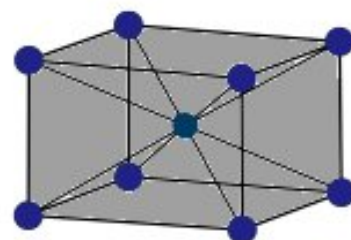
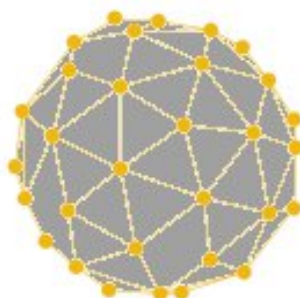
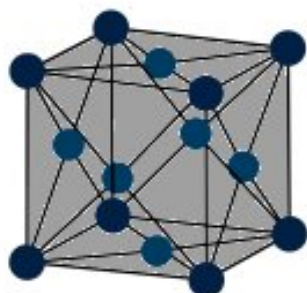


# V Congreso Estatal de Ciencia e Ingeniería de Materiales, Estado de México, R2.



Capítulo estudiantil Estado de México, Región 2,  
Sociedad Mexicana de Materiales.

## MEMORIAS



---

**Dra. Cecilia Noguez Garrido**

Presidenta SMMater  
Instituto de Física UNAM

**Dr. Juan Manuel Mora Hernández**

Vicepresidente SMMater  
Universidad Autónoma de Nuevo León UANL

**Dra. Sandra Elizabeth Rodil Posada**

Tesorera SMMater  
Universidad Nacional Autónoma de México

**Dr. Héctor Cruz Mejía**

Asesor Académico SMMater  
Capítulo Estudiantil Estado de México R2  
Universidad Politécnica del Valle de México

**M. en C. José Antonio Juanico Lorán**

Asesor Académico SMMater  
Capítulo Estudiantil Estado de México R2  
Universidad Politécnica del Valle de México

**Dra. Alma Victoria Sánchez Mendoza**

Asesora Académica SMMater  
Capítulo Estudiantil Estado de México R2  
Universidad Politécnica del Valle de México

**C. Eduardo Ismael Martínez García**

Presidente del Capítulo Estudiantil Estado de México R2  
Universidad Politécnica del Valle de México

**C. Danna Paola Rosales Figueroa**

Vicepresidenta del Capítulo Estudiantil Estado de México R2  
Universidad Politécnica del Valle de México

**Ing. Luis Uriel Villalobos Moreno**

Secretario del Capítulo Estudiantil Estado de México R2  
Universidad Politécnica del Valle de México

**Kytzia Salazar Santana**

Tesorera del Capítulo Estudiantil Estado de México R2  
Universidad Politécnica del Valle de México

---

---

**Dr. Federico Malaquías Rodríguez**

Rector  
UPVM

**Dr. David Torres Franco**

Secretario Académico  
UPVM

**Mtro. Oswaldo López Buenrostro**

Encargado de la Dirección de la División de Ingeniería en Nanotecnología  
UPVM

**Dr. Jorge Fernández Retana**

Comité Organizador  
Profesor Investigador Titular de Tiempo Completo  
Universidad Politécnica del Valle de México

**Dra. Jayanthi Narayanan**

Comité Organizador  
Profesora Investigadora Titular de Tiempo Completo  
Universidad Politécnica del Valle de México

**Dr. Yosemyk Arjuna León Nataret**

Comité Organizador  
Profesor  
Tecnológico de Estudios Superiores de Coacalco

---

---

## CONTENIDO

---

### Presentaciones Orales

---

PO-01. Vázquez García Rosa Ángeles. Retos en el control y aprovechamiento de plantas invasivas en la innovación de materiales. AACTyM, ICBI-UAEH.

PO-02. Velazco Azorsa Raúl. De las resinas y componentes terpénicos a los Stradivarius. UAEH.

PO-03. Rosales Figueroa Danna Paola. Nanostructured System for Controlled Transdermal Delivery of Bioactive Compounds from Tagetes erecta and Lentinula edodes for Stress Modulation. INA.

PO-04. Martínez García Eduardo Ismael. Optimization of a Silica–Graphene Hybrid Aerogel for High Performance Thermal Barrier Applications. INA.

PO-05. Luna Zaragoza Daniel. Development of Biomaterials for Organ and Tissue Transplantation. ININ.

PO-06. Cortés González Carlo César, Silva Melgarejo Fernanda Abigail. Sustainable Bismuth-Based Nanomedicine: Innovation to Improve the Response to Radiotherapy in Cancer. INCAN-UASLP.

PO-07. Tiscareño Banda Ángel Alberto. Evaluación Microestructural de Concretos Sostenibles con Residuos de Obsidiana como Material Cementicio Suplementario.

PO-08. Canoel Mario Alberto. Reimaginando las Formas Farmacéuticas de Dosificación Oral Mediante Ingeniería de Materiales: De Sistemas Convencionales a Plataformas Personalizables. Amgen AMG, CA, USA.

PO-09. Ocampo García Blanca Eli. Nano-radiofármacos Terapéuticos: del Diseño Molecular a la Terapia Dual contra el Cáncer. ININ.

PO-10. Cruz Nova Pedro. Nuevas Estrategias para el Tratamiento del Cáncer Colorrectal con Base en Nanopartículas para Terapia Combinada. ININ.

PO-11. Ramos Serrano Juan. Depósito de Películas Delgadas por Sputtering: Aplicaciones en Microelectrónica. INAOE.

PO-12. Escobar Alarcón Luis. Development of Nanomaterials Using Plasmas Produced by Laser Radiation. ININ.

PO-13. Hernández Ortiz Oscar Javier. Diseño Molecular de Nanomateriales Orgánicos Funcionales. UAEH.

PO-14. Avilés Bravo José Juan. Luminiscencia en Materiales Semiconductores: SiOx y SiC. INAOE.

PO-15. Ramos Hernández Rodrigo. Nuestras Pequeñas Aliadas en Medicina: Nanopartículas como Potenciales Agentes contra Infecciones Fúngicas. FES-UNAM.



- PO-16. García Bustos Ernesto David, López Perrusquía Noé, Doñú Ruíz Marco Antonio. Estudio, Modificación y Aplicación de Superficies. UPVM.
- PO-17. Reyes Rodríguez Diego. Recubrimientos a Base de Pintura Electrostática Modificados con Nanopartículas de  $\text{TiO}_2$ . IPN.
- PO-18. León Nataret Yosemite Arjuna. Síntesis y Caracterización de Materiales Grafénicos con Aplicaciones en Optoelectrónica y Nanomedicina (Wearables). CEO INA.
- PO-19. Granados Olvera Jorge Alberto. Microsíntesis y Caracterización de Nanopartículas de Plata a partir de *Phytophthora infestans* con Fines de Evaluación Antimicrobiana. UPCI.
- PO-20. Rangel Ruiz Karelia, Moreno Torres Ramón Víctor. Diseño y Caracterización de Nanosistemas Dirigidos a Receptores Específicos de Tumores Cervicales. UPCI-UNAM.
- PO-21. Pérez Fragoso Leticia. Nanotecnología: Aplicaciones y Uso en Medicina. ESM-IPN.
- PO-22. Martínez Ramírez Alfonso. Bioimpresión 3D de Matrices con Diversos Biomateriales y Células, e Ingeniería de Tejidos. Regemat 3D.
- PO-23. Hernández Ramírez Aldo, Hernández Herrera Alfredo, Jayanthi Naranayan. *Efecto de la adición de carburo de silicio como material de refuerzo en la aleación ligera A380 mediante reocolado*. UPVM-TESCo-IPN.
- PO-24. Zamudio Meza Horacio. Biotechnology Platform Based on the Construction of Pseudotyped Viruses for R&D of Respiratory Viral Pathogens and Correlates of Neutralizing Antibodies. INER.
- PO-25. Solís Cruz Bruno. Uso de Biomateriales para el Desarrollo de Nuevos Sistemas de Liberación de Fármacos. FESC-UNAM.
- 

### **Presentaciones de Póster (Poster Sessions)**

---

- PP-01. Hernández Ramírez Aldo, Hernández Herrera Alfredo, Jayanthi Narayanan. Efecto de la adición de carburo de silicio como material de refuerzo en la aleación ligera A380 mediante reocolado. UPVM-TESCo-IPN.
- PP-02. Nopaltitla Delgadillo Carlos Alfredo, Bautista Álvarez Víctor Engandi, Reyes Miranda Joan, Barrios Hernández Oscar, Garrido Hernández Aristeo. Development of a Modified Izod Impact Tester for the Evaluation of Interfacial Adhesion in Composite Materials. Universidad Autónoma Metropolitana (UAM).
- PP-03. Herrera Beltrán Lizbeth, García Domínguez Giovanni, Ramírez Quirós Yara, Reyes Miranda Joan, Garrido Hernández Aristeo. Effect of Alkaline Hydrolysis of Recycled PET Fibers on the Mechanical Performance of Reinforced Concrete and Asphalt. Universidad Tecnológica Fidel Velázquez-Universidad Autónoma Metropolitana.
- PP-04. Salinas Rivero Ricardo, Garrido Hernández Aristeo, Almanza Hernández Fernando, Chávez Hernández Christian Omar, Reyes Miranda Joan. Effect of Recycled PET Fibers and Rubber Particles on the Compressive Behavior of Concrete and Asphalt. Universidad Autónoma Metropolitana.

PP-05. Reyes Tlachi Gerardo, Garrido Hernández Aristeo, Flores-Sánchez Daniel, Cortes Suárez Víctor Jorge, Reyes Miranda Joan. Experimental and Numerical Evaluation of the Mechanical Performance of Ni–P Coated 7075-T6 Aluminum Using ANSYS Workbench. Universidad Autónoma Metropolitana.

PP-06. Alcántara Ponce Bruno Uriel, García Domínguez Giovanni, Reyes Miranda Joan, Landa Castro Midori, Garrido Hernández Aristeo. Formulation and Processing of PET–Thermoplastic Rubber Hybrid Composites. Universidad Tecnológica Fidel Velázquez–Universidad Autónoma Metropolitana.

PP-07. Hernández-Chávez Eduardo A., Paredes-Olguín Myriam, Alarcón Hernández Fidel Benjamín, Cisneros Tamayo Ricardo. Geometric Modeling and Analysis of Percolation in Hexagonal Dispersions of Particle Embedded in a Continuous Matrix Using MATLAB. Universidad Politécnica del Valle de México–Escuela de Estudios Superiores de Xalostoc.

PP-08. Monreal Sánchez Samantha Joseline, Fuentes Romero María Teresa, Ramírez Quirós Yara, Aldana González Jorge Iván, Garrido Hernández Aristeo. In Situ Synthesis of SiO<sub>2</sub> on Chemically Treated PET Fibers and Rubber Particles. Universidad Tecnológica Fidel Velázquez–Universidad Autónoma Metropolitana.

PP-09. Rosales Figueroa Danna Paola, Bravo-González E., León-Nataret Y. A. Nanoencapsulation of Aloe Vera with Cellulose Nanoclusters in a Corncob-Based Cream with Anti-Aging Properties. Universidad Politécnica del Valle de México–Instituto de Nanotecnología Aplicada.

PP-10. Rosales Figueroa Danna Paola, Bravo-González E., León-Nataret Y. A. Nanostructured System for Controlled Transdermal Delivery of Bioactive Compounds from *Tagetes erecta* and *Lentinula edodes* for Stress Modulation. Universidad Politécnica del Valle de México–Instituto de Nanotecnología Aplicada.

PP-11. Martínez-García Eduardo I., Juanico-Lorán José A., Cruz-Mejía Héctor, Romero-Ibarra Issis C., Rubio-Rosas Efraín, Bravo-González Edith, León-Nataret Yosemite A. Optimization of a Silica–Graphene Hybrid Aerogel for High Performance Thermal Barrier Applications. Universidad Politécnica del Valle de México–IPN–BUAP–Instituto de Nanotecnología Aplicada.

PP-12. Salinas José-Francisco, Domínguez Héctor. Surface Evaporation Solution-Processing of Bulk-Heterojunction Films Based on Coarse-Grained Molecular Simulations. Instituto de Investigaciones en Materiales, UNAM.

PP-13. Nuñez Delgado Marco Antonio, Medina Mendoza Manuel, Hernández Chávez Christian Omar, García Argandar Jexreel, Garrido Hernández Aristeo. Surface Treatment and FT-IR and SEM Characterization of Recycled Rubber Particles. Universidad Tecnológica Fidel Velázquez–Universidad Autónoma Metropolitana.

PP-14. Fabián Juárez Héctor Jesús, Galindo Ortega Diego. Evaluation of Pregelatinized Starch as a Partial Binder in Green Sand Casting Molds Under ASTM Testing Conditions. Tecnológico de Estudios Superiores de Coacalco (TESCo).

PP-15. Bautista Martínez Melany Valeria, Pérez Arellanos Zaid Josue, Romero-Ibarra Issis C., Bravo-González Edith, León-Nataret Yosemite A. Nano Cosmetic Cream Based on Micro and Nanocapsules and Essential Oils from Medicinal Plants for Anti-Aging and Skin Hydration. Tecnológico de Estudios Superiores de Coacalco–UPIITA-IPN–Instituto de Nanotecnología Aplicada.

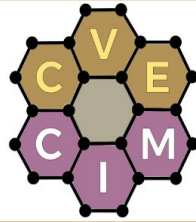
---

## PRESENTACIONES ORALES

PO-001



DIRECCIÓN DE  
INGENIERÍA EN  
NANOTECNOLOGÍA



### V CONGRESO ESTATAL DE CIENCIA E INGENIERÍA DE MATERIALES

Estado de México – Región 2  
12, 13 y 14 de Mayo de 2026

#### RETOS EN EL CONTROL Y APROVECHAMIENTO DE PLANTAS INVASIVAS EN LA INNOVACIÓN DE MATERIALES

Investigadora enfocada a química supramacromolecular y química organometálica, materiales fluorescentes portadores de quinolinas para optoelectrónica molecular, ingeniería tisular, quimiosensores y marcadores. Síntesis y mecanosíntesis de polímeros y oligómeros conjugados con aplicaciones en optoelectrónica, celdas solares (OFV), diodos emisores de luz (OLEDs) y materiales fotocrómicos.

Encapsulamiento de nanomateriales fluorescentes en membranas lipídicas. SNII 2, con 32 artículos publicados y 4 patentes.



12  
MAYO

10:00 hrs

Dra. Rosa Ángeles Vázquez García  
AACTyM, ICBI-UAEH



DETALLES DEL  
EVENTO



TRANSMISIÓN  
EN VIVO

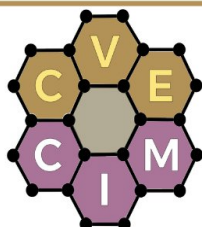
ENTRADA LIBRE  
AL EVENTO



PO-002



DIRECCIÓN DE  
INGENIERÍA EN  
NANOTECNOLOGÍA



## V CONGRESO ESTATAL DE CIENCIA E INGENIERÍA DE MATERIALES

Estado de México – Región 2  
12, 13 y 14 de Mayo de 2026

### DE LAS RESINAS Y COMPONENTES TERPÉNICOS A LOS STRAVIARIUS

Investigador especializado en el estudio de metabolitos secundarios de plantas y hongos, explorando su potencial uso en el control de plagas agrícolas y otras aplicaciones biológicas, ha colaborado con empresas en el desarrollo de biofertilizantes, formulación de hongos entomopatógenos y síntesis de feromonas para el control del picudo negro de la palma de coco e insectos de plagas de granos almacenados, SNII 1.



12  
MAYO

11:00 hrs

Dr. Raúl Velazco Azorsa  
UAEH



DETALLES DEL  
EVENTO



TRANSMISIÓN  
EN VIVO

ENTRADA LIBRE  
AL EVENTO



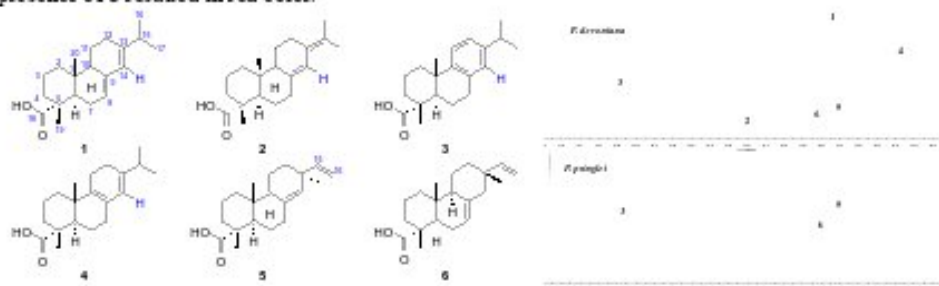
## FROM THE GUM ROSIN AND TERPENE COMPOUNDS TO STRADIVARIUS VIOLINS

Velasco-Azorsa, Raúl\*<sup>1</sup>, Arteaga-Paiz Bruno Roberto<sup>1</sup>, Pérez-Carpinteyro, Gabriela<sup>2</sup>, Arboleyda-Valdovinos, Josué Rodrigo<sup>2</sup>, Vázquez-García, Rosa Ángeles<sup>1</sup>, López-Herrera, Maritza<sup>1</sup>, Romero-Bautista, Leticia<sup>1</sup>.

<sup>1</sup>Universidad Autónoma del Estado de Hidalgo, Instituto de Ciencias Básicas e Ingeniería, Carretera Pachuca-Tulancingo Km. 4.5, Colonia Carboneras, Mineral de la Reforma, Hidalgo, 42184. <sup>2</sup>Instituto Nacional de Bellas Artes y Literatura, Escuela de Lutería. Avenida Miguel Hidalgo núm. 20, Colonia Centro Histórico, Santiago de Querétaro, Qro. 76000. E-mail: [raul.velasco@uaeh.edu.mx](mailto:raul.velasco@uaeh.edu.mx)

### Abstract

In traditional lutherie, oil varnishes often employ pine resin as a polymerizable material. This resin is a natural conifer exudate resulting from biological defense and interactions; its primary composition consists of terpenic compounds (C<sub>10</sub> and C<sub>15</sub>) such as abietic acid **1**, its isomers, and derivatives, which vary according to the species, age, and stress of the tree. This chemical variability, combined with the resin 'cooking' process and its interaction with oils and solvents, can influence the drying time, aesthetics, and elasticity, providing the instrument with both beauty and protection. Furthermore, studies have shown that the varnish can slightly influence acoustic vibrations. The relevance of **1** and its polymers in historical instruments has been confirmed in Stradivarius pieces from the 17th and 18th centuries [1]. On the other hand, Mexico is home to more than 50 pine species distributed across the Sierra Madre Occidental, Oriental, and the Trans-Mexican Volcanic Belt [2]. Their resins, obtained through legal sourcing, can be used to prepare varnishes for professional violins, violas, and cellos at the INBAL lutherie school and in communities whose economic activity centers on the construction and sale of musical instruments. In the present study, the proximal composition of resin acids **1-6** was determined using chromatographic techniques and <sup>1</sup>H Nuclear Magnetic Resonance (NMR) (Figure 1) on national resins [2]. Their composition was associated with the color and drying characteristics on violin backs, where it was observed that resins with a higher presence of **1** exhibited shorter drying times, while the presence of **3** resulted in red color.



**Figure 1.** Resin acids, (**1-6**), and <sup>1</sup>H-NMR mixture analysis

**Key Words:** resin, violin varnish, <sup>1</sup>H-NMR mixture analysis, luthier, *Pinus devoniana*.

## References

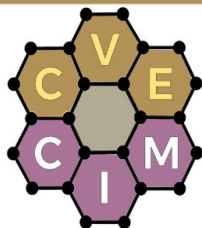
- [1] Wehrhann, M. L., Fiocco, G., Milanese, C., Spinella, A., Saladino, M. L., Malagodi, M., Licchelli, M. Stradivari's Varnish Revisited: Feature Improvements Using Chemical Modification. *Polymers*, 15(17), 3652. (2023). <https://doi.org/10.3390/polym15173652>.
  - [2] Aceves-Rangel, L. D., Méndez-González, J., García-Aranda, M. A., Najera-Luna, J.A. Distribución potencial de 20 especies de pinos en México. *Agrociencia*, 52(7), 1043-1057. (2018).
  - [3] Ioannidis, K., Mellou, E., Magiatis, P. High-Throughput <sup>1</sup>H-Nuclear Magnetic Resonance-Based Screening for the Identification and Quantification of Heartwood Diterpenic Acids in Four Black Pine (*Pinus nigra* Lam.) Marginal Provenances in Greece. *Molecules*, 24(19), 3603. (2019). <https://doi.org/10.3390/molecules24193603>.
-



PO-003



DIRECCIÓN DE  
INGENIERÍA EN  
NANOTECNOLOGÍA



## V CONGRESO ESTATAL DE CIENCIA E INGENIERÍA DE MATERIALES

Estado de México – Región 2  
12, 13 y 14 de Mayo de 2026

### NANOSTRUCTURED SYSTEM FOR CONTROLLED TRANSDERMAL DELIVERY OF BIOACTIVE COMPOUNDS FROM TAGETES ERECTA AND LENTINULA EDODES FOR STRESS MODULATION

Estudiante de noveno cuatrimestre de Ingeniería en Biotecnología en la Universidad Politécnica del Valle de México, con enfoque en nanobiotecnología y desarrollo de biomateriales. Participación en iniciativas de ciencia, liderazgo e innovación como RISE Challenge, STEAM TIME de IAP CELAMEX, Conectadas, Chicas en Tecnología, Mexicanas del Futuro y Bécalas 2025. Reconocida como Talento Nacional en el programa RISE-Bécalos de Fundación Televisa. Actualmente Vicepresidenta del Capítulo Estudiantil Estado de México R2 de la Sociedad Mexicana de Materiales (2025-2026).



12  
MAYO

12:00 hrs

Danna Paola Rosales Figueroa  
INA



DETALLES DEL  
EVENTO



TRANSMISIÓN  
EN VIVO

ENTRADA LIBRE  
AL EVENTO

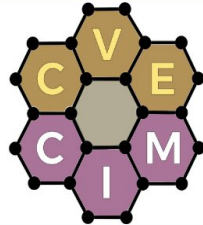




PO-004



DIRECCIÓN DE  
INGENIERÍA EN  
NANOTECNOLOGÍA



## V CONGRESO ESTATAL DE CIENCIA E INGENIERÍA DE MATERIALES

Estado de México – Región 2  
12, 13 y 14 de Mayo de 2026

### OPTIMIZATION OF A SILICA–GRAPHENE HYBRID AEROGEL FOR HIGH PERFORMANCE THERMAL BARRIER APPLICATIONS

Estudiante de noveno cuatrimestre de Ingeniería en Nanotecnología en la Universidad Politécnica del Valle de México, con participación en proyectos de investigación. Primer lugar en presentación de póster en el IV Congreso Estatal de Ciencia e Ingeniería de Materiales y participación destacada en el 33rd International Materials Research Congress.

Presidente del Capítulo Estudiantil Estado de México R2 de la Sociedad Mexicana de Materiales (2025–2026), contribuyendo a la organización de eventos académicos, culturales y de vinculación con empresas.



12  
MAYO

12:30 hrs

Eduardo Ismael Martinez Garcia  
INA



DETALLES DEL  
EVENTO



TRANSMISIÓN  
EN VIVO

ENTRADA LIBRE  
AL EVENTO





**Foro: MÉXICO COMO POTENCIA CIENTÍFICO TECNOLÓGICA**  
**II Congreso de Humanidades, Ciencia, Tecnología e Innovación**



## **EL ININ, APLICACIONES NUCLEARES EN LA SALUD**

Daniel Luna Zaragoza

<sup>1</sup>*Instituto Nacional de Investigaciones Nucleares, carretera México-Toluca s/n, La Marquesa, Ocoyoacac, Estado de México C.P. 52750, daniel.luna@inin.gob.mx.*

### **Resumen**

El ININ participa activamente en la salud de los mexicanos ya que proporciona radiofármacos para el diagnóstico y tratamiento de cánceres, a través de la Planta de Producción de Radiofármacos, también existen dos laboratorios de plasmas que aplican en hospitales, plasma frío, en la cicatrización epitelial de pacientes hospitalizados, también con el desarrollo de polímeros biocompatibles en el sistema nervioso central. El ININ también cuenta con el Banco de Tejidos Radioesterilizados el cual procesa amnios, piel humana y piel porcina. Estos apósitos se utilizan principalmente en quemaduras, tratamiento de úlceras crónicas, heridas quirúrgicas, heridas traumáticas y en el tratamiento de enfermedades cutáneas severas. También procesa tejido músculo esquelético como tendones, ligamentos, fascia lata, hueso y hueso desmineralizado. Las aplicaciones clínicas de estos tejidos van desde la reconstrucción ósea en ortopedia, sustitución de hueso perdido por traumatismos o infecciones, en medicina deportiva se ocupa para reconstrucción del ligamento cruzado anterior y reparación de lesiones articulares, en cirugía de columna en fusión vertebral y estabilización de segmentos dañados, en oncología ortopédica en la reconstrucción tras resección de tumores óseos, en odontología y cirugía maxilofacial como injertos óseos para implantes dentales o reconstrucción mandibular o maxilar, principalmente. A la fecha se han enviado cientos de apósitos y cientos de tejidos músculo-esqueléticos a muchos hospitales del país, para ayudar en la recuperación de los pacientes.

Una ciencia relativamente nueva, llamada ingeniería de tejidos utiliza andamios, llamados biomateriales, para hacer crecer células sobre estos y formar órganos y tejidos artificialmente. Por medio de esta tecnología se ha producido tejidos como el cartílago y órganos laminares como la piel, órganos tubulares como las tráqueas y arterias, órganos huecos como las vejigas, entre otros, sin embargo todavía no se han podido crear órganos sólidos como el corazón, hígado y riñón debido a que no se ha podido encontrar una manera eficiente de incorporarles arterias y venas, dentro de estos. Sin embargo, lo último de ingeniería de tejidos es la obtención de andamios vegetales, en donde han logrado el crecimiento de células madre humanas mesenquimales sobre el andamio vegetal y sobre las venas de este andamio han logrado hacer crecer células madre humanas de vena endotelial que da origen a arterias y venas con excelentes resultados.

En el Banco de tejidos del ININ, además del procesamiento de apósitos y de tejido músculo-esquelético, también se ha realizado investigación en la obtención de hidroxiapatita, sulfato de calcio, colágeno, compósitos sales-Ca/colágeno, colágeno de escama, descelularización de órganos de origen animal y vegetal, el efecto de la radiación gamma sobre los biomateriales, entre otros.

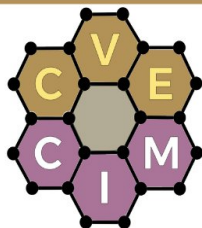
Hace poco tiempo se descubrieron las funciones de los exosomas y los miRNAs en el cuerpo humano y se encontró su mecanismo de interacción, actualmente se están desarrollando investigaciones utilizando exosomas-miRNAs para la regeneración de órganos y tejidos, también para la cura de enfermedades como la diabetes, cánceres y en el desarrollo de vacunas contra virus. Se concluye que el congreso debería apoyar: 1. La creación de un Banco de Tejidos en el IMSS, ya que es la entidad que más procura órganos y tejidos en el país, sin embargo no posee Bancos de Tejidos. 2. La investigación en el área de Ingeniería de Tejidos y Biomateriales en el País y 3. A México como potencia científica en la investigación sobre exosomas-miRNAs, ya que será el futuro para curar a cientos de pacientes, hasta ahora incurables y a bajo costo.

---

PO-006



DIRECCIÓN DE  
INGENIERÍA EN  
NANOTECNOLOGÍA



## V CONGRESO ESTATAL DE CIENCIA E INGENIERÍA DE MATERIALES

Estado de México – Región 2  
12, 13 y 14 de Mayo de 2026

### SUSTAINABLE BISMUTH-BASED NANOMEDICINE: INNOVATION TO IMPROVE THE RESPONSE TO RADIOTHERAPY IN CANCER

El Dr. Cortés-González es Investigador en Ciencias Médicas del Instituto Nacional de Cancerología liderando proyectos de investigación financiados dirigidos al estudio de biomarcadores moleculares con aplicación en oncología traslacional y nanomedicina. Una de sus líneas de investigación se centra en el estudio de nanopartículas para mejorar la eficacia de la radioterapia en cáncer, integrando enfoques de ciencia de materiales, medicina traslacional y nanotecnología sustentable para el desarrollo de estrategias terapéuticas innovadoras en oncología.

MCQ. Fernanda Abigail Silva Melgarejo es estudiante de Doctorado en el Laboratorio de Bionanotecnología de la UASLP. Su investigación se centra en nanomateriales por síntesis verde con aplicaciones biomédicas, especialmente contra el cáncer. Ha participado en estudios de nanopartículas anticancerígenas.



DETALLES DEL  
EVENTO



TRANSMISIÓN  
EN VIVO

ENTRADA LIBRE  
AL EVENTO

12  
MAYO

13:00 hrs

Dr. Carlo César Cortés González - INCAN  
MCQ. Fernanda Abigail Silva Melgarejo - UASLP





## SUSTAINABLE BISMUTH-BASED NANOMEDICINE: INNOVATION TO IMPROVE THE RESPONSE TO RADIOTHERAPY IN CANCER.

Cortés-González Carlo César<sup>1</sup>, Silva-Melgarejo Fernanda Abigail<sup>2</sup>, Zárate-Vilet Nuria<sup>3</sup>, López-López Lluvia<sup>4</sup>, Salado-Leza Daniela<sup>5</sup>, Luna-Maldonado Fernando<sup>6</sup>, Ramos-Godinez María del Pilar<sup>7</sup>, López-Saavedra Alejandro<sup>8</sup>.

<sup>1</sup>Instituto Nacional de Cancerología, SSA, 14080, Ciudad de México, México. [ccortes@biomedicas.unam.mx](mailto:ccortes@biomedicas.unam.mx)

<sup>2</sup>Instituto de Física, UASLP, 78295 San Luis Potosí, México. [fernanda.silva@if.uaslp.mx](mailto:fernanda.silva@if.uaslp.mx)

<sup>3</sup>Facultad de Ciencias Químicas, UASLP, 78210 San Luis Potosí, México. [nuria.zarate@uaslp.mx](mailto:nuria.zarate@uaslp.mx)

<sup>4</sup>Facultad de Ingeniería, UASLP, 78210 San Luis Potosí, México. [lluvia.lopez@uaslp.mx](mailto:lluvia.lopez@uaslp.mx)

<sup>5</sup>Facultad de Ciencias Químicas, UASLP, 78210 San Luis Potosí, S.L.P., México. [daniela.salado@secihti.mx](mailto:daniela.salado@secihti.mx)

<sup>6</sup>Instituto Nacional de Cancerología, SSA, 14080, Ciudad de México, México. [ferlmgp@gmail.com](mailto:ferlmgp@gmail.com)

<sup>7</sup>Instituto Nacional de Cancerología, SSA, 14080, Ciudad de México, México. [pilyrg@gmail.com](mailto:pilyrg@gmail.com)

<sup>8</sup>Instituto Nacional de Cancerología, SSA, 14080, Ciudad de México, México. [alejannb@gmail.com](mailto:alejannb@gmail.com)

### Abstract

Half of cancer patients receive radiotherapy as part of their treatment; however, this non-invasive modality faces limitations including low selectivity, high costs, and limited infrastructure. These challenges have driven the search for more effective and sustainable therapeutic strategies. Natural compounds, particularly flavonoids such as naringin, have gained attention due to their anticancer properties and their ability to form metal complexes that enhance therapeutic efficacy [1,2].

In this study, bismuth–naringin nanoparticles (BiNar) were synthesized via a green, sunlight-assisted approach [3]. Comprehensive physicochemical, spectroscopic, and microscopic characterization confirmed successful metal–flavonoid coordination. The resulting nanoparticles exhibited semi-spherical morphology, an average size of ~35 nm, a zeta potential of  $-14.69 \pm 0.11$  mV, and good colloidal stability (PDI = 0.2615).

Biological evaluation revealed that BiNar significantly reduced cell viability in HeLa cervical cancer cells ( $IC_{50} = 397.1$   $\mu$ g/mL) compared to free naringin. Furthermore, the incorporation of bismuth ( $Z = 83$ ), a high electron density element, provides enhanced absorption of ionizing radiation, increasing localized dose deposition at the tumor site. This effect may improve cancer cell eradication while minimizing damage to surrounding healthy tissues [4,5].

These results highlight the potential of naringin as a precursor for green nanoparticle synthesis and support the valorization of agro-industrial by-products as sustainable flavonoid sources. BiNar emerges as a promising nano-adjuvant candidate for radiotherapy.

**Keywords:** Green synthesis, Naringin, Bismuth, Nanoparticles, Radiotherapy, Nanomedicine.

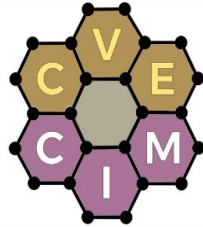
### References

- [1] Miljković, V. M., et al. (2023). Journal of Food and Nutrition Research, 2023, Vol. 11, No. 12, 726-736. doi: 10.12691/jfnr-11-12-4.
- [2] Zárate Vilet, et al. (2020). Food and Bioproducts Processing, 120, 104–113. doi.org/10.1016/j.fbp.2020.01.001.
- [3] Rodríguez-Chávez, V. N., et al. (2025). Colloids and Surfaces B: Biointerfaces 252, 114699. doi.org/10.1016/j.colsurfb.2025.114699
- [4] Salado-Leza, D., et al. (2020). Nanotechnology, Science and Applications, 13, 61–76. doi.org/10.2147/NSA.S257392.
- [5] Štefancíková, L., et al. (2016). Journal of Nanobiotechnology, 14(1). doi.org/10.1186/s12951-016-0215-8.

PO-007



DIRECCIÓN DE  
INGENIERÍA EN  
NANOTECNOLOGÍA



## V CONGRESO ESTATAL DE CIENCIA E INGENIERÍA DE MATERIALES

Estado de México – Región 2  
12, 13 y 14 de Mayo de 2026

### EVALUACIÓN MICROESTRUCTURAL DE CONCRETOS SOSTENIBLES CON RESIDUOS DE OBSIDIANA COMO MATERIAL CEMENTICIO SUPLEMENTARIO

Angel Alberto Tiscareño Banda es Ingeniero Químico titulado por el Instituto Tecnológico de Celaya, actualmente cursa el Doctorado en Ciencia de Materiales en la Universidad Autónoma del Estado de Hidalgo. Su trabajo de investigación se centra en el análisis microestructural de concretos modificados con residuos inorgánicos, con énfasis en su desempeño mecánico y su potencial como materiales cementicios suplementarios. Ha participado en el XVIII Encuentro de Investigación del Área Académica de Ciencias de la Tierra y Materiales y cuenta con tres artículos en proceso de revisión. Sus intereses incluyen la sostenibilidad y la economía circular aplicada a materiales de construcción.



12  
MAYO

14:00 hrs

Ing. Angel Alberto Tiscareño Banda



DETALLES DEL  
EVENTO



TRANSMISIÓN  
EN VIVO

ENTRADA LIBRE  
AL EVENTO

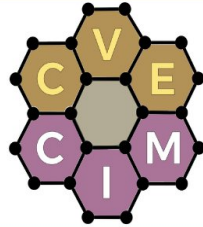




PO-008



DIRECCIÓN DE  
INGENIERÍA EN  
NANOTECNOLOGÍA



**V CONGRESO ESTATAL  
DE CIENCIA E INGENIERÍA DE  
MATERIALES**

Estado de México – Región 2  
12, 13 y 14 de Mayo de 2026

**REIMAGINANDO LAS FORMAS FARMACÉUTICAS DE  
DOSIFICACIÓN ORAL MEDIANTE INGENIERÍA DE  
MATERIALES: DE SISTEMAS CONVENMCIONALES A  
PLATAFORMAS PERSONALIZABLES**

Mario Cano Vega es Doctor en Biological Engineering por Purdue University y Licenciado en Farmacia por la FES Cuautitlán, UNAM. Actualmente es responsable del diseño de formulaciones y procesos de manufactura para formas farmacéuticas destinadas a estudios clínicos de fase I, asegurando la transición del fármaco desde la etapa preclínica hasta el primer uso en humanos. Además, provee soporte científico para el análisis de datos y el diseño de herramientas digitales, y desarrolla modelos farmacocinéticos basados en la fisiología para apoyar el desarrollo de medicamentos desde etapas preclínicas hasta el manejo de su ciclo de vida.



12  
MAYO | 15:00 hrs



DETALLES DEL  
EVENTO



TRANSMISIÓN  
EN VIVO

**ENTRADA LIBRE  
AL EVENTO**

**Dr. Mario Alberto Canoel**  
Amgen AMG, CA. USA

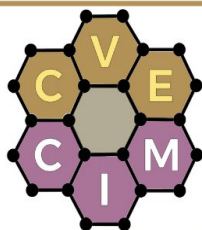




PO-009



DIRECCIÓN DE  
INGENIERÍA EN  
NANOTECNOLOGÍA



## V CONGRESO ESTATAL DE CIENCIA E INGENIERÍA DE MATERIALES

Estado de México – Región 2  
12, 13 y 14 de Mayo de 2026

### NANO-RADIOFÁRMACOS TERAPÉUTICOS: DEL DISEÑO MOLECULAR A LA TERAPIA DUAL CONTRA EL CÁNCER

Investigadora especializada en radiofarmacia y física médica aplicada a la medicina nuclear, enfocada en el desarrollo de radiofármacos terapéuticos y diagnósticos para la detección de blancos moleculares específicos en enfermedades como el cáncer de próstata. Ha contribuido al desarrollo de radiofármacos con registro sanitario distribuidos al sector salud nacional, así como a la generación de patentes y licenciamientos internacionales en colaboración con la industria farmacéutica. Ha participado en proyectos científicos auspiciados por el Conacyt y el OIEA, además de desempeñarse como docente y directora de tesis en formación de recursos humanos especializados. Sus aportaciones científicas y tecnológicas le han valido reconocimientos como la Beca L'Oréal-UNESCO para Mujeres en la Ciencia, el nombramiento como Investigadora Nacional Nivel II y diversas distinciones en ciencia y tecnología otorgadas por instituciones nacionales.



DETALLES DEL  
EVENTO



TRANSMISIÓN  
EN VIVO

ENTRADA LIBRE  
AL EVENTO

12  
MAYO

16:00 hrs

Dra. Blanca Eli Ocampo García  
ININ



## Nano-radiofármacos terapéuticos: del diseño molecular a la terapia dual contra el cáncer

Brenda Gibbens-Bandala<sup>1</sup>, Pedro Cruz-Nova<sup>1</sup>, Maydelid-Trujillo Nolasco, Myrna Luna-Gutiérrez<sup>1</sup>, Enrique Morales-Avila<sup>2</sup>, Guillermina Ferro-Flores<sup>1</sup>, Blanca Ocampo-García<sup>1\*</sup>

<sup>1</sup>Departamento de Materiales Radiactivos, Gerencia de Aplicaciones Nucleares en la Salud, Instituto Nacional de Investigaciones Nucleares, Ocoyoacac, Estado de México CP 52750

<sup>2</sup>Laboratorio de Investigación en Teranóstica, Facultad de Medicina, Universidad Autónoma del Estado de México, Toluca 50180, Estado de México, Mexico

<sup>3</sup>Laboratorio de Toxicología y Farmacia, Facultad de Química, Universidad Autónoma del Estado de México, Toluca 50120, Estado de México, Mexico

### Abstract

Los nano-radiofármacos de blancos moleculares representan plataformas innovadoras que integran nanopartículas metálicas o poliméricas para lograr terapia dual contra el cáncer, combinando radioterapia y quimioterapia dirigidas en un solo sistema, lo que maximiza la eficacia terapéutica mediante efectos sinérgicos y minimiza la toxicidad sistémica [1–7]. El polímero principal utilizado es el ácido poli(D,L-láctico-co-glicólico) (PLGA), biocompatible y biodegradable, cuyas nanopartículas se cargan con agentes quimioterapéuticos —paclitaxel (PTX), metotrexato (MTX), regorafenib (RGF) e inhibidor de KRAS C19— y se funcionalizan con biomoléculas de reconocimiento específico como la bombesina (BN), el ácido hialurónico (HA) o un ligando CXCR4 (CXCR4L), dirigidas a receptores sobreexpresados en células cancerosas, incluyendo el receptor del péptido liberador de gastrina (GRPr), el CD44 y el CXCR4. El <sup>177</sup>Lu (emisor beta) ha sido el radionúclido más empleado en estos sistemas gracias a sus propiedades teranósticas: vida media de 6.7 días, energía beta máxima de ~0.498 MeV y alcance medio en tejido de ~2 mm —lo que permite el efecto de fuego cruzado sobre células tumorales vecinas—, y emisiones gamma de 113 y 208 keV compatibles con la imagen SPECT post-tratamiento [1–7]. Estos sistemas han demostrado efectos sinérgicos, mayor eficacia citotóxica y una entrega dirigida a células tumorales específicas [1–7]. Adicionalmente, los emisores alfa como el <sup>225</sup>Ac ofrecen ventajas radiobiológicas superiores: un LET de ~100 keV/μm, emisión de 4 partículas alfa con una energía total de 28 MeV y daño directo e irreparable en el ADN de doble cadena, lo que impulsa el desarrollo de nuevos nano-radiofármacos de <sup>225</sup>Ac para tumores resistentes a tratamientos convencionales [8]. La convergencia entre la ciencia de materiales, la radioquímica y la medicina nuclear abre nuevas oportunidades para desarrollar terapias personalizadas más eficaces y seguras.

### References

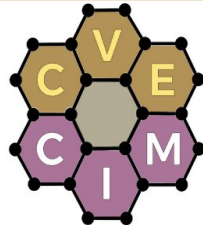
1. Ferro-Flores, G., et al., Theranostic radiopharmaceuticals based on gold nanoparticles la-beled with <sup>177</sup>Lu and conjugated to peptides. *Current Radiopharmaceuticals*, 2015. 8(2): p. 150-159.
2. Ocampo-García, B.E., et al., <sup>99m</sup>Tc-labelled gold nanoparticles capped with HYNIC-peptide/mannose for sentinel lymph node detection. *Nuclear Medicine and Biology*, 2011. 38(1): p. 1-11.
3. Trujillo-Nolasco, R.M., et al., Preparation and in vitro evaluation of radiolabeled HA-PLGA nanoparticles as novel MTX delivery system for local treatment of rheumatoid arthritis. *Materials Science and Engineering: C*, 2019. 103: p. 109766.
4. Gibbens-Bandala, B., et al., <sup>177</sup>Lu-Bombesin-PLGA (paclitaxel): A targeted controlled-release nanomedicine for bimodal therapy of breast cancer. *Materials Science and Engineering: C*, 2019. 105: p. 110043.
5. Gibbens-Bandala, B., et al., Synthesis and evaluation of <sup>177</sup>Lu-DOTA-DN (PTX)-BN for se-lective and concomitant radio and drug-therapeutic effect on breast cancer cells. *Polymers*, 2019. 11(10): p. 1572.
6. Cruz-Nova, P., et al., Chemo-radiotherapy with <sup>177</sup>Lu-PLGA (RGF)-CXCR4L for the targeted treatment of colorectal cancer. *Frontiers in Medicine*, 2023. 10: p. 1191315.
7. Trujillo-Nolasco, R.M., et al., Preparation and in vitro evaluation of radiolabeled HA-PLGA nanoparticles as novel MTX delivery system for local treatment of rheumatoid arthritis. *Materials Science and Engineering: C*, 2019. 103: p. 109766.
8. Trujillo-Nolasco, M., et al., Nanoradiopharmaceuticals based on alpha emitters: recent developments for medical applications. *Pharmaceutics*, 2021. 13(8): p. 1123.



PO-010



DIRECCIÓN DE  
INGENIERÍA EN  
NANOTECNOLOGÍA



## V CONGRESO ESTATAL DE CIENCIA E INGENIERÍA DE MATERIALES

Estado de México – Región 2  
12, 13 y 14 de Mayo de 2026

### NUEVAS ESTRATEGIAS PARA EL TRATAMIENTO DEL CÁNCER COLORRECTAL CON BASE EN NANOPARTÍCULAS PARA TERAPIA COMBINADA

Investigador del Instituto Nacional de Investigaciones Nucleares (ININ) especializado en oncología, nanotecnología y medicina nuclear. Su línea de trabajo se enfoca en el desarrollo de nanoradiopharmaceuticals y terapias dirigidas con radioisótopos para el diagnóstico y tratamiento del cáncer. Cuenta con experiencia en diseño de radiotrazadores, inhibidores moleculares y sistemas nanoestructurados dirigidos a blancos tumorales como FAP, PD-L1 y KRAS. Ha contribuido al estudio de terapias con emisores alfa y beta, así como a la evaluación preclínica de biodistribución, dosimetría y toxicidad. Su investigación integra imagen molecular y nanomedicina con un enfoque translacional hacia nuevas estrategias terapéuticas en cáncer.



DETALLES DEL  
EVENTO



TRANSMISIÓN  
EN VIVO

12  
MAYO | 17:00 hrs

ENTRADA LIBRE  
AL EVENTO

Dr. Pedro Cruz Nova  
ININ



## NEW STRATEGIES FOR COLORECTAL CANCER TREATMENT BASED ON NANOPARTICLES FOR COMBINED THERAPY

Cruz-Nova, Pedro<sup>1</sup>

<sup>1</sup>Instituto Nacional de Investigaciones Nucleares (ININ), Laboratorio Nacional de Investigación y Desarrollo de Radiofármacos (LANIDER), Estado de México, México.

### Abstract

Colorectal cancer (CRC) remains one of the leading causes of cancer-related mortality worldwide, highlighting the need for innovative therapeutic strategies. Nanotechnology-based drug delivery systems have emerged as promising tools to improve tumor targeting, therapeutic efficacy, and reduce systemic toxicity. In this work, novel nanoparticle-based strategies for combined radio/chemotherapy against colorectal cancer were developed and evaluated. Two nanosystems were studied: (i) lutetium sesquioxide nanoparticles functionalized with dual-targeting ligands (iFAP/iPSMA) and radiolabeled with lutetium-177, and (ii) PLGA-based nanoparticles functionalized with CXCR4 ligands and loaded for combined radiotherapeutic and chemotherapeutic applications. Physicochemical characterization included morphology, size distribution, and radiochemical purity analysis. Biological evaluation was performed in colorectal cancer cell models and xenograft murine models, including viability, proliferation, apoptosis, biodistribution, histological analysis, and genotoxicity assays. Results demonstrated high radiochemical purity and adequate nanoparticle stability. In vitro, the combined radio/chemotherapy nanosystems significantly reduced cell viability and proliferation while increasing apoptosis compared to controls. In vivo biodistribution showed favorable tumor accumulation and therapeutic efficacy, with histological evidence of selective tumor damage and limited off-target toxicity. Genotoxicity studies supported the therapeutic mechanism associated with DNA damage induction in tumor tissues. These findings support the potential of multifunctional radiolabeled nanoparticle systems as innovative platforms for combined colorectal cancer therapy and justify further preclinical safety studies and clinical translation.

**Key Words:** colorectal cancer, nanoparticles, radiopharmaceuticals, combined therapy, lutetium-177, targeted therapy

### References

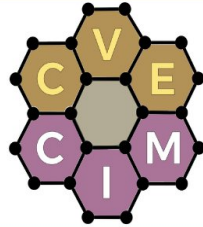
1. Sridharan et al. *Oncology* (2014).
  2. Lee JH & Nan A. *Journal of Drug Delivery* (2012).
  3. Cruz-Nova et al. *Pharmaceutics* (2022).
-



PO-011



DIRECCIÓN DE  
INGENIERÍA EN  
NANOTECNOLOGÍA



## V CONGRESO ESTATAL DE CIENCIA E INGENIERÍA DE MATERIALES

Estado de México – Región 2  
12, 13 y 14 de Mayo de 2026

### DEPÓSITO DE PELÍCULAS DELGADAS POR SPUTTERING: APLICACIONES EN MICROELECTRÓNICA

Investigador enfocado a la investigación en fotovoltaica de nueva generación con Perovskitas y Kesteritas, también se especializa en nanotecnología de semiconductores en el desarrollo y obtención de películas delgadas y materiales nanoestructurados mediante técnicas de deposición química en fase vapor (CVD) y pulverización catódica (sputtering).



13  
MAYO | 09:00 hrs

Dr. Juan Ramos Serrano  
INAOE



DETALLES DEL  
EVENTO



TRANSMISIÓN  
EN VIVO

ENTRADA LIBRE  
AL EVENTO



## **THIN FILM DEPOSITION BY SPUTTERING: APPLICATIONS IN MICRO-ELECTRONICS**

**Ramos-Serrano, Juan Ramón<sup>1</sup>**

*<sup>1</sup>Instituto Nacional de Astrofísica, Óptica y Electrónica. Luis Enrique Erro #1, Tonantzintla, Puebla, México, P.C. 72840, [juan.ramos@inaoe.mx](mailto:juan.ramos@inaoe.mx).*

### **Abstract**

In the context of the sputtering technique, its name accurately reflects the process: atoms or molecules are literally sputtered and ejected from the surface of a solid material when bombarded by energetic ions, usually argon. This phenomenon is employed for the deposition of thin films from a wide range of materials, including metals, semiconductors, and dielectrics, fundamental classes of materials in the fabrication of semiconductor devices, optical components, and functional coatings. This work highlights several applications of sputtering techniques in the Microelectronics Laboratory at INAOE, ranging from their use as electrodes in various devices to the obtention of novel materials for silicon photonics. A study on the deposition of indium tin oxide (ITO) films, a material widely employed as a transparent electrode is presented. This work shows the electrical and optical properties of sputtered ITO thin films using DC and RF power supplies. All films exhibited resistivity on the order of  $10^{-3} \Omega \cdot \text{cm}$ ; however, those deposited with an RF source shows higher transmittance. X-ray diffraction measurements revealed a polymorphic structure, consisting of nanocrystalline domains embedded in an amorphous matrix. Finally, light-emitting diodes based on thin films of amorphous silicon carbide ( $a\text{-Si}_{1-x}\text{C}_x\text{H}$ ) were implemented using ITO films as transparent top electrodes, where the structures with RF-deposited electrodes exhibited higher emission intensity.

**Key Words:** semiconductors, sputtering, light-emitting diodes, indium tin oxide, ITO.

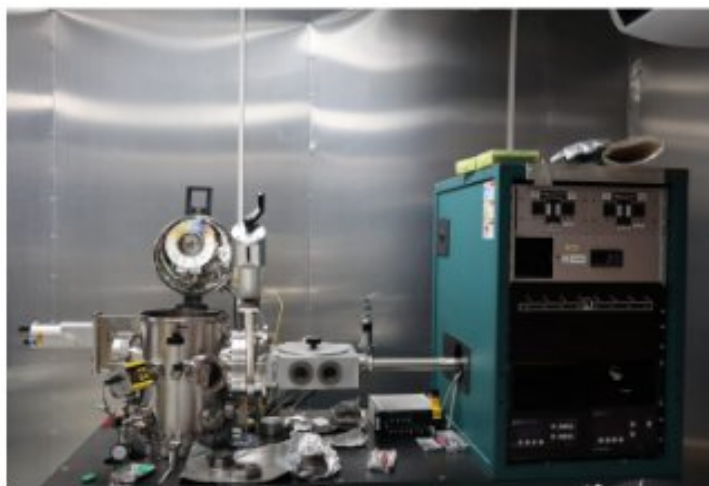


Figure 1 – Sputtering deposition system in the INAOE Microelectronics Laboratory

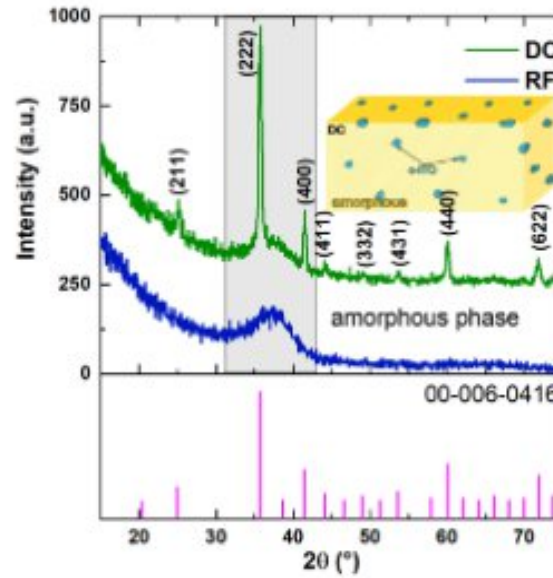


Figure 2 – XRD patterns of ITO films grown at 15 W in DC and 25 W in RF used as electrodes. The inset figure shows the structural diagram of deposited ITO films [1].

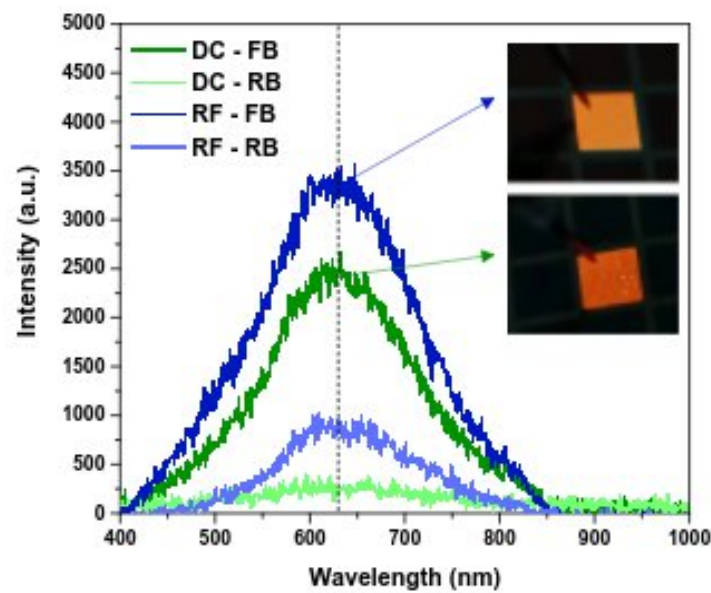


Figure 3 – Electroluminescence spectra of DC and RF PPIN diodes in forward and reverse bias at the maximum current density [1].

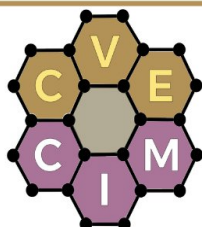
#### Reference

[1] Ramos-Serrano, J. R., et al. DC and RF Sputtered ITO Thin Films as Electrodes in Light-Emitting Diodes Based on  $\alpha$ - $\text{Si}_{1-x}\text{C}_x\text{H}$ . In 2024 21st International Conference on Electrical Engineering, Computing Science and Automatic Control (CCE) (pp. 1-5). IEEE. doi:10.1109/CCE62852.2024.10771040

PO-012



DIRECCIÓN DE  
INGENIERÍA EN  
NANOTECNOLOGÍA



## V CONGRESO ESTATAL DE CIENCIA E INGENIERÍA DE MATERIALES

Estado de México – Región 2  
12, 13 y 14 de Mayo de 2026

### DEVELOPMENT OF NANOMATERIALS USING PLASMAS PRODUCED BY LASER RADIATION

Físico por la Universidad Autónoma Metropolitana y Doctor en Ciencia de Materiales por la Universidad Autónoma del Estado de México. Investigador del Departamento de Física del Instituto Nacional de Investigaciones Nucleares, donde creó y consolidó el Laboratorio de Investigación en Nanomateriales Avanzados. Especialista en física del estado sólido, nanomateriales, fotocatalisis, propiedades ópticas y espectroscopía Raman.



Desarrollo de métodos para la obtención de nanomateriales multifuncionales con aplicaciones en tratamiento de aguas residuales, patrimonio cultural, medicina y producción de hidrógeno sustentable. Autor de más de 170 artículos científicos, 16 capítulos de libro y editor de 7 libros, con más de 4000 citas e índice H de 31. Profesor de licenciatura y posgrado, director de tesis de doctorado, maestría y licenciatura. Premio Estatal de Ciencia y Tecnología del Estado de México e Investigador Nacional Nivel 3.



DETALLES DEL  
EVENTO



TRANSMISIÓN  
EN VIVO

ENTRADA LIBRE  
AL EVENTO

Dr. Luis Escobar Alarcón  
ININ

13  
MAYO

10:00 hrs





## DEVELOPMENT OF NANOMATERIALS USING PLASMAS PRODUCED BY LASER RADIATION

Escobar Alarcon Luis<sup>1</sup>, Haro Poniatowski Emmanuel<sup>2</sup>, Solis Casados Dora A.<sup>3</sup>

<sup>1</sup> Departamento de Física, Instituto Nacional de Investigaciones Nucleares, Carretera México-Toluca S/N, la Marquesa, Ocoyoacac, Estado de México, C.P. 52750, México.

<sup>2</sup> Departamento de Física, Universidad Autónoma Metropolitana Iztapalapa, Apdo. Postal 55-534, Ciudad de México, México.

<sup>3</sup> Universidad Autónoma del Estado de México, Facultad de Química, Paseo Colon esq. Paseo Tolloca S/N, CP 50120, Toluca, Estado de México, México.

### Abstract

The term Nanomaterials is applied to all materials with at least one spatial dimension on the nanometer scale, this definition includes atomic aggregates and particles with sizes up to 100 nm, tubes and fibers with diameters less than 100 nm, thin films with thickness in the order of 100 nm. In recent decades, the field of nanomaterials research has undergone rapid development due to the fact that they have properties, in some cases unique, compared to their bulk counterparts; this is due to the fact that at these scales the surface to volume ratio increases significantly and also due to the appearance of quantum effects, so the preparation of materials with at least one dimension at the nanometer scale with novel and controlled properties is of great interest. Currently, the general trend in nanomaterials research, and particularly that of our research group at ININ, is towards the preparation of "tailor-made" nanomaterials, that is, developing preparation strategies that allow the creation of nanomaterials with specific properties as required by specific potential applications. Among the various methods available today for nanomaterials synthesis, plasma-based techniques have been of increasing interest as a "green" synthesis methods compared to conventional chemical routes which require toxic oxidants or reducers, which are essential for the formation and stabilization of nanostructures; therefore, an alternative synthesis route free of toxic chemicals that does not generate more environmental problems is important for the development of nanotechnology. Among the plasma-based techniques for the preparation of nanomaterials, particularly thin films and nanoparticles, the Laser Ablation technique has been widely investigated in the last years. This technique essentially involves producing a plasma by focusing high energy laser pulses on a solid target, which expands perpendicularly to the target surface and forms nanomaterials on the surface of a substrate placed in a suitable position as is shown in figure 1. One of the great advantages of this technique is its versatility allowing to implement different experimental configurations even combined with other deposition methods in order to prepare advanced nanomaterials. This work reports on the deposition of TiO<sub>2</sub> thin films with potential applications in photocatalysis for the degradation of organic pollutants (Malachite green dye) present in wastewaters. Additionally, results on the preparation of different kinds of nanostructures, nanoparticles, nanosheets, nanocomposites, among others are presented. Figure 2 shows images of some nanomaterials prepared.

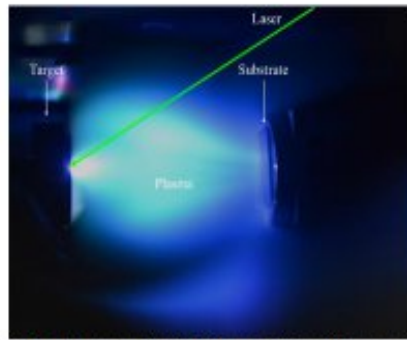


Figure 1. Schematic of a plasma produced by laser ablation for nanomaterials preparation.

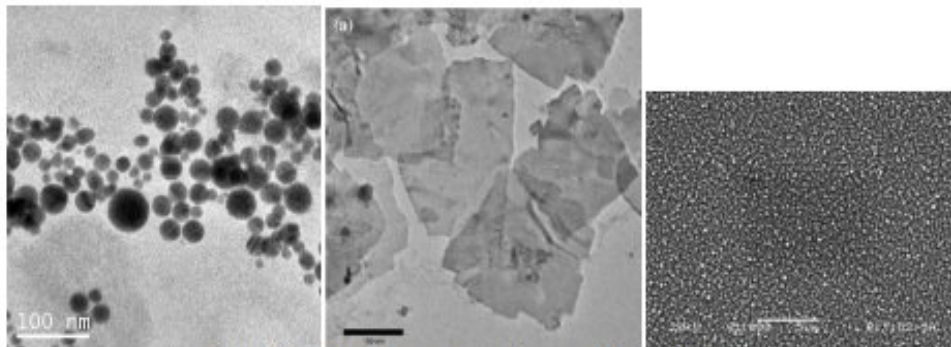


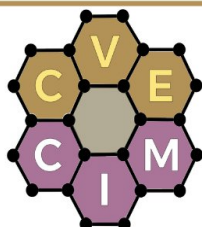
Figure 2. Images of some nanomaterials prepared by laser ablation.

**Keywords:** Nanomaterials, laser ablation, plasmas, thin films, nanoparticles.

PO-013



DIRECCIÓN DE  
INGENIERÍA EN  
NANOTECNOLOGÍA



## V CONGRESO ESTATAL DE CIENCIA E INGENIERÍA DE MATERIALES

Estado de México – Región 2  
12, 13 y 14 de Mayo de 2026

### DISEÑO MOLECULAR DE NANOMATERIALES ORGÁNICOS FUNCIONALES

Investigador enfocado en el desarrollo de la línea de generación y aplicación del conocimiento de síntesis y caracterización de polímeros y nanoestructuras. Especializado en materiales orgánicos con sistema  $\pi$ -conjugado. Su trabajo se enfoca en el diseño, síntesis y caracterización de copolímeros y moléculas de bajo peso molecular con sistema  $\pi$ -conjugado para aplicaciones optoelectrónicas y biomédicas. SNII 1, con 20 artículos publicados.



13  
MAYO

11:00 hrs

Dr. Oscar Javier Hernández Ortiz  
UAEH



DETALLES DEL  
EVENTO



TRANSMISIÓN  
EN VIVO

ENTRADA LIBRE  
AL EVENTO

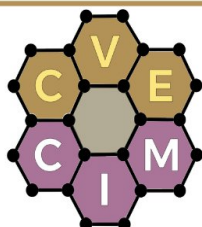




PO-014



DIRECCIÓN DE  
INGENIERÍA EN  
NANOTECNOLOGÍA



## V CONGRESO ESTATAL DE CIENCIA E INGENIERÍA DE MATERIALES

Estado de México – Región 2  
12, 13 y 14 de Mayo de 2026

### LUMINISCENCIA EN MATERIALES SEMICONDUCTORES: SIOX Y SIC.

Investigador técnico en el Laboratorio de Microelectrónica del Instituto Nacional de Astrofísica, Óptica y Electrónica (INAOE). Es licenciado en Ingeniería en Electrónica y Telecomunicaciones egresado de la Universidad Autónoma del Estado de Hidalgo, y cuenta con los grados de Maestría y Doctorado en Ciencias en Electrónica, con énfasis en el área de Microelectrónica, ambos obtenidos en el propio INAOE. Actualmente es miembro del Sistema Nacional de Investigadores con Nivel Candidato. Su trabajo se centra en el desarrollo y la investigación de sensores y dispositivos microelectrónicos, contribuyendo al avance tecnológico en esta área. Además, apoya activamente a estudiantes de maestría y doctorado en el desarrollo de sus proyectos de investigación, fomentando la formación de nuevas generaciones de científicos e ingenieros especializados.



DETALLES DEL  
EVENTO



TRANSMISIÓN  
EN VIVO

13  
MAYO | 12:00 hrs

ENTRADA LIBRE  
AL EVENTO

Dr. José Juan Aviles Bravo  
INAOE

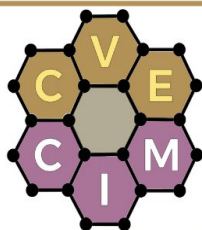




PO-015



DIRECCIÓN DE  
INGENIERÍA EN  
NANOTECNOLOGÍA



## V CONGRESO ESTATAL DE CIENCIA E INGENIERÍA DE MATERIALES

Estado de México – Región 2  
12, 13 y 14 de Mayo de 2026

### NUESTRAS PEQUEÑAS ALIADAS EN MEDICINA: NANOPARTÍCULAS COMO POTENCIALES AGENTES CONTRA INFECCIONES FÚNGICAS

Ingeniero Mecánico y Eléctrico, Maestro en Ciencias Ambientales y Doctor en Ciencias Químicas por la Benemérita Universidad Autónoma de Puebla. Realizó estancia posdoctoral en la FES Cuautitlán de la UNAM enfocada en síntesis de materiales nanoestructurados para nanobiomedicina. Actualmente es investigador, docente en la UNAM y UPVM, e integrante del Sistema Nacional de Investigadores e Investigadoras.



Autor y coautor de artículos científicos y de divulgación, con una solicitud de patente y participación en congresos nacionales e internacionales. Desarrolla actividades de divulgación multicultural enfocadas en ciencia, sociedad y preservación de la lengua náhuatl. Especialista en ingeniería de nanoplataformas multifuncionales aplicadas a terapia dual contra el cáncer.



DETALLES DEL  
EVENTO



TRANSMISIÓN  
EN VIVO

13  
MAYO | 13:00 hrs

ENTRADA LIBRE  
AL EVENTO

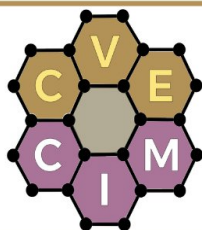
Dr. Rodrigo Ramos Hernández  
FES UNAM



PO-016



DIRECCIÓN DE  
INGENIERÍA EN  
NANOTECNOLOGÍA



## V CONGRESO ESTATAL DE CIENCIA E INGENIERÍA DE MATERIALES

Estado de México – Región 2  
12, 13 y 14 de Mayo de 2026

### ESTUDIO, MODIFICACIÓN Y APLICACIÓN DE SUPERFICES

El Dr. Ernesto García es Ingeniero Industrial por la UAM-Azcapotzalco, con maestría y doctorado por el IPN. Especialista en ingeniería de superficies, estudia la modificación de materiales y su impacto en propiedades tribológicas, mecánicas, eléctricas y ópticas. Su investigación se orienta al desarrollo de materiales para regeneración ósea y cutánea, mejora de herramientas de corte y procesos de modificación superficial.

El Dr. Noé López Perrusquia es Doctor en Ciencias en Ingeniería Mecánica por el IPN y profesor-investigador en la UPVM. Su trabajo se centra en tratamientos superficiales, caracterización de materiales, recubrimientos funcionales y modelado computacional aplicado a manufactura. Ha dirigido más de 20 tesis de posgrado y lidera el Laboratorio LEMAS-SECIHTI.

El Dr. Marco Antonio Doñu Ruiz es Investigador y docente en la UPVM, miembro del SNI. Su línea de trabajo abarca caracterización superficial, fallas mecánicas y tratamientos termoquímicos en aleaciones. Es fundador del LEMAS y colaborador en redes de ingeniería de materiales.



DETALLES DEL  
EVENTO



TRANSMISIÓN  
EN VIVO

ENTRADA LIBRE  
AL EVENTO

13  
MAYO

14:00 hrs

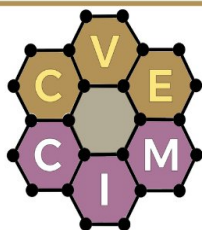
Dr. Ernesto David García Bustos - UPVM  
Dr. Noé López Perrusquia - UPVM  
Dr. Marco Antonio Doñu Ruiz - UPVM



PO-017



DIRECCIÓN DE  
INGENIERÍA EN  
NANOTECNOLOGÍA



## V CONGRESO ESTATAL DE CIENCIA E INGENIERÍA DE MATERIALES

Estado de México – Región 2  
12, 13 y 14 de Mayo de 2026

### RECUBRIMIENTOS A BASE DE PINTURA ELECTROSTÁTICA MODIFICADOS CON NANOPARTÍCULAS DE $\text{TiO}_2$

Diego Reyes Rodríguez es egresado de la licenciatura en Ingeniería en Nanotecnología por la Universidad Politécnica del Valle de México (UPVM). Posteriormente, cursó la Maestría en Ciencias e Ingeniería de Materiales en la Universidad Autónoma Metropolitana (UAM), donde destacó académicamente al obtener el tercer mejor promedio de su generación.

Como resultado de su trabajo de investigación durante el posgrado, participó en la elaboración de un artículo científico enfocado en el área de recubrimientos.

Actualmente, es estudiante del Doctorado en Nanociencias y Micro-Nanotecnologías en el Instituto Politécnico Nacional (IPN), donde continúa desarrollando investigación en el campo de los materiales.



DETALLES DEL  
EVENTO



TRANSMISIÓN  
EN VIVO

13  
MAYO | 15:00 hrs

ENTRADA LIBRE  
AL EVENTO

M. en C. Diego Reyes Rodríguez  
IPN

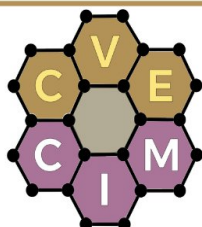




PO-018



DIRECCIÓN DE  
INGENIERÍA EN  
NANOTECNOLOGÍA



## V CONGRESO ESTATAL DE CIENCIA E INGENIERÍA DE MATERIALES

Estado de México – Región 2  
12, 13 y 14 de Mayo de 2026

### SÍNTESIS Y CARACTERIZACIÓN DE MATERIALES GRAFÉNICOS CON APLICACIONES EN OPTOELECTRÓNICA Y NANOMEDICINA (WEARABLES)

Ingeniero en Nanotecnología por la Universidad Politécnica del Valle de México, integrante de la primera generación de nanotecnólogos de instituciones públicas en México y Latinoamérica. Fundador de Spintronics Corporation e Instituto de Nanotecnología Aplicada, enfocados en el desarrollo, industrialización y promoción de nanociencias y nanotecnologías en México y Latinoamérica.

Maestro y Doctor por la UPIITA-IPN, especializado en síntesis de puntos cuánticos de carbono y ZnO, nanomateriales grafénicos, sensores biométricos flexibles, dispositivos wearables y nanocosmética aplicada a regeneración cutánea. Desarrollador del programa Be Nano Academy y del departamento PRIMINA, orientados al impulso de proyectos de investigación y soluciones industriales sustentables basadas en química verde. Docente e investigador en TESCO, UPIITA-IPN y la Universidad Autónoma Benito Juárez de Oaxaca.



DETALLES DEL  
EVENTO



TRANSMISIÓN  
EN VIVO

ENTRADA LIBRE  
AL EVENTO

13  
MAYO

17:00 hrs

Dr. Yosemite Arjuna León Nataret  
CEO INA

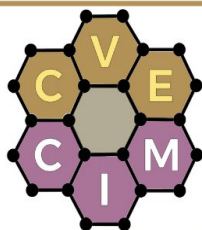




PO-019



DIRECCIÓN DE  
INGENIERÍA EN  
NANOTECNOLOGÍA



## V CONGRESO ESTATAL DE CIENCIA E INGENIERÍA DE MATERIALES

Estado de México – Región 2  
12, 13 y 14 de Mayo de 2026

### MICROSÍNTESIS Y CARACTERIZACIÓN DE NANOPARTÍCULAS DE PLATA A PARTIR DE PHYTOPHTORA INFESTANS CON FINES DE EVALUACIÓN ANTIMICROBIANA

Investigador y docente especializado en polímeros nanoestructurados, biopolímeros y materiales avanzados, enfocado en el desarrollo de nanomateriales con aplicaciones biotecnológicas, ambientales y agroindustriales. Sus trabajos abarcan la síntesis verde y caracterización de nanopartículas metálicas, puntos cuánticos base carbono, hidrogeles biodegradables y materiales híbridos con potencial antimicrobiano, sustentable y biomédico. Ha participado en proyectos relacionados con bioetanol, hidroponía, biofotovoltaica, calidad del agua y restauración ambiental, integrando estrategias de sustentabilidad y enseñanza basada en proyectos en la formación universitaria. Es miembro activo de la Sociedad Polimérica de México A.C. y colabora en iniciativas de conservación ambiental en Jilotzingo mediante el uso de bionanotecnologías. Cuenta con producción científica en revistas y congresos especializados nacionales e internacionales en las áreas de nanotecnología, ciencia de materiales y biotecnología.

M. en C. Jorge Alberto Granados Olvera  
UPCI



DETALLES DEL  
EVENTO



TRANSMISIÓN  
EN VIVO

ENTRADA LIBRE  
AL EVENTO

14  
MAYO

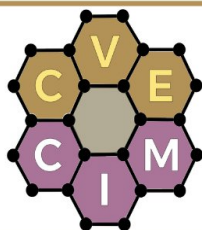
09:00 hrs



PO-020



DIRECCIÓN DE  
INGENIERÍA EN  
NANOTECNOLOGÍA



## V CONGRESO ESTATAL DE CIENCIA E INGENIERÍA DE MATERIALES

Estado de México – Región 2  
12, 13 y 14 de Mayo de 2026

### DISEÑO Y CARACTERIZACIÓN DE NANOSISTEMAS DIRIGIDOS A RECEPTORES ESPECÍFICOS DE TUMORES CERVICALES

Karelia Liliana Rangel-Ruiz es investigadora y docente especializada en biotecnología, nanotecnología y sustentabilidad, enfocada en el desarrollo de nanopartículas, biomateriales e innovaciones aplicadas al sector ambiental y agroindustrial mediante síntesis verde y estrategias biotecnológicas.

Ramón Víctor Moreno Torres es profesor e investigador de la FES Iztacala, UNAM, especializado en genética, inmunología, microbiología y biología evolutiva, con amplia trayectoria en docencia, formación de recursos humanos e investigación sobre inmunidad innata, resistencia bacteriana y evolución molecular. Sus aportaciones científicas y académicas han sido reconocidas por la UNAM mediante diversas distinciones institucionales.



DETALLES DEL  
EVENTO



TRANSMISIÓN  
EN VIVO

M. en C. Karelia Rangel Ruíz - UPCI  
M. en C. Ramón Víctor Moreno Torres - UNAM

ENTRADA LIBRE  
AL EVENTO

14  
MAYO

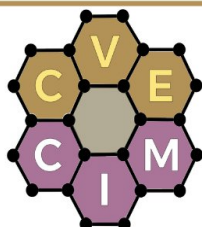
10:00 hrs



PO-021



DIRECCIÓN DE  
INGENIERÍA EN  
NANOTECNOLOGÍA



## V CONGRESO ESTATAL DE CIENCIA E INGENIERÍA DE MATERIALES

Estado de México – Región 2  
12, 13 y 14 de Mayo de 2026

### NANOTECNOLOGÍA: APLICACIONES Y USO EN MEDICINA

Investigadora enfocada en el estudio de enfermedades neurodegenerativas como la principalmente Alzheimer, mediante estrategias multitarget que incluyen la inhibición enzimática y la interacción con proteínas clave. Integra herramientas in silico como modelado molecular y docking con ensayos in vitro para evaluar actividad biológica. Además de la evaluación in vivo de nuevos fármacos mediante administración intranasal de nanoencapsulados en modelos triple transgénicos de Alzheimer, analiza procesos de estrés oxidativo e inflamación asociados a esta patología.



14  
MAYO | 11:00 hrs

Mtra. Leticia Pérez Frago  
ESM IPN



DETALLES DEL  
EVENTO



TRANSMISIÓN  
EN VIVO

ENTRADA LIBRE  
AL EVENTO

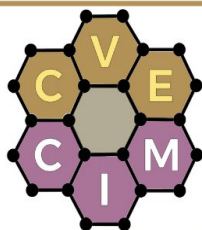




PO-022



DIRECCIÓN DE  
INGENIERÍA EN  
NANOTECNOLOGÍA



## V CONGRESO ESTATAL DE CIENCIA E INGENIERÍA DE MATERIALES

Estado de México – Región 2  
12, 13 y 14 de Mayo de 2026

### BIOIMPRESIÓN 3D DE MATRICES CON DIVERSOS BIOMATERIALES Y CÉLULAS, E INGENIERÍA DE TEJIDOS

Alfonso Ramírez-Pedraza es investigador especializado en ciencia de datos, aprendizaje profundo, visión por computadora y reconocimiento de patrones, con experiencia en análisis de imágenes, segmentación 2D/3D y procesamiento de imágenes satelitales. Obtuvo el doctorado y la maestría en el Instituto Politécnico Nacional y actualmente desarrolla investigación en el Centro de Investigaciones en Óptica A.C. Sus trabajos abarcan aplicaciones de inteligencia artificial en agricultura de precisión, reconstrucción 3D, monitoreo ambiental, reconocimiento de lengua de señas mexicana, análisis biomédico y sistemas inteligentes para salud predictiva. Ha contribuido al desarrollo de modelos basados en deep learning, redes neuronales, visión artificial y tecnologías LiDAR para el análisis de entornos urbanos y naturales. Su producción científica incluye publicaciones en revistas internacionales especializadas en inteligencia artificial, automatización, robótica, agricultura inteligente y procesamiento avanzado de imágenes.



DETALLES DEL  
EVENTO



TRANSMISIÓN  
EN VIVO

ENTRADA LIBRE  
AL EVENTO

14  
MAYO

12:00 hrs

Dr. Alfonso Martínez  
Regemat 3D

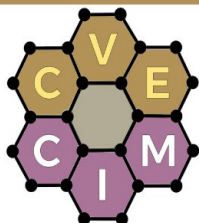




PO-023



DIRECCIÓN DE  
INGENIERÍA EN  
NANOTECNOLOGÍA



## V CONGRESO ESTATAL DE CIENCIA E INGENIERÍA DE MATERIALES

Estado de México – Región 2  
12, 13 y 14 de Mayo de 2026

### EFFECTO DE LA ADICIÓN CARBURO DE SILICIO COMO MATERIAL DE REFUERZO EN LA ALEACIÓN LIGERA A380 MEDIANTE RECOLADO

El M. en C. Aldo Hernández Ramírez es profesor adscrito a la división de Ingeniería en Nanotecnología de la Universidad Politécnica del Valle de México (UPVM). Egresado de la Licenciatura en Ingeniería en Tecnologías de Manufactura de la Universidad Politécnica de Tecámac (UPT) y Maestro en Ciencias en Ingeniería Mecánica por parte de la Escuela Superior de Ingeniería Mecánica y Eléctrica (ESIME) del Instituto Politécnico Nacional (IPN). Actualmente, el M. en C. Aldo Hernández es estudiante de la primera generación del programa de Doctorado en Ciencia de Materiales de la UPVM. Su línea de investigación se encuentra orientada hacia el desarrollo de un material con matriz metálica del tipo Aluminio-Silicio (Al-Si) reforzada con Carburo de Silicio (SiC) para su aplicación dentro del sector automotriz, ha publicado 4 artículos de los cuales 1 se encuentra en revista JCR. Dentro de su experiencia en el sector privado destaca la Especialidad en Matricería y Mantenimiento de Moldes para Inyección de Aluminio a Alta o Baja Presión.



DETALLES DEL  
EVENTO



TRANSMISIÓN  
EN VIVO

ENTRADA LIBRE  
AL EVENTO

14  
MAYO

13:00 hrs

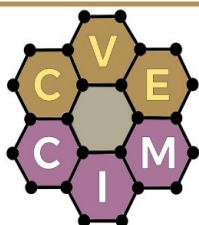
M. en C. Aldo Hernández Ramírez  
UPVM



PO-024



DIRECCIÓN DE  
INGENIERÍA EN  
NANOTECNOLOGÍA



## V CONGRESO ESTATAL DE CIENCIA E INGENIERÍA DE MATERIALES

Estado de México – Región 2  
12, 13 y 14 de Mayo de 2026

### BIOTECHNOLOGY PLATFORM BASED ON THE CONSTRUCTION OF PSEUDOTYPED VIRUSES FOR R&D OF RESPIRATORY VIRAL PATHOGENS AND CORRELATES OF NEUTRALIZING NATIBODES

Biólogo por la UNAM, Maestro y Doctor en Ciencias con especialidad en Biomedicina Molecular y Virología por el CINVESTAV-IPN. Especialista en inmunología, virología molecular, enfermedades infecciosas, genómica, biotecnología y medicina personalizada. Ha realizado estancias posdoctorales en el IMSS, la UNAM y el Instituto Nacional de Psiquiatría, enfocadas en inmunología molecular, neurofarmacología y enfermedades autoinmunes.

Actualmente es Investigador en Ciencias Médicas Tipo C en el Instituto Nacional de Enfermedades Respiratorias "Ismael Cosío Villegas", participando en protocolos clínicos y evaluación de inmunogenicidad de vacunas contra COVID-19. Integrante del SNI Nivel 1, cuenta con 16 publicaciones internacionales, experiencia en bioinformática, secuenciación masiva y oncología molecular; así como reconocimientos nacionales en investigación científica.



DETALLES DEL  
EVENTO



TRANSMISIÓN  
EN VIVO

ENTRADA LIBRE  
AL EVENTO

14  
MAYO

14:00 hrs

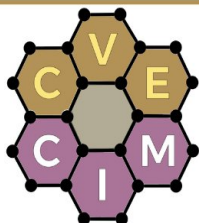
Dr. Horacio Zamudio Meza  
INER



PO-025



DIRECCIÓN DE  
INGENIERÍA EN  
NANOTECNOLOGÍA

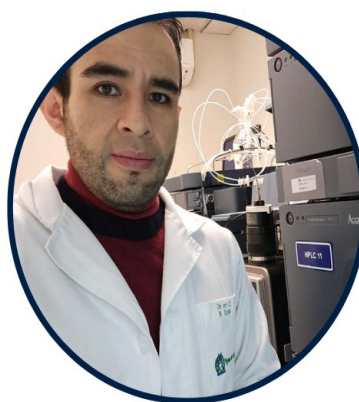


## V CONGRESO ESTATAL DE CIENCIA E INGENIERÍA DE MATERIALES

Estado de México – Región 2  
12, 13 y 14 de Mayo de 2026

### USO DE BIOMATERIALES PARA EL DESARROLLO DE NUEVOS SISTEMAS DE LIBERACIÓN DE FÁRMACOS

Químico Farmacéutico Biólogo por la UNAM FESC, Maestro en Ciencias de la Producción y de la Salud Animal y Doctor en Ciencias por la misma institución. Integrante del Laboratorio de Ensayos de Desarrollo Farmacéutico (LEDEFAR), con experiencia en desarrollo y validación de métodos analíticos, pruebas de disolución, permeabilidad y toxicidad celular, así como sistemas de liberación de fármacos de baja solubilidad para aplicaciones humanas y veterinarias.



Realizó estancias de investigación en la Universidad de Arkansas y en la Universidad Clermont-Auvergne, enfocadas en ciencias farmacéuticas y veterinarias. Autor de publicaciones científicas y participante en congresos nacionales e internacionales, además de colaborar en proyectos regulatorios para SAGARPA. Actualmente es profesor en la Universidad Politécnica del Valle de México, Químico de Desarrollo en Bausch Health Companies e integrante del Sistema Nacional de Investigadores Nivel 1.



DETALLES DEL  
EVENTO



TRANSMISIÓN  
EN VIVO

ENTRADA LIBRE  
AL EVENTO

14  
MAYO

15:00 hrs

Dr. Bruno Solís Cruz  
FESC- UNAM





---

## SESIONES DE PÓSTER

---

PP-001



### Effect of the addition of Silicon Carbide as a reinforcement material in the light alloy A380 by rheocasting.

Hernández, Ramírez, Aldo<sup>1</sup>, Hernández, Herrera, Alfredo<sup>2</sup>, Narayanan, Jayanthi<sup>1</sup>

<sup>1</sup> Universidad Politécnica del Valle de México, Av. Mexiquense, esq., Av. Universidad Politécnica s/n, Las Portales, 54910 Fuentes del Valle, Estado de México, Méx.,

[aldo.hernandez@upvm.edu.mx](mailto:aldo.hernandez@upvm.edu.mx) [jnaranayan@upvm.edu.mx](mailto:jnaranayan@upvm.edu.mx)

<sup>2</sup> Instituto Politécnico Nacional, Escuela Superior de Ingeniería Química e Industrias Extractivas, Av Instituto Politécnico Nacional, Lindavista, Gustavo A. Madero, 07700 Ciudad de México, CDMX.

[alhermanulazh@iqa.inm.mx](mailto:alhermanulazh@iqa.inm.mx)

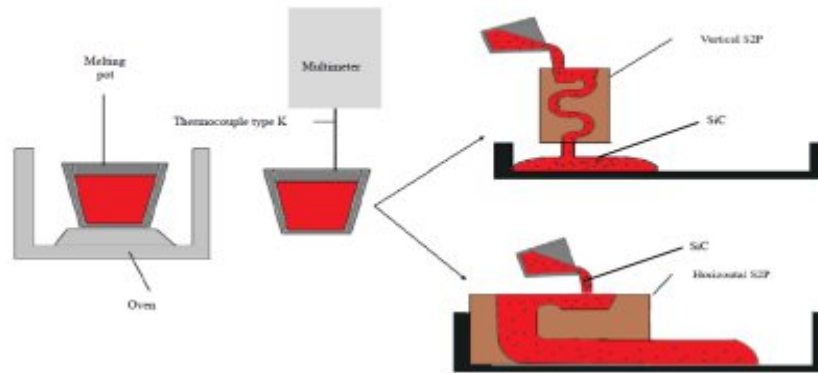
In order to improve the characteristics and quality of the A380 alloy, it is essential to understand and control the solidification process with the incorporation of silicon carbide as reinforcement particles. Casting techniques commonly used in industry depend on a wide variety of operating parameters that affect microstructural formation, so there is a close correlation between the conditions of solidification, the resulting microstructure, and the final mechanical properties. The solidification of light alloys indicates that the conventional casting of polycrystalline materials produces dendritic grains of the primary phase with eutectic structure around it, the characteristics of shape, size, distribution of the microstructural components together with the chemical composition of the alloy and the forming method applied determine the mechanical-structural performance of the produced parts. Rheocasting technology is a special casting process in which the solidification of light alloys of the Al-Si type is assisted with mechanical agitation when they are close to their liquid temperature in a semi-solid state, with this technique non-dendritic microstructures with increased toughness, adequate weldability are produced, products close to their final shape can be manufactured in a single step, which translates into lower consumption of inputs and energy.

Lightweight alloys of the Al-Si type contain enough silicon to cause a eutectic reaction that depresses the temperature of the liquid, favoring the conditions of fluidity or collability. Fluidity can be interpreted as the ability of a metal in a liquid state to fill the cavities of a mold without solidifying prematurely.

The modification of the microstructure of the A380 alloy is a hybrid process between casting and forming by deformation. This represents a series of advantages over dendritic solidification since it allows to improve control over solidification and shrinkage defects, damage to tooling is reduced and the mechanical properties of the parts obtained are increased. On the other hand, Silicon Carbide (SiC) has high mechanical resistance, high hardness, excellent resistance to wear and corrosion, oxidation, together with excellent thermal stability, its melting point is 2545 °C [1 to 3].

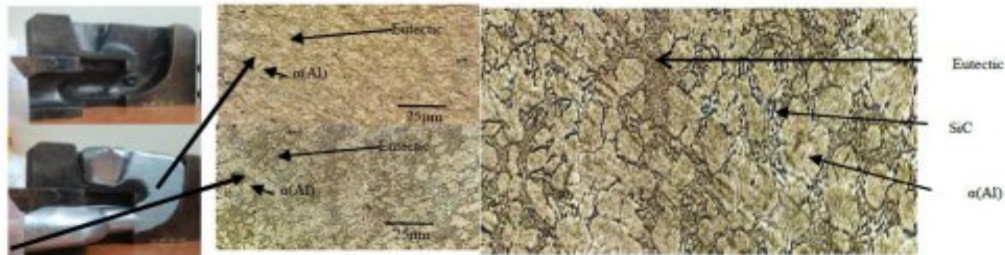
The reinforcement particles (SiC) are added as part of the procedure, the amount of Silicon Carbide depends on the charge of A380 arranged inside the crucible, therefore, a percentage of 20% with respect to the amount of molten material should be considered. Also, it is important to consider that the density of A380 is and 2.71 g/cm<sup>3</sup> that of SiC is 3.21 g/cm<sup>3</sup>, therefore, it is important to maintain a constant mechanical agitation movement while the alloy solidifies, this will serve to overcome the surface tension at the boundary between the liquid alloy and the reinforcement particle; in this way, SiC is prevented from precipitating to the bottom of the mold due to its higher density, Figure 1 [4].





**Figure 1.-** Rheocasting process diagram.

The microstructural characterization of the samples obtained with the horizontal and vertical SCPs during the experimental development are useful to analyze and understand the dispersion of the reinforcement particles during solidification, cross-sectional sections were made in the specimen obtained halfway through the path, together with the material that managed to leave the agitator and was deposited inside the ingot. in this way it is possible to analyze the microstructure reinforced with silicon carbide, as well as to observe the presence of the reinforcement particles suspended within the already solidified metal (Figure 2), the material produced contains 30% eutectic structure, the measurement of the average grain size of the primary phase is 25 and the percentage of SiC added is 20% [5].  $\mu\text{m}$



**Figure 2.-** Microstructural analysis of A-380 with SiC as reinforcement particles.

**Key Words:** A380, SiC, microstructure, dendritic, non-dendritic.

## References

- [1]. Hernández, A., & Chávez, J. F. (2019, July). Comparison of non-dendritic A380 alloy modified by Sr addition, high cooling rate and pouring in angular channel with rheocasting. In *AIP Conference Proceedings* (Vol. 2113, No. 1, p. 140004). AIP Publishing LLC.
- [2]. Granath, O., Wessén, M., & Cao, H. (2010). Porosity reduction possibilities in commercial Aluminum A380 and Magnesium AM60 alloy components using the RheoMetal™ process. *Metallurgical Science and Technology*, 28(1).
- [3]. Das, P. (2023). Microstructural morphology and mechanical properties of cooling slope rheocast A380 Al alloy. *Journal of Materials Engineering and Performance*, 32(18), 8120-8139.
- [4]. Reddy, A. P., Krishna, P. V., Rao, R. N., & Murthy, N. V. (2017). Silicon Carbide reinforced Aluminum metal matrix nano composites-a review. *Materials Today: Proceedings*, 4(2), 3959-3971.
- [5]. Sanya, O. T., Oji, B., Owoeye, S. S., & Egbochie, E. J. (2019). Influence of particle size and particle loading on mechanical properties of silicon carbide-reinforced epoxy composites. *The International Journal of Advanced Manufacturing Technology*, 103(9), 4787-4794.



## DEVELOPMENT OF A MODIFIED IZOD IMPACT TESTER FOR THE EVALUATION OF INTERFACIAL ADHESION IN COMPOSITE MATERIALS

Nopaltitla Delgadillo Carlos Alfredo<sup>1</sup>, Bautista Álvarez Víctor Engandi<sup>1</sup>, Reyes Miranda Joan<sup>1</sup>, Barrios Hernández Oscar<sup>1</sup>, Aristeo Garrido Hernández<sup>1</sup>

<sup>1</sup>Departamento de Materiales, Universidad Autónoma Metropolitana-Azcapotzalco, Av. San Pablo No. 420 Col. Nueva el Rosario, Azcapotzalco, Ciudad de México, México, C.P. 02128.  
al2162005372@azc.uam.mx, al2192003046@azc.uam.mx, joremi@azc.uam.mx, al2252801408@azc.uam.mx, agh@azc.uam.mx.

### Abstract

This work presents the design and implementation of an experimental device coupled to an Izod-type impact tester, aimed at evaluating interfacial adhesion between layers in composite panels subjected to impact loading. The system incorporates a specially designed indenter tip hardened through thermochemical treatments, specifically carburizing and nitriding, enabling precise control of hardness, wear resistance, and contact geometry. The geometry of the indenter tip was modified by varying its radius of curvature, which directly influences the initial contact area and, consequently, the stress distribution during impact. When applied to composite panels manufactured under different pressure and curing conditions, the device allows for a comparative assessment of interfacial bonding quality between the matrix and the reinforcement—an essential factor governing the mechanical performance of composite materials.

This approach is particularly relevant for fiber and nanoparticle reinforced composites, where efficient load transfer depends on the integrity of the interface. The proposed methodology provides a controlled and reproducible way to evaluate adhesion under dynamic conditions, offering valuable insights for the optimization of composite processing and design.

**Key words:** Impact testing, composite materials, carburizing, nitriding, interfacial adhesion.

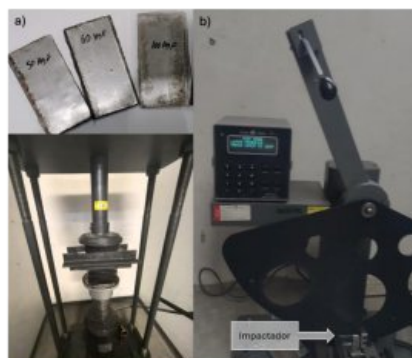


Figure 1. (a) Fabrication of multifunctional aluminum panels using a mold under different pressures; (b) device mounted on an Izod impact testing setup.



## EFFECT OF ALKALINE HYDROLYSIS OF RECYCLED PET FIBERS ON THE MECHANICAL PERFORMANCE OF REINFORCED CONCRETE AND ASPHALT

Herrera Beltrán Lizbeth<sup>1</sup>, García Domínguez Giovanni<sup>1</sup>, Ramírez Quirós Yara<sup>2</sup>, Joan Reyes Miranda<sup>3</sup>, Garrido Hernández Aristeo<sup>3</sup>

<sup>1</sup>Universidad Tecnológica Fidel Velázquez, Emiliano Zapata S/N, El Trafico, Cdad. Nicolás Romero, Estado de México, México, lh0393427@gmail.com, giovanni.garcia@utfv.edu.mx

<sup>2</sup>Departamento de Ciencias Básicas, Universidad Autónoma Metropolitana-Azcapotzalco, Av. San Pablo No. 420 Col. Nueva el Rosario, Azcapotzalco, Ciudad de México, México, C.P. 02128  
yararq@azc.uam.mx

<sup>3</sup>Departamento de Materiales, Universidad Autónoma Metropolitana-Azcapotzalco, Av. San Pablo No. 420 Col. Nueva el Rosario, Azcapotzalco, Ciudad de México, México, C.P. 02128.  
joremi@azc.uam.mx, agh@azc.uam.mx

### Abstract

Alkaline hydrolysis of recycled polyethylene terephthalate (PET) fibers is a chemical surface modification method used to improve interfacial adhesion between the fiber and the matrix in composite materials. In this study, PET fibers were treated with a sodium hydroxide (NaOH) solution at 80°C, 1.5 mol for 6 hours using an acid digestion reactor. This treatment transforms the originally smooth, hydrophobic, and inert surface into a rougher and more hydrophilic one, promoting fiber-matrix interaction and, consequently, enhancing the mechanical performance of the composite material.

Surface modification was evaluated by Fourier Transform Infrared Spectroscopy (FTIR), revealing the cleavage of ester bonds and the formation of functional groups such as hydroxyls and carboxylates on the fiber surface. In addition, Scanning Electron Microscopy (SEM) analysis showed a significant increase in surface roughness, with more pronounced textures compared to untreated fibers.

To assess the effect of this modification, concrete specimens were prepared according to ASTM C39 standards, while asphalt mixtures were fabricated following the Marshall method. Cylindrical specimens (101.6 mm in diameter and 63.5 mm in height) were produced through controlled compaction using a standardized hammer. These specimens were later conditioned and tested to determine key mechanical properties, including compressive strength (for concrete) and stability and flow (for asphalt mixtures).

The results demonstrated that the incorporation of treated fibers enhances the mechanical performance of the composites compared to those reinforced with untreated fibers. This improvement is attributed to better mechanical interlocking and interfacial bonding derived from the increased surface roughness induced by the alkaline hydrolysis process.

**Key words:** PET fiber, hydrolysis, compression, mechanical properties



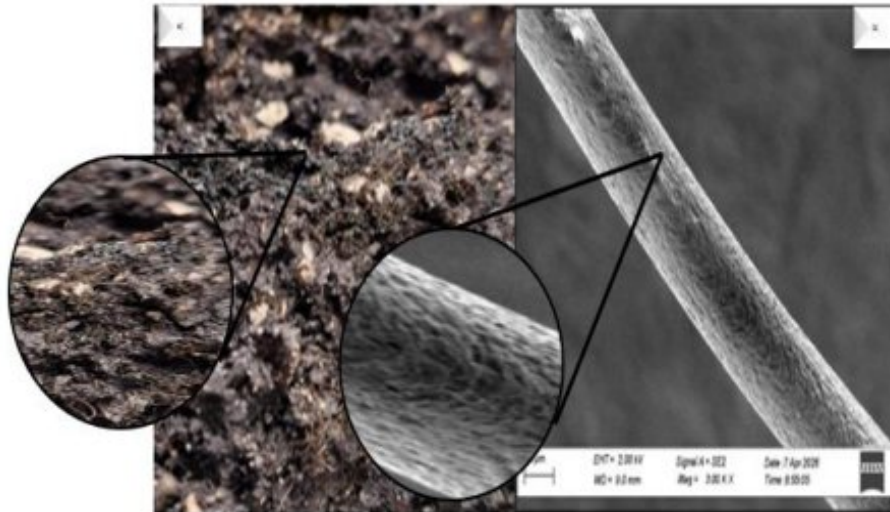


Figure 1. (a) Distribution of recycled PET fibers within the asphalt mixture. (b) Micrograph obtained by scanning electron microscopy (SEM), showing the surface of an individual fiber after treatment, evidencing an increase in surface roughness. This modification enhances adhesion with the asphalt matrix, contributing to improved mechanical strength of the material and reducing the formation of cracks.



## EFFECT OF RECYCLED PET FIBERS AND RUBBER PARTICLES ON THE COMPRESSIVE BEHAVIOR OF CONCRETE AND ASPHALT

Salinas Rivero Ricardo<sup>1</sup>, Garrido Hernández Aristeo<sup>1</sup>, Almanza Hernández  
Fernando<sup>1</sup>, Chávez Hernández Christian Omar<sup>1</sup>, Reyes Miranda Joan<sup>1</sup>

<sup>1</sup>Departamento de Materiales, Universidad Autónoma Metropolitana-Azcapotzalco, Av. San Pablo  
No. 420 Col. Nueva el Rosario, Azcapotzalco, Ciudad de México, México, C.P. 02128.  
[al2212001246@azc.uam.mx](mailto:al2212001246@azc.uam.mx), [agh@azc.uam.mx](mailto:agh@azc.uam.mx), [fah@azc.uam.mx](mailto:fah@azc.uam.mx), [cohc@azc.uam.mx](mailto:cohc@azc.uam.mx),  
[joremi@azc.uam.mx](mailto:joremi@azc.uam.mx)

### Abstract

Concrete and asphalt mixtures are essential materials in infrastructure, whose performance is primarily governed by mechanical properties such as compressive strength and structural stability. However, the progressive deterioration of these materials, combined with the accumulation of waste such as end-of-life tires and PET bottles, represents both a technical and environmental challenge.

In this context, the incorporation of recycled PET fibers and rubber particles into concrete and asphalt composites has emerged as a sustainable strategy to improve performance while valorizing waste materials. PET fibers act as reinforcing elements by inhibiting crack propagation through stress-transfer and bridging mechanisms, contributing to improved compressive strength and structural integrity. In contrast, rubber particles, due to their elastomeric nature, modify the mechanical response by increasing deformability and energy absorption, which may lead to a reduction or variation in compressive strength depending on their concentration and particle size.

The experimental program was conducted following standardized procedures, including ASTM C192 and ASTM C39 for concrete specimens, and ASTM D6926 and ASTM D6927 for asphalt mixtures using the Marshall method, ensuring the reliability of the results.

The findings demonstrate a clear distinction in mechanical behavior: PET fibers enhance compressive strength, whereas rubber particles promote a more ductile response. This behavior suggests a trade-off between strength and deformation capacity, highlighting the importance of optimizing the proportion of recycled materials to achieve balanced mechanical performance. These results confirm the potential of PET fibers and rubber particles as sustainable additives in civil engineering applications.

**Key words:** PET fibers, Marshall Method, rubber particles, crack propagation.



Figure 1. Distribution of PET fibers in concrete specimens, showing their integration and the overall homogeneity of the mixture. The image also highlights differences in compressive fracture behavior between specimens without PET fibers and those with fiber reinforcement, where the fibers help bridge aggregates and maintain structural integrity after failure.





## EXPERIMENTAL AND NUMERICAL EVALUATION OF THE MECHANICAL PERFORMANCE OF NI-P COATED 7075-T6 ALUMINUM USING ANSYS WORKBENCH

Reyes Tlachi Gerardo<sup>1</sup>, Garrido Hernández Aristeo<sup>1</sup>, Flores-Sánchez Daniel<sup>1</sup>, Cortes Suárez Víctor Jorge<sup>1</sup>, Reyes Miranda Joan<sup>1</sup>

<sup>1</sup>Departamento de Materiales, Universidad Autónoma Metropolitana-Azcapotzalco, Av. San Pablo No. 420 Col. Nueva el Rosario, Azcapotzalco, Ciudad de México, México, C.P. 02128.  
al2162005372@azc.uam.mx, al2192003046@azc.uam.mx, dfs@azc.uam.mx, vjcs@azc.uam.mx  
joremi@azc.uam.mx, agh@azc.uam.mx

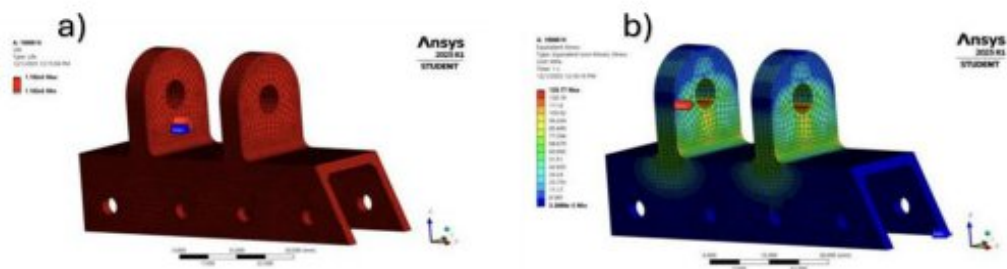
### Abstract

This study evaluates the mechanical performance and fatigue life of a sacrificial component manufactured from 7075-T6 aluminum alloy through experimental testing and numerical simulation using ANSYS Workbench. An electroless Ni-P coating with an average thickness of 9.59  $\mu\text{m}$  was applied, increasing the hardness of the base material from 148.4 HV to 211.1 HV, representing a 42.1% improvement. This behavior is attributed to the formation of phosphorus-rich intermetallic phases such as  $\text{Ni}_3\text{P}$ ,  $\text{Ni}_3\text{P}_2$ , and  $\text{Ni}_{12}\text{P}_3$ , in agreement with the findings reported by Puchi-Cabrera (2006).

Tensile tests showed that the uncoated material exhibits a yield strength of 495 MPa and an ultimate tensile strength of 595 MPa, whereas the estimated values for the coated material reached 624 MPa and 641 MPa, respectively. Static simulations indicated stable elastic behavior up to approximately 40 kN; however, at 80 kN the ultimate strength is significantly exceeded, leading to component failure.

In fatigue analysis, the uncoated material exhibited a fatigue life of approximately  $1.18 \times 10^5$  cycles for load factors between 0.5 and 0.7. In contrast, the coated material reached  $2.93 \times 10^5$  cycles, representing an improvement of 147.54%. These results are consistent with the previous studies which report fatigue life improvements exceeding 100% due to the application of hard coatings [1].

**Key words:** ANSYS Workbench, fatigue analysis, 7075-T6 aluminum alloy, electroless Ni-P coating



**Figure 1:** Geometry of the aircraft sacrificial component: (a) fatigue life results under an applied load of 10,000 N, uncoated; (b) equivalent stress results under a remote force of 10,000 N, uncoated

## References

- [1] Chavan, J.; Shetty, P.; Pol, S.; Hadagali, M.; Vadavadagi, B.H. Effect of microstructure on fatigue behavior of heat-treated aluminum 7075 alloy, *Int. J. Res. Eng. Sci. Manag.*, 6(6), 88–93 (2023).



## FORMULATION AND PROCESSING OF PET-THERMOPLASTIC RUBBER HYBRID COMPOSITES

Alcántara Ponce Bruno Uriel<sup>1</sup>, García Domínguez Giovanni<sup>1</sup>, Joan Reyes Miranda<sup>2</sup>,  
Landa Castro Midori<sup>2</sup>, Garrido Hernández Aristeo<sup>2</sup>

<sup>1</sup>Universidad Tecnológica Fidel Velázquez, Emiliano Zapata S/N, El Trafico, Cdad. Nicolás Romero, Estado de México, México. [alcaponce93@gmail.com](mailto:alcaponce93@gmail.com), [giovanni.garcia@utfv.edu.mx](mailto:giovanni.garcia@utfv.edu.mx)

<sup>2</sup>Departamento de Materiales, Universidad Autónoma Metropolitana-Azcapotzalco, Av. San Pablo No. 420 Col. Nueva el Rosario, Azcapotzalco, Ciudad de México, México, C.P. 02128.  
[joremi@azc.uam.mx](mailto:joremi@azc.uam.mx), [midorilc@azc.uam.mx](mailto:midorilc@azc.uam.mx), [agh@azc.uam.mx](mailto:agh@azc.uam.mx).

### Abstract

In this study, hybrid composites were formulated and processed using recycled polyethylene terephthalate (PET) fibers, expanded polystyrene (EPS, commercially known as UNISEL), and rubber particles as constituent phases. A systematic study was conducted based on an experimental design in which the monomer-to-catalyst ratio of a transparent polyurethane matrix, as well as the loading of polystyrene and rubber particles, were varied to evaluate their effect on the mechanical properties of the material. The resulting composite was used as a binding medium to integrate recycled PET fibers, forming a hybrid reinforcement system.

Additionally, processing conditions were analyzed to determine optimal integration times for the polymeric mixtures, ensuring adequate dispersion and interaction between phases. Characterization by Fourier Transform Infrared Spectroscopy (FTIR) allowed the identification of characteristic bands of the individual components and their evolution in intermediate mixtures and the final composite. Variations in band intensity and position suggest the presence of physicochemical interactions among polyurethane, polystyrene, and rubber particles.

To evaluate mechanical performance, specimens were fabricated for tensile and compressive testing, including systems where the composite was integrated with asphalt containing fine aggregates. The results indicate improved interfacial adhesion between the asphalt matrix and the hybrid composite, leading to enhanced mechanical properties. Specifically, increases in both compressive strength and tensile behavior were observed when recycled materials were incorporated.

These findings demonstrate the potential of hybrid composites based on recycled polymers and rubber as effective reinforcing systems, contributing to the development of sustainable materials with improved structural performance.

**Key words:** PET fiber, hybrid composites, recycled PET, rubber powder, polystyrene, mechanical properties.

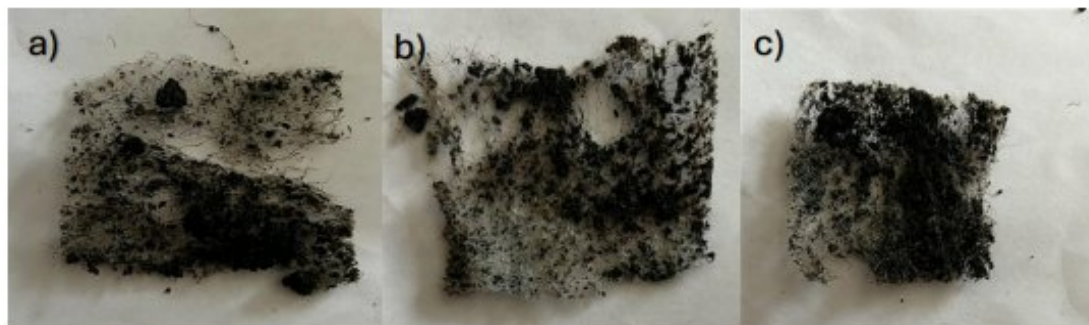


Figure 1. Adhesion behavior of asphalt specimens after testing, showing different adhesion areas as a function of composite composition: (a) adhesion test of asphalt specimen reinforced with PET fibers; (b) asphalt binder distribution showing fiber-matrix interaction; (c) formation of agglomerates and localized accumulation of asphalt on the fibers.





## GEOMETRIC MODELING AND ANALYSIS OF PERCOLATION IN HEXAGONAL DISPERSIONS OF PARTICLE EMBEDDED IN A CONTINUOUS MATRIX USING MATLAB

Hernández-Chávez, Eduardo A.<sup>1</sup>, Paredes-Olguín, Myriam<sup>1</sup>, Alarcón Hernández, Fidel Benjamin<sup>2</sup>, Cisneros Tamayo, Ricardo<sup>1</sup>

<sup>1</sup> Polytechnic University of the Valley of Mexico, Av. Mexiquense s/n and Av. Universidad Politécnica, Col. Villa Esmeralda, Tultitlán 54910, State of Mexico, Mexico.

<sup>2</sup> School of Advanced Studies of Xalostoc, Av. Nicolás Bravo s/n, Cuautla Industrial Park, 62717, Xalostoc, Ayala, Morelos, Mexico.

[eduardo.hernandez.chavez@upvm.edu.mx](mailto:eduardo.hernandez.chavez@upvm.edu.mx), [myriam.paredes@upvm.edu.mx](mailto:myriam.paredes@upvm.edu.mx), [honorato@uaem.mx](mailto:honorato@uaem.mx), [ricardo.cisneros@upvm.edu.mx](mailto:ricardo.cisneros@upvm.edu.mx)

### Abstract

Percolation theory is a fundamental framework for the study of disordered systems, with broad applications in porous media, amorphous materials, polymer networks, gels, and complex conductive systems [1]. In this work, a two-dimensional geometric percolation model was developed and analyzed to study particle dispersion and connectivity in a continuous matrix using a hexagonal topology, which more realistically represents particulate materials than conventional square lattices.

The model was implemented through a computational script developed in MATLAB (R2023b), simulating site percolation on a two-dimensional hexagonal lattice [2]. A square domain of fixed size was discretized into a finite number of circular sites arranged in hexagonal packing. The occupation probability  $p$  was defined as the main control parameter, determining the fraction of occupied sites. Random occupation was ensured using a permutation-based selection algorithm, preventing overlap and selection bias. Particle clusters were identified based on geometric contact criteria, and global connectivity was evaluated by detecting clusters spanning opposite boundaries of the domain.

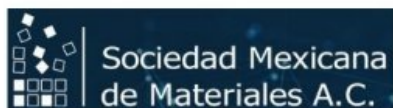
The analysis focused on cluster-size classification as a function of occupation probability and on the empirical determination of the percolation threshold. At low occupation levels (e.g.,  $p = 0.28$ ), the system exhibited an insulating phase dominated by small, isolated clusters. As  $p$  increased, clusters grew in size while their total number decreased due to progressive coalescence. Near the critical region, a purely geometric phase transition was observed, characterized by the abrupt formation of a system-spanning infinite cluster. The simulations consistently confirmed a critical percolation threshold of  $p_c \approx 0.5$ , in agreement with the theoretical value for triangular lattices, which are mathematically equivalent to two-dimensional hexagonal packings [3].

These results demonstrate that geometric modeling in a hexagonal topology provides a robust and accurate approach for visualizing and quantifying percolation phenomena. The proposed methodology establishes a solid analytical foundation for future extensions toward fully random distributions and three-dimensional modeling of real composite materials [4].

**Key Words:** Percolation theory; hexagonal lattice; geometric modeling; particle dispersion; nanocomposite, phase transition; MATLAB.

### References

- [1] A. Bunde and J. W. Kantelhardt, Introduction to Percolation Theory (Part A), in *Fractals and Disordered Systems*, 2nd ed., A. Bunde and S. Havlin, Eds. Berlin, Germany: Springer, 1996. <https://doi.org/10.1007/978-3-642-84868-1>
- [2] The MathWorks, Inc., MATLAB R2023b, Natick, MA, USA, 2023.
- [3] K. Christensen, Percolation Theory, London, U.K.: Imperial College Press, 2002.
- [4] A. Bunde and S. Havlin, *Fractals and Disordered Systems*, 2nd ed., Berlin, Germany: Springer, 1996. <https://doi.org/10.1007/978-3-642-84868-1>



## IN SITU SYNTHESIS OF $\text{SiO}_2$ ON CHEMICALLY TREATED PET FIBERS AND RUBBER PARTICLES

Monreal Sánchez Samantha Joseline<sup>1</sup>, Fuentes Romero María Teresa<sup>1</sup>, Ramírez Quirós Yara<sup>2</sup>, Aldana González Jorge Iván<sup>3</sup>, Garrido Hernández Aristeo<sup>3</sup>

<sup>1</sup>Universidad Tecnológica Fidel Velázquez, Emiliano Zapata S/N, El Trafico, Cdad. Nicolás Romero, Estado de México, México, [22313072@utfv.edu.mx](mailto:22313072@utfv.edu.mx), [teresa.fuentes@utfv.edu.mx](mailto:teresa.fuentes@utfv.edu.mx)

<sup>2</sup>Departamento de Ciencias Básicas, Universidad Autónoma Metropolitana-Azcapotzalco, Av. San Pablo No. 420 Col. Nueva el Rosario, Azcapotzalco, Ciudad de México, México, C.P. 02128 [yararq@azc.uam.mx](mailto:yararq@azc.uam.mx)

<sup>3</sup>Departamento de Materiales, Universidad Autónoma Metropolitana-Azcapotzalco, Av. San Pablo No. 420 Col. Nueva el Rosario, Azcapotzalco, Ciudad de México, México, C.P. 02128. [joremi@azc.uam.mx](mailto:joremi@azc.uam.mx), [jiag@azc.uam.mx](mailto:jiag@azc.uam.mx), [agh@azc.uam.mx](mailto:agh@azc.uam.mx)

### Abstract

The global production of plastics exceeds 8 billion tons, of which approximately 80% ends up accumulating in the environment, generating negative impacts on soils and water bodies[1]. Among the most relevant waste materials are polyethylene terephthalate (PET) and end-of-life tires, whose valorization represents both a challenge and an opportunity for materials engineering. A viable strategy consists of their reuse as reinforcements in composite materials; however, this requires surface modification to improve the interfacial interaction with cementitious or asphalt matrices [2].

In this work, a surface treatment strategy applied to recycled PET fibers and rubber particles from end-of-life tires is presented. The treatment consists of a controlled chemical attack that increases surface roughness and generates active sites: sodium hydroxide solutions for PET and sulfuric acid for rubber. Characterization by Fourier Transform Infrared Spectroscopy (FTIR) evidenced changes in the structural bands, confirming the chemical modification of the surface. These results were corroborated by Scanning Electron Microscopy (SEM), where a significant increase in surface roughness and the formation of surface structures associated with the treatment were observed.

Additionally, surface functionalization was promoted through the deposition of silica ( $\text{SiO}_2$ ) particles using a modified Stöber-type synthesis. This process was carried out in a solution of ethanol and deionized water, using  $\text{NH}_4\text{OH}$  as a catalyst and tetraethyl orthosilicate (TEOS) as a precursor, under controlled conditions. The results show  $\text{SiO}_2$  particles deposited on the surface of the fibers and rubber particles, generating a more compatible interface with inorganic matrices. These findings demonstrate that surface modification and functionalization improve interfacial adhesion through mechanical and chemical anchoring mechanisms, promoting the use of polymeric waste in the development of sustainable composite materials.

**Key words:** PET, recycled rubber, synthesis, surface modification, adhesion.

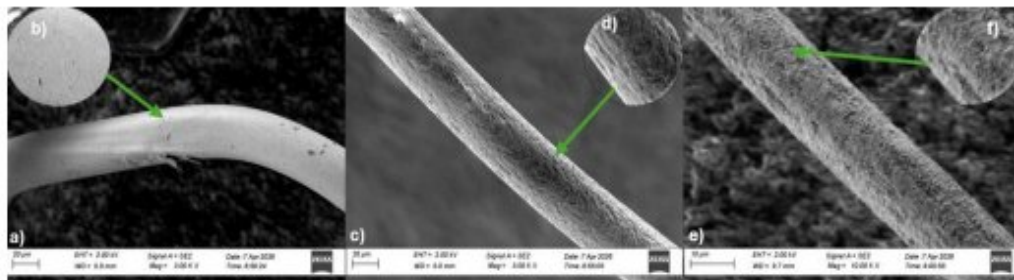


Figure 1. a) Scanning Electron Microscopy (SEM) of untreated PET fiber, b) surface magnification showing a smooth and homogeneous morphology, c) SEM of PET fiber treated by alkaline hydrolysis, d) magnification showing the presence of small protrusions, e) SEM of PET fiber coated with particles, f) magnification where the presence of adhered material can be observed.

## References

- [1] ECODES. (2020, February 4). *Contaminación por plásticos: uno de los mayores desafíos ambientales del siglo XXI*. <https://ecodes.org/hacemos/cultura-para-la-sostenibilidad/salud-y-medioambiente/observatorio-de-salud-y-medio-ambiente/contaminacion-por-plasticos-uno-de-los-mayores-desafios-ambientales-del-siglo-xxi>
- [2] Araujo, D.; Azevedo, J.; Cardoso, P.; Lazarus, B.; Morreira, M.; Silva, L.; Barbosa, J. *Polymeric Composite Reinforced with PET Fiber Waste for Application in Civil Construction as a Cladding Element*, *Polymers*, 14(7), 1293 (2022). <https://doi.org/10.3390/polym14071293>





## NANOENCAPSULATION OF ALOE VERA WITH CELLULOSE NANOCLOUDS IN A CORNCOB-BASED CREAM WITH ANTI-AGING PROPERTIES.

**Autores** <sup>1</sup> Rosales Figueroa, Danna Paola, <sup>2</sup> Bravo-González E., <sup>3</sup> León-Nataret Y. A.

Adscripción de los autores <sup>1</sup> Universidad Politécnica del Valle de México, División de Nanotecnología, Av. Mexiquense, esq., Av. Universidad Politécnica s/n, Los Portales, 54910 Fuentes del Valle, Méx. <sup>2</sup> Instituto de Nanotecnología Aplicada, Departamento de I+D, Tultepec, Estado de México, Cp. 54987.

### Resumen

Este proyecto de investigación se centra en el desarrollo de una crema antienvjecimiento innovadora que combina tecnologías avanzadas en nanotecnología y biotecnología. La formulación integra la nanoencapsulación de extracto de aloe vera con nanoclouds de celulosa y una base sostenible derivada de olote, creando un bioproducto que fusiona componentes biológicos con sistemas nanoingenierizados. Estas tecnologías tienen como objetivo mejorar la biodisponibilidad, estabilidad y eficacia de los compuestos activos, garantizando al mismo tiempo su compatibilidad con la piel.

El producto dermocosmético propuesto establece un vínculo entre los avances científicos modernos y las tradiciones herbolarias prehispánicas, reflejando un enfoque integral en la innovación del cuidado de la piel. Incorpora una evaluación rigurosa de la estabilidad fisicoquímica, la compatibilidad de los ingredientes y la bioactividad, asegurando un desempeño óptimo frente a los signos del envejecimiento. En alineación con principios de sostenibilidad y responsabilidad ambiental, este proyecto tiene como objetivo ofrecer una solución ecológica, altamente eficaz y acorde con la creciente demanda de productos innovadores, sustentados en la ciencia y respetuosos con el medio ambiente.

### Abstract

This research project focuses on the development of an innovative anti-aging cream that combines advanced technologies in nanotechnology and biotechnology. The formulation integrates the nanoencapsulation of aloe vera extract with cellulose quantum dots and a sustainable corncob-based foundation, creating a bioproduct that merges biological components with nanoengineered systems. These technologies aim to enhance the bioavailability, stability, and effectiveness of the active compounds while ensuring their compatibility with the skin.

The proposed dermocosmetic product bridges modern scientific advancements with pre-Hispanic herbal traditions, reflecting a holistic approach to skincare innovation. It incorporates rigorous evaluation of physicochemical stability, ingredient compatibility, and bioactivity, ensuring optimal performance against signs of aging. Aligned with principles of sustainability and environmental responsibility, this project aims to deliver an eco-friendly, highly effective solution that addresses the growing demand for innovative, science-driven, and sustainable skincare products.

**Key Words:** Nanotechnology, Biotechnology, Nanoencapsulation, Anti-aging skincare, Sustainable cosmetics, pre-Hispanic herbal traditions.

### References:

[1]. Arming, J., Yang, T. Graphene for mobil displays, Nano Res., 9 (6). 346-360. (2004). <https://doi.org/10.1038/nnano.2014.22>.



- [2]. Zhang, L., Li, Q. New applications of carbon nanotubes, *Nanotechnology*, 12 (8). 1076-1084. (2005). <https://doi.org/10.1002/nt.204>.
  - [3]. Lee, M., et al. Quantum dots for photonic applications: A review, *Nano Tech. Rev.*, 15 (2). 212-230. (2018). <https://doi.org/10.1002/ntt2.2023>.
  - [4]. Chen, X., et al. Nanostructured materials for enhanced lithium-ion batteries, *J. Mater. Chem. A*, 11 (1). 112-126. (2019). <https://doi.org/10.1039/C8TA09347A>.
  - [5]. Wang, Y., et al. High-efficiency energy conversion using nanostructured solar cells, *Nano Energy*, 6 (3). 112-125. (2020). <https://doi.org/10.1016/j.nanoen.2019.09.012>.
  - [6]. Smith, P., et al. Nanostructures in biotechnology, *J. Biotechnol.*, 23 (4). 321-329. (2007). <https://doi.org/10.1016/j.jbiotec.2007.01.018>.
  - [7]. Liu, F., et al. Advanced nanomaterials for flexible electronics: A comprehensive review, *Nano Adv.*, 14 (2). 89-102. (2022). <https://doi.org/10.1021/na30125g>.
  - [8]. Patel, R., et al. Functionalization of carbon nanomaterials for biomedical applications, *J. Biomed. Nanotechnol.*, 18 (5). 1573-1589. (2020). <https://doi.org/10.1166/jbn.2020.1499>.
  - [9]. Roberts, L., et al. Synthesis and characterization of nanocomposite materials for catalysis, *J. Catalysis*, 12 (6). 482-490. (2017). <https://doi.org/10.1016/j.jcat.2017.05.012>.
  - [10]. Garcia, A., et al. Green synthesis of nanoparticles for environmental applications, *Environ. Nanotechnol.*, 9 (3). 1001-1014. (2020). <https://doi.org/10.1016/j.ena.2020.04.003>.
-



## NANOSTRUCTURED SYSTEM FOR CONTROLLED TRANSDERMAL DELIVERY OF BIOACTIVE COMPOUNDS FROM TAGETES ERECTA AND LENTINULA EDODES FOR STRESS MODULATION.

**Autores** <sup>1</sup>Rosales Figueroa, Danna Paola, <sup>2</sup>Bravo-González E., <sup>3</sup>León-Nataret Y. A.

Adscripción de los autores <sup>1</sup>Universidad Politécnica del Valle de México, División de Nanotecnología, Av. Mexiquense, esq., Av. Universidad Politécnica s/n, Los Portales, 54910 Fuentes del Valle, Méx. <sup>2</sup>Instituto de Nanotecnología Aplicada, Departamento de I+D, Tultepec, Estado de México, Cp. 54987.

### Resumen

El presente proyecto se centra en el diseño y evaluación de un sistema nanoestructurado para la liberación transdérmica controlada de compuestos bioactivos de *Tagetes erecta* con potencial en la modulación del estrés. Los metabolitos serán obtenidos mediante destilación por arrastre de vapor y extracción Soxhlet, permitiendo recuperar fracciones volátiles y no volátiles. Posteriormente, se incorporarán en una matriz nanoestructurada para mejorar la estabilidad fisicoquímica, modular la cinética de liberación y favorecer la difusión cutánea. Se integrarán compuestos de *Lentinula edodes* para explorar efectos sinérgicos sobre el eje neuroendocrino, proponiendo un parche transdérmico para administración sostenida.

### Abstract

This project focuses on the design and evaluation of a nanostructured system for controlled transdermal delivery of bioactive compounds from *Tagetes erecta* for stress modulation. Metabolites will be obtained through steam distillation and Soxhlet extraction, enabling recovery of volatile and non-volatile fractions. These compounds will be incorporated into a nanostructured matrix to enhance physicochemical stability, modulate release kinetics, and improve skin diffusion. Bioactive compounds from *Lentinula edodes* will be integrated to explore synergistic effects on neuroendocrine axis modulation. A transdermal patch is proposed to achieve sustained delivery and improved bioavailability.

**Key Words:** Nanostructured system, Transdermal delivery, Controlled release, *Tagetes erecta*, *Lentinula edodes*, Bioactive compounds, Stress modulation, Phytopharmaceuticals.

### References:

- [1]. Barajas-Pérez, J. S., et al. Propiedades antifúngicas en especies del género *Tagetes*, Revista Mexicana de Fitopatología, 29(2). 105–113. (2011).
- [2]. Castillo, M., Gómez, N. Aceites esenciales: métodos de extracción y aplicaciones en aromaterapia, Universidad Autónoma del Estado de Hidalgo, Revista Científica Universitaria, 7(2). 33–41. (2018).
- [3]. Cedeño, A., Moreira, C., Muñoz, J., Riera, M. A. Comparación de métodos de destilación para la obtención de aceites esenciales, Revista Colón Ciencia y Tecnología, 6(1). 1–13. (2019).
- [4]. Hernández, J., García, P., Ramírez, L. Evaluación de aceites esenciales obtenidos por destilación por arrastre de vapor de *Tagetes erecta*, Revista Mexicana de Ciencias Farmacéuticas, 51(3). 45–53. (2020).
- [5]. López, R., Mendoza, S. Composición y actividad antioxidante de extractos etanólicos de flores mexicanas con potencial terapéutico, Ciencia UAT, 16(1). 112–120. (2021).
- [6]. Medina, J., González, C. Extracción y análisis fitoquímico de *Tagetes erecta* L. mediante solventes etanólicos, Revista Colombiana de Química, 48(2). 87–94. (2019).
- [7]. Secretaría de Salud. Farmacopea Herbolaria de los Estados Unidos Mexicanos (2ª ed.), Comisión

Permanente de la FEUM. (2022).

[8]. Patel, R., et al. Functionalization of carbon nanomaterials for biomedical applications, *J. Biomed. Nanotechnol.*, 18 (5). 1573-1589. (2020). <https://doi.org/10.1166/jbn.2020.1499>.

[9]. Roberts, L., et al. Synthesis and characterization of nanocomposite materials for catalysis, *J. Catalysis*, 12 (6). 482-490. (2017). <https://doi.org/10.1016/j.jcat.2017.05.012>.

[10]. Garcia, A., et al. Green synthesis of nanoparticles for environmental applications, *Environ. Nanotechnol.*, 9 (3). 1001-1014. (2020). <https://doi.org/10.1016/j.ena.2020.04.003>.

---





V CONGRESO ESTATAL  
DE CIENCIA E INGENIERÍA DE  
MATERIALES  
Estado de México – Región 2  
12, 13 y 14 de Mayo de 2026



## OPTIMIZATION OF A SILICA–GRAPHENE HYBRID AEROGEL FOR HIGH PERFORMANCE THERMAL BARRIER APPLICATIONS

Martínez-García, Eduardo I.<sup>1,4</sup>, Juanico-Lorán, José A.<sup>1</sup>, Cruz-Mejía, Héctor<sup>1</sup>, Romero-Ibarra, Issis C.<sup>2</sup>, Rubio-Rosas, Efraín<sup>3</sup>, Bravo-González, Edith<sup>4</sup>, León-Nataret, Yosemite A.<sup>4</sup>

<sup>1</sup> Universidad Politécnica del Valle de México, División de Ingeniería en Nanotecnología, Tultitlán, Estado de México, CP 54910, México. [eduardo.martinez.garcia@upvm.edu.mx](mailto:eduardo.martinez.garcia@upvm.edu.mx) [juanico@upvm.edu.mx](mailto:juanico@upvm.edu.mx) [hector.cruz@upvm.edu.mx](mailto:hector.cruz@upvm.edu.mx)

<sup>2</sup> SEPI-UPIITA, Instituto Politécnico Nacional, Gustavo A. Madero, CDMX, CP 07340, México. [iromero@ipn.mx](mailto:iromero@ipn.mx)

<sup>3</sup> Benemérita Universidad Autónoma de Puebla, Prolongación de la 24 Sur y San Claudio, Ciudad Universitaria, San Manuel, 72570 Puebla, México. [efrain.rubio@correo.buap.mx](mailto:efrain.rubio@correo.buap.mx)

<sup>4</sup> Departamento de I+D, Instituto de Nanotecnología Aplicada (INA), Tultepec, Estado de México, CP 54987, México. [eduardo.martinez.garcia@upvm.edu.mx](mailto:eduardo.martinez.garcia@upvm.edu.mx) [coa@inabenano.net](mailto:coa@inabenano.net)

### Abstract

Technological advancements in the energy and aerospace sectors demand high-performance materials for thermal insulation applications. In this context, silica aerogels reinforced with graphene represent a promising alternative; however, their high synthesis cost and coupling difficulties limit their industrial adoption.

The objective of this work is to develop a low-cost, environmentally friendly silica aerogel incorporating graphene oxide, as well as to optimize its adhesion to polymeric surfaces. To achieve this, the synthesis of graphene oxide from charcoal via a microwave-assisted hydrothermal method is proposed, replacing the conventional Hummers method. Additionally, an alkaline hydrolysis treatment is implemented for the functionalization of PET surfaces produced through 3D printing, as an alternative to conventional plasma-based methods.

These modifications are expected to enable a more homogeneous incorporation of graphene oxide into the silica matrix, as well as improved coating adhesion. As a result, the development of a material with enhanced uniformity and improved thermal and mechanical resistance is anticipated, making it suitable for advanced thermal insulation applications.

**Key Words:** Graphene-silica aerogel, Microwave-assisted hydrothermal synthesis, Surface functionalization, Graphene oxide, Thermal insulation

### References

- [1]. Li, Z., Hu, M., Shen, K., Liu, Q., Li, M., Chen, Z., Cheng, X., & Wu, X. Tuning thermal stability and fire hazards of hydrophobic silica aerogels via doping reduced graphene oxide, *Journal of Non-Crystalline Solids*, 625, 122747 (2024). <https://doi.org/10.1016/j.jnoncrysol.2023.122747>
- [2]. Mushahary, N., Sarkar, A., Basumatary, F., Brahma, S., Das, B., & Basumatary, S. Recent developments on graphene oxide and its composite materials: From fundamentals to applications, *Results in Surfaces and Interfaces*, 15, 100225 (2024). <https://doi.org/10.1016/j.rsufi.2024.100225>
- [3]. Silva, W. C. H., Zafar, M. A., & Allende, S. Sustainable synthesis of graphene oxide from waste sources: A comprehensive review of methods and applications, *Materials Circular Economy*, 6, 23 (2024). <https://doi.org/10.1007/s42824-024-00117-w>

[4]. Yang, Z., Hu, Q., Wang, L., Cao, J., Song, J., Song, L., & Zhang, Y. Recent advances in the synthesis and application of graphene aerogel and silica aerogel for environment and energy storage, *Journal of Environmental Management*, 377, 124668 (2025). <https://doi.org/10.1016/j.jenvman.2025.124668>

---





## SURFACE EVAPORATION SOLUTION-PROCESSING OF BULK-HETEROJUNCTION FILMS BASED ON COARSE-GRAINED MOLECULAR SIMULATIONS

Salinas, José-Francisco<sup>1</sup>, Domínguez, Héctor<sup>1</sup>

<sup>1</sup>Instituto de Investigaciones en Materiales (IIM), Universidad Nacional Autónoma de México (UNAM), Ciudad de México, CP 04510, México, Email: francisco@materiales.unam.mx

### Abstract

In this work, the bulk-heterojunction (BHJ) of organic photovoltaic devices (OPV) based on a blend of poly(3-hexylthiophene) (P3HT) and phenyl-C61-butyric acid methyl ester (PCBM) is simulated through a coarse grain molecular dynamics (CGMD) approach. While previously reported coarse grain simulations have explored the evolution from solution to film, they have resorted to random solvent removal from the whole simulated volume, approach that lacks an explicit air-film interface and is therefore unable to capture surface phenomena impacting the performance of OPVs. Our work presents a novel surface-selective evaporation protocol based on the Martini parametrization of Alessandri et al. [1], in which chlorobenzene molecules are removed from the surface of the solution according to their kinetic energy, maintaining an explicit air-film interface through the course of the simulation. The protocol also implements a controlled linear cooling ramp, resembling the rapid cooling occurring during spin-coating or doctor blade deposition from heated solutions. The resulting films exhibit consistent morphological features such as: a P3HT enriched skin at the air-film interface, a subsurface PCBM enriched region, which are in qualitative agreement with experimental reports of vertical segregation in solution-processed BHJ films [2]. Radial distribution functions (RDF) confirmed that higher processing temperatures produce more crystalline P3HT and PCBM domains, as evidenced by increased first neighbors peak intensities corresponding to  $\pi$ -stacking P3HT occurrences and PCBM-PCBM contacts, with only a modest reduction in P3HT-PCBM interfacial contacts.

The analysis of an orientational order parameter of intermolecular  $\pi$ -stacking contacts revealed a preferential in-plane (XY) orientation of  $\pi$  contacts in all deposited films. An analysis of the surface region during the initial stages of the evaporation protocol demonstrated that the in-plane orientation originates at the air-film interface and propagates downwards as the drying front advances, a mechanism that is only observable on simulations with an explicit open surface like the ones allowed by our protocol.

To unambiguously compare the charge extraction capacities of the simulated morphologies, a Marcus/hopping type charge transport model was developed and applied to the film configurations obtained after the solvent evaporation was completed. The charge dynamics are propagated using a master equation approach [3]. In all systems, hole extraction is significantly faster along the film plane (X, Y axis) than perpendicular to it (Z), confirming that the anisotropy of the  $\pi$ -stacking and backbone orientation of P3HT molecules translates directly into anisotropic charge transport. Conversely, electron transport in PCBM domains shows preferential extraction along the Z axis, suggesting that PCBM form vertically connected pathways that optimize electron extraction towards the electrodes. These results are in qualitative agreement with experimental reports of anisotropic charge transport in P3HT films [4] and highlight the importance of morphological control for optimizing charge extraction in OPV devices.

While the protocol was developed for P3HT:PCBM, the protocol can be employed to studied any BHJ system whose surface behavior is of potential interest.

**Key Words:** organic photovoltaics, bulk heterojunction, coarse-grained molecular dynamics, Martini force field, charge transport, P3HT:PCBM.



## References

- [1]. Alessandri, R., Uusitalo, J. J., de Vries, A. H., Havenith, R. W. A., Marrink, S. J. Bulk Heterojunction Morphologies with Atomistic Resolution from Coarse-Grain Solvent Evaporation Simulations, *J. Am. Chem. Soc.*, 139(10), 3697–3705 (2017). <https://doi.org/10.1021/jacs.6b11717>
  - [2]. Clark, M. D., Jespersen, M. L., Patel, R. J., Leever, B. J. Predicting Vertical Phase Segregation in Polymer-Fullerene Bulk Heterojunction Solar Cells by Free Energy Analysis, *ACS Appl. Mater. Interfaces*, 5(11), 4799–4807 (2013). <https://doi.org/10.1021/am4003777>
  - [3]. Rolland, N., Franco-Gonzalez, J. F., Volpi, R., Linares, M., Zozoulenko, I. V. Understanding morphology-mobility dependence in PEDOT:Tos, *Phys. Rev. Mater.*, 2, 045605 (2018). <https://doi.org/10.1103/PhysRevMaterials.2.045605>
  - [4]. Sirringhaus, H., Brown, P. J., Friend, R. H. et al. Two-dimensional charge transport in self-organized, high-mobility conjugated polymers, *Nature*, 401, 685–688 (1999). <https://doi.org/10.1038/44359>
-



## SURFACE TREATMENT AND FT-IR AND SEM CHARACTERIZATION OF RECYCLED RUBBER PARTICLES

**Núñez Delgado Marco Antonio<sup>1</sup>, Medina Mendoza Manuel<sup>1</sup>, Hernández Chávez  
Christian Omar<sup>2</sup>, García Argandar Jexreel<sup>2</sup>, Garrido Hernández Aristeo<sup>2</sup>**

<sup>1</sup>*Universidad Tecnológica Fidel Velázquez, Emiliano Zapata S/N, El Trafico, Cdad. Nicolás Romero, Estado de México, México 22313001@utfv.edu.mx, manuel.medina@utfv.edu.mx*

<sup>2</sup>*Departamento de Materiales, Universidad Autónoma Metropolitana-Azcapotzalco, Av. San Pablo No. 420 Col. Nueva el Rosario, Azcapotzalco, Ciudad de México, México, C.P. 02128.  
cohc@azc.uam.mx, al2193005124@azc.uam.mx, agh@azc.uam.mx*

This study investigates the surface modification of recycled rubber particles from end-of-life tires (ELT) to enhance their compatibility in composite materials such as asphalt and concrete. Due to the inherently low surface energy and hydrophobic nature of rubber, its adhesion to polar matrices is limited, which negatively affects mechanical performance. The objective of this work was to modify the surface of rubber particles using sulfuric acid ( $\text{H}_2\text{SO}_4$ ) treatment and to evaluate the resulting physicochemical and mechanical changes.

The effect of treatment time, which was found to significantly influence surface morphology, particularly the formation and growth of surface grains on rubber particles [1,2]. The modified materials were characterized using Fourier Transform Infrared Spectroscopy (FT-IR) and Scanning Electron Microscopy (SEM). FT-IR results revealed the appearance of new absorption bands associated with oxidation and sulfonation processes, typically observed in the region of  $\sim 1700\text{ cm}^{-1}$  ( $\text{C}=\text{O}$ ) and  $\sim 1100\text{--}1200\text{ cm}^{-1}$  ( $\text{S}=\text{O}$ ), confirming chemical modification of the surface. SEM analysis showed a notable increase in surface roughness and the development of granular structures correlated with treatment duration. The treated rubber particles were subsequently incorporated into concrete and asphalt mixtures. Their mechanical performance was evaluated through compressive strength tests (for concrete) and the Marshall method (for asphalt mixtures). The results demonstrated variations in mechanical properties depending on the treatment condition.

Overall, the findings demonstrate that controlled chemical surface modification is an effective strategy to tailor rubber particle interfaces, improving their performance as reinforcement in civil engineering materials.

**Key words:** Rubber particles, surface modification, compression, mechanical properties

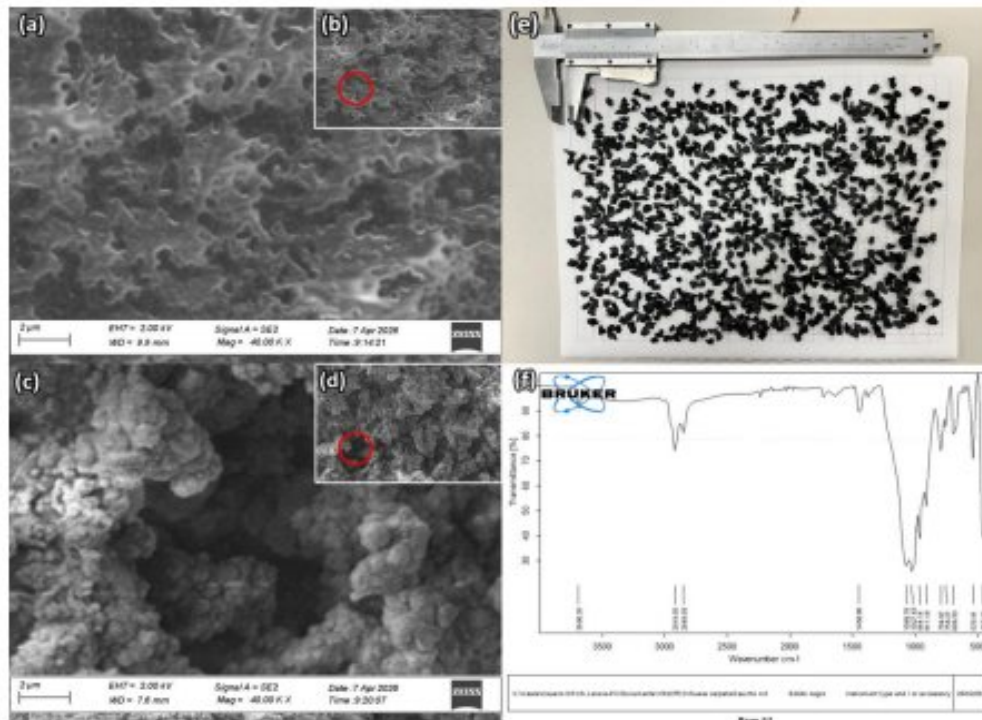


Figure 1. (a) Micrograph zoom of untreated rubber showing a smooth surface of untreated recycled rubber particles. (b) General View of the untreated rubber Micrograph. (c) Micrograph of  $H_2SO_4$ -treated rubber showing increased surface roughness and deep micro-erosions in recycled rubber particles. (d) General view of  $H_2SO_4$ -treated rubber Micrograph. (e) Picture of the rubber particles used for granulometry. (f) FT-IR spectra of the  $H_2SO_4$ -treated rubber particles.

## References

- [1]. Kim, J., Lee, S. Surface modification of waste tire rubber by sulfuric acid treatment, *Applied Surface Science*, 427, 123–130 (2018). <https://doi.org/10.1016/j.apsusc.2017.08.123>
- [2]. Segre, N., Joekes, I. Use of tire rubber particles as addition to cement paste, *Cement and Concrete Research*, 30(9), 1421–1425 (2000). [https://doi.org/10.1016/S0008-8846\(00\)00373-2](https://doi.org/10.1016/S0008-8846(00)00373-2)





## EVALUATION OF PREGELATINIZED STARCH AS A PARTIAL BINDER IN GREEN SAND CASTING MOLDS UNDER ASTM TESTING CONDITIONS)

Fabián Juárez Héctor Jesús <sup>1</sup>, Galindo Ortega Diego <sup>2</sup>

<sup>1</sup>TecNM - Tecnológico de Estudios Superiores de Coacalco - TESCo, Avenida, Av. 16 de Septiembre 54, Cabecera municipal, San Francisco Coacalco, Estado de México, México, 55700, [controlescolar@tesco.edu.mx](mailto:controlescolar@tesco.edu.mx), [subvinculacion@tesco.edu.mx](mailto:subvinculacion@tesco.edu.mx)

### Abstract

This study evaluates the use of pregelatinized starch as a partial replacement for bentonite in green sand casting molds. Experimental sand mixtures were prepared using silica sand, bentonite, starch, and pregelatinized starch, aiming to analyze their influence on molding performance. The characterization of the mixtures was carried out through standardized ASTM tests, focusing on key properties such as permeability, strength, and moisture-related behavior. The research emphasizes the evaluation of the molding material itself rather than the final casting, providing insight into the feasibility of incorporating alternative binders into traditional foundry systems. The results contribute to the development of more adaptable and potentially sustainable molding formulations.

**Key Words:** Green sand molding, Pregelatinized starch, ASTM sand testing, Sustainable binder



**Figure 1** – Particle size distribution of the sand grains studied

### References

- [1]. American Foundry Society. (2015). Fundamentals of metal casting. American Foundry Society.
- [2]. Bisbal, R., Gómez, F., Di Yorio, C., & Pérez, M. Evaluación de las características y propiedades de fundición de arena de olivino venezolana (Parte I). Revista de la Facultad de Ingeniería UCV, 30(3), 95-110, 2015.
- [3]. Moroch, E. L., & Valdivieso Godoy, A. E. (2018). Estudio de las propiedades de las arenas y su influencia en las piezas fundidas en ciertos talleres de fundición de la ciudad de Quito (Tesis de ingeniería). Escuela Politécnica Nacional, Quito.
- [4]. Saénz Valdez, A. A. Desarrollo de un aglutinante inorgánico para la producción de corazones de arena en la industria automotriz. UANL, 2010.



V CONGRESO ESTATAL  
DE CIENCIA E INGENIERÍA DE  
MATERIALES  
Estado de México – Región 2  
12, 13 y 14 de Mayo de 2026



## NANO COSMETIC CREAM BASED ON MICRO AND NANOCAPSULES AND ESSENTIAL OILS FROM MEDICINAL PLANTS FOR ANTI-AGING AND SKIN HYDRATION.

Bautista Martinez Melany Valeria<sup>1</sup>, Perez Arellanos Zaid Josue<sup>1</sup> Romero-Ibarra I. C<sup>2</sup>,  
Bravo-González E<sup>1,3</sup>, León-Nataret Y. A.<sup>1,3</sup>

<sup>1</sup>Tecnológico de Estudios Superiores de Coacalco (TESCo), División de Ingeniería Química (IQU), Av. 16 de septiembre #54, Cabecera Municipal, Coacalco, Estado de México C.P. 55700. <sup>2</sup>Unidad Profesional Interdisciplinaria en Ingeniería y Tecnología Avanzada (UPIITA), Sección de Estudios de Posgrado e Investigación (SEPI), Gustavo A. Madero, Ciudad de México, C.P. 07340.

<sup>3</sup>Instituto de Nanotecnología Aplicada (INA), Departamento de Investigación y Desarrollo (I+D), Tultepec, Estado de México, C.P. 54987

### Abstract

Nano-Botany and Innovation in Nanocosmetics

This research project details the development and formulation of Nano-Botany, a cutting-edge cosmetic proposal specifically designed for the comprehensive treatment of premature skin aging and cellular revitalization. The disruptive innovation of this study lies in the technical implementation of nano-encapsulation: an advanced controlled-release system that utilizes lipid nano-carriers to optimize the dermo-absorption of active ingredients. This mechanism ensures deep and selective penetration into the innermost layers of the epithelial tissue, overcoming the permeability barriers that limit conventional cosmetics. The chemical architecture of the formulation strategically combines various high-purity botanical extracts, selected for their phytochemical profile and bioavailability:

**Aloe Vera (Aloe Barbadensis) and Tepezcohuite (Mimosa Tenuiflora):** These components act as critical agents in deep hydration, the regeneration of the skin parenchyma, and the acceleration of tissue healing processes, promoting a restructuring of the extracellular matrix.

**Rosemary (Rosmarinus Officinalis) and Turmeric (Curcuma Longa):** These provide a high concentration of polyphenols and flavonoids with potent antioxidant and anti-inflammatory properties. Their primary function is to neutralize free radicals produced by oxidative stress and stimulate peripheral vascular microcirculation.

The methodological study suggests that the synergy between these compounds, enhanced by nanoscale engineering, generates superior results in the biosynthesis of collagen and elastin. Projected outcomes include a statistically significant improvement in firmness and elasticity indices, a visible reduction in furrows and expression lines, and a notable increase in the natural reflectance and luminosity of the dermis.

In conclusion, this advanced nanocosmetic approach not only represents an efficient and certified solution for contemporary dermatological health but also sets a new industry standard by harmoniously merging nature's ethnobotanical potential with the rigorous precision of nanotechnology. The project validates the viability of therapeutic systems that prioritize biocompatibility and efficacy in skincare, offering a renewed paradigm for anti-aging treatments.

**Key Words:** Nano-cosmetics, Skin care, Oil essentials

## References

- Akbik, D., Ghadiri, M., Chrzanowski, W., & Rohanizadeh, R. (2023). Curcumin as a wound healing Agent: The role of nanotechnology in maximizing its Therapeutic potential. *Journal of Drug Delivery Science And Technology*, 75, 103-120. <https://doi.org/10.1016/j.jddst.2023.103721>
- Gupta, P. D., & Gadhvi, P. K. (2022). Aloe vera: AValuable ingredient for the development of smart Nanocosmetics for skin tissue engineering. *International Journal of Biological Macromolecules*, 210, 455-468. [Elsevier Science].
- Sánchez-Reyes, R., & Torres-Valle, M. (2022). Optimización de la biodisponibilidad de la curcumina Mediante nanoemulsiones para el tratamiento del Fotoenvejecimiento cutáneo. *Revista Científica del Instituto Politécnico Nacional (Investigación y Ciencia)*, 30(88), 15-28
- López-Morales, F. J. (2021). Propiedades Antioxidantes del Rosmarinus officinalis: Un enfoque Desde la nanotecnología para la protección del AND Celular contra radicales libres. Facultad de Química, Universidad Nacional Autónoma de México (UNAM).
-