



PRIMER SIMPOSIO INTERNACIONAL DE NANOQUÍMICA APLICADA

Libro de
Memorias



Nanociencia y Nanotecnología como respuesta a
los retos energéticos y ambientales actuales



UNIVERSIDAD DISTRITAL
FRANCISCO JOSÉ DE CALDAS



Sociedad de Doctores e Investigadores de Colombia



COMITÉ ORGANIZADOR, CIENTÍFICO

Diana Paola Medina PhD

Docente TCO, Universidad Distrital Francisco José de Caldas, DHC. Escuela de Aviación del Ejército de Colombia, miembro cofundador de la Sociedad de Doctores e Investigadores SoPhIC
Colombia

Yesid Alejandro Acuña Sastoque PhD

Vicepresidente Administrativo, Sociedad de Doctores e Investigadores de Colombia SoPhIC
Colombia

César Augusto Díaz Pomar PhD

Docente VINES, Universidad Distrital Francisco José de Caldas
Colombia

Javier Patarroyo PhD

Becario Postdoctoral, King Abdullah University of Science and Technology
Arabia Saudí

Angela Pinzón Espinosa PhD

Asesora Técnica Senior, ITOFF
Reino Unido

EDITORES Y COMPILADORES

Angela Pinzón Espinosa PhD

Asesora Técnica Senior, ITOPF

Reino Unido

Yesid Alejandro Acuña Sastoque PhD

Vicepresidente Administrativo, Sociedad de Doctores e Investigadores de Colombia SoPhIC

Colombia

Diana Paola Medina PhD

Docente TCO, Universidad Distrital Francisco José de Caldas, DHC. Escuela de Aviación del

Ejército de Colombia, miembro cofundador de la Sociedad de Doctores e Investigadores
SoPhIC

Colombia

Memorias Primer Simposio Internacional de Nanoquímica Aplicada: Nanociencia y nanotecnología como respuesta a los retos energéticos y ambientales actuales. Mayo 3 de 2023. Angela Pinzón Espinosa - Yesid Alejandro Acuña Sastoque – Diana-Paola Medina (compiladores). Bogotá: Editorial SoPhIC, Sociedad de Doctores e Investigadores de Colombia, 27 páginas.

ISBN: 978-958-53744-8-5 (en línea)

Organizadores: Universidad Distrital Francisco José de Caldas - Sociedad de Doctores e Investigadores de Colombia – SoPhIC - Escuela de Aviación del ejército de Colombia.

Reservados todos los derechos

© Sociedad de Doctores e Investigadores de Colombia, 2023.

Editorial SoPhIC

Bogotá, Colombia

Teléfono: (57-1) 8615555 Ext. 40101

www.editorial.sophicol.org

editorial@sophicol.org

presidencia@sophicol.org

Primera edición: mayo 3 de 2023

IBN: 978-958-53744-8-5 (en línea)

Diagramación:

Angela Pinzón Espinosa

Yesid Alejandro Acuña Sastoque

Diana-Paola Medina

Corrección de estilo:

Yesid Alejandro Acuña Sastoque

Diana-Paola Medina

Hecho el depósito que exige la ley.

Queda prohibida la reproducción parcial o total de este libro con fines comerciales, por medio de cualquier proceso reprográfico o fónico, conocido o por conocerse, sin previo permiso escrito del autor y del editor. Bogotá, Sociedad de Doctores e Investigadores de Colombia. 2023.

INTRODUCCIÓN

En el apogeo de la era digital, la convergencia de la ciencia y la tecnología ha desafiado las barreras de la distancia, conectando a investigadores y expertos de todo el mundo en una plataforma virtual. Fue en este contexto que tuvo lugar el Primer Simposio Internacional de Nanoquímica aplicada, donde se exploraron los avances más recientes en el fascinante mundo de la nanociencia y nanotecnología aplicadas.

Durante este evento dedicado al uso de la nanotecnología en los ámbitos ambiental y energético, se reunieron visionarios, científicos y profesionales para compartir sus experiencias e investigaciones recientes. A través de presentaciones innovadoras y debates estimulantes, se examinaron las posibilidades que esta revolucionaria disciplina ofrece para enfrentar los desafíos actuales en materia de salud, medio ambiente y energía.

En el campo biomédico, las aplicaciones de la nanotecnología están transformando la medicina, desde la detección temprana y el diagnóstico preciso de enfermedades, hasta la entrega dirigida de fármacos y terapias personalizadas. Los expertos participantes presentaron los avances más recientes en nanomedicina, resaltando cómo los nanomateriales y las nanoestructuras están revolucionando los enfoques tradicionales y abriendo nuevas puertas hacia la curación y el bienestar.

En el ámbito energético, la nanotecnología se ha establecido como un campo prometedor para abordar los desafíos de la sostenibilidad y la eficiencia. Varios conferencistas compartieron sus investigaciones sobre cómo los nanomateriales y las nanoestructuras están impulsando la generación y el almacenamiento de energía de manera más eficiente, así como las aplicaciones de nanosensores para la monitorización y el control del consumo energético.

Además, la nanociencia ofrece soluciones innovadoras para numerosos desafíos ambientales, como es el caso de calidad de agua. Los nanomateriales se utilizan para desarrollar sistemas de filtración altamente eficientes que pueden eliminar contaminantes, como metales pesados y contaminantes con potencial tóxico, del agua. Estos avances en la nanotecnología proporcionan oportunidades para abordar problemas de escasez de agua potable y mejorar la calidad del agua en comunidades de todo el mundo.

Este libro de memorias recopila los resúmenes de las presentaciones que tuvieron lugar en el simposio, con el objetivo de preservar y difundir el conocimiento generado en este encuentro pionero. Esperamos que estas páginas inspiren a futuros investigadores y aceleren el ritmo de descubrimientos en la intersección de la nanotecnología, la medicina y la energía.

A medida que nos adentramos en un futuro donde la nanotecnología desempeñará un papel aún más prominente en la sociedad, estas memorias servirán como una ventana hacia el potencial infinito que reside en la manipulación de la materia a escala nanométrica. Invitamos al lector a acompañarnos en este viaje de descubrimiento y exploración, mientras desvelamos los horizontes fascinantes de la nanotecnología y su impacto en nuestro mundo.

Cordialmente,

Comité organizador

LISTA DE RESÚMENES

CHARLA MAGISTRAL 1: MATERIALES MOLECULARES.....	1
CHARLA MAGISTRAL 2: TECNOLOGÍAS EMERGENTES Y SU IMPACTO REAL EN COMUNIDADES - PRODUCTOS DESDE LA NANOESCALA PARA ENFRENTAR EL RETO ENERGÉTICO Y AMBIENTAL	3
DISEÑO DE FILTRO PORTATIL PARA EL EJÉRCITO NACIONAL CON NANOTUBOS DE CARBONO ACTUANTES EN LA REMOCIÓN DEL MERCURIO	5
CRISTALES LÍQUIDOS	6
DESARROLLO DE Fe ₃ O ₄ @SiO ₂ COMO POTENCIAL NANOTRASPORTADOR DE FARMACOS PARA EL TRATAMIENTO CONTRA EL GLIOBLASTOMA MULTIFORME.....	7
SÍNTESIS DEL SISTEMA NANOESTRUCTURADO Ag-Cu CON PROPIEDADES ANTIMICROBIANAS.....	8
DISEÑO DE NANOPARTÍCULAS PARA LIBERACIÓN DE FÁRMACOS A SER INCLUIDOS EN LA NUTRICIÓN ACUÍCOLA.....	9
BIOSÍNTESIS DE AgNPs EMPLEANDO BIOMASA DE <i>Cannabis sativa</i> CON PROPIEDADES MICROBICIDAS PARA LA PURIFICACIÓN DE AGUA.....	10
BOTTOM-UP FABRICATION AND ATOMIC-SCALE CHARACTERIZATION OF PORPHYRIN-BASED NANOSTRUCTURES	11
EVALUACIÓN DE LA ACTIVIDAD ANTIFÚNGICA DE NANOPARTÍCULAS DE PLATA EMPLEANDO SÍNTESIS QUÍMICA Y SÍNTESIS VERDE, EN COMPARACIÓN CON EXTRACTOS DE HOJAS DE <i>Sapium stylare</i> FRENTE A <i>Aspergillus brasilienses</i>	12
NANOMATERIALES BASADOS EN ÓXIDOS Y CALCOGENUROS APLICADOS EN BATERÍAS RECARGABLES	13
ESTADO DEL ARTE DE LAS APLICACIONES DE LA NANOCIENCIA Y LA NANOTECNOLOGÍA EN LA AERONÁUTICA.....	14
DETERMINACIÓN DE LAS PROPIEDADES PERIÓDICAS DE LOS METALES UTILIZANDO PUNTOS CUÁNTICOS DE CARBONO.....	15
NANOPARTÍCULAS DE Fe ₃ O ₄ @APTES FUNCIONALIZADAS CON UN PÉPTIDO BIOMARCADOR DE INFLAMACIONES COMO POTENCIAL AGENTE DE CONTRASTE EN RESONANCIA.....	16

PROGRAMA

Hora	Tipo	Título	Conferencista	Institución	País
8:00 – 8:30	Apertura del evento				
8:30-9:00	Conferencia Magistral	Nanociencia y materiales moleculares	Dr. Tomás Torres Cebada	Universidad Autonoma de Madrid	España
9:00-9:20	Conferencia	Diseño de nanopartículas para liberación de fármacos a ser incluidos en la nutrición acuícola - Una mirada desde el ambiente	Dr. Juan Pablo García-López.	Universidad Mariana de Pasto	Colombia
9:20-9:40	Conferencia	Fabricación ascendente y caracterización a escala atómica de nanoestructuras basadas en porfirinas	Dr. Giovanni Bottari	Universidad Autonoma de Madrid	España
9:40-10:00	Conferencia	Nanociencia y nanotecnología para enfrentar retos y necesidades en el campo biomédico.	Dr. Jahir Orozco Holguín	Universidad de Antioquia	Colombia
10:00-10:20	Conferencia	Cristales líquidos: estructura, propiedades y aplicaciones	Dr. Tomás Torres Cebada	Universidad Autonoma de Madrid	España
10:20-10:40	Conferencia	Estado del arte de Nanociencia y Nanotecnología aplicada a la aeronáutica	Ing. Juan Pablo Guevara Laverde	Escuela de Aviación del Ejército	Colombia
10:40-11:00	Conferencia	Aspectos particulares de materiales moleculares basados en subftalocianinas: química en superficie, selección de espín y organización supramolecular	Dr(c) Jorge Labella	Universidad Autonoma de Madrid	España
11:00-11:20	Conferencia	Nanopartículas de Fe ₃ O ₄ @Aptes funcionalizadas con un péptido biomarcador de inflamaciones como potencial agente de contraste en resonancia	Brayan Stick Betin Bohórquez	Universidad Antonio Nariño	Colombia
11:20-11:40	Conferencia	Biosíntesis de AgNPs empleando biomasa de <i>Cannabis Sativa</i> con propiedades microbicidas para la purificación de agua	Yehidi Julieth Medina Castillo	Universidad Antonio Nariño	Colombia

Primer Simposio Internacional de Nanoquímica Aplicada

Hora	Tipo	Título	Conferencista	Institución	País
11:40-12:00	Conferencia	Desarrollo de Fe ₃ O ₄ @SiO ₂ como potencial nanotransportador de fármacos para el tratamiento contra el glioblastoma multiforme	Jose Miguel Montero Vasquez	Universidad Antonio Nariño	Colombia
12:00-12:20	Conferencia	Nanomateriales basados en óxidos y calcogenuros aplicados a baterías recargables	Dr. Oscar Andrés Jaramillo Quintero	Universidad Nacional Autónoma de México	México
12:20-2:00	Almuerzo				
2:00-2:30	Conferencia Magistral	Tecnologías emergentes para hacer frente al reto energético y ambiental	Dr. Edgar E. González Jiménez	Nanoscale Science and Technology Center - NanoCITec	Colombia
2:30-3:00	Panel y preguntas				
3:00-3:20	Conferencia	Diseño de filtro portátil para el ejército nacional con nanotubos de carbono actuantes en la remoción de mercurio	Camila Alexandra Vargas	Universidad Central, FUCS, Universidad Nacional de Colombia, Escuela de Ingenieros Militares	Colombia
3:20-3:40	Conferencia	Semillero de nanotecnología y materiales avanzados	Dr. César Díaz	Universidad Distrital	Colombia
3:40-4:00	Conferencia	Evaluación de la actividad antifúngica de nanopartículas de plata empleando síntesis química y síntesis verde, en comparación con extractos de hojas de <i>Sapium stylare</i> frente a <i>Aspergillus brasilienses</i>	Paula Homez Blanco	Universidad Antonio Nariño	Colombia
4:00-4:20	Conferencia	Determinación de las propiedades periódicas de los metales utilizando puntos cuánticos de carbono.	Laura Valentina Medina Jiménez	Universidad Antonio Nariño	Colombia
4:20-4:40	Conferencia	Síntesis fitogénica de nanopartículas de CuFeO ₂ empleando un extracto acuoso de <i>Psidium Guajava</i>	Andrés Felipe Amaya Polanía	Universidad Antonio Nariño	Colombia
4:40-5:00	Conferencia	Síntesis del sistema nanoestructurado Ag-Cu con propiedades antimicrobianas	Cristian Camilo Ramírez Fosca	Universidad Antonio Nariño	Colombia
5:00-5:20	Cierre del evento				

CONFERENCISTAS MAGISTRALES

Edgar E. González Jiménez

Profesor Asociado – Pontificia Universidad Javeriana
Académico de número – Academia de Ciencias Exactas, Físicas y Naturales
Miembro de la Red IP de nano-energía del Programa Iberoamericano de
Ciencia y Tecnología para el Desarrollo CYTED



Tomás Torres

Catedrático – Universidad Autónoma of Madrid (UAM)
Científico Senior Asociado – Instituto IMDEA-Nanociencia
Director – Instituto de Investigación Avanzada en Ciencias Químicas (IAdChem)

CHARLA MAGISTRAL 1: MATERIALES MOLECULARES

Tomás Torres

Department of Organic Chemistry Universidad Autónoma de Madrid, Campus de Cantoblanco C/
Francisco Tomás y Valiente 7, 28049 Madrid (Spain)

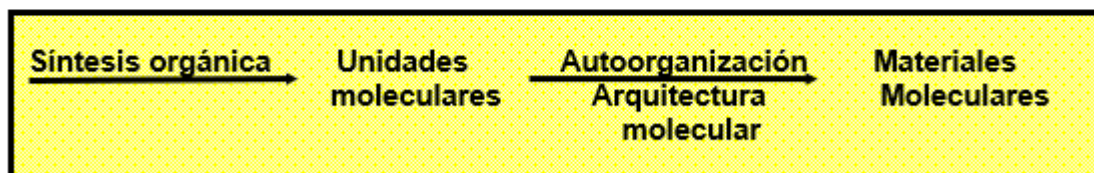
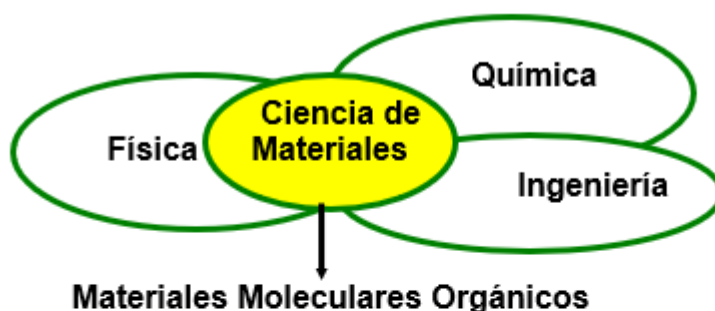
Institute for Advanced Research in Chemical Sciences (IAdChem) Universidad Autónoma de Madrid
Madrid (Spain)

IMDEA – Nanociencia C/ Faraday 9, Campus de Cantoblanco, 28049 Madrid (Spain)

tomas.torres@uam.es

Resumen

En el curso de su evolución, el hombre ha ido aprendiendo a utilizar los materiales que la naturaleza le ofrecía y a efectuar las modificaciones necesarias sobre éstos para crear sus propias herramientas en función de sus necesidades. Pero la gran revolución en este campo ha llegado en los últimos años con la búsqueda y desarrollo de *Nuevos Materiales*, cada vez más avanzados y adaptados a la función que realizan. De las crecientes necesidades tecnológicas ha nacido, pues, una nueva rama científica intrínsecamente interdisciplinar, la *Ciencia de los Materiales*, que requiere de la química para el diseño y preparación de estos nuevos materiales, de la física para el estudio de sus propiedades y de la ingeniería para su aplicación industrial.



Materiales Moleculares Orgánicos.

Dentro del área de los nuevos materiales, cabe destacar la potencialidad de los *Materiales Moleculares*, constituidos por unidades moleculares de origen orgánico o metalorgánico que pueden

ser sintetizadas individualmente y organizadas, en una segunda etapa, en algún tipo de fase condensada (cristal, cristal-líquido, película fina...). Estos *sistemas supramoleculares* presentan propiedades eléctricas, ópticas o magnéticas no convencionales, semejantes a las de los metales. El hecho de que los materiales moleculares estén siendo cada vez más solicitados para su aplicación en diversas áreas tecnológicas deriva de la diversidad y manejabilidad de estos sistemas.

Palabras clave: nuevos materiales, *materiales moleculares*, *sistemas supramoleculares*, *materiales moleculares orgánicos*.

**CHARLA MAGISTRAL 2: TECNOLOGÍAS EMERGENTES Y SU IMPACTO REAL EN COMUNIDADES -
PRODUCTOS DESDE LA NANOESCALA PARA ENFRENTAR EL RETO ENERGÉTICO Y AMBIENTAL**

Edgar E, González Jiménez

Nanoscale Science and Technology Center - NanoCiTec

info@nanocitec.org

Resumen

Las tecnologías emergentes producto de actividades de investigación y desarrollo se caracterizan por su nivel de novedad, estado naciente o primigenio y su potencialidad para producir cambios económicos y sociales significativos sobre la industria, el mercado y posteriormente sobre las comunidades. La evolución de estas tecnologías puede caracterizarse por una curva de madurez vs visibilidad en la que se distinguen 4 fases: pico de expectativa, descenso asociado a realidades de costo y escalado, incremento en procesos de adopción tecnológica y estabilidad en productividad e impacto real en el mercado. Productos diseñados en la nanoescala están siendo comercializados como respuesta a retos ambientales, energéticos, de salud y agricultura contemplados en las agendas internacionales, de estos materiales, un alto porcentaje tienen en sus componentes la plata coloidal y el dióxido de titanio. Mitigar el daño ambiental, incrementar la capacidad de remediación y transitar hacia una producción sostenible de energía renovable, limpia, competitiva y eficiente son algunos de los retos de mayor relevancia en ambiente y energía. El avance en los métodos de instrumentalización y manipulación de materias primas y uso de recursos ha acelerado la producción y refinado los procesos de control de propiedades en superficie, lo que otorga a la nanotecnología su carácter disruptivo.

Muchas son las bondades de estos materiales, sin embargo, algunos de estos nanomateriales podrían ser costosos, provenir de fuentes no renovables, ser agresivos con el ambiente o algunos no cuentan con evaluación profunda de impactos, lo que implica evaluar su acceso e implementación y evitar desatar nuevos problemas. Según lo reportado en la literatura, el mercado de filtros elaborados a partir de nanomateriales beneficia al menos a 7.5 millones de personas afectadas por presencia de pesticidas en aguas y aproximadamente 1 millón de personas se han beneficiado al utilizar estos dispositivos para remover arsénico de fuentes hídricas. Respecto a aplicaciones en energía, se han estudiado e implementado procesos para aumentar la eficiencia y disminuir el costo de los dispositivos. Respecto al diseño de celdas solares, el uso de perovskitas ha permitido aumentar la eficiencia de conversión de energía, sin embargo, los costos de producción aún deben disminuirse considerablemente. Desde Applied Nanoparticles, se ha presentado al mercado un aditivo nanoestructurado que permite optimizar los procesos de digestión anaeróbica para aumentar la producción de biogás y disminuir los costos. En conclusión, existe una oferta de tecnologías

emergentes como las nanotecnologías: materiales provenientes de materias primas sujetas a sostenibilidad y costo para diseño y manufactura de productos que contribuyan a hacer frente al reto energético y ambiental, existe un crecimiento exponencial de productos de consumo nanoestructurados que imponen nuevos retos regulatorios, de responsabilidad y gestión de ciclo de vida, se requiere mejorar y diseminar la función y uso de las nanotecnologías para asumir el problema ambiental y energético y finalmente, los principales desafíos para la adopción de nanotecnologías son la reducción de costos – que viabilicen el escalado – y aumento en el rendimiento.

Palabras clave: Emergencia, ambiente, energía, nanoestructura, escalado.

**DISEÑO DE FILTRO PORTATIL PARA EL EJÉRCITO NACIONAL CON NANOTUBOS DE CARBONO
ACTUANTES EN LA REMOCIÓN DEL MERCURIO**

Camila Alexandra Vargas^{*a}, Nubia Edith Céspedes^b

^aFacultad de Ingeniería, Universidad Central, Bogotá, Colombia, ^bEscuela de Ingenieros Militares,
Ejército Nacional de Colombia, Bogotá, Colombia,

*cvargasb4@ucentral.edu.co

Resumen

El mercurio es un metal tóxico que representa una amenaza para la salud humana y el medio ambiente. La liberación de mercurio a través de las actividades industriales, minería, y otros procesos contaminan las aguas superficiales y subterráneas. Por lo tanto, el estudio de la eliminación del mercurio en disoluciones acuosas es esencial para minimizar los impactos negativos en la salud y el medio ambiente.

Esta investigación, se orienta al diseño de un prototipo de filtro portátil, adaptable a las cantimploras del Ejército Nacional de Colombia, para la remoción de mercurio en disoluciones acuosas mediante la combinación de materiales adsorbentes tales como: fibras bambú, nanotubos de carbono y carbón activado. La disposición, alto del lecho y determinación de su capacidad de remoción serán objeto del estudio con el fin de garantizar el mayor porcentaje de eliminación. La eficiencia se estudiará a través de las curvas de ruptura de Bohart y Adams.

Los aportes de esta investigación además de disminuir los riesgos de intoxicación con mercurio, conduce al conocimiento de técnicas de adsorción combinando materiales con nanotubos de carbono, así como el potencial uso de estos para la remoción de otros metales pesados presentes en las fuentes de agua de los ríos de Colombia.

Palabras clave: *Adsorción, Mercurio, Nanotubos, Filtro.*

CRISTALES LÍQUIDOS

Tomás Torres

Department of Organic Chemistry Universidad Autónoma de Madrid, Campus de Cantoblanco C/
Francisco Tomás y Valiente 7, 28049 Madrid (Spain)

Institute for Advanced Research in Chemical Sciences (IAChem) Universidad Autónoma de Madrid
Madrid (Spain)

IMDEA – Nanociencia C/ Faraday 9, Campus de Cantoblanco, 28049 Madrid (Spain)

tomas.torres@uam.es

Resumen

Los cristales líquidos son materiales que se encuentran en un estado intermedio entre los sólidos y los líquidos. Se caracterizan por tener propiedades físicas y estructurales únicas que los hacen útiles en una amplia variedad de aplicaciones.

Definición y Naturaleza: Los cristales líquidos son sustancias que presentan propiedades de orden como los sólidos cristalinos, pero mantienen la movilidad molecular de los líquidos. Esto significa que tienen una estructura ordenada a nivel molecular, pero sus moléculas pueden fluir como en un líquido.

Clasificación: Los cristales líquidos se clasifican en varias categorías según su estructura y propiedades.

Las principales categorías incluyen: *Termotrópos* (Nemáticos, Smécticos, Columnares...), que dependen de la temperatura y los *Liotropos* que dependen de la concentración.

Caracterización: Los cristales líquidos se caracterizan mediante técnicas como la microscopía de luz polarizada, la calorimetría diferencial de barrido y la difracción de rayos X. Estas técnicas, entre otras, permiten estudiar su estructura.

Aplicaciones: Pantallas de Cristal Líquido (LCD): Los LCD utilizan cristales líquidos para mostrar imágenes en dispositivos electrónicos como televisores, monitores de computadora y teléfonos móviles.

Displays flexibles y dispositivos electrónicos flexibles: Los cristales líquidos permiten la fabricación de pantallas y dispositivos flexibles.

Medida de temperaturas: con gran precisión y aplicaciones biomédicas.

Sensores: Los cristales líquidos se utilizan en sensores de temperatura, presión y luz.

Dispositivos ópticos: Se emplean en dispositivos ópticos como moduladores, deflectores y filtros.

Biomedicina: Los cristales líquidos tienen aplicaciones en la detección de biomoléculas y en sistemas de liberación de fármacos.

Palabras clave: *Cristales líquidos, definición de cristales líquidos, aplicación cristales líquidos.*

**DESARROLLO DE $\text{Fe}_3\text{O}_4@\text{SiO}_2$ COMO POTENCIAL NANOTRASPORTADOR DE FARMACOS PARA EL
TRATAMIENTO CONTRA EL GLIOBLASTOMA MULTIFORME**

Jose Miguel Montero Vasquez^{a*}, Javier Rincón Ortiz^a, Mónica Losada Barragan^a, Daniel Lamosa
Perez^a.

^aFacultad de ciencias, Universidad Antonio Nariño, Colombia, Bogota D.C.

*Jmontero88@uan.edu.co

Resumen

El cáncer es una enfermedad a la se le atribuyen 10 millones de muertes a nivel global sólo en el año 2020, por eso es mandatorio el desarrollo de terapias novedosas, que permitan combatir dicha enfermedad. Entre todos los tipos de terapias que se aplican actualmente, la quimioterapia es la de más amplia aplicación, debido al empleo de fármacos anticancerígenos, los cuales ayudan a disminuir el tamaño del tumor. Infortunadamente estos fármacos presentan diversos problemas para el organismo. El empleo de nanotrasportadores de estos fármacos son una estrategia novedosa con la capacidad de disminuir los efectos secundarios asociados a la quimioterapia, y así obtener un tratamiento con una menor carga para el organismo. En este trabajo se realizaron nanotrasportadores fundamentados en nanopartículas superparamagnéticas de hierro recubiertas con óxido de silicio. Eventualmente la superficie del nanocompuesto se funcionalizó con el fármaco oxaliplatino. Las propiedades estructurales, morfológicas y magnéticas fueron caracterizadas empleando técnicas microscópicas y espectroscópicas y se evaluó la viabilidad celular, se evaluó mediante ensayos MTT, empleando células BHK-21 y células T98G, en presencia de nanopartículas de hierro (Fe_3O_4), nanopartículas de hierro recubierta con óxido de silicio ($\text{Fe}_3\text{O}_4@\text{SiO}_2$) y nanopartículas de $\text{Fe}_3\text{O}_4@\text{SiO}_2$ funcionalizadas con oxaliplatino ($\text{Fe}_3\text{O}_4@\text{SiO}_2$ - Oxa).

Palabras clave: *Citotoxicidad, Nanocompositos Superparamagnéticos, Glioblastoma*

SÍNTESIS DEL SISTEMA NANOESTRUCTURADO Ag-Cu CON PROPIEDADES ANTIMICROBIANAS

Cristian Ramirez *, Javier Rincón, Angélica Murillo, Daniel Llamosa

Facultad de Ciencias, Universidad Antonio Nariño, Bogotá, Colombia

*ccramirez14@uan.edu.co

Resumen

La creciente aparición de infecciones causadas por agentes patógenos multirresistentes es uno de los temas de salud más importantes a nivel global, puesto que ha encendido las alarmas para la comprensión, detección y prevención de la Resistencia Antimicrobiana (RAM) en todo el mundo, desarrollando medidas eficaces de higiene, prevención, uso óptimo, así como la producción de nuevos agentes antimicrobianos con mayor eficacia. Es por esto que se han venido desarrollando nuevas estrategias antimicrobianas, investigaciones encaminadas al empleo de la nanotecnología para la producción de agentes microbicidas a través de la aplicación de nanopartículas metálicas preciosas y semipreciosas, mismas con amplia efectividad, baja toxicidad y con actividad antibacteriana, antifúngica y antiviral. La presente investigación desarrolló un sistema nanoestructurado de Ag-Cu por vía húmeda asistida por irradiación ultrasónica, con un tamaño promedio de partícula de 9,68 nm. El mismo fue caracterizando mediante técnicas analíticas como UV-VIS, DRX, TEM, EDX y SAED. La actividad antimicrobiana de las nanopartículas fue superior al 95% en la inhibición del crecimiento bacteriano para la cepa Grampositiva *Staphylococcus aureus* y en la cepa Gram negativa *Klebsiella pneumoniae* una inhibición inferior al 70% al emplear una concentración de 25 ppm del sistema nanoestructurado.

Palabras clave: *Nanopartículas de Cobre, Nanopartículas de Plata, Reducción asistida por ultrasonidos, antimicrobiano*

**DISEÑO DE NANOPARTÍCULAS PARA LIBERACIÓN DE FÁRMACOS A SER INCLUIDOS EN LA
NUTRICIÓN ACUÍCOLA**

Juan Pablo García López^{1*}, Cristian Vilos Ortíz²; Carmen Gloria Feijóo³

¹*Dirección de Investigación e Innovación, Universidad Mariana, Pasto, Colombia*

²*Laboratory of Nanomedicine and Targeted Delivery, University of Talca, Chile*

³*Laboratory of Fish Immunology, Andres Bello University, Chile*

*jpgarcia222@umariana.edu.co

Resumen

La alimentación de peces con harina de soja es una alternativa nutricional predominante en la industria acuícola. Sin embargo, su ingestión desencadena un proceso inflamatorio intestinal que compromete la salud de los peces. En estos procesos, el reclutamiento de neutrófilos es un sello distintivo que muestra la migración celular al intestino afectado empleando diferentes vías de señalización. Por lo tanto, es relevante encontrar estrategias que interfieran en la señalización de neutrófilos usada para la infiltración en el intestino sin alterar los procesos homeostáticos. Por otro lado, las plataformas de administración de fármacos basadas en nanopartículas poliméricas mejoran la biodistribución y vida media de moléculas sintéticas usadas para bloquear vías de señalización. En este estudio, en este estudio utilizamos inhibidores o antagonistas de proteínas que participan en la migración celular, cargados en nanopartículas poliméricas para inhibir selectivamente el reclutamiento de neutrófilos durante la inflamación intestinal crónica. El modelo de pez cebra se utilizó para ver la migración celular en tiempo real. Además, todos los experimentos los desarrollamos utilizando larvas de la línea transgénica Tg(*mpx:Dendra2*), cuyos neutrófilos son marcados con la proteína fluorescente Dendra2, que puede ser fotoconvertida de verde a rojo para diferenciar grupos celulares. Primero, seleccionamos moléculas sintéticas que disminuyen el reclutamiento de neutrófilos en un evento inflamatorio agudo desencadenado por daño en la aleta caudal. Se evaluó la cuantificación de neutrófilos en la herida durante las primeras tres horas posteriores al daño. Se seleccionaron los antagonistas de CXCR2 y CXCR3 porque disminuyeron diferencialmente el reclutamiento de neutrófilos. Posteriormente, aprovechamos un modelo de inflamación intestinal inducida por dieta durante 7 días, para desencadenar una respuesta inflamatoria crónica. Del 8 al 10 dpf, las larvas se trataron con antagonistas y los neutrófilos infiltrados en el intestino se fotoconvirtieron para diferenciar el reclutamiento diario de nuevos neutrófilos (verdes) en el intestino medio. En larvas sin tratamiento se repone diariamente el 40% de los neutrófilos intestinales. Por el contrario, las larvas tratadas disminuyen significativamente la infiltración de nuevos neutrófilos y, en consecuencia, la célula afectada se reemplaza diariamente. Por lo tanto, se reclutan nuevos neutrófilos en dependencia de CXCR2 y CXCR3. Actualmente, estamos diseñando nanopartículas poliméricas dirigidas a la administración de estos antagonistas en la sangre y los tejidos intersticiales y mejorar el efecto de inhibición.

**BIOSINTESIS DE AgNPs EMPLEANDO BIOMASA DE *Cannabis sativa* CON PROPIEDADES
MICROBICIDAS PARA LA PURIFICACIÓN DE AGUA**

Yehidi Julieth Medina Castillo^{1*}, Angélica Murillo², Daniel Llamosa Pérez²

¹Doctorado en Ciencias de la Salud. Universidad Antonio Nariño; ² Universidad Antonio Nariño, Facultad de Ciencias, Grupo Investigación fundamental y aplicada en Materiales, Sede Bogotá D. C., Colombia

*ymedina17@uan.edu.co

Resumen

La escasez del agua potable afecta a más del 40% de la población mundial, una cifra alarmante que probablemente aumente con los cambios climáticos, por lo que el ODS 6 trata de garantizar el acceso a agua limpia, y su saneamiento contribuye a mejorar la salud previniendo la propagación de enfermedades infecciosas transmitidas por este medio, lo que pone en riesgo la salud; a causa de una enfermedad relacionada con el agua casi 1 millón de personas mueren al año y cada 2 minutos muere un niño; enfermedades como la diarrea, se constituyen en una de las tres principales causas de muerte infantil con base en datos de la OMS del 2019. En consecuencia, es fundamental garantizar que la población tenga acceso a agua potable y disminuya las enfermedades asociadas al consumo. La nanotecnología y en especial las nanopartículas de plata presentan excelentes propiedades para aplicaciones biotecnológicas, debido a su capacidad antibacteriana y toxicidad selectiva a los microorganismos. En este proyecto se realizó la síntesis verde de nanopartículas de plata empleando un extracto de hojas de Cannabis Sativa como agente reductor obtenido por irradiación ultrasónica. La morfología y características fisicoquímicas de las nanopartículas de plata se llevaron a cabo empleando un microscopio electrónico de transmisión y espectrofotómetro ultravioleta-visible. La susceptibilidad de las cepas bacterianas frente a las nanopartículas sintetizadas se determinó mediante el método de difusión en disco, y los microorganismos empleados como modelo fueron *Enterococcus faecalis* (ATCC 29212) y *Escherichia Coli* (ATCC 25922).

Palabras clave: Biosíntesis 1, Nanopartículas de plata2, Microbicida3, Agua4.

BOTTOM-UP FABRICATION AND ATOMIC-SCALE CHARACTERIZATION OF PORPHYRIN-BASED NANOSTRUCTURES

Giovanni Bottari*^{abc}, Luis M. Mateo^{a,b}, Tomás Torres^{a,b,c}, Qiang Sun^d, Pascal Ruffieux^d, Roman Fasel^d, Roberto Robles^e, Nicolas Lorente^e

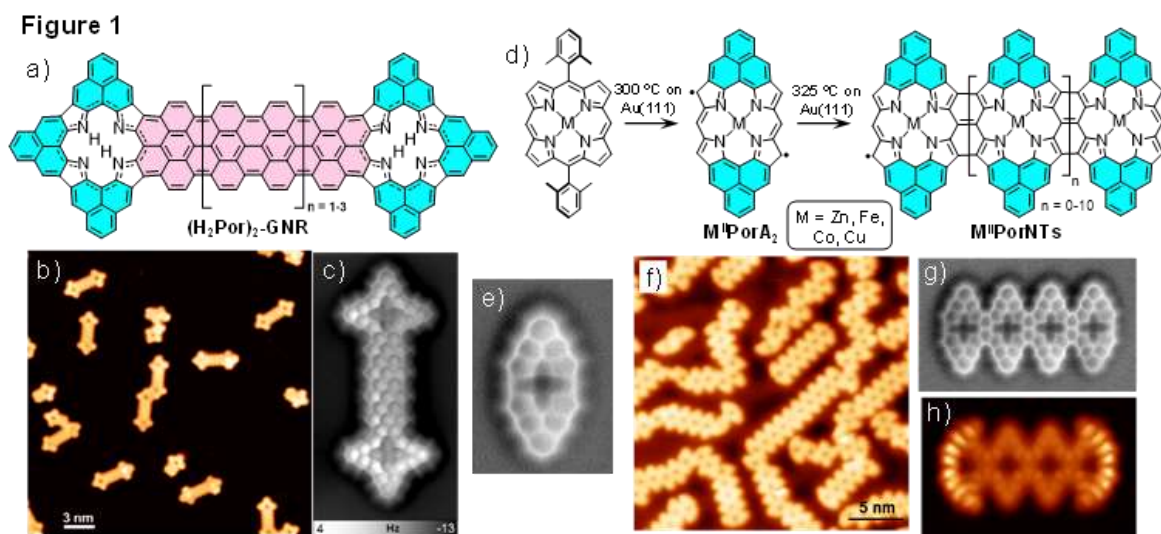
^a Departamento de Química Orgánica, Universidad Autónoma de Madrid, Cantoblanco, 28049 Madrid, Spain, ^b IMDEA-Nanociencia, Campus de Cantoblanco, 28049 Madrid, Spain, ^c Institute for Advanced Research in Chemical Sciences (IAdChem), 28049 Madrid, Spain, ^d Empa-Swiss Federal Laboratories for Materials Science and Technology 8600 Dübendorf, Switzerland, ^e Centro de Física de Materiales (CSIC-UPV/EHU), 20018 San Sebastián, Spain

*giovanni.bottari@uam.es

Resumen

During the last decade, on-surface synthesis has emerged as a powerful tool for the construction of large, planar, π -conjugated structures that are not accessible through standard solution chemistry. Among the building blocks used for the fabrication of such surface-supported nanoarchitectures, porphyrins (Pors) are of particular interest due to their planar structure with an aromatic core of 18 π -electrons, remarkable thermal stability, tunable redox properties, and intense optical features. We report here the on-surface fabrication, and structural and electronic characterization of novel Por-graphene nanoribbon (GNR) hybrids ($(\text{H}_2\text{Por})_2\text{-GNR}$ in Figure 1a-c), as well as π -extended Pors ($\text{M}^{\text{II}}\text{PorA}_2$ in Figure 2d,e) and Por nanotapes (NTs) ($\text{M}^{\text{II}}\text{PorNTs}$ in Figure 2d,f-h) showing open-shell character.

Palabras clave: Porphyrin, Graphene nanoribbon, on-surface synthesis, radical species.



EVALUACIÓN DE LA ACTIVIDAD ANTIFÚNGICA DE NANOPARTÍCULAS DE PLATA EMPLEANDO SÍNTESIS QUÍMICA Y SÍNTESIS VERDE, EN COMPARACIÓN CON EXTRACTOS DE HOJAS DE *Sapium stylare* FRENTE A *Aspergillus brasiliensis*

Paula Andrea Homez Blanco*^a, Andrés M Rojas-Sepúlveda, Yuly Bernal-Rosasa, Daniel Llamosa Péreza

^aUniversidad Antonio Nariño, Facultad de Ciencias, Colombia.

*phomez12@uan.edu.co

Resumen

La evaluación de la actividad antifúngica de nanopartículas de plata y extractos de hojas de *Sapium stylare* contra el hongo *A. brasiliensis* es de gran importancia debido a las preocupaciones de salud humana que este hongo puede causar, especialmente en personas inmunocomprometidas. La presente investigación comparó diferentes métodos químicos y biológicos para la síntesis de nanopartículas, además se analizó la composición química de los extractos de hojas para determinar su eficacia en la inhibición del crecimiento del hongo. La actividad antifúngica se evaluó mediante pruebas de crecimiento de hongos utilizando diferentes concentraciones de nanopartículas y extractos de hojas (Figura 1) para determinar la concentración mínima efectiva de las nanoestructuras y los extractos. La morfología de las nanopartículas y sus características fisicoquímicas se determinaron por microscopía electrónica de transmisión, espectroscopia de energía dispersiva y espectroscopia ultravioleta-visible. Los resultados obtenidos contribuyen al desarrollo de alternativas más seguras y efectivas a los antifúngicos químicos utilizados en la práctica clínica. En términos generales, la síntesis de nanopartículas de plata y los extractos de hojas de *Sapium stylare* posiblemente podrían ser utilizados como alternativas más seguras y efectivas en el tratamiento de infecciones fúngicas.

Palabras clave: *Nanopartículas de plata, síntesis génica, Aspergillus brasiliensis, Sapium stylare, antifúngico*



Figura 1. a. Control (PDA inoculado *A. brasiliensis*). b. 25ppm (PDA+25ppmAgNPs inoculado *A. brasiliensis*). c. 50ppm (PDA+50ppmAgNPs inoculado *A. brasiliensis*). d. TEM de Nps de Ag.

**NANOMATERIALES BASADOS EN ÓXIDOS Y CALCOGENUROS APLICADOS EN BATERÍAS
RECARGABLES**

Oscar Andrés Jaramillo-Quintero*^a

^a Instituto de Energías Renovables, Universidad Nacional Autónoma de México, Temixco, Morelos,
México

**oajaq@ier.unam.mx*

Resumen

Actualmente, la demanda de electricidad está creciendo de manera vertiginosa en la mayoría de los países del mundo, y se espera que continúe su tendencia al alza por más tiempo. Para suplir esta necesidad, existen muchas formas de obtener esta energía, como lo es por medio de la quema de carbón vegetal o mineral, el uso de combustibles fósiles o el empleo de energía renovables. Estas últimas están llamando mucho la atención de investigadores y empresarios que buscan contribuir a una reducción significativa de los gases de efecto invernadero que influyen de manera negativa en la salud y bienestar de la población mundial. Sin embargo, estas fuentes de energía sufren de intermitencia, causando que puedan ser empleadas de manera eficiente. Por esto, a lo largo de esta charla se abordarán dos estudios realizados en nuestro laboratorio con materiales basados en óxidos (Jaramillo-Quintero et al., 2021) y calcogenuros (Jaramillo-Quintero et al., 2021) en escala nanométrica para ser aplicados como electrodos negativos en baterías recargables de iones alcalinos. Se mostrará la caracterización morfológica y estructural de los nanomateriales, así como las mejoras encontradas en el desempeño electroquímico cuando son empleados como electrodos en baterías recargables de ion litio y sodio.

Palabras clave: *Baterías recargables, nanomateriales, electrodo negativo, almacenamiento de energía.*

**ESTADO DEL ARTE DE LAS APLICACIONES DE LA NANOCIENCIA Y LA NANOTECNOLOGÍA EN LA
AERONÁUTICA**

Juan Pablo Guevara Laverde, Diana Paola Medina*

Escuela de Aviación del Ejército, Centro de Educación Militar, Bogotá D.C., Colombia

juanguevaralaverde@cedoc.edu.co, *dpmedina@udistrital.edu.co.

Resumen

La nanotecnología es un campo de estudio que ha permitido el desarrollo de grandes avances en las diferentes ramas de la ciencia, así como en diversas industrias alrededor del mundo, El presente documento muestra una revisión de la influencia de la nanotecnología en la industria aeronáutica y cómo ésta, puede aportar en este campo dándole uso a los diferentes nanoproducidos encontrados en este documento; ya que en el futuro próximo estas tendrán una gran relevancia en las nuevas aeronaves o en mejoras que se podrán aplicar a la flota operada en la actualidad, mejorando sus capacidades, eficiencias y eficacias. Se realizó una revisión de los diferentes avances o investigaciones que existen en el campo de la nanotecnología que pueden ser aplicadas en el campo de la aeronáutica con el objetivo de incentivar y promover nuevas investigaciones en el país en esta rama de la ciencia.

Palabras clave: *Nanociencia; Nanotecnología; Aeronáutica; Aviación; Nanociencia en aeronáutica; Nanotecnología en aeronáutica.*

**DETERMINACIÓN DE LAS PROPIEDADES PERIÓDICAS DE LOS METALES UTILIZANDO PUNTOS
CUÁNTICOS DE CARBONO**

Laura Valentina Garza Lozada^a, Laura Valentina Medina Jimenez^a, Daniel Llamosa^a, Jahaziel Amaya^{a*}

^a Grupo de Investigación Fundamental y Aplicada en Materiales - GIFAM. Facultad de Ciencias.
Universidad Antonio Nariño

*jamaya47@uan.edu.co

Resumen

Las propiedades periódicas (PP) de los elementos químicos han sido ampliamente analizadas y estudiadas, permitiendo una organización en la tabla periódica, tal como la conocemos hoy en día, en este sentido, un claro ejemplo es que una cada columna contiene una serie de elementos que tienen el mismo número de electrones de valencia¹. No obstante, la comprobación y verificación de dichas propiedades actualmente se realiza utilizando métodos teórico o computacionales y pocos métodos experimentales². En paralelo, en la última década, los científicos se han atraído cada vez más por cuánticos de carbono (QDC)³. Los cuales son nanocristales de carbono con un diámetro de menos de 10 nanómetros que poseen propiedades electrónicas y se han utilizado en numerosas aplicaciones, como en la producción de células solares, sensores, terapias de imagen y dispositivos electrónicos.

Con el fin de poder corroborar las (PP) de los metales, se propone el uso de (QDC), los cuales, pueden actuar como sondas fluorescentes altamente sensibles a la presencia de iones metálicos en solución. Aprovechando esta propiedad, se han evaluado diferentes iones metálicos en solución y el efecto del contraíón, encontrado una correlación entre la fluorescencia de los (QDC) y las propiedades periódicas de los metales.

Palabras clave: *Configuración electrónica, fluorescencia, Análisis químico, Nanopartículas.*

NANOPARTÍCULAS DE Fe_3O_4 @APTES FUNCIONALIZADAS CON UN PÉPTIDO BIOMARCADOR DE INFLAMACIONES COMO POTENCIAL AGENTE DE CONTRASTE EN RESONANCIA

Brayan Stick Betin Bohórquez^{*a}, Javier Rincón^a, Mónica Losada Barragán^a, Daniel Llamosa Pérez^a

^aFacultad de Ciencias, Universidad Antonio Nariño, Bogotá D.C, Colombia.

* Bbetin96@uan.edu.co

Resumen

Las lesiones cerebrales traumáticas leves (LCT) son producidas por caídas, golpes o accidentes de tránsito, estas son capaces de generar microinflamaciones sobre las células endoteliales de la barrera hematoencefálica, afectando su correcto funcionamiento y por consiguiente la homeostasis cerebral correcta del individuo. Debido a su reducido tamaño para que las LCTs sean visibles mediante resonancia magnética convencional es indispensable el uso de agentes de contraste que posean características superparamagnéticas, tamaños reducidos y adicionalmente no afecten la viabilidad del tejido diana. El presente trabajo propuso un método de síntesis de un nanocompuesto de tamaño medio de 9 nm con núcleo superparamagnético de Fe_3O_4 de 7 nm recubierto con APTES mediante coprecipitación asistida por ultrasonidos. El nanocompuesto obtenido se caracterizó por DRX, SEM, TEM, FTIR, VSM y TGA estudiando sus principales características fisicoquímicas. Adicionalmente este nanocompuesto se funcionalizó con un péptido biomarcador de inflamaciones y se obtuvo una viabilidad celular de 84% sobre células endoteliales del riñón de mono, línea celular VERO para una potencial aplicación como agente de contraste dentro de la resonancia magnética para un diagnóstico temprano de las LCTs.

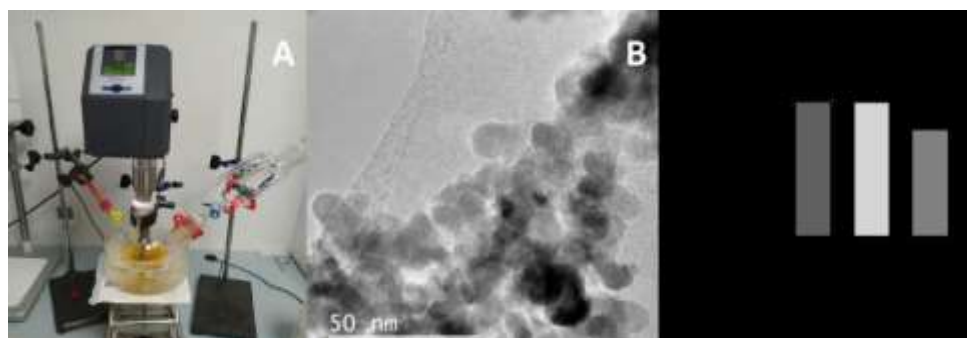


Figura 1. Montaje de síntesis del nanocompuesto (A), morfología de las nanopartículas mediante TEM (B) y determinación de la viabilidad celular (C)

Palabras clave: *Nanopartículas de Fe_3O_4 , coprecipitación asistida por ultrasonidos, péptido biomarcador, lesiones traumáticas leves.*

CONCLUSIONES

El Primer Simposio Internacional de Nanoquímica Aplicada, llevado a cabo el 3 de mayo de 2023 de forma virtual, fue un evento pionero en Colombia en el campo de la Nanociencia. El simposio contó con dos ponencias magistrales presentadas por reconocidos investigadores con una vasta trayectoria en el tema, así como 17 ponencias orales y un panel de análisis, debate y discusión sobre el tema central del simposio: "Nanociencia y nanotecnología como respuesta a los retos energéticos y ambientales actuales". Dicho panel contó con la participación de conferencistas nacionales e internacionales especializados en el área.

Este Primer Simposio Internacional de Nanoquímica tuvo un impacto significativo en la alfabetización de la nanociencia en Colombia, marcando así el primer paso hacia la implementación de estudios y contribuciones desde este campo en el país. Además, sentó las bases para la creación de redes de colaboración interinstitucionales. Mantendremos contacto tanto con los organizadores como con los conferencistas y asistentes, ya que, en medio de la interdisciplinariedad innata de la nanotecnología, todas las colaboraciones siempre sumarán a este tipo de estudios.

El evento contó con la participación de estudiantes de semilleros de investigación de diversas universidades, miembros de la sociedad civil, docentes y profesionales de distintas áreas del conocimiento, especialmente de la ingeniería, las ciencias básicas y la química. La gestión de este evento estuvo a cargo de la Universidad Distrital Francisco José de Caldas, la Sociedad de Doctores e Investigadores de Colombia (SoPhIC) y la Escuela de Aviación del Ejército de Colombia.

En resumen, el Primer Simposio Internacional de Nanoquímica Aplicada fue un punto de encuentro fundamental para la divulgación de los trabajos del campo de la Nanociencia a nivel nacional e internacional; como base para futuras investigaciones y colaboraciones en este campo. Fue un espacio de intercambio de conocimientos que promovió la interdisciplinariedad y la generación de redes de colaboración entre los participantes. Este simposio ha sido un paso importante para el avance de la nanociencia y la nanotecnología en respuesta a los desafíos energéticos y ambientales actuales.