques que renacen del Fuego
24 de noviembre de 2023





Coloquio



Zeolitas y materiales micro-meso-porosos jerárquicos: síntesis, propiedades y posibles aplicaciones

en
Ensenada, Baja California, México
23 y 24 de noviembre de 2023

El Centro de Nanociencias y Nanotecnología de la UNAM, se enorgullece en organizar un evento que refleja su liderazgo como principal generador de conocimiento en México en el ámbito de zeolitas y materiales micro-meso-porosos jerárquicos.

Este evento reúne a expertos y visionarios en el campo, quienes compartirán sus conocimientos y experiencias en la síntesis, propiedades y posibles aplicaciones de zeolitas y materiales micro-meso-porosos jerárquicos. Además, se fomentará un espacio para el intercambio de ideas y la discusión de los resultados obtenidos lo que permitirá vislumbrar el potencial de estas investigaciones en áreas tan diversas como la catálisis, fotocatalisis, nanobiotecnología, desarrollo de sensores y otros campos emergentes de la nanoingeniería.

El Coloquio está dirigido a investigadores, estudiantes de licenciatura y posgrado para enterarlos del estado del arte, de las perspectivas y prospectivas de este campo de investigación. Tendremos una sesión con expertos orientada a estudiantes para responder a preguntas, así como presentación de carteles.

Modalidad del evento: híbrido (*Auditorio del CNyN y en línea vía zoom*)

<https://cuaieed->

unam.zoom.us/j/88302228289?pwd=WU40eXU4aExNSlZpdnYrRnh4RXNrdz09

Meeting ID: 883 0222 8289

Passcode: 589438

Información: <https://sites.google.com/ens.cnyn.unam.mx/coloquio-11-23>

Inscripción sin costo: [Coloquio Zeolitas 2023 \(google.com\)](https://coloquiozeolitas2023.google.com)

Contacto: simposio_zeolitas_mx@ens.cnyn.unam.mx

Coloquio

Zeolitas y materiales micro-meso-porosos jerárquicos: síntesis, propiedades y posibles aplicaciones

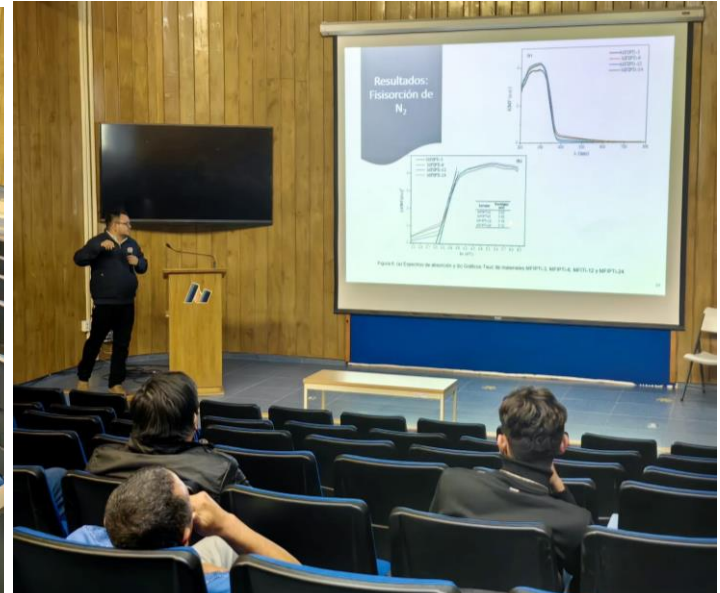
23 y 24 de noviembre de 2023

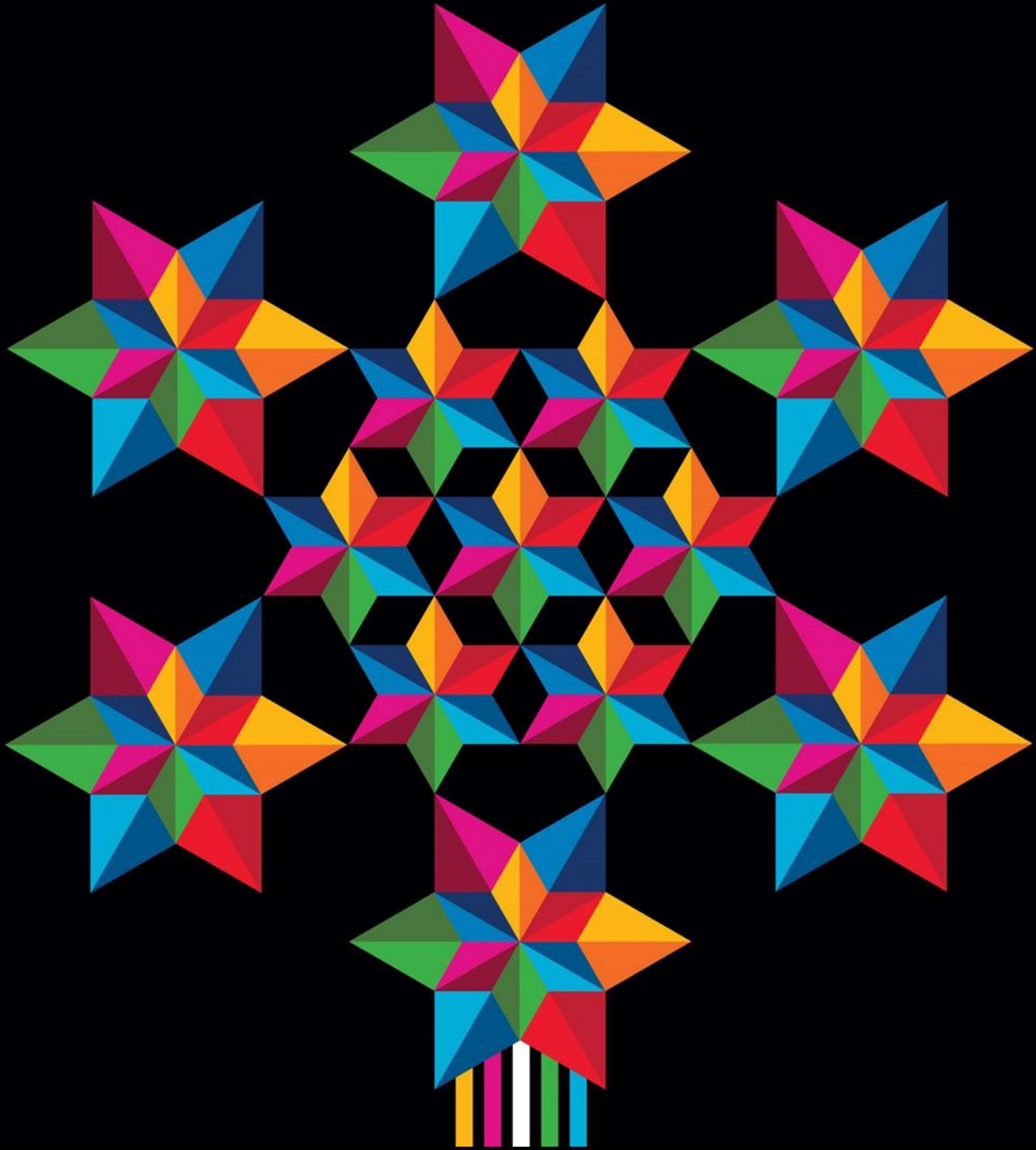




Coloquio

Zeolitas y materiales micro-meso-porosos jerárquicos: síntesis, propiedades y posibles aplicaciones





INVITACIÓN

El concurso invita a las y los estudiantes de educación secundaria nacional inscritos en el periodo 2023-2024 a desarrollar su creatividad, a través de la expresión de sus perspectivas y opiniones en un ensayo sobre el tema:

Utilidad de la Física en mi futuro

Recepción de ensayos: A partir de la publicación hasta el 15 de noviembre, 2023
Extensión máxima: 750 palabras (español)

ENSAYO

- Debe ser original (producto de la inventiva de quien escribe), individual, inédito y en español.
- La extensión máxima aceptada en español es de 750 palabras. Cuentan todas las palabras, hasta artículos y conjunciones (los procesadores de texto generalmente tienen un contador de palabras entre sus herramientas).
- El título del ensayo debe ser: Utilidad de la Física en mi futuro
- Al final del ensayo debe incluir el siguiente juramento:
Declaro bajo juramento que este ensayo es original y no ha sido presentado en ningún otro concurso. En caso de que el trabajo sea identificado como ganador de otro concurso se invalidará el premio.

ENVÍO

Sólo se recibirán los trabajos a través del formulario: <https://bit.ly/aaptmxensayo>, enviados durante el período de recepción, a partir de la publicación hasta el 15 de noviembre. Los textos enviados deben presentarse a doble espacio, en letra Arial 12, sólo con el título, sin identificación, sin animaciones ni imágenes adjuntas, en formato PDF. Adicionalmente se debe de adjuntar una identificación oficial del padre, madre o tutor, misma que será tratada con estricta confidencialidad. No se aceptarán trabajos realizados con aplicaciones de inteligencia artificial. La decisión final del jurado será comunicada el día 25 de noviembre, en el marco de la XVI Reunión de la Asociación Americana de Profesores de Física capítulo México, por realizarse en Ensenada, B.C. y por transmitirse de manera virtual por las redes sociales de la Asociación.

JURADO

El jurado estará formado por al menos cinco personas, nombradas por el comité organizador y resolverá en concordancia con este reglamento. Su decisión final será inapelable.

Formulario de registro



CRITERIOS GENERALES DE LA EVALUACIÓN

En la evaluación se tendrán en cuenta los siguientes aspectos.

- Ajuste al tema con elementos de perspectiva científica
- Creatividad
- Riqueza de ideas
- Claridad del mensaje
- Estructura del escrito (inicio, desarrollo, cierre), riqueza y precisión del vocabulario (variedad léxica y vocabulario adecuado al contexto), puntuación, aspectos morfosintácticos y ortografía.

DE LOS DERECHOS DE AUTOR Y DE LA DESCALIFICACIÓN

- Los autores preservarán el derecho de autor sobre su obra original pero otorgarán el derecho irrenunciable a la AAPT-Mx para reproducir y utilizar el material en cualquier medio sin restricción alguna, incluyendo trabajos derivados.
- Si se comprueba que un ensayo no es individual, original e inédito será descalificado.

PREMIOS

Se premiarán los cinco mejores trabajos de la categoría general

- Primer lugar: Tableta electrónica
Segundo lugar: Bocina bluetooth portátil
Tercer lugar: Audífonos inalámbricos
Cuarto lugar: Memoria USB 1 Tb
Quinto lugar: Memoria USB 1 Tb

En caso de alguna duda, ponerse en contacto a través de: [facebook.com/aaptmexico](https://www.facebook.com/aaptmexico)

ORGANIZADORES

Asociación Americana de Profesores de Física capítulo México, Universidad Autónoma de Baja California campus Ensenada unidad Punta El Morro e Instituto de Nanotecnología de la UNAM.

PATROCINADORES:

Agradecemos el gentil apoyo del Instituto de Nanotecnología de la UNAM para la premiación de este evento y a la Universidad Autónoma de Baja California campus Ensenada unidad Punta El Morro por su apoyo logístico.





Symposium of
Nanoscience and
Nanomaterials
2024

2024



CICESE



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

CALL FOR CONTRIBUTIONS

The Symposium of Nanoscience and Nanomaterials 2024 (SNN 2024) organized by Centro de Nanociencias y Nanotecnología, Universidad Nacional Autónoma de México (CNyN-UNAM), Centro de Investigación Científica y de Educación Superior de Ensenada (CICESE) and Universidad Autónoma de Baja California (UABC), will be held in Ensenada, Baja California on May 13 to 17, 2024.

This event aims to gather researchers and students from Mexico and abroad, working on nanoscience and related areas, who are invited to submit their contributions in the form of oral or poster presentations.

The Symposium covers a wide spectrum of research interests, represented by the following areas:



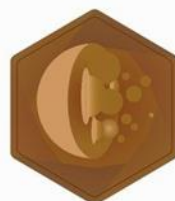
Advanced Materials
and Physics of
Nanostructures



Bionanotechnology



Nanophotonics



Physical-Chemistry
of Nanomaterials
and Nanocatalysis



Tech Innovation in
Nanoscience

SNN 2024 will also feature outstanding plenary speakers, keynote presentations and workshops on diverse characterization techniques.

Important Dates:

- Second announcement: **November 15, 2023**
- Abstract submission: **January 11 to February 02, 2024**
- Acceptance of contributions: **March 15, 2024**
- Pre- registration: **April 1 to 30, 2024**

Visit our website: <https://snnsymposium.com/>



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