

Antología

Desarrollo y Aplicaciones de la Nanotecnología en el Siglo XXI

Proyecto CONAHCYT
FORDECYT-PRONACES. Ciencia de Frontera # 304320

Ruth Robles Berumen

Laura Liliana Villa

Guillermo Foladori

Coordinadores

Junio de 2024
Zacatecas, ZAC. México

Esta **Antología** recopila la información de las actividades académicas de formación de recursos humanos realizadas durante el mes de abril y mayo de 2024, con estudiantes de la Universidad Autónoma de Zacatecas de las licenciaturas de Economía, Ciencias Ambientales, ingeniería en Minas y Metalurgia, en Computación, en Geología, y doctorandas en Estudios del Desarrollo. También participaron docentes de la Unidad Académica de Ciencias de la Tierra, Unidad Académica de Ingeniería, Unidad Académica de Economía y del doctorado en Estudios del Desarrollo, un posdoctor en la Unidad Académica en Estudios del Desarrollo, así como dos invitados internacionales con presentaciones y dos exposiciones de miembros del equipo de investigación del proyecto FORDECYT-PRONACES. Ciencia de Frontera # 304320.

El objetivo general fue sensibilizar a los estudiantes sobre nanotecnologías en los campos de estudio específicos en que ellos seleccionaron sus temas de interés. Este objetivo se llevó a cabo a través de las siguientes actividades:

- Curso taller con duración de 20 horas con el título Gestión y Análisis de Aguas y Suelos, organizado por la Dra. Ruth Robles Berumen, miembro del equipo del proyecto, entre los días 03 al 24 de mayo del 2024.
- Presentación de las nanotecnologías en los cursos correspondientes de las licenciaturas e ingenierías y cuatro presentaciones globales, dos de invitados especiales y dos de miembros del equipo del proyecto, en evento realizado el 13 de mayo en el Consejo Zacatecano de Ciencia y Tecnología.
- Elaboración de materiales de apoyo ya implementados en cursos del Doctorado en Estudios del Desarrollo y utilizados en otros cursos y seminarios.
- Indicaciones técnicas por parte de la Dra. Ruth Robles para la elaboración de carteles científicos y criterios de evaluación, para lo cual se consolidó una tabla de puntaje.
- Concurso de los mejores carteles con una presentación pública el día 13 de mayo de 2023 en evento realizado en el COZCyT. Estos carteles fueron organizados y jerarquizados temáticamente por una estudiante del Doctorado en Estudios del Desarrollo que ha venido colaborando con el proyecto de investigación desde agosto de 2023.

Los siguientes estudiantes fueron beneficiados con becas del fondo del proyecto:

Nombre del alumno

Alba Falcon, Luis Fernando
Badillo Durán, Carina Janet
Barcenas Rodriguez, Mariana Estefanía
Basurto de Loera, Alfredo
Chairez García, Angela Esmeralda
De Santiago Rocha, Fátima
Dorado Solís, Fernanda Aeleen
Dorado Solís, Vanessa Sofía
Enriquez Castañeda, Fátima Yazlin
Fraire Muñoz, Salma Guadalupe

García Cerda, Flavio Kevin
Gómez Espinosa, Evelyn Monserrat
Gutiérrez Serrano, Luis Eduardo
Hernández García, Daniela
Hernández Reveles, Antonio
Huerta Calixtro, Juan Carlos
Juárez Torres, Isaías
López Espinoza, Alejandra
Martínez Luévano, Carla Valeria
Méndez Domínguez, Luis Antonio
Miramontes Pasillas, Oscar Alejandro
Montalvo Muñoz, Ximena
Montano Hernández, Josué Alejandro
Nuñez Ramírez, Martha Julia
Prieto Gutiérrez, Ricardo Alfonso
Rivas Ávila, Olga Valeria
Rodríguez Rosas, Marco Alejandro
Sánchez Díaz, Erik Oswaldo
Saucedo Ávila, Vanessa Alejandra
Solís García, Isaías Roberto
Solís López, María del Refugio
Torres Montalvo, Luis Fernando
Villegas Anaya, Johan Manuel

Invitados especiales con presentaciones:

David Fajardo. Doctor en Ciencias, Facultad de Medicina, UNAM; y medalla Alfonso Caso al mejor egresado de la generación. Ex docente en la Facultad de Medicina, UNAM y ex miembro del Sistema Nacional de Investigadoras e Investigadores (Conahcyt). Posdoctorado en el Centro Alemán de Estudios sobre Educación Superior en Ciencia, Berlín, con financiamiento de la Fundación Humboldt. Posdoctorado en la Universidad Católica de Lovaina, Bélgica. Investiga sobre la evolución, organización y financiación de las investigaciones genómicas en salud humana. Presentó la ponencia *CRISPR: ¿Financiamientos revolucionarios?*

Mauricio Berger. Doctor en Ciencias Sociales, Universidad de Buenos Aires. Investigador Adjunto del Consejo Nacional de Investigaciones Científicas y Técnicas (CONICET) en el Instituto de Estudios en Ciencia, Tecnología, Cultura y Desarrollo, Universidad Nacional de Río Negro, Bariloche. Responsable del Proyecto PICT: Desarrollo Nanotecnológico en Argentina: Análisis de aspectos regulatorios, riesgo y sustentabilidad. Coeditor de la colección de libros Nanotecnología y Sociedad en Argentina. Investiga sobre gobernanza de las tecnologías emergentes y justicia ambiental; proyecto PICT Desarrollo Nanotecnológico en Argentina. Presentó la ponencia: *Nanotecnologías y Sociedad*.

Profesores de la UAZ con presentaciones:

Dr. Edgar Záyago Lau. Director de la Unidad Académica en Estudios del Desarrollo realizó una exposición sobre las nanotecnologías y las actividades de la Red Latinoamericana de Nanotecnología y Sociedad.

Dr. Guillermo Foladori. Responsable técnico del Proyecto FORDECYT-PRONACES. Ciencia de Frontera # 304320. Quien expuso sobre el concepto de neutralidad de la ciencia.

Colaboraron en la organización y evaluación

Dra. Ruth Robles Berumen. Unidad Académica de Ciencias de la Tierra

Dra. Ma. Jesús Mata Chávez. Unidad Académica de Ciencias de la Tierra

Dr. Hermes Robles Berumen. Unidad Académica de Ingeniería

Miembros del grupo del Proyecto de Ciencia de Frontera:

Dr. Edgar Záyago Lau, director de la Unidad Académica en Estudios del Desarrollo (UAED)

Dr. Roberto Soto Vázquez, posdoctor en la UAED

Dra. Armida Concepción García, docente de la UAED

Doctoranda Claudia Lucía Esparza en la UAED

Doctoranda María de los Ángeles Ortiz Espinoza en la UAED

Dra. Ruth Robles Berumen, docente de la Unidad Académica de Ciencias de la Tierra

Dra. Laura Liliana Villa, docente de la Unidad Académica en Economía y coresponsable técnico de este proyecto

Dr. Guillermo Foladori, docente de la UAED y responsable técnico de este proyecto

Estudiantes del Doctorado en Estudios del Desarrollo

María del Carmen Arreola Medina, doctoranda

Betiana Vargas, doctoranda

Tabla de contenido

Consolidado de carteles finales	6
Contexto del evento	7
1. Proyecto CONAHCYT Ciencia de Frontera # 304320	7
2. Llamado al Concurso de Carteles	9
3. Programa del curso-taller.....	10
Carteles ordenados por licenciatura.....	12
4. Carteles de Ciencias Ambientales.....	12
5. Carteles de Minero Metalurgista	24
6. Carteles de Ingeniería de la Computación.....	40
7. Carteles de Geología.....	48
8. Carteles de Economía	59
Conclusiones.....	62

Consolidado de carteles finales

El Proyecto de CONAHCYT Ciencia de Frontera # 304320 titulado *Una revisión crítica del desarrollo de las nanotecnologías en México* (FORDECYT-PRONACES) organizó y financió este evento.

Un detalle de los objetivos, actividades y productos del proyecto puede consultarse en la página web <https://relans.org/proyecto-ciencia-de-frontera/>. Asimismo, el libro *Perspectivas Sociales de las Nanotecnologías en México* (Tirant lo Blanch, 2024) identifica los elementos más destacados en la orientación y resultados del proyecto. El cartel *Proyecto CONHACYT Ciencia de Frontera # 304320* de esta Antología también contiene una referencia a los objetivos del proyecto y una tabla donde se ilustra la cantidad de productos según su modalidad. Uno de los objetivos ha sido la formación en el amplio tema de las nanotecnologías; para esto, entre ayudantías y tesis también se optó por talleres y concurso de carteles.

El equipo de investigación del proyecto ha venido trabajando desde hace 15 años en la coordinación de la Red Latinoamericana de Nanotecnología y Sociedad (ReLANS www.relans.org), cuya página web hospeda la correspondiente a este proyecto, y puede dar al interesado una visión más amplia del desarrollo de las nanotecnologías en la región.

En lo que sigue se listan los carteles presentados por licenciatura, incluyendo cuadros con los autores y consolidados temáticos, además de los llamados a cursos que formaron parte preliminar del evento.

Los coordinadores agradecen la disposición de profesores y estudiantes de posgrado, así como a los invitados especiales por la colaboración en la organización y en la evaluación.

Especial mención se hace al Consejo Zacatecano de Ciencia, Tecnología e Innovación Conzcyt y a su titular el Dr. *Hamurabi* Gamboa Rosales por facilitar por segunda vez las excelentes instalaciones de su local.

Los coordinadores del evento

Ciudad de Zacatecas el 13 de mayo de 2024.

Contexto del evento

1. Proyecto CONAHCYT Ciencia de Frontera # 304320





Proyecto Ciencia de Frontera No. 304320 *Una revisión crítica del desarrollo de las nanotecnologías en México.* CONAHCYT 2020-2024

Resp. Técnico: Dr. Guillermo Foladori & Liliana Villa
Elaboración y Web Manager: Brayan Cruz Miranda

El proyecto Ciencia de Frontera No 304320

El objetivo del proyecto es analizar críticamente el desarrollo de las nanotecnologías en México, con el propósito de crear bases para un programa de política pública que acompañe los objetivos estratégicos y las prioridades nacionales y potencie las capacidades internas.

Las nanotecnologías se han desarrollado en México sin un plan nacional que las articule a las prioridades del desarrollo. Han tenido un crecimiento ausente de regulaciones y desperdiciando oportunidades para el desarrollo nacional y los sectores involucrados.

La identificación de ausencias, desigualdades y aspectos clave a la luz del desarrollo internacional son objetivo general del proyecto, a la luz de los planes nacionales de desarrollo.

Introducción

Este poster refleja los productos parciales y finales obtenidos por el grupo del Proyecto desde los años de 2021 y hasta abril de 2024. La información fue agrupada según los ítems que aparecen en la página web del Proyecto, que puede visitarse en: <https://relans.org/proyecto-ciencia-de-frontera/>.



EL PROYECTO

INVESTIGADORES

BASES DE DATOS

ARTICULOS

CAPÍTULOS

BOLETINES

ENTREVISTAS

PRESENTACIONES

LIBROS

NOTICIAS

POSTERS

Resultados

Cada uno de los ítems se expresa en la tabla, identificando tipo de ítem, total obtenido y página para visitar y bajar los materiales, ordenados allí por su ficha bibliográfica.

Tabla general de ítems

Tipo	Total	URL
Artículos	21	https://relans.org/articulos-ciencia-de-frontera/
Bases de datos	17	https://relans.org/bases-de-datos-ciencia/
Boletines	15	https://relans.org/boletines/
Capítulos	6	https://relans.org/capitulos-ciencia-de-frontera/
Entrevistas	6	https://relans.org/entrevistas-ciencia-de-frontera/
Presentaciones	35	https://relans.org/presentaciones-ciencia-de-frontera/
Libros	3	https://relans.org/libros-ciencia-de-frontera/
Posters	13	https://relans.org/posters-ciencia-de-frontera/
TOTAL	116	

Citar como:

Cruz Miranda, Brayan (2024). Proyecto Ciencia de Frontera No. 304320 *Una revisión crítica del desarrollo de las nanotecnologías en México.* CONAHCYT 2020-2024. Poster. Taller Nanotecnologías y Sociedad. Zacatecas, Zac. <https://relans.org/posters-ciencia-de-frontera/>

Zacatecas, Mayo, 2024



Presentación inaugural del Dr. Edgar Záyago Lau sobre nanotecnologías, el proyecto de Conahcyt Ciencia de Frontera 304320 y la Red Latinoamericana de Nanotecnología y Sociedad. El Dr. Záyago Lau es director de la Unidad Académica en Estudios del Desarrollo de la Universidad Autónoma de Zacatecas e inauguró el taller del día 13 de mayo de 2024 en las instalaciones del Consejo Zacatecano de Ciencia y Tecnología.
Zacatecas, México

2. Llamado al Concurso de Carteles



TALLER FORDECYT-PRONACES No. 304320/2019
CONCURSO DE CARTELES
“Desarrollo y Aplicaciones de la Nanotecnología en el
Siglo XXI”
13 de mayo de 2024

Bases

- 1.- Esta convocatoria está dirigida a todos los estudiantes de licenciatura de todos los programas académicos de la Universidad Autónoma de Zacatecas que cuenten con el 75 % mínimo de créditos y no posean beca CONAHCYT.
- 2.- Los alumnos podrán participar individualmente o en equipo (máximo 3 integrantes).
- 3.- El concurso se realizará el 13 de mayo de 2024 a las 12:00 horas en el Consejo Zacatecano de Ciencia, Tecnología e Innovación (COZCyT) ubicado en Av. de la Juventud 504, Zona A, Col. Javier Barros Sierra, Zacatecas, Zac.
- 4.- Los carteles impresos a color se recibirán el 13 de mayo de 2024 en el lugar del evento desde las 9:00 horas hasta las 11:00 horas.
- 5.- La temática de los carteles deberá estar relacionada con el desarrollo y aplicaciones de la nanotecnología en el siglo XXI; la estructura deberá de incluir como mínimo los puntos siguientes: título de la investigación, autores, correos electrónicos, procedencia, introducción, metodología, desarrollo, conclusiones y referencias; y el tamaño deberá ser como mínimo de 60 x 90 cm.
- 6.- Todos los alumnos participantes recibirán diplomas y habrá premios económicos para los mejores carteles.
- 7.- Las preinscripciones al evento podrán realizarse desde la publicación de este promocional y hasta el 10 de mayo de 2024 al correo electrónico rroblesb@uaz.edu.mx; indicar nombre (s), procedencia, semestre cursado y título del cartel.

Para más información, comunicarse con los organizadores del evento:

Dra. Ruth Robles Berumen Dra. Laura Liliana Villa Vázquez

Dra. Ma. Jesús Mata Chávez Dr. Hermes Robles Berumen

Correo electrónico: rroblesb@uaz.edu.mx



3. Programa del curso-taller



SOMOS
ARTE, CIENCIA Y
DESARROLLO
CULTURAL

UNIDAD ACÁDEMICA DE CIENCIAS DE LA TIERRA
FORDECYT-PRONACES No. 304320/2019
PROGRAMA DEL CURSO - TALLER
“Gestión y Análisis de Aguas y Suelos”
Sede: Instalaciones de la UACT

Día viernes 3 de mayo de 2024		
9:00 – 12:00 horas	Importancia crítica del suelo en los ecosistemas terrestres. Composición estructura y funciones del suelo. Prácticas sustentables en el manejo del suelo.	Dra. Rocío Pérez Escobedo (UAA)
12:00 – 13:30 horas	La geología y el agua.	Dra. Ma. Jesús Mata Chávez (UACT)
Día viernes 17 de mayo de 2024		
9:00 – 10:00	Agua en Zacatecas, retos y líneas de acción 2024.	M. en I. Cruz González García (CONAGUA)
10:00 – 12:00 horas	Métodos de aprendizaje aplicados por computadora en la gestión del agua y suelo.	Dr. Hermes Robles Berumen (UACT)
12:00 – 13:30 horas	Aplicaciones de la nanotecnología en la remediación de aguas y suelos.	Dra. Ruth Robles Berumen (UACT)
Día viernes 24 de mayo de 2024		
9:00 – 14:00 horas	Métodos químicos de análisis de aguas y suelos (sesión en el laboratorio multidisciplinario de la UACT).	M. en C. Jairo Daniel Lozano López Dra. Ruth Robles Berumen (UACT)

El curso está dirigido a alumnos del octavo semestre de la UACT que cursan los programas de Ciencias Ambientales e Ingeniería en Geología.

El registro de preinscripciones se llevará a cabo en el correo electrónico: rroblesb@uaz.edu.mx, del 29 de abril al 2 de mayo del 2024. Cupo limitado a 30 personas.

Para más información, comunicarse con las organizadoras del evento:

Dra. Ruth Robles Berumen
Dra. Ma. Jesús Mata Chávez
Dr. Hermes Robles Berumen





Dra. Ruth Robles Berumen hablando sobre nanotecnología en la remediación de suelos y agua. Evento del 17 de mayo de 2024 en la Unidad Académica en Ciencias de la Tierra. Universidad Autónoma de Zacatecas.

Carteles ordenados por licenciatura

4. Carteles de Ciencias Ambientales



Unidad Académica de Ciencias de la Tierra

[Inicio](#) [Oferta Educativa](#) [Contacto](#)



Cantidad de Carteles	Cantidad de estudiantes autores	Grandes temas	Carteles por tema
9	21	Agricultura / Alimentos	4
		Clima / Atmósfera	1
		Contaminación	2
		Energía	1
		Tecnología / Maquinaria / Producción	1

Número de Cartel	Estudiantes participantes
1	Alba Falcon Luis Fernando López Espinoza Alejandra Solís López María del Refugio
2	Dorado Solís Vanessa Sofía Miramontes Pasillas Oscar Alejandro Montano Hernández Josué Alejandro
3	Huerta Calixtro Juan Carlos Prieto Gutiérrez Ricardo Alfonso Solís García Isaías Roberto
4	De Santiago Rocha Fátima Gómez Espinosa Evelyn Monserrat Hernández García Daniela
5	Gutiérrez Serrano Luis Eduardo Montalvo Muñoz Ximena Nuñez Ramírez Martha Julia
6	Juárez Torres Isaías
7	Dorado Solís Fernanda Aeleen Sánchez Díaz Erik Oswaldo Torres Montalvo Luis Fernando
8	Zuluaga Bustos Laura Valentina
9	Rivas Ávila Olga Valeria

APLICACIONES DE NANOPARTÍCULAS DE PLATA COMO UNA TÉCNICA CONTRA LOS AGENTES FUNGICOS EN LA AGRICULTURA.



MARÍA DEL REFUGIO SOLÍS LÓPEZ, ALEJANDRA LÓPEZ ESPINOZA, LUIS FERNANDO ALBA FALCÓN.

E-mail: uact20203248@gmail.com

ANTECEDENTES

El crecimiento de la población mundial es una consecuencia del desarrollo acelerado de la sociedad actual y uno de los problemas más grandes a nivel mundial es garantizar la seguridad alimentaria.

Las enfermedades fúngicas representan una amenaza para la agricultura a nivel mundial, se estima que son responsables de hasta un 20% de las afectaciones anuales en este sector. (FAO, 2019).

Hoy en día existen múltiples fungicidas químicos disponibles en el mercado para tratar estos hongos, sin embargo tienen efectos nocivos en algunos de los cultivos, es por ello que la introducción de nanopartículas de plata en la agricultura representa una innovación transformadora que brinda soluciones para mejorar la eficacia de los cultivos, mediante el control de la actividad fúngica, lo que permite una reducción del uso de productos químicos agrícolas.

OBJETIVO

Presentar la aplicación y beneficios de las nanopartículas de Ag, en la agricultura, como una innovación clave para abordar los desafíos en la producción agrícola.

Palabras clave: nanopartículas de plata; producción agrícola.

METODOLOGÍA

Gracias al avance de la nanotecnología, se han desarrollado herramientas que permiten estudiar las interacciones de las nanopartículas de Ag en las plantas, desde su entrada, distribución e impacto generado en las células y tejidos vegetales, logrando así la detección y en algunos casos la erradicación de hongos y enfermedades.

Las nanopartículas de plata han sido empleadas en el tratamiento de semillas con el fin de resguardarlas contra hongos provenientes del suelo, así como en aplicaciones foliares para combatir enfermedades de hojas y tallos.

METODOLOGÍA

La alteración de la membrana celular a causa de las nanopartículas puede impedir que el hongo adquiera nutrientes esenciales, lo que perjudica aún más su crecimiento y viabilidad.

Las nanopartículas de plata se anclan a las paredes y membranas celulares de los hongos, causando daños estructurales importantes. Una vez ancladas, las nanopartículas de plata pueden penetrar más profundamente en la célula, amplificando el impacto destructivo en el organismo.



Fig. 2. Mecanismos de actividad antifúngica de nanopartículas. Fuente: Muhammad, Z, & a| et al. (2024)

Nanopartícula	Mecanismo de acción	Aplicaciones agrícolas	Riesgos ambientales
Ag NP	Altera las células fúngicas. Dificulta funciones celulares.	Tratamiento de semillas. Modificaciones de suelos. Aerosoles foliares.	Fitotoxicidad. Acumulación ambiental.

Figura. 1. Aplicaciones y riesgos de las nanopartículas de Ag en la agricultura. Fuente: Muhammad, Z, & a| et al. (2024).

AGRADECIMIENTOS



REFERENCIAS

FAO, 2019. Nuevas normas para frenar la propagación global de plagas y enfermedades de las plantas. <http://www.fao.org/news/story/item/1187738/icode/>

Muhammad, Z, & a| et al. (2024). Nanotecnología en agricultura de precisión: Avanzando hacia la producción agrícola sostenible. ELSEVIER, 5.

Nizamani, M. M. (2024). Revolucionando la agricultura con nanotecnología: enfoques innovadores en el manejo de enfermedades fúngicas y el monitoreo de la salud vegetal. ELSEVIER, 3.

Neme, K. et al. (2021). Aplicación de la nanotecnología en la agricultura, la reducción de pérdidas postcosecha y el procesamiento de alimentos: Implicaciones y desafíos para la seguridad alimentaria. ELSEVIER, 2.



Captura de CO₂ atmosférico para la fabricación de nanofibras de carbono

Responsables: Vanessa Sofía Dorado Solís, Oscar Alejandro Miramontes Pasillas y Josué Alejandro Montano Hernández
Unidad Académica de Ciencias de la Tierra (UACT)
Universidad Autónoma de Zacatecas (UAZ)



Resumen: En las investigaciones respecto a este avance tecnológico y ambiental podemos observar como la captación de dióxido de carbono (CO₂) para la fabricación de nanofibras de carbono muy útiles y resistentes puede ser una opción viable para intentar reducir las concentraciones de este gas en la atmósfera y con ello mitigar el efecto invernadero. Además, el proceso de transformación se vuelve muy interesante y es económicamente factible.

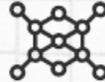
Palabras clave: Dióxido de carbono, gases de efecto invernadero, nanofibras, efecto invernadero, carbono, nanomateriales.

Introducción

El dióxido de carbono (CO₂) es un gas incoloro e inodoro que está conformado por un átomo de carbono y dos átomos de oxígeno unidos por enlaces covalentes. Es producido en los procesos de fermentación, respiración y combustión (M. Arroyo, Ramírez-Monroy, 2020). El CO₂ es un gas de efecto invernadero que está estrechamente ligado a las actividades antropogénicas.

Las nanofibras son un tipo de "fibra polimérica con diámetro inferior a 500 nanómetros. Se obtienen a partir de técnicas especiales que permiten obtener esas fibras ultra finas, de propiedades muy particulares y de muy diversos usos" (Michelle E., 2013).

Las nanofibras de carbono (CNF) son un nanomaterial sintético de carbono, similar al gráfito.



Objetivo

Informar sobre la investigación de la captura de uno de los gases más importantes de efecto invernadero (CO₂) para la elaboración de nanomateriales de carbono, así como demostrar los avances que se realizan al respecto.

Metodología

Durante el proceso de esta investigación dedicamos la mayoría del tiempo a la lectura de artículos, revistas, blogs científicos y noticias para recuperar la información necesaria, también se realizaron apuntes y notas con los datos que encontramos interesantes y compartimos junto con el equipo. Se escribieron borradores en varias ocasiones para asegurarnos de contar con la mejor información posible, y con todo en conjunto se logró el trabajo.

Desarrollo

Científicos han desarrollado un proceso eficiente y potencialmente barato para convertir CO₂ del aire en valiosas nanofibras de carbono.

El método emplea un sistema electroquímico impulsado por energía solar que absorbe CO₂ del aire y lo transforma gradualmente en nanofibras en uno de los electrodos.

La clave es que primero se convierte el CO₂ en monóxido de carbono (CO), que es un mejor material de partida para formar las nanofibras.

Esto se logra mediante una reacción electroquímica que transforma agua y CO₂ en CO, hidrógeno y oxígeno.

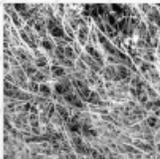


Foto: Nanofibras de carbono vistas a microscopio (Orcutt, 2015)

Luego, el CO pasa por un catalizador de aleación de cobalto y hierro a 400°C, que extrae el carbono para que se ensamble en las nanofibras.

El uso de materiales sencillos y condiciones suaves hace que el proceso sea económicamente viable.

Se ha demostrado la capacidad de fabricar una variedad de nanofibras con diferentes diámetros y formas ajustando parámetros como la corriente aplicada y la composición de los ingredientes.

Las propiedades únicas de las nanofibras a nanoescala, como su gran resistencia y conductividad, las hacen muy valiosas para aplicaciones como electrónica y baterías.

El proceso de captura de dióxido de carbono (CO₂) para crear nanofibras de carbono implica una serie de pasos electroquímicos y termoquímicos que se ejecutan a temperaturas relativamente bajas y a presión ambiente.

Las nanofibras de carbono creadas a partir de dióxido de carbono (CO₂) poseen varias propiedades únicas y atractivas, que las hacen valiosas para diversas aplicaciones: gran resistencia y ligereza, conductividad eléctrica y térmica, dimensiones a nanoescala, versatilidad en la morfología y estabilidad y durabilidad.



Conclusiones

Aunque producir suficientes nanofibras para impactar significativamente en las emisiones de CO₂ sería un desafío este método representa un avance prometedor hacia una forma más barata de producir estos materiales avanzados.

Así mismo, implementar este método de nanomateriales implicaría una disminución de los niveles de CO₂ atmosférico, aumentando su captura eficiente, y transformándolo en fibras que pueden tener una vida útil de aproximadamente 50 años según las investigaciones.

Referencias

1. Vista de Dióxido de carbono, sus dos caras | Anales de Química de la RSEQ,(s.f.-b). <https://analesdequimica.es/index.php/AnalesQuimica/article/view/1316/1893>
2. Dióxido de carbono | Signos vitales — Climate Change: Vital Signs of the Planet, (s, 7), Climate Change: Vital Signs Of The Planet. [https://climate.nasa.gov/espanol/signos-vitales/dioxido-de-carbono/?int=111#:~:text=El%20di%C3%B3xido%20de%20carbono%20\(CO2\),procesos%20naturales%20como%20erupciones%20volc%C3%A1nicas](https://climate.nasa.gov/espanol/signos-vitales/dioxido-de-carbono/?int=111#:~:text=El%20di%C3%B3xido%20de%20carbono%20(CO2),procesos%20naturales%20como%20erupciones%20volc%C3%A1nicas).
3. Juanico Lorán, J. A., J. L. (2004). Síntesis y Caracterización de Nanofibras de Carbono para su Aplicación en la Adsorción de Gases Tóxicos [Informe final para obtener grado, Universidad Autónoma Metropolitana]. https://iris.uae.es/iris/handle/10481/10481/1/NCLCollectionStore_Public/39/036/39036379.pdf
4. Una nueva forma de extraer CO₂ del aire produce nanofibras de carbono, (2017, 17 agosto), MIT Technology Review, <https://www.technologyreview.es/s/5130/una-nueva-forma-de-extraer-co2-del-aire-produce-nanofibras-de-carbono>

Correos electrónicos:

- uas20203238@gmail.com
- uas20203244@gmail.com
- uas35165673@gmail.com

EL PAPEL DE LOS NANOMATERIALES Y LAS NANOTECNOLOGÍAS (NN) EN EL TRATAMIENTO DE LAS AGUAS RESIDUALES

Unidad Académica de Ciencias de la Tierra (U.A.C.T.)
Universidad Autónoma de Zacatecas (U.A.Z.)
13 de Mayo del 2024



Responsables Técnicos: Juan Carlos Huerta Calixtro /
calixtrocarlos969@gmail.com
Isaías Roberto Solís García / isaiaissolis72@gmail.com
Ricardo Alfonso Prieto Gutiérrez /
prietogutierrezricardoalfonso@gmail.com

Antecedentes

El proceso de tratamiento de aguas residuales implica la eliminación de sustancias contaminantes del agua antes de ser devuelta al medio ambiente o reutilizada. Este proceso incluye etapas como pretratamiento, tratamiento primario (eliminación de sólidos), tratamiento secundario (descomposición de materia orgánica), tratamiento terciario (eliminación de contaminantes específicos) y desinfección. El agua tratada puede ser reutilizada de forma segura o devuelta al medio ambiente. Los nanomateriales y las nanotecnologías han revolucionado este proceso de tratamiento de aguas residuales.

El avanzado sistema de tratamiento de aguas residuales y abastecimiento de agua que utiliza tecnología NN puede ser altamente eficiente, respetuoso con el medio ambiente, sin subproductos y rentable. Los NN ofrecen un excelente desempeño en el tratamiento de aguas residuales, principalmente a través de la adsorción, membranas y fotocatalizador, entre otros métodos.

Objetivo y Metodología

La investigación tuvo como objetivo investigar el papel de los NN en el tratamiento de aguas residuales con técnicas bibliométricas basadas en bases de datos de Scopus de 1997 a 2016, a través de una metodología bibliométrica y CiteSpace.

Palabras clave: Nanomateriales, Nanotecnologías, Aguas residuales, Tratamiento, Análisis bibliométrico.

Desarrollo y temas clave

Con la mejora cada vez mayor de la población del nivel de vida en todo el mundo, los efluentes masivos plantearán serios desafíos y cargas para nuestra sociedad (Sato T. et al., 2013). El sistema de tratamiento de aguas residuales es el punto de unión entre las aguas residuales y las fuentes naturales de agua, como ríos, lagos, embalses, y aguas subterráneas.

En consecuencia, la eficacia del sistema de tratamiento de residuos producirá un gran impacto en el reciclaje de agua.

En muchos casos, el tratamiento adecuado de los residuos garantiza la seguridad del agua potable (USGS, 2017) y la recuperación de los recursos (Min B. et al., 2017). Por lo tanto, no es exagerado hacer de la innovación tecnológica un objetivo principal en el tratamiento de aguas residuales.

Desde que se pusieron en marcha el "nanomaterial" y la "nanotecnología", han sido los focos del campo científico, tanto dentro como a través de las disciplinas. Podría decirse que debido a la financiación continua de la investigación y los avances científicos para el dominio del nanómetro, los nuevos NN promueven el desarrollo de áreas como la química (Suominen A. et al., 2016), y la ciencia de los materiales, la medicina y la farmacología (Parveen S. et al., 2007), la electrónica y la fotónica, el medio ambiente y la energía (Celik I. et al., 2017). Además, los NN también desempeñan un papel vital en la contribución al tratamiento de aguas residuales debido a su alta superficie y alta reactividad (Xiao H. et al., 2009).

El sistema de tratamiento de aguas residuales y suministro de agua de próxima generación que depende de NN puede ser de alta eficiencia, respetuoso con el medio ambiente, libre de coproductos y económicamente viable.

Desarrollo y temas clave

Los NN proporcionan un alto rendimiento en el tratamiento de aguas residuales con la aplicación principal de la adsorción, las membranas y el proceso de membrana, el fotocatalizador, la desinfección y el control microbiano, la detección y el monitoreo.

Los nanoadsorbentes a base de carbono fueron prometedores para el tratamiento de aguas residuales, así como su excelente rendimiento para tratar metales pesados y la eliminación de contaminantes orgánicos.

Las membranas modificadas con nanomateriales funcionales se consideraron una oportunidad prometedora para afrontar este dilema. Al decorar con nanopartículas inorgánicas, como alúmina (Maximous N. et al., 2010), sílice (Bottino A. et al., 2001), zeolita y TiO₂ (Pendergast M. et al., 2010), se aumentó la hidrofobicidad de la membrana para evitar la contaminación.

Conclusión

Debido a las grandes relaciones superficie/volumen en los dispositivos de tamaño nanométrico, los nanobiosensores que dependían de NN fueron rápidos y oportunos en el diagnóstico de algunos patógenos y virus.

Los investigadores intentan diseñar nanomateriales en lugar de prepararlos. Sin embargo, cuando se trata de aplicaciones prácticas, se necesita urgentemente una comercialización más amplia de las NN.

Referencias

- Jiang, N., Qi, Y., Liu, H., & Chen, Y. (2016). The Role of Nanomaterials and Nanotechnologies in Wastewater Treatment: a Bibliometric Analysis. *Nanoscale Research Letters*, 11, 40.
- Sato, T., Quin, M., Yamamoto, S., Endo, T., Zohier, A. (2013). Global, regional, and country-level need for data on wastewater generation, treatment, and use. *Appl Water Manage* 100-103
- Water Use Wastewater treatment WISQ. Available from <https://waterusage.gov/data/wisq.html>. Accessed 10 July 2017
- Suominen, M., Karde, M., Aho, M., Harjo, M., Kallio, M., Kang, J., Min, B., Jun, M. (2017). Recent progress in nanoscale porous production enabled with wastewater treatment for metal generation. *Science* 355(6397), 118-121
- Suominen, A., Li, Y., Tejada, J., Sillanpaa, J. (2016). A bibliometric analysis of the development of metal generation using nanotechnologies. *J. Nanopart Res* 18(10)210
- Sinha, S.K., Parveen, S., Pandey, J. (2012). The present and future of nanotechnology in human health care. *Nanoscale Nanotechnology* 1(2)41
- Choi, J., Moon, H., Park, H., Heon, M., Ahn, D. (2017). Environmental impacts from photoelectro-catalytic cells made with single-walled carbon nanotubes. *Environ Sci Technol* 51(12)6607
- Xiao, H., Ai, Z., Zhang, L. (2009). Nanoscale Fe₃O₄ synthesized hierarchical Fe₃O₄ nano-crystals microsphere as novel adsorbents for wastewater treatment. *J. Phys Chem C* 113(16)6890
- Maximous, N., Nakhla, S., Wang, K., Wan, W. (2010). Optimization of AgCl/Ag₂PO₄ membranes for wastewater filtration. *Sep Purif Technol* 10(3)44-49
- Bottino, A., Caporaso, G., D'Alagni, P. (2001). Preparation and properties of novel organo-silica porous membranes. *Sep Purif Technol* 22(3)143-149
- Pendergast, M.R., Riggall, J.R., Green, A.C., Hoek, E.M.V. (2010). Using nanoscale porous materials technology to understand and control membrane fouling: membrane compaction. *Desalination* 262(1)6-12

Agradecimientos



ciencias de la tierra, u.a.z.
tierra | recursos | entorno | sustentable



Nanoadsorbentes, Nanocatalizadores y Nanofiltración en el Tratamiento de Aguas Residuales Provenientes de la Industria.



Fátima de Santiago, Evelyn Gómez, Daniela Hernández
Unidad Académica de Ciencias de La Tierra (UACT)
Universidad Autónoma de Zacatecas (UAZ), Mexico



evelyn.gomesp00@gmail.com
+56 496 126 1115

Mayo 2024

1. Introducción

En la actualidad, el tratamiento de aguas residuales es uno de los desafíos más importantes para asegurar agua limpia y segura para la creciente población mundial. Las nanotecnologías han surgido como una herramienta innovadora y prometedora para abordar estas preocupaciones. Aprovechando las propiedades únicas de los materiales a nanoescala, ofrecen soluciones eficientes y precisas para la purificación de aguas residuales, eliminando contaminantes de manera efectiva.

2. Objetivo

Realizar una investigación en los avances de la nanotecnología aplicados en la eliminación de contaminantes presentes en las aguas residuales provenientes de fuentes industriales.

Palabras clave: aguas residuales; nanotecnología; nanoadsorción; nanocatalizadores; nanofiltración.

3. Metodología

La presente investigación se ha llevado a cabo a través de la revisión bibliográfica basada en la evidencia científica de los artículos destacados en el ámbito de la nanoadsorción, nanofiltración y nanocatalizadores aplicados al tratamiento de aguas residuales industriales.

4. Desarrollo

4.1- Nanoadsorción

La adsorción es un proceso donde moléculas o iones (adsorbatos) de una fase líquida o gaseosa se transfieren a una superficie sólida o líquida (adsorbente) mediante interacciones físico-químicas o químicas, formando una monocapa. Es un proceso exotérmico y eficaz para descontaminar tanto contaminantes orgánicos como inorgánicos, como metales pesados y microcontaminantes, debido a la gran superficie disponible (N.C. Mueller, 2008). Se han utilizado nanoadsorbentes como NPs de sílice, nano-óxidos metálicos y zeolitas para eliminar contaminantes de efluentes, clasificándolos en tres grupos según su tamaño, morfología y características químicas: basados en carbono, polímeros y óxidos metálicos. Combinar estos materiales, como polímeros, óxidos metálicos y carbono, ha demostrado ser efectivo en el tratamiento de aguas residuales. Ejemplos incluyen nanocompuestos como PEG/Fe₃O₄/GO-NH₂, óxido de hierro magnético, poliacrilamida/montmorillonita sódica, y GO/polimetacrilamida, utilizados con eficacia para eliminar diversos contaminantes industriales (N.R. Ghani, 2021). El proceso de adsorción involucra tres pasos: adsorción, disolución de contaminantes debido a repulsión iónica y saturación del nanoadsorbente en el equilibrio.

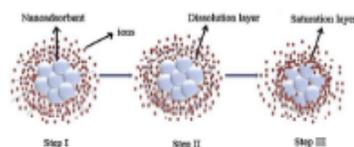


Fig. 1. Adsorción del contaminante en la superficie del nanoadsorbente en diferentes intervalos de tiempo. Xie et al., (2022)

4.2- Nanofiltración

La nanofiltración es un proceso de filtración mediante membrana que tiene lugar en un rango de porosidad comprendido entre 150-500 Dalton, dependiendo de la estructura molecular (tamaño de poro en torno a 1 nm), que consigue, entre otros la separación de iones polivalentes con una efectividad superior al 95 %, así como materia orgánica de bajo peso molecular (azúcar, proteínas, etcétera). (Nanofiltración - J. Huesa Water Technology - Tratamiento de Aguas, 2021) Se utilizan distintos tipos de membranas, como la poliamida, la polisulfona y el políester. El ensuciamiento de la membrana es uno de los principales problemas de la tecnología NF, este ensuciamiento puede tratarse mediante la adición de productos químicos (como polielectrolitos) o el funcionamiento en el rango de flujo crítico.

4.3- Nanocatalizadores

Existen dos mecanismos para separar pequeños solutos de las soluciones. El primer mecanismo se denomina separación iónica NF, que es la separación de moléculas basada en su carga en solución. El segundo mecanismo se basa en el peso molecular de los solutos no cargados. (Abdel-Fatah, 2018)

Los nanocatalizadores son clave en el tratamiento de aguas residuales porque pueden descomponer contaminantes cuando se exponen a la luz, como la UV o la solar. Son especialmente útiles para eliminar antibióticos, ya que son rápidos, económicos y no afectan negativamente al proceso. Se utilizan diferentes tipos de nanocatalizadores, como TiO₂, ZnO, Al₂O₃ y SiO₂, pero algunos, como ZnO, pueden corroerse con la luz. Para resolver este problema, se pueden modificar con metales o no metales. Estos nanocatalizadores son amigables con el medio ambiente, económicos y estables. La recuperación de nanocatalizadores magnéticos también es importante, ya que pueden ser reutilizados varias veces. En resumen, estos nanocatalizadores son eficaces para degradar contaminantes orgánicos utilizando la luz, ofreciendo una solución prometedora para el tratamiento de aguas residuales de efluentes industriales. Xie et al., (2022).

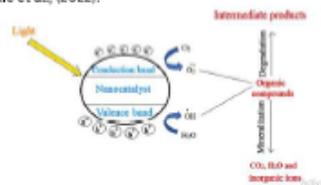


Fig. 2. Mecanismo de eliminación de compuestos orgánicos de aguas contaminadas utilizando nanocatalizadores en el proceso fotocatalítico. Xie et al., 2022

5. Conclusiones

En conclusión, la aplicación de nanotecnologías en el tratamiento de aguas residuales representa una estrategia prometedora para la eliminación de contaminantes. Tanto los nanoadsorbentes como los nanocatalizadores ofrecen beneficios significativos, como alta eficiencia y bajo costo, mientras que la nanofiltración proporciona una solución efectiva para la purificación del agua. Sin embargo, persisten desafíos relacionados con la reutilización, estabilidad e impacto ambiental de estos nanomateriales. A pesar de ello, los estudios demuestran el potencial de nanomateriales como el TiO₂, ZnO y Ni_{0.6}Ca_{0.4}Fe₂O₄ en la eliminación de contaminantes, lo que respalda su relevancia en la búsqueda de soluciones sostenibles para la gestión de aguas residuales industriales.

Referencias

- Khanna, N. 1., Singh, S. 2., & Chatterji, T. 3. (2024, March 5). Potential application of nanotechnology in wastewater management: A paradigm shift. ELSEVIER. Retrieved May 8, 2024, from <https://www.sciencedirect.com/science/article/abs/pii/S0167577X22003287#preview-section-cited-by>
- Xie, Y. 1., Hu, J. 2., Esmaili, H. 3., Wang, D. 4., & Zhou, Y. 5. (2022, Octubre 13). A review study on wastewater decontamination using nanotechnology: Performance, mechanism and environmental impacts. ELSEVIER, 412. <https://doi.org/10.1016/j.powtec.2022.118023>



Uso de la nanotecnología para la remediación de suelo



ciencias de la tierra, u.a.z.
minas y metalurgia · geología · c. ambientales

Montalvo Muñoz Ximena • uact36175162@gmail.com
Núñez Ramírez Martha Julia • uact37183598@gmail.com
Gutiérrez Serrano Luis Eduardo • uact39203457@gmail.com
Universidad Autónoma de Zacatecas
Unidad Académica de Ciencias de la Tierra

Introducción

La contaminación del suelo se está convirtiendo en un problema significativo a nivel mundial, donde los cultivos que crecen en suelos contaminados pueden acumular niveles elevados de sustancias tóxicas que representan riesgos para la salud humana. Por lo tanto, es necesario emplear diversas tecnologías para descontaminar el suelo y rehabilitarlo. La nanotecnología proporciona técnicas más eficientes y rentables que pueden utilizarse como alternativas para inmovilizar contaminantes, como la nanorremediación, tiene el potencial de reducir los costos y tiempos asociados con la limpieza del suelo. Además, puede lograr la reducción de la concentración de materiales tóxicos o metales pesados.

Metodología

Se realizó una investigación acerca de la nanotecnología en función de remediación de suelos de forma general.

Palabras clave

Nanotecnología; Remediación; Nanorremediación; Nanomateriales; Nanopartículas; Contaminación.

Desarrollo

Hierro cerovalente a nanoescala (nZVI). Las partículas de hierro de valencia cero a nanoescala (nZVI) son uno de los tipos más comunes de técnicas de nanorremediación y tienen un diámetro de entre 10 y 100 nm. Generalmente, el nZVI puede distribuirse y moverse una vez inyectado en un suelo para remediar la contaminación moviendo material a nanoescala en los poros del suelo. Debido a sus propiedades, como alta superficie disponible, alta reacción y alta eficiencia, se pueden utilizar en tecnología de remediación in situ [1].

Las nanopartículas a base de carbono (CNT) se pueden clasificar predominantemente como fullereno, nanotubos de carbono y grafeno. Entre los adsorbentes, los nanotubos de carbono (CNT) tienen la ventaja única de unirse fuertemente con el grupo funcional, lo que les permite ser buenos adsorbentes. Los CNT están hechos de láminas de grafito enrolladas y formadas en forma cilíndrica. Son duraderos y seis veces más ligeros que otros nanomateriales. Aunque son livianos, son resistentes como el acero [4].

Conclusión

La nanotecnología brinda la oportunidad de adquirir materiales de alta calidad y un costo bajo para la reparación de suelos en comparación con los métodos tradicionales. Las tecnologías de remediación en la investigación científica implica la utilización de materiales de alta calidad para la absorción, desintoxicación y eliminación de contaminantes del suelo en una técnica de reemplazo in situ. Se requiere añadir la nanorremediación con otros métodos de remediación ambiental, conocidos para su aplicación en el futuro para la recuperación de suelos contaminados.

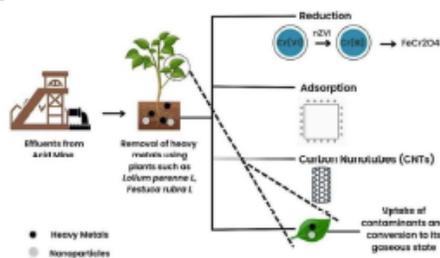


Fig. 1. Tratamiento de metales pesados y contaminantes presentes en minas ácidas mediante nanotubos de carbono [2]

Nanomateriales magnéticos y de base metálica. Las nanopartículas de sílice tienen un gran potencial para tratar suelos calcáreos y no calcáreos contaminados con zinc, níquel y cadmio. También se prefieren para la recuperación de suelos debido a su tamaño, efecto cuántico y efectos superficiales [3].

Referencias

- [1] Dr. (Mrs) Jot Sharma. (2019). Nanoremediation. International Journal of Life Sciences and Technology (IJLST) ISSN:0974-6335, 12(1), 1-6. <https://doi.org/10.5281/zenodo.3265626>
- [2] Sathish, T., Ahalya, N., Thirunavukkarasu, M., Senthil, T. S., Hussain, Z., Siddiqui, M. I. H., Panchal, H., & Sadasivuni, K. K. (2024). Treatment of heavy metals and contaminants present in acid mines using carbon nanotubes. [Image] A comprehensive review on the novel approaches using nanomaterials for the remediation of soil and water pollution. Alexandria Engineering Journal / Alexandria Engineering Journal, 86, 373-385. <https://doi.org/10.1016/j.aej.2023.10.038>
- [3] Sathish, T., Ahalya, N., Thirunavukkarasu, M., Senthil, T. S., Hussain, Z., Siddiqui, M. I. H., Panchal, H., & Sadasivuni, K. K. (2024). A comprehensive review on the novel approaches using nanomaterials for the remediation of soil and water pollution. Alexandria Engineering Journal / Alexandria Engineering Journal, 86, 373-385. <https://doi.org/10.1016/j.aej.2023.10.038>
- [4] Sathish, T., Ahalya, N., Thirunavukkarasu, M., Senthil, T. S., Hussain, Z., Siddiqui, M. I. H., Panchal, H., & Sadasivuni, K. K. (2024). A comprehensive review on the novel approaches using nanomaterials for the remediation of soil and water pollution. Alexandria Engineering Journal / Alexandria Engineering Journal, 86, 373-385. <https://doi.org/10.1016/j.aej.2023.10.038>

Nanotecnologías en el cuidado y procesamiento de los alimentos

Autor: Estela Juárez Torres

Licenciatura en Ciencias Ambientales (LCA)
Unidad Académica de Ciencias de la Tierra (UACT)
Universidad Autónoma de Zacatecas (UAZ), México
nact20203242@gmail.com

Introducción

La nanotecnología en el sector alimentario, ofrece diversas aplicaciones que pueden mejorar la seguridad alimentaria, la calidad, la funcionalidad y la durabilidad de los alimentos. Incrementando de ésta manera la satisfacción de los consumidores y asegurando así el triunfar en el mercado tan competitivo de hoy en día.

Metodología

Revisión de artículos sobre nanotecnología en temas relacionados con el procesamiento de alimentos, así como de su cuidado mediante el uso de nanomateriales.

Palabras clave: nanotecnología, nanoestructuras, nanomateriales, alimentos, procesos.

Desarrollo y datos clave

Estas tecnologías establecen varios puntos, de los cuales los más importantes son los siguientes:

Embalaje inteligente: Los envases nanoestructurados pueden prolongar la vida útil de los alimentos al proporcionar una barrera más efectiva contra la humedad, los gases y los microorganismos.

Fortificación de alimentos: La nanotecnología permite la encapsulación de nutrientes en nanoestructuras, lo que facilita su incorporación en alimentos sin alterar su sabor, textura o apariencia. Esto ha llevado al desarrollo de alimentos fortificados con vitaminas, minerales y otros compuestos beneficiosos para la salud.

Mejora de la textura y la calidad sensorial: Los nanomateriales pueden utilizarse para modular la textura y la consistencia de los alimentos, mejorando su calidad sensorial y experiencia de consumo. Por ejemplo, nanopartículas de sílice pueden usarse como agentes espesantes o estabilizadores en salsas y productos lácteos.

Mejora de la biodisponibilidad de nutrientes: La nanoencapsulación de compuestos bioactivos puede aumentar su biodisponibilidad en el cuerpo humano, lo que significa que se absorben mejor y se utilizan más eficientemente. Esto es especialmente útil para mejorar la absorción de ciertos nutrientes, como vitaminas liposolubles.

Detección y eliminación de contaminantes: Los nanosensores pueden detectar de manera rápida y precisa contaminantes como bacterias patógenas, toxinas y residuos de pesticidas en los alimentos. Además, la nanofiltración se utiliza para eliminar impurezas y microorganismos del agua utilizada en la producción de alimentos.

Control de liberación de ingredientes activos: Los sistemas de liberación controlada basados en nanotecnología pueden administrar ingredientes activos, como conservantes o aromatizantes, de manera más eficaz y prolongada, lo que ayuda a mantener la calidad y la frescura de los alimentos durante un periodo más largo.

¿Viendo hacia el futuro?

La nanotecnología ofrece soluciones prometedoras para mejorar la productividad agrícola a través de nano-fertilizantes, herbicidas y pesticidas eficientes, regulación del suelo, manejo de aguas residuales y detección de patógenos.

Mejora de la seguridad alimentaria: La nanotecnología ofrece herramientas para detectar y controlar contaminantes alimentarios, como bacterias patógenas, toxinas y residuos de pesticidas, con mayor sensibilidad y precisión.

Prolongación de la vida útil de los alimentos: Los envases nanoestructurados proporcionan una barrera más efectiva contra la humedad, los gases y los microorganismos, lo que ayuda a prolongar la vida útil de los alimentos y reducir el desperdicio.

Fortificación y enriquecimiento de alimentos: La nanoencapsulación de nutrientes permite la fortificación de alimentos con vitaminas, minerales y otros compuestos beneficiosos para la salud, mejorando su valor nutricional sin comprometer su sabor, textura o apariencia.

Mejora de la calidad sensorial y la experiencia del consumidor: La nanotecnología puede usarse para modular la textura, la consistencia y otras propiedades sensoriales de los alimentos, mejorando su calidad y la experiencia del consumidor.

Reducción del uso de aditivos y pesticidas: Al mejorar la eficacia de los conservantes y los agentes antimicrobianos, la nanotecnología puede reducir la necesidad de utilizar aditivos químicos y pesticidas en la producción de alimentos.

Desarrollo de alimentos funcionales y personalizados: La nanoencapsulación de compuestos bioactivos permite la creación de alimentos funcionales que ofrecen beneficios adicionales para la salud, como mejorar la digestión, fortalecer el sistema inmunológico o reducir el riesgo de enfermedades crónicas.

Beneficios en el procesamiento de alimentos

La nanotecnología mejora la producción de alimentos mediante el aumento del valor de mercado:

Eficiencia de producción mejorada: Permite la optimización de técnicas como la mezcla, emulsificación, homogeneización y encapsulación de ingredientes, lo que conduce a una mayor eficiencia en el uso de materias primas, reducción de residuos y una producción más rápida y económica.

Reducción de la contaminación y pérdida de nutrientes: La nanoencapsulación protege los nutrientes y otros ingredientes activos durante el procesamiento y almacenamiento, reduciendo la pérdida de nutrientes, sabor y aroma, y minimizando la contaminación cruzada entre ingredientes.

Control de liberación de ingredientes activos: Permite una administración precisa de conservantes, colorantes, aromatizantes y nutrientes, mejorando la estabilidad y eficacia de estos compuestos en los alimentos procesados.

Mejora de la textura y consistencia: La modificación de la estructura de los alimentos mediante nanotecnología mejora la textura, consistencia y estabilidad de los productos procesados.

Reducción de aditivos y conservantes: Al mejorar la eficacia de los conservantes, reduce la necesidad de aditivos químicos, beneficiando la salud del consumidor y contribuyendo a la sostenibilidad ambiental.

Desarrollo de nuevos productos y procesos: Facilita la creación de alimentos innovadores con propiedades mejoradas, así como el diseño de procesos de producción más eficientes y sostenibles.

¿A qué nos enfrentamos?

El uso de la nanotecnología en la agricultura incluye nano-fertilizantes, nano-herbicidas, nano-pesticidas, nanosensores y nano-formulaciones para el manejo de nutrientes y el control de plagas. En el procesamiento de alimentos, la nanotecnología se aplica en la encapsulación de sabores, la modificación de la textura y el desarrollo de sistemas de entrega y recubrimientos compuestos.

Como todas las nuevas tecnologías, en sus comienzos nos encontramos con varios inconvenientes, mayormente en los países que tienen un bajo desarrollo, los cuales enfrentan desafíos como la baja productividad agrícola, la degradación de los recursos naturales, las altas pérdidas post-cosecha y el rápido crecimiento de la población, los cuales amenazan la seguridad alimentaria.

Uno de los problemas más grandes de este implemento de la tecnología es el estatus monetario de las sociedades, pues al ser productos con un amplio espectro de estándares de calidad, su costo puede ser aún más elevado. Además su distribución sería limitada a ciertos lugares. De esta manera, no todas las personas pueden acceder a ellos.

Soluciones a la problemática

Se pueden llegar a solucionar los conflictos emergentes a los países de bajo desarrollo, con propuestas como:

- Fomento de la colaboración internacional y transparencia de tecnologías,
- Desarrollar capacidades locales
- Promoción de la innovación y el emprendimiento
- Promover conciencia y aceptación pública

Conclusiones

La aplicación de la nanotecnología en la agricultura y la industria alimentaria presenta una prometedora solución para abordar los desafíos actuales relacionados con la seguridad alimentaria, además, muestra cómo la nanotecnología puede mejorar la productividad agrícola, reducir las pérdidas y mejorar la calidad y seguridad de los alimentos procesados. En general, la nanotecnología emerge como una herramienta crucial para garantizar la seguridad alimentaria en un mundo con creciente demanda de alimentos y recursos limitados.

Referencias

Neme, K., Nafady, A., Sinjabidin, S., & Tola, Y. B. (2021). Application of nanotechnology in agriculture, postharvest loss reduction and food processing: food security implications and challenges. *Helveta*, 7(12), e08539. <https://doi.org/10.1016/j.helveta.2021.e08539>

<https://doi.org/10.1016/j.helveta.2021.e08539> Received 30 July 2021; Received in revised form 23 October 2021; Accepted 30 November 2021 2405-8440/© 2021 The Author(s). Published by Elsevier Ltd. This is an open access article under the CC BY-NC-ND license



Ciencias de la Tierra, U.A.Z.
Ciencia y Tecnología - Pedagogía - Sustentabilidad

NANOTECNOLOGÍA EN ENERGÍA FOTVOLTAICA



Luis Torres, Aileen Dorado, Erik Sánchez.
Universidad Autónoma de Zacatecas – UNIDAD ACADÉMICA CIENCIAS DE LA TIERRA

INTRODUCCIÓN

La nanotecnología ha emergido como una herramienta revolucionaria en el campo de la energía fotovoltaica, ofreciendo soluciones innovadoras para abordar los desafíos actuales en la eficiencia y la escalabilidad de los dispositivos fotovoltaicos. A nivel nanométrico, los materiales exhiben propiedades únicas que pueden ser manipuladas para optimizar la conversión de la luz solar en electricidad.

PALABRAS CLAVE

Celda Fotovoltaica, Efecto Fotovoltaico, Eficiencia de Conversión, Nanotecnología, Nanoestructuras, Perovskita

OBJETIVO

Avanzar en la investigación y desarrollo de paneles solares mediante la nanotecnología para lograr una energía solar más eficiente, accesible y sostenible.



ANTECEDENTES

"En 1839, se observó por primera vez la generación de corriente eléctrica al exponer ciertos materiales a la luz solar. Este descubrimiento sentó las bases para el desarrollo posterior de las células fotovoltaicas, que condujo a la primera célula solar comercializada en 1954."



DESARROLLO

"La nanotecnología ofrece soluciones innovadoras para mejorar la eficiencia y la viabilidad de la energía fotovoltaica. A escala nanométrica, los materiales exhiben propiedades únicas que pueden ser aprovechadas para optimizar la captación y conversión de la luz solar en electricidad. Este cartel explora los avances más recientes en la aplicación de nanomateriales en dispositivos fotovoltaicos, destacando su potencial para impulsar la transición hacia fuentes de energía más limpias y sostenibles."

"Además de mejorar la eficiencia de conversión, la nanotecnología también juega un papel crucial en la reducción de costos y la mejora de la durabilidad de los dispositivos fotovoltaicos. La capacidad de manipular materiales a nivel nanométrico permite la fabricación de células solares más delgadas y livianas, lo que reduce tanto los costos de producción como los requisitos de instalación."

DISCUSIÓN Y CONCLUSIÓN

La aplicación de la nanotecnología en la energía fotovoltaica representa un camino prometedor hacia la mejora continua de la eficiencia, la durabilidad y la accesibilidad de las células solares. Los avances recientes en el diseño de materiales nanoestructurados, la ingeniería de superficies y la fabricación de dispositivos están allanando el camino hacia un futuro energético más sostenible y renovable. "Al aprovechar las propiedades únicas de los materiales a escala nanométrica, estamos avanzando hacia un mundo donde la energía solar pueda desempeñar un papel aún más significativo en la mitigación del cambio climático y la creación de una infraestructura energética más resiliente y eficiente."



RESULTADOS

Celdas Solares de Perovskita Mejoradas: Los investigadores han logrado aumentar la eficiencia de las células solares de perovskita utilizando nanomateriales para mejorar la absorción de luz y la separación eficiente de cargas.

Nanoestructuras para Captura de Luz Mejorada: La introducción de nanoestructuras en las superficies de las células solares ha demostrado aumentar la absorción de luz solar, lo que lleva a una mayor eficiencia en la conversión de energía.

Recubrimientos Nanométricos para Estabilidad: La aplicación de recubrimientos nanoestructurados en las células solares puede aumentar su estabilidad y durabilidad al proteger contra la corrosión y la degradación inducida por la luz ultravioleta.

Celdas Solares Flexibles y Transparentes: La nanotecnología ha permitido el desarrollo de células solares flexibles y transparentes, que pueden integrarse en materiales de construcción, ventanas y dispositivos electrónicos portátiles para aprovechar la energía solar de manera eficiente.

Optimización de Electrodos Nanotexturizados: La fabricación de electrodos nanotexturizados ha demostrado mejorar la recolección de portadores de carga y reducir las pérdidas de reflexión, aumentando así la eficiencia de las células solares.



REFERENCIAS

- García Gutiérrez, D. I., Garza Navarro, M. A., Cienfuegos Peñero, R. F., & Chávez Guerrero, L. (2010). Aplicaciones de la nanotecnología en fuentes alternativas de energía. *Ingeniería*, 33(49), 55-62. <http://aprinta.uaz.mx/0459/>
- Hernández, L., Rincón, J. C., Couad, M., & Cabrera, C. I. (2015). Nanotecnología para la energía fotovoltaica. *Revista Mexicana de Física*, 59(2), 06-14. <https://www.repositorio.uaz.mx/pdf/570/5705971009.pdf>
- Requena, S. (2017). *Nanotecnología*. (2017) https://www.researchgate.net/profile/Torres-Luis/publication/345541220_Nanotecnologia_y_Energias_Renovables/links/5c9625b22dc5aa5eb000000/Nanotecnologia_y_Energias_Renovables.pdf

Optimización geoespacial en la remediación de la contaminación implementando nanotecnologías: Integración de SIG para monitoreo eficiente

Mayo 2024

Elaborado por: Laura Valentina Zuluaga Bustos
Unidad Académica de Ciencias de la Tierra (UACT)
Universidad Autónoma de Zacatecas (UAZ) México
Universidad la Gran Colombia (UGCA) Colombia

Introducción

Preservar la salud de los suelos, el agua y el aire representa uno de los desafíos más significativos del siglo XXI. En los últimos dos siglos, la sociedad ha tenido un fuerte impacto en los ecosistemas mediante la liberación masiva de contaminantes, originados por actividades industriales, transporte y diversas acciones humanas.

Antecedentes

Se reconoce la importancia de los SIG en torno a su versátil trabajo en los diferentes campos que abarca. En este caso llevándolo a la interacción con procesos de remediación por medio de la implementación de bionanotecnología en ecosistemas contaminados In Situ. En este sentido se comprende que los Sistemas de Información Geográfica (SIG) son herramientas avanzadas que permiten almacenar, analizar y visualizar datos espaciales de manera efectiva. En la actualidad, estos sistemas no solo se utilizan para la toma de decisiones empresariales o gubernamentales, sino también para la planificación estratégica a través de versiones en línea, como el SIG-WEB inteligente o los GIServices. Además, la combinación de la Percepción Remota y el GPS en las Geotecnologías es esencial para el Sistema Nacional de Vigilancia Epidemiológica Fitosanitaria (SINAVEF) en México "GALINDO MENDOZA y GONZÁLEZ GÓMEZ", donde se lleva a cabo la planificación estratégica de la vigilancia epidemiológica de la Sanidad Vegetal tanto a nivel nacional como internacional. Reconociendo este caso como un proceso de remediación en torno al uso del suelo, se proyecta implementar bionanotecnologías que permitan una recuperación con mejores resultados y de este modo una recolección geoespacial de datos de los cambios a nivel de recuperación así como de alteraciones en el ecosistema.

Entendiendo esto se expresa que el desarrollo de la bionanotecnología, que fusiona las características de los materiales biológicos con las de los materiales nanoestructurados, ha generado oportunidades y usos novedosos en el campo de la nanotecnología. La creación de nanomateriales utilizando biopolímeros o materiales basados en sistemas biológicos ejemplifica la fabricación de dispositivos microelectrónicos que son respetuosos con el medio ambiente.

Objetivo general

Diseñar e implementar un sistema de optimización geoespacial para la remediación de la contaminación utilizando nanotecnologías, con un enfoque en la integración de Sistemas de Información Geográfica (SIG) para un monitoreo eficiente de las áreas contaminadas

Objetivos específicos

Investigar y seleccionar las nanotecnologías más adecuadas para la remediación de contaminantes específicos presentes en las áreas identificadas.

Implementar un sistema de retroalimentación para evaluar la efectividad de las medidas de remediación y ajustar las estrategias según sea necesario, utilizando la información recopilada a través del monitoreo geoespacial y el análisis SIG.

Desarrollo y temas de relevancia

Según un reporte de la "ONU" en dónde se reconoce que aunque la emergencia climática y la crisis mundial de la biodiversidad ocupan los titulares, la devastación provocada por la contaminación y las sustancias peligrosas en la salud, los derechos humanos y la integridad de los ecosistemas sigue pasando desapercibida. A pesar de ello, la contaminación y las sustancias tóxicas son responsables de al menos nueve millones de muertes prematuras, el doble del número de muertes causadas por la pandemia en sus primeros 18 meses, según David R. Boyd. Según este mismo reporte indica que "Una cuarta parte de la carga mundial de morbilidad se atribuye a factores de riesgo ambientales evitables, la inmensa mayoría de los cuales implica la exposición a la contaminación y a las sustancias tóxicas". Es por ello que la nanotecnología se ha sugerido como una posible solución para el tratamiento de aguas residuales y la limpieza de sitios contaminados. Se propone que los nanomateriales, debido a su capacidad oxidante o reductora, puedan transformar contaminantes y sustancias tóxicas, y estimular el crecimiento microbiano. Gracias a su tamaño pequeño y gran área superficial, los nanomateriales son altamente reactivos y pueden dispersarse con facilidad. Por ejemplo, los métodos tradicionales de oxidación de contaminantes utilizando el reactivo de Fenton o hierro de valencia cero pueden generar subproductos no deseados, como dicloroetano y cloruro de vinilo, al remediar sitios contaminados con solventes como el tricloroetano u otros solventes clorados. El uso de nanopartículas bimetalicas ha demostrado reducir significativamente la formación de estos subproductos no deseados (Wang et al., 1997). Y para ello se proyecta generar un control para reconocer su efectividad desde entornos a escala mínima evaluando según el ambiente en el que se desee realizar la remediación como en suelos, aire o agua, utilizando los sistemas de información geográfica, que a nivel satelital podrán arrojar datos de los cambios geoespaciales que se observen en la zona, evaluando aspectos temporales como los cambios que se dan en el entorno. Se reconocen diferentes Softwares que otorgan esta información así como geoportales que permiten una información en tiempo real como



Referencias

- Contaminación del aire de través mapa de la calidad del aire en tiempo real, Consultado en: <https://www.environmental.com>
- OMI, web
- María Guadalupe GALINDO MENDOZA y Rigoberto GONZÁLEZ GÓMEZ "SIG-WEB Inteligente: el caso del Sistema Nacional de Vigilancia Epidemiológica Fitosanitaria en México, SINAVEF-CACABRA-UAS" (J.I) web: <https://www.repositorio.uas.ac>
- Rafael Viqueiro Oubati "Nanotecnología en procesos ambientales y remediación de la contaminación" (2023), web: <https://www.repositorio.uas.ac>
- Galindo, et. al. (2023). La Vigilancia Epidemiológica Fitosanitaria en México: un acercamiento metodológico. LANCIP-UNSA-CACYT/GAGAPR-SINAVEF.
- Francisco Martín Jara, "La contaminación del aire vuelve a los niveles anteriores a la COVID" (2023) web: <https://www.repositorio.uas.ac>
- <https://www.repositorio.uas.ac>
- Rafael Viqueiro Oubati "Nanotecnología en procesos ambientales y remediación de la contaminación" (2023), Web: <https://www.repositorio.uas.ac>
- Galindo y González, (2024) Sistemas de información geográfica, México, Editorial Síntesis
- Sistema Nacional de Vigilancia Epidemiológica Fitosanitaria (SINAVEF) web: <https://www.repositorio.uas.ac>
- <https://www.repositorio.uas.ac>

Nanotecnología en el manejo de enfermedades fúngicas en plantas

Autor: Olga Valeria Rivas Ávila

Lienciatura en Ciencias Ambientales (LCA)
Unidad Académica de Ciencias de la Tierra (UACT)
Universidad Autónoma de Zacatecas (UAZ), México

Correo de contacto: uact36177290@gmail.com

Mayo 2024

Introducción

En la actualidad, el uso de la nanotecnología es una excelente opción para el desarrollo de nuevas técnicas que nos ayuden a la resolución de extensos problemas.

En la agricultura, el uso de nanomateriales se ve como una mejor opción para evitar el uso a gran escala de fungicidas tóxicos. Los cuales son eficientes para la eliminación de hongos, pero a su vez son dañinos para los seres humanos y el medio ambiente.

El uso de estas partículas puede desarrollarse a través de dos mecanismos: (a) las nanopartículas mismas brindan protección, o (b) las nanopartículas como portadoras de fungicidas (Mitter et al., 2018).

Sin embargo, el uso de estas tecnologías no es aplicado comúnmente debido a la falta de pruebas de campo y la arraigada utilización de fungicidas sin un control adecuado.

Metodología

Revisión de artículos importantes y con estudios recientes que tratan el tema de la nanotecnología aplicada al manejo de enfermedades en plantas causadas por hongos.

Palabras clave: nanotecnología, agricultura, nanopartículas, fungicidas.

Desarrollo

"Las enfermedades fúngicas han sido una amenaza persistente para la industria agrícola durante siglos" (Ristaino et al., 2021). "Los hongos patógenos suponen una gran amenaza para la agricultura mundial y pérdidas económicas. La Organización de las Naciones Unidas para la Agricultura y la Alimentación estima que las enfermedades de las plantas, incluidas las causadas por hongos, cuestan a la economía mundial alrededor de 220 000 millones de dólares al año, con un 20-40 % de la producción de cultivos perdida" (FAO, 2019).

"La aplicación de nanopartículas (1-100 nm) debido a su pequeño tamaño, facilita la penetración en las estructuras celulares de los hongos y los tejidos vegetales, aumentando significativamente la eficacia de los agentes fungicidas a nivel celular. Esta capacidad es crucial para atacar a los patógenos con mayor eficacia que los fungicidas convencionales" (Patel et al. 2014).

Las nanopartículas como portadoras de insecticidas

Las nanopartículas también se llegan a utilizar como vehículos que pueden atrapar, encapsular, absorber o unir moléculas específicas desarrollando formulaciones agrícolas eficaces contra los hongos. Se emplean como portadoras de fungicidas para mejorar los problemas de baja solubilidad en agua, disminuir la volatilización y mejorar la estabilidad, al tiempo que proporcionaban una liberación lenta y sostenida.

Los portadores de estas partículas más comúnmente investigados fueron mezclas de sílice, quitosano y polímeros (Mitter et al., 2018).

El cuadro siguiente muestra algunos estudios que utilizaron nanopartículas como portadores de fungicidas.

Tipo de nanopartícula	Fungicida	Mecanismo de acción	Riesgos ambientales
Nanopartículas mesoporosas de sílice (MSN)	Metalaxilo	Cargan el pesticida en el núcleo interno para proteger las moléculas. Proporciona liberación sostenida.	Sorción del suelo
Lecitina / quitosano	Kaempferol	Se adhiere a la epidermis de hojas y tallos, prolongando el tiempo de duración y facilitando la absorción de moléculas.	
Polimérico y lípidos sólidos (SLN)	Carbendazima Tebuconazol	Proporciona una matriz para atrapar moléculas lipófilas sin el uso de disolventes. Proporciona liberación controlada.	Sorción del suelo

Fuente: adaptado de (Mitter et al., 2018).

Desarrollo

Las nanopartículas mismas brindan protección

Las nanopartículas por sí solas tienen el potencial de aplicarse directamente a las semillas, el follaje o las raíces de las plantas para protegerlas contra hongos. Las partículas metálicas como la plata, el cobre, el óxido de zinc se han investigado intensamente por sus propiedades antifúngicas, y son destacables por sus propiedades antivirales (Mitter et al., 2018).

El cuadro siguiente muestra un análisis comparativo de las nanopartículas en la agricultura: beneficios y riesgos.

Tipo de nanopartícula	Mecanismo de acción	Aplicación	Riesgos ambientales
AgNPs	Altera las células fúngicas. Obstruye funciones celulares.	Recubrimiento protector de semillas. Combate de enfermedades en hojas y tallos.	<ul style="list-style-type: none"> Fitotoxicidad. Acumulación ambiental.
CuNPs & CuONPs	Altera e interfiere en el ADN. Altera las membranas celulares.	Uso en semillas con resistencia a fungicidas tradicionales. Pulverización y aplicación directa en puntos estratégicos.	<ul style="list-style-type: none"> Acumulación de cobre en el suelo. Impacto ecológico a largo plazo.
ZnO-NPs	Daña las membranas celulares. Interfiere en la síntesis de ADN.	Recubrimiento protector de semillas. Pulverización y aplicación directa en puntos estratégicos.	<ul style="list-style-type: none"> Impacto en organismos benéficos. Riesgo de bioacumulación.

Fuente: adaptado de Nizamani et al. (2024).

Conclusiones

La nanotecnología nos puede ayudar a evitar los problemas ambientales que causan los fungicidas al usarse en exceso o sin las técnicas adecuadas.

Utilizándolos como portadores de fungicidas, lo que permite emplear menor cantidad, además de beneficios como: mayor biodisponibilidad y eficacia, reducción de la toxicidad, vida útil mejorada, entrega controlada de activos y resistencia a la lluvia, entre otros.

O en su caso, la aplicación directa de las nanopartículas de compuestos que ayudan a proteger y combatir los hongos. Dando como resultado la mejora de la toxicidad selectiva y una alternativa de la resistencia a los pesticidas.

Lamentablemente la falta de estudios aun no permite que estas prácticas se lleven a cabo en el campo. Además de que su etapa temprana de investigación no ha dado pie a que se comercialicen fungicidas con estas tecnologías.

Afortunadamente hay maneras de dar a conocer estas alternativas, lo que nos ayuda a que en un futuro se realicen más investigaciones sobre nanofungicidas, teniendo en cuenta que hay un gran potencial de éxito.

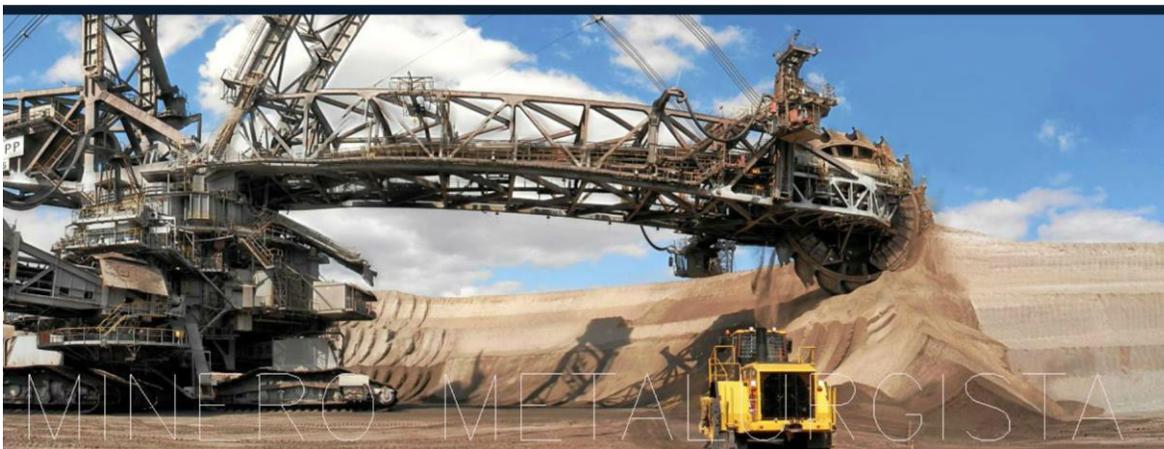
Referencias

- FAO, 2019. New standards to curb the global spread of plant pests and diseases. <http://www.fao.org/news/story/en/item/1167738/code/l>. Fathi, F., Rashid, M.R., Omid, Y., 2019.
- Gogos, A.; Knauer, K.; Buchel, T.D. Nanomateriales en protección y fertilización vegetal: estado actual, aplicaciones previstas y prioridades de investigación. *J. Agrícola. Química de los alimentos*. 2012, 60, 9781-9792.
- Kah, M.; Hoffmann, T. Investigación sobre nanoplaguicidas: tendencias actuales y prioridades futuras. *Reinar*. En l. 2014, 63, 229-235.
- Kim, D.Y.; Kadam, A.; Shinde, S.; Sarabie, R.G.; Patra, J.; Ghoshal, G. Desafíos recientes en nanotecnología que transforman el sector agrícola: una transición repleta de oportunidades. *J. Ciencias. Agricultura alimentaria*. 2018, 38, 849-864.
- Nizamani, M.M.; Hughes A.C.; Zhang H.; Wang Y. Revolutionizing agriculture with nanotechnology: Innovative approaches in fungal disease management and plant health monitoring. *Elsevier* 2024, 1, 1-5.
- Patel, N.; Desai, P.; Patel, N.; Jha, A.; Gautam, H.K., 2014. Agronanotechnology for plant fungal disease management: a review. *Int. J. Curr. Microbiol. App. Sci.* 3 (10), 74-84.
- Ristaino, J.B.; Anderson, P.K.; Bebber, D.P.; Brauman, K.A.; Cumfrie, N.J.; Fedoroff, N. V.; Wei, Q., 2021. The persistent threat of emerging plant disease pandemics to global food security. *Proc. Natl. Acad. Sci.* 118 (23), e2022239118.
- Worrall, E.A.; Hamid, A.; Mody, K.T.; Mitter, N.; Pappu, H.R. Nanotecnología para el Manejo de Enfermedades de las Plantas. *Agronomía* 2018, 8, 285. <https://doi.org/10.3390/agronomy8120285>.



Estudiantes atendiendo el Taller el día 13 de mayo de 2024 en las instalaciones del Consejo Zacatecano de Ciencia y Tecnología. Zacatecas, México

5. Carteles de Minero Metalurgista



Cantidad de Carteles	Cantidad de estudiantes autores	Grandes temas	Carteles por tema
14	29	Contaminación	7
		Construcción	1
		Salud / Medicina	2
		Tecnología /Maquinaria / Producción	4

Número de Cartel**Estudiantes participantes**

1

Enríquez Castañeda Fátima Yazlin
Gómez Gutiérrez Luisa Fernanda
Lumbreras Alfaro Alondra Estefanía

2

Avitud Rosales César Iván
Gurrola Pérez Cristian Raúl
Reyes Sotelo Alejandro Gael
Rodríguez Rosas Marco Alejandro

3

Valdez Velasco Jesús

4

Badillo Duran Carina Janet
Pacheco Raudales Alan Francisco

5

Escamilla Bretado Leonardo Arath
García Larraga Julio Cesar

6

Cervantes Méndez Bibiano Isaac
Valdez García Jael

7

Contreras Gálvez Jorge Armando
Guerrero Rodríguez Jairo Neftaly

8

Vázquez Rojas Miguel Alejandro

|

9

Alemán Caldera Katia Alejandra
Méndez Delgado Rocío

10

Medellín Martínez María Elizabeth
Saldaña Martínez Valeria

11

Hernández Reveles Antonio
Muro García Joaquín Alejandro
Muro García José Ángel

Huerta Guadiana Edgar Adrián

12

Lara Gómez Carlos Alfredo

13

Chairez Huerta Víctor Manuel

14

García García Ángel Eduardo

Empleo de nanoarcillas en el tratamiento de aguas residuales y su aplicación en la remoción de níquel (II)

Autores:
Fatima Yazlin Enríquez Castañeda
Luisa Fernanda Gómez Gutiérrez
Alondra Estefanía Lumbreras Aljaro



Palabras clave

Nanoarcillas, contaminantes, metales pesados, aguas residuales, remoción, adsorción, separación,

Objetivo

Indagar en los avances tecnológicos que se tienen en el empleo de nanoarcillas en el tratamiento de aguas residuales y su aplicación en la remoción de contaminantes y metales pesados.

Metodología

Se revisaron los artículos más prominentes del empleo de nanoarcillas en la remoción de contaminantes y metales pesados en las aguas residuales.

Desarrollo

Las nanoarcillas y sus derivados pueden prepararse mediante procesamiento físico, químico o fisicoquímico de minerales arcillosos naturales (Amiri, 2019; Bendezú y Fuentes, 2019; Guo et al., 2018). La nanoarcilla y sus nanocompuestos son uno de los adsorbentes más utilizados que han sido modificados y utilizados en la separación de casi todo tipo de contaminantes, incluidos tintes, metales pesados, fluoruros, nitratos, amoníaco, contaminantes emergentes y bacterias. (Manna, 2021; Das, 2021; Basak, 2021; Sharma, 2021; Singh, 2021).

El empleo de nanoarcillas muestra una eficacia de separación relativamente alta para metales pesados, aniones y contaminantes emergentes. (Manna, 2021; Das, 2021; Basak, 2021; Sharma, 2021; Singh, 2021).

La remoción de los metales pesados de aguas sintéticas se da por el proceso de adsorción. Este proceso se considera como un fenómeno superficial que permite separar una sustancia que se encuentra en una fase fluida para se acumule sobre la superficie de un sólido. (Rosas, 2014; Guerrero, 2014; Cañer, 2014)

Desarrollo

Los metales pesados, entre los que destaca el níquel (II) por su alta toxicidad, representan una preocupación significativa en las aguas residuales industriales. Estos contaminantes provienen de diversas fuentes industriales como la fabricación de níquel y sus aleaciones, plantas de energía, procesamiento de minerales y galvanoplastia, entre otras. Diversas técnicas de tratamiento han sido desarrolladas para eliminar metales pesados de las aguas residuales, como el intercambio iónico, la nanofiltración, la precipitación, la adsorción y la coagulación/coprecipitación. Sin embargo, una alternativa asequible y de fácil implementación es el uso de arcillas para la remoción de estos contaminantes. Esta técnica proporciona una solución rentable y eficaz para la eliminación de metales pesados, contribuyendo así a la protección del medio ambiente y la salud pública. (Rosas, 2014; Guerrero, 2014; Cañer, 2014).

"En este trabajo se estudia la capacidad de remoción de níquel (II) de soluciones sintéticas utilizando arcillas modificadas químicamente. En cuanto al proceso de modificación química, se muestra que el uso de una sal de sodio aumenta la capacidad de intercambio catiónico de 32 meq/100 g de arcilla a 50 meq/100 g de arcilla. Esto es debido al cambio del espacio interlaminar entre las capas de la arcilla. Para la medición de la capacidad de remoción de níquel (II) utilizando la arcilla activada, se prepararon varias soluciones sintéticas de níquel usando 1 g/l de níquel (II) y se varió el pH y la concentración de arcilla." (Rosas, 2014; Guerrero, 2014; Cañer, 2014).

En la figura se muestran los resultados obtenidos en el estudio previamente mencionado, mostrando la eficacia del uso de nanoarcillas para la remoción del níquel (II).

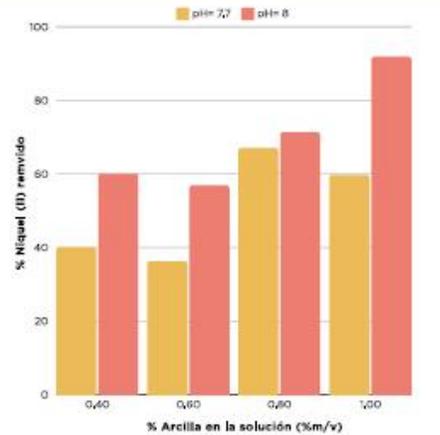


Figura. Porcentaje de níquel (II) removido a diferentes concentraciones de arcilla y pH 7.7 y 8.0. (Rosas, 2014; Guerrero, 2014; Cañer, 2014).

Conclusión

El empleo de nanoarcillas en el tratamiento de aguas residuales y su aplicación en la remoción de contaminantes y metales pesados tiene una tendencia a la alza gracias a su eficiencia, su costo relativamente bajo, asimismo la innecesidad de mantenimiento, facilidad de exportar, sin dejar atrás la importante disponibilidad que tiene en el ambiente y la facilidad que representa su modificación,

Referencias

- Rosas, N. M., Guerrero, V. H., & Cañer, F. (s. f.). Activación química de nanoarcillas para la remoción de metales pesados. IX CONGRESO DE CIENCIA Y TECNOLOGÍA ESPE 2014, Suvendu Manna, Pratik Das, Piyaji Basak, Amit Kumar Sharma, Visha Kumar Singh, Ravi Kumar Patil, Jitendra Kumar Pandey, Veeramuthu Ashokkumar, Arivalagan Pugazhendhi, Separation of pollutants from aqueous solution using nanoclay and its nanocomposites: A review, Chemosphere, Volume 280, 2021, 130961, ISSN 0045-6535, <https://doi.org/10.1016/j.chemosphere.2021.130961>.
- S. Amiri Preparación y caracterización de hidrogeles de poliacrilamida a base de nanoarcillas (Na-MMT y bentonita) como agente de clera de agua para una mejor recuperación de petróleo, SÍNCIENDA (2019).





"Desarrollo de nanomedicina a partir de jales mineros cupríferos"

César Iván Avitud Rosales
Cristian Raúl Gurrola Pérez
Marco Alejandro Rodríguez Rosas

Correo: uact37183142@gmail.com
Correo: uact34152713@gmail.com
Correo: 20203140@uaz.edu.mx

Mayo del 2024.

Antecedentes.

Los jales mineros son un sub producto del procesamiento y el beneficio de los minerales extraídos de la mina. El contenido valioso de dicho material ya no es significativamente alto, de tal manera que no es económicamente valioso, por lo tanto ya es considerado un desecho. En la superficie del material que constituye al jal, quedan restos de los reactivos que fueron usados en el proceso de beneficio de estos, pudiendo estos tener efectos adversos en el ambiente; por lo tanto, no se pueden descartar en cualquier lugar, haciendo necesario la construcción de presas de jales para su almacenamiento. La construcción de las presas es limitada, así como su capacidad. Ante esta problemática, es imperativo darles un segundo uso, tales como: elaboración de materiales de construcción, pasta hidráulica para su empleo en minería subterránea y en el avance de la nanotecnología. Esta última, en su avance, le ha buscado múltiples usos a los jales mineros. Entre los que se destacan la creación de nanomateriales, como por ejemplo nanoburbujas para la flotación de minerales, nanotubos y nanomedicina.

Objetivo

Averiguar con la presente investigación el como se pueden emplear los jales mineros cupríferos en la creación de nanomedicina antibiótica, capaz de ayudar en el tratamiento de infecciones bacterianas. Esto mediante la búsqueda de artículos científicos involucrados en el área de interés.

Palabras clave: minería; jales; presas de jales, procesamiento de minerales; beneficio de minerales; nanotecnología; nanomedicina; flotación de minerales; antibióticos; bacterias; infecciones bacterianas.

Metodología

Para la realización del presente trabajo de investigación se llevaron a cabo una serie de búsquedas por los artículos y documentos científicos más recientes sobre el uso de los jales mineros para el avance de la nanomedicina. Y sus resultados más prometedores en el campo que se han obtenido.

Desarrollo

De acuerdo con Wong-Pinto et al. la nanotecnología es una disciplina que estudia el comportamiento de los materiales a una escala nanométrica. (Wong-Pinto, et al., 2021).

De acuerdo al Consejo Superior de Investigaciones Científicas, la nanomedicina se define como:

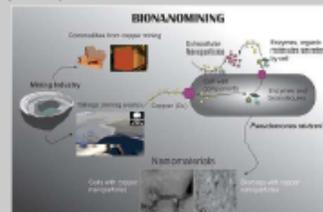


"la aplicación de la nanotecnología a problemas biomédicos... como el cáncer, enfermedades cardiovasculares e incluso infecciosas."

Como se mencionó anteriormente, los jales mineros contienen una proporción muy pequeña de minerales valiosos, por lo tanto para lograr la biosintetización del cobre presente en los jales, es necesario darles un tratamiento hidrometalúrgico con la utilización de nitrato de sodio como agente lixivante junto con la ayuda de ciertas bacterias que ayudan durante el proceso.

"La lixiviación de los jales con calcopirita logró una recuperación de cobre del 50% en 8 h, gracias al nitrato de sodio que actuó como agente oxidante. La concentración de cobre se incrementó mediante la extracción con disolventes, lo que permitió obtener una solución de 700 mg/L de cobre" (Wong-Pinto, et al., 2021).

Según Wong-Pinto y colaboradores al final del proceso de obtuvo un precipitado sólido y una solución resultante de sulfato de sodio. Dicha solución conteniendo entre 2.7 % y 0.27% de nanopartículas de cobre solidas. (Wong-Pinto, et al., 2021)



Fuente: "Biosynthesis of copper nanoparticles from copper tailings ore - An approach to the 'Bionanominning'" (Wong-Pinto, et al., 2021)

"Entre las nanopartículas metálicas que se pueden sintetizar biológicamente, han destacado las nanopartículas de cobre, especialmente las nanopartículas de óxido de cobre. Las nanopartículas a base de cobre se utilizan ampliamente en aplicaciones como catálisis, sensores, baterías, transformadores de energía solar y semiconductores." (Singh et al., 2016).

Sin embargo, el uso que más ha destacado en los últimos años ha sido el de la utilización de nanopartículas de cobre para su uso como antibióticos. Los antibióticos desempeñan un papel crucial en la medicina moderna al combatir las infecciones bacterianas y salvar vidas. Sin embargo, en la actualidad, nos enfrentamos a varias preocupaciones relacionadas con los antibióticos e infecciones, entre las cuales se pueden mencionar: infecciones resistentes a antibióticos, surgimiento de nuevos tipos y cepas de bacterias y, especialmente, una escasez de nuevos antibióticos de fácil accesibilidad.

En particular, un estudio publicado en el 2023 por Banerjee et al. (2023), nos habla acerca de los avances más recientes que se tienen contemplando al cobre como un agente potencialmente antibiótico.

"Las nanopartículas de CuO muestran actividad antibacteriana contra S. aureus, B. subtilis, E. coli y P. aeruginosa. El cobre metálico y las nanopartículas de CuO también son tóxicas para bacterias resistentes a múltiples fármacos, como S. aureus resistente a la meticilina". (Banerjee, A., Ghosh, et al., 2023)

La diversidad de mecanismos de acción concurrentes de las nanopartículas de CuO contra bacterias dificulta sustancialmente el desarrollo de resistencia microbiana. Este fenómeno se atribuye a la necesidad de que la célula bacteriana experimente múltiples mutaciones genéticas simultáneas para generar resistencia.



Fuente: "Bionanominning presas de jales"

Conclusiones.

El cobre metálico, el óxido cúprico y el óxido cuproso en forma de nanopartículas están atrayendo considerable interés en la investigación en la actualidad debido a sus amplias aplicaciones en los campos de la catálisis y la terapia, en comparación con sus contrapartes a granel, gracias a su mayor relación área superficial-volumen en dimensiones nanométricas. Siendo una alternativa viable para solucionar el problema ambiental causado por los jales mineros e innovar en el campo de la biomedicina con potenciales antibióticos más accesibles y a mayor escala.

Referencias

- Banerjee, A., Ghosh, R., Adhikari, T., Muthosadhanay, S., Chattopadhyay, A., & Pal, S. K. (2023). Development of Nanomedicine from Copper Mine Tailings Waste: A Pathway towards Circular Economy with Advanced Redox Nanotechnology. *Catalysts*, 13(2), 369. <https://doi.org/10.3390/catal13020369>
- Brandão, I. y D. N. V., De Macedo, E. F., De Souza Silva, P. H. B., Batista, A. F., Petroni, S., Gonçalves, M., Conceição, K., De Souza Trichês, E., Tada, D. B., & Maass, D. (2023). Bionanominning of copper-based nanoparticles using pre-processed mine tailings as the precursor. *Journal Of Environmental Management*, 338, 117804. <https://doi.org/10.1016/j.jenvman.2023.117804>
- Csic. (s. f.). La nanomedicina | Consejo Superior de Investigaciones Científicas. <https://www.csic.es/es/ciencia-y-sociedad/ibros-dos-didgaci-on/coleccion-que-sabemos-de-la-nanomedicina>
- Nanomedicina | #Anticipandoeelfuturo. (s. f.). <https://www.institutoarache.es/observatorio/nanomedicina>
- Singh, J., Kumar, S., Alok, A., Upadhyay, S. K., Rawat, M., Tsang, D. C., Bolan, N., & Kim, K. (2019). The potential of green synthesized zinc oxide nanoparticles as nutrient source for plant growth. *Journal Of Cleaner Production*, 254, 1061-1070. <https://doi.org/10.1016/j.jclepro.2019.01.018>
- Wong-Pinto, L., Mercado, A., Chong, C., Salazar, P., & Ortíz, J. (2021). Biosynthesis of copper nanoparticles from copper tailings ore - An approach to the 'Bionanominning'. *Journal Of Cleaner Production*, 318, 128107. <https://doi.org/10.1016/j.jclepro.2021.128107>

NANOBURBUJAS EN EL PROCESO DE FLOTACIÓN.



RESUMEN

La tecnología de flotación por espuma es un proceso de separación de partículas eficiente y confiable comúnmente utilizado en el procesamiento de minerales. Se limita en gran medida a un rango de tamaño de partícula muy estrecho, de aproximadamente 50 a 600 micrómetros, y la eficiencia disminuye considerablemente para materiales particulados de baja hidrofobicidad. Las nuevas propiedades de los nanomateriales les brindan la capacidad de aprovecharse para generar materiales o tecnologías únicos con mejores características de rendimiento en comparación con sus contrapartes convencionales o a granel. Las nanoburbujas son burbujas con diámetros inferiores a 500 nanómetros su uso está ganando terreno en la flotación, especialmente cuando se trata de molindas finas de minerales.

OBJETIVO

Este documento tiene la finalidad de investigar y presentar el papel crucial de las nanoburbujas en el proceso de flotación de minerales, destacando su influencia en la eficiencia y selectividad de la separación mineral, así como su potencial impacto en la optimización y sostenibilidad de la industria minera.

PALABRAS CLAVE: nanoburbujas, nanotecnología.



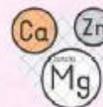
DESARROLLO Y TEMAS CLAVE

En el campo de la flotación de espuma mineral, la generación de nanoburbujas se ha logrado mediante diferentes técnicas como reducción de presión, método ultrasónico, sobresaturación de gas, cambio de temperatura y perturbación. (Pourkarimiet al).

La manipulación de nanoburbujas puede aumentar la eficiencia y desarrollar nuevas tecnologías para innumerables aplicaciones en áreas como los procesos de separación.

En el dominio de la tecnología de procesamiento de minerales que utiliza flotación por espuma, varios factores, como la cantidad de surfactante en el sistema, la concentración de oxígeno disuelto, la concentración de partículas hidrofóbicas e hidrofílicas y la temperatura de la suspensión, tienen un efecto sobre el tamaño medio, el volumen y la recuperación de las nanoburbujas. Se ha observado que las nanoburbujas se nuclean preferentemente en partículas sólidas hidrofóbicas, lo que da como resultado ángulos de contacto más altos. Esta interacción preferencial mejora la flotabilidad del mineral de interés con un aumento concomitante en la recuperación.

La nanotecnología es una tecnología potencialmente disruptiva, que permitirá a los investigadores generar hallazgos de investigación de vanguardia que pueden transformar la industria de la tecnología de espuma mineral. Con base en este capítulo, los estudios han demostrado el gran potencial de las nanotecnologías o nanomateriales para provocar grandes cambios, por ejemplo, en términos de consumo de reactivos, mejores recuperaciones y leyes de minerales. Sin embargo, no existen reportes de procesos o productos comercializados en flotación de espuma mineral.



EL CUADRO SIGUIENTE MUESTRA ALGUNAS PATENTES RELACIONADAS CON LA APLICACION DE LAS NANOBURBUJAS Y REACTIVOS DE FLOTACION.

Numero de patente	Fecha de patente	Título	Campo de tecnología o área de aplicación
402812932247	2010	USINACION DE NANOBURBUJAS (SUSPENSIONES)	El presente documento describe un sistema para la producción de una mezcla que comprende las burbujas de nanoburbujas.
1001070204	2010	METODO DE SEPARACION POR ESPUMA DE UN MINERAL DE INTERES DE UN MINERAL DE NO INTERES	Método de separación de minerales de interés de un mineral de no interés por medio de nanoburbujas.
2009089116	2010	COMPOSICION DE NANOBURBUJAS PARA LA SEPARACION DE UN MINERAL DE INTERES DE UN MINERAL DE NO INTERES	Composición de nanoburbujas para la separación de un mineral de interés de un mineral de no interés.
2009089116	2010	METODO DE SEPARACION Y APLICACION DE NANOBURBUJAS EN LA FLOTACION DE UN MINERAL DE INTERES DE UN MINERAL DE NO INTERES	Método de separación y aplicación de nanoburbujas en la flotación de un mineral de interés de un mineral de no interés.

CONCLUSIONES

El dominio de la nanotecnología se está expandiendo rápidamente y atrayendo un amplio interés en numerosos campos de las ciencias aplicadas y la ingeniería. La nanotecnología puede ser una solución amistosa a algunos desafíos encontrados en la industria de extracción de minerales. Se ha demostrado el asombroso potencial de los nanomateriales o nanotecnologías en la flotación de espuma. Los hallazgos apuntan hacia una dimensión para comprender métodos alternativos para mejorar la recuperación de minerales.

REFERENCIAS

Crispen, M. T., Nheta, W., & Sheunopa, G. (2022). *Advances of Nanotechnology Applications in Mineral Froth Flotation Technology*. Wiley, 289-326. <https://doi.org/10.1002/9781119865360.ch8>



NANOTECNOLOGÍA MINERA: INNOVACIÓN EN EL TRATAMIENTO DEL AGUA

Badillo Durán Carina Janet, Pacheco Raudales Alan Francisco,
uact36174984@gmail.com

Ingeniería en Minas y Metalurgia, Unidad Académica de Ciencias de la Tierra, UNIVERSIDAD AUTÓNOMA DE ZACATECAS

01. INTRODUCCIÓN

En el mundo actual, la nanotecnología se destaca como una herramienta de vanguardia que ofrece soluciones ingeniosas a problemas complejos en diversas esferas de la ciencia y la tecnología. Dentro de este panorama, la industria minera se encuentra entre los sectores que más se benefician de sus avances, especialmente en lo que respecta a la gestión y tratamiento del agua. Dado que el uso eficiente del agua es crucial tanto para la sostenibilidad operativa de las minas como para mitigar los impactos ambientales adversos, los desarrollos en nanotecnología abren un abanico de oportunidades prometedoras para optimizar la gestión hídrica en este ámbito, permitiendo un uso más eficaz, económico y respetuoso con el medio ambiente.

03. METODOLOGÍA

Para comprender mejor cómo la nanotecnología puede mejorar el tratamiento del agua en la minería, se realizó una revisión exhaustiva de la literatura científica y técnica disponible. Se buscaron estudios, investigaciones y desarrollos recientes que estuvieran relacionados con cómo se usa la nanotecnología para manejar las aguas residuales y el agua de proceso en las minas. Además de informes técnicos, patentes y conferencias relevantes para tener una idea completa de cómo se están usando las últimas tecnologías en este campo cambiante.

03. APLICACIONES

REDUCCIÓN DE LA HUELLA HÍDRICA:

Al mejorar la eficiencia en el uso y tratamiento del agua, la nanotecnología es capaz de ayudar a reducir el gasto total de agua de las operaciones mineras, minimizando el consumo de agua dulce y reduciendo también la preocupante generación de aguas residuales que difícilmente son tratadas.

TRATAMIENTO DE AGUAS RESIDUALES:

Se han desarrollado nanomateriales útiles para filtrar y purificar aguas residuales mineras, con el fin de eliminar contaminantes, tales como metales pesados y productos químicos tóxicos (como el cianuro, por ejemplo) de manera más eficiente que los métodos tradicionales. Los nanotubos de carbono, óxidos metálicos nanoestructurados y los nanocompuestos poliméricos han mostrado una gran área superficial y una excepcional capacidad de adsorción. Las nanopartículas que son activadas por la luz como el dióxido de titanio (TiO_2) y el óxido de zinc (ZnO), que son semiconductores con una amplia banda prohibida, siguen siendo muy estudiados para la remoción de sustancias contaminantes dada su fácil y económica fabricación.

DESALINIZACIÓN:

La nanotecnología se aplica en técnicas de desalinización, como la ósmosis inversa asistida por nanomateriales, que permite una mayor eficiencia en la eliminación de la sal del agua de mar o salobre, convirtiéndola en agua dulce utilizable para las operaciones mineras.

RECUPERACIÓN DE RECURSOS:

La nanotecnología se está aplicando para recuperar metales valiosos y minerales de las aguas residuales mineras. Mediante el uso de nanopartículas selectivas, es posible extraer y reciclar estos recursos de manera más económica y ambientalmente sostenible.

MONITOREO AMBIENTAL:

Los sensores nanotecnológicos pueden detectar y monitorear la calidad del agua en tiempo real, proporcionando a las operaciones mineras una mejor comprensión de su impacto ambiental y permitiéndoles tomar medidas correctivas de manera más rápida y eficiente.

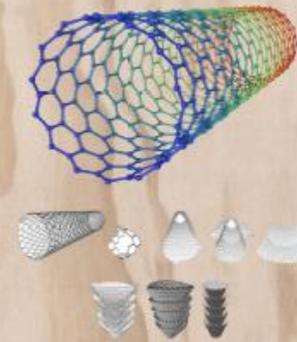


Figura 1. Representación de nanotubos, nanocitrus, nanotitania y nanofibras de carbono.

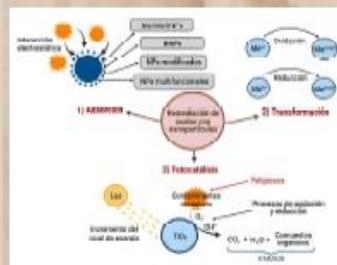


Figura 2. Fotocatálisis. Proceso de oxidación avanzada donde al irradiar una superficie recubierta por nano TiO_2 (fotocatalizador) con fotones en las longitudes de onda adecuadas. La luz ultravioleta excita el TiO_2 , provocando la generación de radicales libres, hidroxilo y superóxido, provenientes de la hidrólisis del agua y del oxígeno del aire.

04. CONCLUSIONES

La integración de la nanotecnología en el tratamiento y gestión del agua en la industria minera marca un impacto significativo en la búsqueda de procesos más sostenibles y eficientes en este sector crucial. A medida que las demandas de agua en la minería aumentan y los desafíos ambientales se intensifican, la nanotecnología representa una herramienta poderosa para abordar estos desafíos de manera innovadora y efectiva.

Es importante reconocer que plantea desafíos y consideraciones éticas, incluyendo preocupaciones sobre la seguridad y el impacto potencial de los nanomateriales en la salud humana y el medio ambiente. Por lo tanto, es fundamental llevar a cabo investigaciones rigurosas y evaluaciones de riesgos para garantizar que la implementación de la nanotecnología en la gestión del agua de la minería se realice de manera responsable y ética.

REFERENCIAS

Youssef-Dubois, Rafiq. (2015). Nanotecnología en procesos ambientales y remediación de la contaminación. *Mundo nano. Revista Interdisciplinaria en nanociencias y nanotecnología*, 8(14), 70-80. Epub 20 de mayo de 2013. <https://doi.org/10.22205/revista.34489891.e.30.05.14.02.314>

Rubin R, Byard M, Joseph B, Bittman L. Applications of Environmental Nanotechnologies in Remediation, Wastewater Treatment, Drinking Water Treatment, and Agriculture. *Applied Nano*. 2022; 3(1):54-60. <https://doi.org/10.3390/appnano3010005>

Patricio B, Leonil G, Remold G, Gilman O. Nanotechnology for sustainable wastewater treatment and use for agricultural production: A comparative long-term study. *Water Research*. Volume 130, 2017, Pages 66-79. ISSN 0043-1354. <https://doi.org/10.1016/j.watres.2016.11.000>



NANOPARTÍCULAS EN LA RECUPERACIÓN DE MINERALES

UNIDAD ACADÉMICA CIENCIAS DE LA TIERRA
UNIVERSIDAD AUTÓNOMA DE ZACATECAS

Hecho por:
Leonardo Arath Escamilla Bretado
Julio Cesar Garcia Larraga

OBJETIVO

En esta investigación tenemos como objetivo el obtener información concreta acerca de los avances tecnológicos de las nanotecnologías para la recuperación y extracción de minerales en la minería. esto ya que al tener la tecnología los costos podran ser bajos y así tener una mina con mayores rendimientos económicos además de mejor trato al medio ambiente.

METODOLOGÍA

Para esta investigación hemos utilizado diferentes artículos de divulgación científica, con el fin de recabar los datos más relevantes acerca del uso de nanoparticulas en la recuperación de minerales de alto valor económico.



RESULTADOS

En la recuperación de minerales, las nanoparticulas ofrecen una serie de ventajas significativas. Su tamaño

diminuto y su alta área superficial les permiten interactuar de manera más eficiente con los minerales objetivo, mejorando así la eficiencia de los procesos de recuperación. Aquí hay algunas formas específicas en las que se emplean las nanoparticulas:

1. Flotación Mejorada: Las nanoparticulas pueden actuar como agentes modificadores de superficie en el proceso de flotación, mejorando la adsorción de reactivos selectivos en la interfaz mineral-agua. Esto aumenta la selectividad y la eficacia de la separación de minerales valiosos de la ganga.

2. Lixiviación Aumentada: En la lixiviación, las nanoparticulas pueden aumentar la velocidad y la cantidad de recuperación de metales valiosos al proporcionar una mayor área superficial y una mejor accesibilidad para los reactivos de lixiviación. Esto puede resultar en una extracción más eficiente de metales valiosos de minerales de baja ley.

3. Separación Selectiva: Las nanoparticulas funcionalizadas pueden tener propiedades específicas de adsorción que les permiten adherirse selectivamente a ciertos minerales. Esto puede facilitar la separación de minerales valiosos de minerales indeseables durante los procesos de concentración.



REFERENCIAS

"Nanotechnology in Mineral Processing" por V.S. Ramachandran y T.V. Vasudevan. (https://www.researchgate.net/publication/242256682_Nanotechnology_in_Mineral)
Estrada, J. (s. f.). Nanotecnología en la industria minera | Synchronik. Synchronik. <https://synchronik.com/nanotecnologia-en-la-industria-minera/>
Nanotecnología para generar valor en la minería - Revista Minería. (s. f.). Iimp. <https://revistamineria.com.pe/actualidad/nanotecnologia-para-generar-valor-en-la-mineria#:~:text=La%20adopción%20de%20la%20nanotecnología%20ADa,y%20a%20los%20grupos%20de%20inter%20C3%A9s>



NANOSENSORES PARA DETECTAR PARTÍCULAS CONTAMINANTES



DESARROLLO ¿QUÉ SON LOS NANOSENSORES?

Se define como (aimitdata,2023)"son dispositivos que utilizan nanomateriales para detectar la presencia de sustancias químicas y biológicas en el entorno. Estos materiales tienen propiedades únicas debido a su tamaño reducido, lo que les permite interactuar con las moléculas de una manera muy eficiente."

objetivo

Indagar en el empleo de nanosensores para detectar partículas contaminantes para informar de su importancia en este cartel

metodología

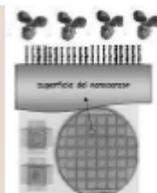
se revisaron los artículos más relevantes sobre nanosensores y partículas contaminantes que se encontraban en la web

¿CÓMO FUNCIONAN LOS NANOSENSORES?

(aimitdata,2023)"Funcionan mediante la interacción de los nanomateriales con las moléculas de la sustancia que se quiere detectar. Cuando estas moléculas se acercan al nanomaterial, se produce una reacción que genera una señal eléctrica o óptica. Esta señal puede ser medida y convertida en una señal digital que indica la presencia de la sustancia."

¿CÓMO SE UTILIZAN LOS NANOSENSORES EN LA DETECCIÓN TEMPRANA DE CONTAMINANTES AMBIENTALES?

(aimitdata,2023)"Los nanosensores pueden ser utilizados en una amplia variedad de aplicaciones ambientales, desde la detección de gases tóxicos en el aire hasta la medición de la calidad del agua. Estos dispositivos pueden ser integrados en sistemas de monitoreo en tiempo real para alertar sobre la presencia de contaminantes antes de que se produzcan daños graves. Además, los nanosensores pueden ser utilizados en la detección de contaminantes en alimentos y productos farmacéuticos."



¿CUÁLES SON LAS VENTAJAS DE LOS NANOSENSORES EN LA DETECCIÓN TEMPRANA DE CONTAMINANTES AMBIENTALES?

(aimitdata,2023)"Estos dispositivos son muy sensibles y selectivos, lo que significa que pueden detectar sustancias en concentraciones muy bajas. Además, los nanosensores son muy rápidos y pueden proporcionar resultados en tiempo real. También son muy precisos y pueden ser utilizados en una amplia variedad de entornos y condiciones."

CONCLUSIONES

Los nanosensores son herramientas clave en la detección temprana de contaminantes ambientales. Estos dispositivos son muy sensibles y selectivos, y pueden ser utilizados en una amplia variedad de aplicaciones ambientales. Los nanosensores ofrecen muchas ventajas en la detección temprana de contaminantes, y pueden ser utilizados para proteger la salud pública y el medio ambiente.

[HTTPS://AIMITDATA.COM/NANOSENSORES-EN-LA-DETECCION-TEMPRANA-DE-CONTAMINANTES-AMBIENTALES/](https://aimitdata.com/nanosensores-en-la-deteccion-temprana-de-contaminantes-ambientales/)

Jael Valdes Garcia—lajelly36v@gmail.com
Bibiano Isaac Cervantes—bibiano.02@hotmail.com

NANOTECNOLOGIA EN DETECCIÓN DE MINERALES Y METALES PESADOS

Mayo 13 2024

Unidad Académica de Ciencias de la Tierra (UACT)
Universidad Autónoma de Zacatecas (UAZ), México
Peri Guerrero Rodríguez Jaime Nishaly Correo: 26637186183@gmail.com
Castrova Galvez Jorge Armando correo: jorgecastrova1004@gmail.com

Objetivo

La presente investigación realiza una presentación de la información más contundente que existe actualmente sobre la detección de minerales por medio del uso de la nanotecnología y sus diversas técnicas, eficientando el proceso en cuestión de rapidez y exactitud.

Palabras clave: nanotecnología, minería, nanoestructurados, nanomateriales, detección, nanopartículas, electrodos .

Metodología

Se consultó la base de datos de "ScienceDirect", "ResearchGate", "IOPscience" y "Repositorio uchile" en busca de revisión de los artículos más extensos sobre la nanotecnología en detección de minerales y metales pesados.

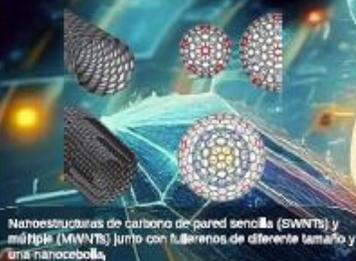
Desarrollo

La implementación de esta tecnología en los procesos mineros promete mayor exactitud y rapidez al detectar minerales comparados con los métodos convencionales ya que en la detección de minerales en la industria minera consiste en el uso de diversas técnicas y dispositivos a escala nanométrica, los cuales son fáciles de transportar para identificar y cuantificar la presencia de minerales en muestras de rocas, suelos y aguas de mina además de esto también sirve en la seguridad y protección del medio ambiente ya que permite identificar minerales tóxicos o contaminantes y de esta manera poder implementar medidas de control y mitigación para evitar impactos negativos en la salud humana y el ecosistema dentro de interior mina o a cielo abierto (open pit), las cuales se basan en la manipulación y caracterización de minerales a nivel atómico y molecular mediante sensores y dispositivos nanoestructurados altamente sensibles, los cuales pueden identificar la presencia de minerales mediante la interacción de los minerales con las nanoestructuras.

Nanotubos de carbono

Los electrodos basados en nanotubos de carbono como material electrodo, tienen múltiples ventajas; su bajo costo, buena conductividad eléctrica, un amplio rango de potencial, presentan actividad electro-catalítica muchas reacciones redox, y tienen relativa inercia electroquímica. Además, los electrodos preparados con nanotubos de carbono se pueden modificar agregando a los nanotubos, diferentes compuestos, con el objetivo de obtener lo que se conoce como un electrodo modificado. (Mecoso, Raúl, (2015) "ELECTRODOS MODIFICADOS CON NANOTUBOS DE CARBONO Y NITROCOMPUESTOS", UNIVERSIDAD DE CHILE, Repositorio uchile.

Por ejemplo, se usan electrodos nanoestructurados de carbono en la detección electroquímica, que mide corrientes eléctricas generadas por la interacción de los minerales con los electrodos nanoestructurados. Esta tecnología presenta un gran potencial para ser utilizada en otras aplicaciones reales como en la medición de la contaminación en el mar, integrando el sensor en una plataforma que vía comunicación sin cable pueda informar sobre posibles contaminaciones accidentales ayudando así a la toma de decisiones de manera más rápida y eficiente.



Nanoestructuras de carbono de pared sencilla (SWNTs) y múltiples (MWNTs) junto con fibras de diferente tamaño y una nanocorona.

Dalgado, Juan (2007) ("Nanoestructuras de carbono: un nuevo desafío científico", Real Sociedad Española de Química), ResearchGate.



Figure M H M, Schneider R, Lima J B S, Mercante L A and Correa D S 2021 Graphene quantum dots-based nanocomposites applied in electrochemical sensors: A Recent Survey Electrochem. 2 490-519

Conclusiones

La nanotecnología, en específico la detección de minerales por medio de electrodos nanoestructurados de carbono en detección electroquímica representa un portafolio en la minería presente a lo largo de la historia universal. La sofisticación de procesos con tecnología de punta dará un gran salto en el avance tecnológico y eficientación de procesos rozando la perfección e impactando significativamente en la humanidad y su futuro como civilización.

Además del impacto ambiental y en la salud, permitiendo identificar minerales tóxicos, metales pesados o contaminantes en agua, de una manera sencilla y rápida, para poder actuar de manera eficiente.

Referencias

Abhinav, Thakur (2023) "Recent trends in nanostructured carbon-based electrochemical sensors for the detection and remediation of persistent toxic substances in real-time analysis" [Inclusive Publishing trusted science] <https://iopscience.iop.org/article/10.1088/2053-1591/acbd1a/pdf>, Recent Trends in Macro-, Micro-, and Nanomaterial-Based Tools and Strategies for Heavy-Metal Detection., G. Aragay, J. Pons, A. Markoň, Chem. Rev. 2011, 111, 3433-3458.

Dalgado, Juan (2007) ("Nanoestructuras de carbono: un nuevo desafío científico", Real Sociedad Española de Química), ResearchGate.

Dalgado, Juan (2007) ("Nanoestructuras de carbono: un nuevo desafío científico", Real Sociedad Española de Química) https://www.researchgate.net/publication/28209117_Nanoestructuras_de_carbono_un_nuevo_desafio_cientifico

Ming, Li (2015) ("Nanostructured Sensors for Detection of Heavy Metals") ACS Sustainable Chemistry & Engineering https://www.researchgate.net/publication/263940244_Nanostructured_Sensors_for_Detection_of_Heavy_Metals

NANOTUBOS DE CARBONO (CNT) PARA REFORZAR MATERIALES DE CONSTRUCCIÓN EN TÚNELES MINEROS.

INTRODUCCIÓN

SE ANALIZÓ EL USO DE NANOTUBOS DE CARBONO EN MATERIALES DE CONSTRUCCIÓN PARA TÚNELES MINEROS, UTILIZANDO UNA BASE DE DATOS RECONOCIDA EN LA COMUNIDAD CIENTÍFICA. SE SELECCIONARON LOS ARTÍCULOS EN FUNCIÓN DE SU CONTRIBUCIÓN AL AVANCE DEL CONOCIMIENTO EN ESTE CAMPO, PARA SINTETIZAR LA LITERATURA DE MANERA COMPLETA Y ACTUALIZADA.

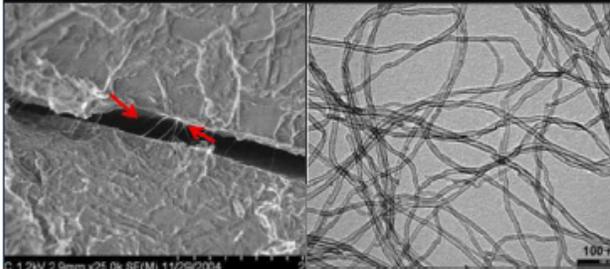
METODOLOGÍA

¿QUÉ SON LOS NANOTUBOS DE CARBONO O CNT?

LOS NANOTUBOS DE CARBONO SON ESTRUCTURAS CILÍNDRICAS FORMADAS POR ÁTOMOS DE CARBONO DISPUESTOS EN UNA RED HEXAGONAL.

POR SU ESTRUCTURA HEXAGONAL CONDUCE LA FLEXIÓN DE UNA MANERA DIFERENTE Y MEJOR; A SU VEZ EN CUESTIÓN DE ESTABILIDAD ELÉCTRICA, MECÁNICA Y TÉRMICA LOS HACEN UNA EXCELENTE OPCIÓN DE AÑADIDOS.

EN EL ESTUDIO SE EMPLEARON DOS TIPOS DE NANOTUBOS DE CARBONO (CNT): LOS HIDROXILADOS (CNTCOOH) Y LOS DE PAREDES MÚLTIPLES ORDINARIAS (CNTPL). SE AGREGARON CNT EN SEIS CONCENTRACIONES DIFERENTES (0%, 0.05%, 0.10%, 0.15%, 0.20% Y 0.25%) PARA PREPARAR MUESTRAS DE CONCRETO REFORZADO CON CNT (CTB). SE REALIZARON PRUEBAS DE RESISTENCIA A LA COMPRESIÓN LIMITADA (UCS) Y OBSERVACIONES DE MICROESTRUCTURA MEDIANTE MICROSCOPIA ELECTRÓNICA DE BARRIDO (SEM) PARA ESTUDIAR LA RESISTENCIA Y LA MICROESTRUCTURA DEL CTB.

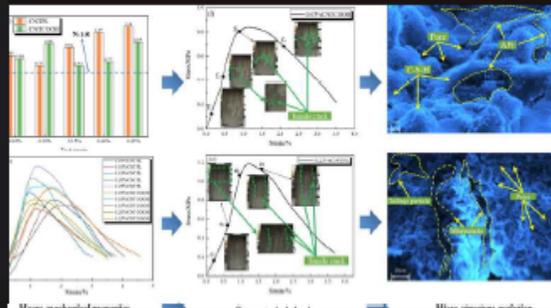


CONCLUSIONES

EN CONCLUSIÓN, EL ESTUDIO DEMOSTRÓ QUE LOS NANOTUBOS DE CARBONO FORTALECEN EL CONCRETO REFORZADO, EVITANDO LA PROPAGACIÓN DE GRIETAS Y MEJORANDO SUS PROPIEDADES MECÁNICAS. ESTOS RESULTADOS PROMETEN AVANCES EN LA INGENIERÍA DE MATERIALES PARA CONSTRUIR TÚNELES MINEROS MÁS SEGUROS Y DURADEROS.

OBJETIVOS

EL ESTUDIO INVESTIGA EL POTENCIAL DE LOS NANOTUBOS DE CARBONO COMO REFUERZO EN MATERIALES DE CONSTRUCCIÓN PARA TÚNELES MINEROS, EVALUANDO SUS PROPIEDADES MECÁNICAS, ESTRUCTURALES Y RESISTENCIA A CONDICIONES ADVERSAS. SU OBJETIVO ES PROPORCIONAR UNA SOLUCIÓN INNOVADORA PARA MEJORAR LA SEGURIDAD Y DURABILIDAD DE LAS ESTRUCTURAS SUBTERRÁNEAS EN LA INDUSTRIA MINERA



RESULTADOS

LOS RESULTADOS INDICARON QUE LOS CNT ACTUARON COMO PUENTES QUE INHIBIERON LA EXPANSIÓN DE GRIETAS EN EL CTB, MEJORANDO SU INTEGRIDAD DESPUÉS DE LA FALLA. TANTO LOS CNTPL COMO LOS CNTCOOH MEJORARON EL RENDIMIENTO UCS DEL CTB, SI BIEN LOS CNTPL DEMOSTRARON TENER EL MEJOR EFECTO POTENCIADOR EN LAS PROPIEDADES MECÁNICAS DEL CTB. AUNQUE LOS RELLENOS REFORZADOS CON CNTCOOH NO SUPERARON AL CNTPL EN UCS, EXHIBIERON UN MEJOR RENDIMIENTO EN DUCTILIDAD. EN RESUMEN, EL ESTUDIO PROPONE QUE ES FACTIBLE UTILIZAR LAS PROPIEDADES FRACTALES DE LA MICROESTRUCTURA PARA PREDECIR EL DESARROLLO DE RESISTENCIA EN MUESTRAS DE CTB REFORZADAS CON DIFERENTES TIPOS DE CNT.

REFERENCIAS

- S. CAO Y COL. TOMOGRAFÍA COMPUTACIONAL DEL MECANISMO DE GRIETAS INTERIAS Y EL COMPORTAMIENTO RESISTENTE DE COMPLEJOS DE MATRIZ DE CEMENTO, FIBRA Y RELIEVES CEM. CONCR. COMPOS. (2022)
- H. BRUNARÉ Y COL. COMPLEJOS DE GEOPOLÍMEROS REFORZADOS CON FIBRA: UNA REVISIÓN CONCR. COMPOS. (2022)
- J. LI Y COL. COMPORTAMIENTO A LA TRACCIÓN POR COMPRESIÓN Y EVOLUCIÓN DE FALLAS DE COMPRESORES DE RELIEVES CEMENTADOS REFORZADOS CON FIBRAS AROMÁTICAS (2022)
- C. YUAN-HONG ET AL. INVESTIGACIÓN DE FIBRA SOBRE EL PROCESO DE HIBRIDACIÓN DE MATERIALES CEMENTICIOS COMPUESTOS EN POLVO DE RELIEVES DE CEMENTO Y FIBRA: TECNOLOGÍA EN POLVO (2022)
- A. YAN Y COL. CLASIFICACIÓN DE GRIETAS DE RELIEVO REFORZADO CON FIBRA BASADA EN EL MÉTODO DE FILTRADO DE MEDIA MOVIL. META GALERÍA CONCR. COMPOS. (2022)
- AA. NN. ET AL. EFECTO DE LA RELACIÓN ALTERNANCIA SOBRE LAS CARACTERÍSTICAS QUÍMICAS DE RELIEVES DE RELIEVES CEMENTADOS CON REFORZO DE FIBRA RESULTANTE COMO DE EFECTO CONSTRUCCIÓN COMPLEJA MATRIZ (2022)
- F. XU Y COL. PROPIEDADES MECÁNICAS Y ESTRUCTURA POROSA DEL HORMIGÓN CON FIBRAS RECICLADAS ELABORADO CON RELIEVES DE HEDRAL DE HEDRAL Y FIBRAS DE POLIPROPILEN. J. CONSTRUC. ING. (2022)

POR: MIGUEL ALEJANDRO VAZQUEZ ROJAS

NANOTECNOLOGÍA

UACT. UAZ.

REMOCIÓN DE CROMO 6 UTILIZANDO NANOPARTÍCULAS DE HIERRO CERO VALENTE

Por: **Ketis Alejandre Alemán Caldera**. Correo: 20203122@uaz.edu.mx & Rocío Méndez Delgado. Correo: uact37187409@gmail.com

OBJETIVO: Investigar sobre el uso de nanopartículas de hierro cero valente para la remoción de cromo 6 de suelos contaminados por metales pesados.

DESARROLLO: La nanotecnología (NT) implica la manipulación de materiales a escala nanométrica para crear estructuras y dispositivos con propiedades específicas. Un uso crucial de la NT es la remediación de suelos contaminados. La contaminación del suelo por metales pesados, como el cromo hexavalente (Cr VI), es una preocupación creciente. La actividad minera es una fuente común de contaminación. La NT ofrece soluciones innovadoras, como el uso de nanopartículas de hierro cero valente (nZVI). Estas nanopartículas tienen una alta capacidad para reaccionar con contaminantes y reducir su movilidad.

El proceso de biometilización es clave en la movilización de metales pesados en el suelo. El Cr VI, altamente tóxico, puede ser inmovilizado por las nZVI, reduciendo su biodisponibilidad. La adsorción es un proceso crucial en la remediación, donde el Cr VI se fija a las nanopartículas de hierro, reduciendo su presencia en el suelo.

La eficacia de las nZVI para inmovilizar el Cr VI ha sido demostrada, con una reducción de hasta el 92,9% en su movilidad, sin impactar negativamente en las propiedades del suelo.

La nanotecnología ofrece una esperanza real para abordar la contaminación del suelo de manera efectiva y sostenible.

METODOLOGÍA: Se procedió a hacer la revisión de varios artículos relacionados con este tema en la base de datos de Google Academy.

CONCLUSIÓN: La nanotecnología, especialmente a través de las nanopartículas de hierro cero valente (nZVI), ofrece una solución efectiva y sostenible para remediar la contaminación del suelo por metales pesados como el cromo hexavalente. Estas nanopartículas pueden inmovilizar el cromo, reduciendo su impacto en el medio ambiente y la salud humana sin afectar las propiedades del suelo.

REFERENCIAS:

- Shi, S., & Srinivasan, S. (2023). APLICACIÓN DE NANOTECNOLOGÍA PARA REMEDIACIÓN DE SUELOS CONTAMINADOS POR HIERRO-CROMO. *Revista de Ingeniería y Tecnología*, 12(1), 1-10. <https://doi.org/10.24018/ingetec.1201.1>
- Li, S., & Zhang, Y. (2022). *Journal of Environmental Remediation and Management*, 15(2), 1-10. <https://doi.org/10.1080/15220220.2022.2088888>
- Am, L., & Wang, L. (2021). *Journal of Environmental Remediation and Management*, 14(1), 1-10. <https://doi.org/10.1080/15220220.2021.1911111>
- Am, L., & Wang, L. (2021). *Journal of Environmental Remediation and Management*, 14(1), 1-10. <https://doi.org/10.1080/15220220.2021.1911111>
- Am, L., & Wang, L. (2021). *Journal of Environmental Remediation and Management*, 14(1), 1-10. <https://doi.org/10.1080/15220220.2021.1911111>
- Am, L., & Wang, L. (2021). *Journal of Environmental Remediation and Management*, 14(1), 1-10. <https://doi.org/10.1080/15220220.2021.1911111>



“REMOCIÓN DE METALES PESADOS POR NANOMATERIALES EN SUELOS Y AGUAS PROVENIENTES DE MINERÍA”

Autoras: Valeria Saldaña Martínez,
María Elizabeth Medellín Martínez
Unidad Académica de Ciencias de la Tierra
Universidad Autónoma de Zacatecas

INTRODUCCIÓN

Los metales pesados son contaminantes ambientales tóxicos y no biodegradables que amenazan seriamente la salud humana. La remediación del agua y el suelo contaminados por metales pesados es una cuestión urgente tanto desde el punto de vista ambiental como biológico. Recientemente, los nanomateriales con excelentes capacidades de adsorción, gran reactividad química, atómicidad activa y rendimiento respetuoso con el medio ambiente han atraído un interés generalizado como adsorbentes potenciales para la eliminación de metales pesados (Yu, Wang, Liu, Jiang, Usted, Ding, Guo, Lin; 2021). Por lo tanto, esta investigación proporciona una visión general de la aplicación y la investigación relacionada de los nanomateriales para la eliminación de iones de metales pesados del suelo y el agua contaminados.

METODOLOGÍA

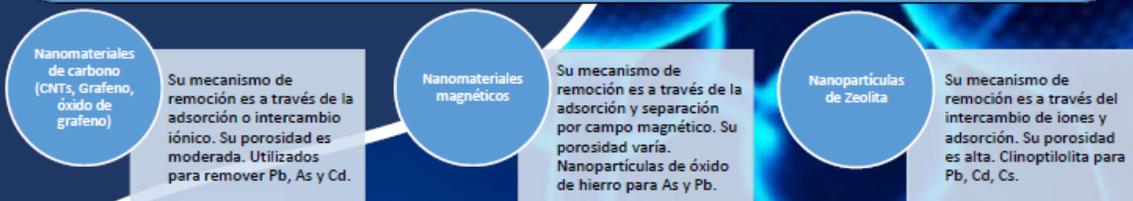
Esta es una investigación de carácter no experimental, cuyo propósito es el de recabar y analizar información proveniente de tesis y artículos para sintetizar la información ya existente de una manera clara y concisa.

DESARROLLO

Los metales pesados se definen como elementos con pesos atómicos que oscilan entre -63 y -201 y densidades superiores a 5 gm/cm^3 . Incluyen elementos tóxicos como el cromo (Cr), el níquel (Ni), el arsénico (As), el cobalto (Co), el zinc (Zn), el cobre (Cu) y el mercurio (Hg) (Richard y Garg, 2024). Estos elementos, al ser liberados durante las actividades mineras al medio natural, representan un grave problema, tanto para la flora y fauna de las regiones adyacentes, como a la salud humana. Afortunadamente, la nanotecnología ofrece una alternativa para mitigar estos daños.

Los nanomateriales son adsorbentes y catalizadores prometedores para la aplicación de la remediación ambiental debido a su gran reactividad química, gran superficie de adsorción, modificación a baja temperatura y atómicidad activa. El pequeño tamaño de las nanopartículas facilita que los átomos de la superficie se adsorban y tengan reacciones con otros átomos para lograr la estabilización de la carga. La gran superficie específica puede mejorar en gran medida las capacidades de adsorción de los adsorbentes. Además, debido a su reducido tamaño, los nanomateriales tienen superficies muy reactivas. No solo pueden adsorber contaminantes de manera eficiente, sino que también tienen propiedades redox únicas que son beneficiosas para la eliminación de contaminantes sensibles a redox a través de la degradación (Yu, Wang, Liu, Jiang, Usted, Ding, Guo, Lin; 2021). Algunos materiales que han resultado estratégicos para esta tarea son los nanomateriales de carbono, las nanopartículas de zeolitas, los nanomateriales basados en polímeros, los nanomateriales basados en celulosa, los nanomateriales basados en dendrímeros, los nanomateriales basados en quitosano y los nanomateriales magnéticos (Karnwal & Malik, 2024). Cada uno de ellos con propiedades específicas.

En el siguiente diagrama se presentan las principales características de algunos nanomateriales utilizados para la eliminación de metales pesados de medios acuosos, destacando sus mecanismos de acción y metales pesados específicos a los que se dirige:



CONCLUSIÓN

En conclusión, los avances en nanotecnología y nanociencia han anunciado una nueva era en el cuidado ambiental, ofreciendo muchos materiales ecológicos, rentables y eficientes para abordar desafíos apremiantes como la contaminación por metales pesados en suelos y aguas proveniente de actividades mineras. A lo largo de esta revisión, hemos explorado la eficacia de varios nanomateriales, que van desde zeolitas, polímeros, quitosano y óxidos metálicos hasta metales. Si bien, las investigaciones aun siguen en desarrollo, se espera que en un futuro próximo, estas remediaciones ya puedan ser aplicadas.

REFERENCIAS

- Marimon Bolivar, W. (2018). *Ingeniería de nanopartículas magnéticas para la remoción de metales pesados en aguas* [Tesis de Doctorado, Pontificia Universidad Javeriana] <https://repository.javeriana.edu.co/bitstream/handle/10554/39649/Documento.pdf?sequence=1&isAllowed=y>
- Yu, G.; Wang, X.; Liu, J.; Jiang, P.; You, S.; Ding, N.; Guo, Q.; Lin, F. (2021) *Applications of Nanomaterials for Heavy Metal Removal from Water and Soil: A Review*. Sustainability 2021, 13, 713. <https://doi.org/10.3390/su13020713>
- Karnwal, A., & Malik, T. (2024). *Nano-revolution in heavy metal removal: engineered nanomaterials for cleaner water*. Frontiers In Environmental Science, 12. <https://doi.org/10.3389/fenvs.2024.1393694>
- Cortés, E. A. (2022, 14 octubre). *La minería y los metales pesados: una relación tóxica para la salud*. -la Jornada del Campo-. <https://www.jornada.com.mx/2022/10/15/delcampo/articulos/mineria-metales-pesados.html>



EL USO DE JALES DE MINERÍA PARA EL DESARROLLO DE NANOMEDICINA, NANOPARTÍCULAS Y NANOMATERIALES

MAYO 2024

Universidad Autónoma de Zacatecas
Unidad Académica de Ciencias de la Tierra
Ingeniería en Minas y Metalurgia

Autores:
José Ángel Muro García Correo: uac37183851@gmail.com
Joaquín Alejandro Muro García Correo: uac37183950@gmail.com
Antonio Hernández Havelas Correo: uac37183616@gmail.com

INTRODUCCIÓN

La minería enfrenta el desafío de gestionar los residuos generados durante la extracción y procesamiento de minerales, siendo los jales uno de los principales. Estos residuos, contienen minerales aprovechables, éstos tienen gran relevancia debido a su uso en el desarrollo de nanomedicina, nanopartículas y nanomateriales. Estas promueven una gestión más sostenible de los recursos y contribuyen al avance de la nanotecnología (Elaboración Propia, 2024).

OBJETIVO

El presente cartel se elaboró con el propósito de informar de cómo los jales mineros se utilizan en el desarrollo de nanomateriales, nanomedicina y nanopartículas, y así dar a conocer la importancia de estas nanotecnologías en aplicaciones innovadoras y sostenibles.

Palabras Clave: Nanotecnología, Jales Mineros, Nanomedicina, Innovación, Nanomateriales, Nanopartículas, Desarrollo, Informar, Importancia, Sostenible.

METODOLOGÍA

La metodología que se utilizó en este cartel es descriptiva. Se revisaron los artículos mas prominentes, éstos se desglosaron en partes, buscando la comprensión más clara, a base de información recopilada de dichos artículos, relacionados con con el uso de jales de mina en el desarrollo de nanomedicina, nanopartículas y nanomateriales.

DESARROLLO Y TEMAS CLAVE

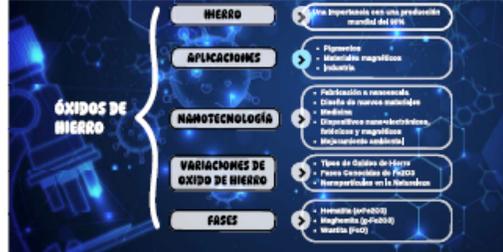
En la actualidad la mayoría de las minas generan jales como residuo final. Los jales de minería son residuos los cuales se producen de la extracción, trituración, molenda y tratamiento químico de los minerales de valor económico, pero que contienen un porcentaje de minerales aprovechables (Dipti et al., 2016).



Gutiérrez, M. (2023). Ilustración de los sistemas difusos. [Figura].

Cada vez más, se están usando los jales que provienen de las minas, para obtener materiales útiles, debido a que resulta ser más barato la práctica de reutilizar estos jales, se beneficia a las empresas, pero también contribuye al aprovechamiento de estos minerales que se quedan en las presas (Atlagid et al., 2021).

Uno de los metales es el hierro, este metal es muy importante para las personas debido a que es utilizado en varias industrias, para la fabricación de distintas cosas, la obtención del hierro en la industria, debe ser rentable, por lo que se extrae de minerales con mucha concentración de hierro, como la limonita, la siderita, la magnetita, la pirita y la hematita. Sin embargo, cuando estos minerales entran en contacto con ambientes húmedos o corrosivos, se forman capas de óxidos no deseados que dañan el material. Pero a pesar de estos problemas, los óxidos de hierro (Fe₂O₃) tienen muchas aplicaciones en el campo de la nanotecnología como por ejemplo; el diseño de nuevos nanomateriales y la medicina mediante procesos a nanoscala (García et al., 2009).



(Elaboración Propia, 2024).

Otro uso importante de los jales es en la construcción, en un material de construcción llamado relleno de pasta cementada (CPB) debido a la resistencia y la capacidad de absorción. El CPB se hace reciclando jales mineros y agregando un aditivo llamado superplastificante y nanopartículas (NP) como la nano sílice o el nanóxido de hierro para mejorar sus propiedades como la resistencia y la absorción del CPB, por lo que puede acelerar los procesos mineros y aumentar la productividad, así como a su vez conlleva beneficios económicos para la mina (Amirreza & Mamado, 2023).

DESARROLLO Y TEMAS CLAVE

Un elemento esencial y necesario para el funcionamiento del cuerpo humano es el cobre, debido a sus propiedades antibacterianas. A los días de hoy, las sales y los óxidos de los metales de cobre que están presentes en los jales de las minas de cobre, son un problema extra en la era moderna. El CuO, un óxido de cobre, tiene efectos beneficiosos para el ser humano, por medio de su nanoingeniería, ha demostrado cambiar paradigmas a través de su propiedad redox inherente. Mediante la extracción de nano gránulos de CuO, de los jales de cobre, se pueden funcionalizar con ligandos de citrato y así caracterizar propiedades estructurales y funcionales, comparándolas con la de un CuO sintetizado, se ha demostrado que son muy similares. El uso de nanohíbridos de CuO proporcionan resultados sobre organismos resistentes a los antibióticos. Preparacionando también una vía hacia una economía circular, para la utilización de residuos de cobre en nanomedicina (Amarita et al., 2023).



(Elaboración Propia, 2024).

Un aspecto importante para el aprovechamiento de los jales, es para reducir los desechos de la mina, amimorando contaminación, regenerando ecosistemas mediante la nanotecnología. Una de estas nanotecnologías es el uso de las nanopartículas de CuO y SiO₂ se emplean para estos fines. La síntesis ecológica de CuO aprovecha recursos renovables, mientras que las nanopartículas de SiO₂ es la biocompatibilidad de este material con el sistema biológico y el uso en la construcción (Heazar, 2023).

Generación de Jales en la Minería: <ul style="list-style-type: none"> Extracción del depósito mineral Procesamiento del mineral Aplicación de tecnologías y procesos de valor agregado 	Importancia del Hierro en la Industria: <ul style="list-style-type: none"> Construcción de materiales con alta concentración de hierro Industria de acero Aplicaciones del hierro en industrias aliadas
Uso del Cobre en Nanomedicina: <ul style="list-style-type: none"> Propiedades antibacterianas del cobre Uso de los residuos de jales de minas de cobre Aplicaciones de nanotecnología en la extracción y uso de nanopartículas de CuO 	Aplicaciones de Jales en la Construcción: <ul style="list-style-type: none"> Uso de relleno de pasta cementada (CPB) con jales de minas Adición de nanopartículas y superplastificantes para mejorar propiedades Beneficios económicos y productividad en la construcción con CPB

(Elaboración Propia, 2024).

Algunos de los estudios desarrollados sobre el uso de jales para el desarrollo de nanomedicina, nanopartículas y nanomateriales se muestran en el siguiente cuadro:

Estudio	Resultado	Referencia
Procesamiento de nanopartículas de CuO en jales de cobre en un reactor de flujo continuo. Se utilizaron nanopartículas de CuO en jales de cobre para la síntesis de nanopartículas de CuO en un reactor de flujo continuo. Se utilizaron nanopartículas de CuO en jales de cobre para la síntesis de nanopartículas de CuO en un reactor de flujo continuo.	Se logró la síntesis de nanopartículas de CuO en jales de cobre con un rendimiento del 85%. El tiempo de reacción fue de 24 horas. Se logró la síntesis de nanopartículas de CuO en jales de cobre con un rendimiento del 85%. El tiempo de reacción fue de 24 horas.	Sanjari & Joo, 2022
Estudio comparativo de la síntesis de nanopartículas de CuO en jales de cobre y en un reactor de flujo continuo. Se utilizaron nanopartículas de CuO en jales de cobre para la síntesis de nanopartículas de CuO en un reactor de flujo continuo.	Se logró la síntesis de nanopartículas de CuO en jales de cobre con un rendimiento del 85%. El tiempo de reacción fue de 24 horas. Se logró la síntesis de nanopartículas de CuO en jales de cobre con un rendimiento del 85%. El tiempo de reacción fue de 24 horas.	Mansour & El-Dokki, 2018
Estudio de nanopartículas de CuO en jales de cobre para la síntesis de nanopartículas de CuO en un reactor de flujo continuo. Se utilizaron nanopartículas de CuO en jales de cobre para la síntesis de nanopartículas de CuO en un reactor de flujo continuo.	Se logró la síntesis de nanopartículas de CuO en jales de cobre con un rendimiento del 85%. El tiempo de reacción fue de 24 horas. Se logró la síntesis de nanopartículas de CuO en jales de cobre con un rendimiento del 85%. El tiempo de reacción fue de 24 horas.	Mansour & El-Dokki, 2018

CONCLUSIÓN

El uso de los jales de minería para el desarrollo de nanomedicina, nanopartículas y nanomateriales ofrece una alternativa valiosa para aprovechar los residuos generados por la extracción y procesamiento de minerales. Estos residuos contienen minerales como hierro, cobre y sílice, que son fundamentales en diversas aplicaciones industriales y médicas a nanoscala. La nanoingeniería permite transformar estos materiales en productos útiles, como nanomateriales para la construcción y nanopartículas con propiedades antibacterianas para la medicina. Este enfoque innovador crea nuevas oportunidades para la utilización de los residuos de mina y a la mejora de la eficiencia en los procesos mineros. De esta manera se determinó que el aprovechamiento de los jales mineros en materia de nanotecnología representa una prometedora área de investigación y desarrollo tecnológico.

REFERENCIAS

Amirreza, M. A., & Mamado, S. S. (2023). Uso de los jales de mina en la construcción de relleno de pasta cementada (CPB) con nanopartículas de CuO y superplastificante. *Revista de Ingeniería y Tecnología*, 1(1), 1-10.

Atlagid, A., & El-Dokki, S. S. (2021). Uso de los jales de mina en la construcción de relleno de pasta cementada (CPB) con nanopartículas de CuO y superplastificante. *Revista de Ingeniería y Tecnología*, 1(1), 1-10.

Heazar, M. (2023). Uso de los jales de mina en la construcción de relleno de pasta cementada (CPB) con nanopartículas de CuO y superplastificante. *Revista de Ingeniería y Tecnología*, 1(1), 1-10.

Sanjari, M., & Joo, S. (2022). Uso de los jales de mina en la construcción de relleno de pasta cementada (CPB) con nanopartículas de CuO y superplastificante. *Revista de Ingeniería y Tecnología*, 1(1), 1-10.

Mansour, M., & El-Dokki, S. S. (2018). Uso de los jales de mina en la construcción de relleno de pasta cementada (CPB) con nanopartículas de CuO y superplastificante. *Revista de Ingeniería y Tecnología*, 1(1), 1-10.



NANOTECNOLOGIA EN MAQUINARIA MINERA



DESARROLLO



INTRODUCCIÓN

La nanotecnología está revolucionando la industria minera ofreciendo soluciones a los desafíos existentes. La aplicación de la nanotecnología en la maquinaria promete aumentar la eficiencia, reducir costos y minimizar el impacto ambiental.

La nanotecnología utiliza materiales a nivel nanométrico, que son extremadamente pequeños. Estos materiales se aplican como recubrimientos en las herramientas y equipos de minería. Debido a su tamaño diminuto, los recubrimientos nanotecnológicos pueden proporcionar propiedades especiales, como mayor resistencia al desgaste y a la corrosión. Esto ayuda a proteger las herramientas y equipos en entornos mineros difíciles.



METODOLOGÍA

Esta investigación tiene el propósito de recabar y recopilar información que respecta al tema de nanotecnología en maquinaria minera, con información proveniente de diversos medios textuales, tales como revistas y artículos de divulgación científica.



CONCLUSION

La aplicación de la nanotecnología en la maquinaria minera representa un avance significativo en la industria, ofreciendo una serie de beneficios que van desde la mejora de la durabilidad y eficiencia de los equipos.

El uso de las nanotecnologías en materiales compuestos puede hacerlos multifuncionales, livianos y resistentes, y puede ofrecer una variedad de beneficios adicionales, como el mejor rendimiento mecánico, la capacidad de calentamiento, la capacidad antihielo y la resistencia al fuego.

Los recubrimientos nanotecnológicos en la minería son muy interesantes. Se utilizan para mejorar la resistencia y durabilidad de las herramientas de perforación y equipos de extracción. Estos recubrimientos pueden aumentar la vida útil de las herramientas y reducir el desgaste, lo que a su vez mejora la eficiencia en la extracción de minerales.

En la minería, los recubrimientos nanotecnológicos se aplican mediante técnicas especiales, como la deposición química de vapor o la pulverización catódica. Estos recubrimientos se adhieren a las superficies de las herramientas y equipos, formando una capa protectora. Esta capa ayuda a prevenir el desgaste y la corrosión, lo que prolonga la vida útil de los equipos y mejora la eficiencia en la extracción de minerales.

Los recubrimientos nanotecnológicos utilizados en la minería pueden ser de diferentes tipos. Algunos ejemplos comunes incluyen recubrimientos de nitruro de titanio, carbono amorfo y óxido de aluminio. Estos recubrimientos proporcionan propiedades como mayor dureza, resistencia al desgaste y protección contra la corrosión. Cada tipo de recubrimiento tiene sus ventajas y se selecciona según las necesidades específicas de la aplicación minera.

un poco más sobre los tipos de recubrimientos nanotecnológicos utilizados en la minería.

1. Recubrimientos de nitruro de titanio: Estos recubrimientos proporcionan una mayor dureza y resistencia al desgaste. Ayudan a proteger las herramientas de perforación y equipos de extracción contra la abrasión y la erosión.

2. Carbono amorfo: Los recubrimientos de carbono amorfo son conocidos por su baja fricción y alta resistencia al desgaste. Ayudan a reducir la fricción en las herramientas de corte y mejoran la eficiencia en la extracción de minerales.

3. Óxido de aluminio: Este tipo de recubrimiento ofrece una excelente resistencia a la corrosión y protección contra la oxidación. Ayuda a prolongar la vida útil de los equipos de minería al protegerlos de los efectos corrosivos del entorno.

Estos son solo algunos ejemplos, pero existen muchos otros tipos de recubrimientos nanotecnológicos utilizados en la minería.

La aplicación de esta tecnología en el sector minero se produce en diversos ámbitos como: pequeños materiales de alta dureza y tenacidad para coronas de perforadoras, nanofibras para recuperación de metales preciosos, tierras raras y eliminación de contaminantes, el desarrollo de sensores ultrasensibles y aceites lubricantes más eficientes, entre otros. Junto con esto, ha adquirido un rol vital en la investigación para nuevos usos del cobre y del grafeno. Las aplicaciones nanotecnológicas son muy variadas y cruzan todo el espectro de la industria minera, incluyendo desarrollos para los lubricantes de alto rendimiento en sistemas de alta carga y de alto torque.

BIBLIOGRAFÍA

Smith, J. (2021). "Nanotechnology Applications in Mining: An Overview." Journal of Mining Engineering.
Jones, A., & Patel, R. (2020). "Nanomaterials for Enhanced Mining Equipment Performance." International Journal of Nanotechnology.
García, M., & López, R. (2019). "Nanotechnology Solutions for Mining Machinery: A Review." Nanotech Today.

Estrada, J. (s. f.). Nanotecnología en la industria minera | Synchronik. Synchronik. <https://synchronik.com/nanotecnologia-en-la-industria-minera/>



Elaborado por:
Carlos Alfredo Lara Gómez,
20200134@unaz.edu.mx

Avances de la Nanotecnología en la Minería Moderna

NANOTECNOLOGÍA EN MAQUINARIA MINERA



Introducción:

La nanotecnología ha irrumpido en la industria minera como una fuerza transformadora, ofreciendo soluciones innovadoras que mejoran la eficiencia operativa, la seguridad y la sostenibilidad. La nanotecnología en la maquinaria minera está revolucionando las prácticas tradicionales y abriendo nuevas oportunidades para un sector en constante evolución. Desde recubrimientos nanométricos que mejoran la resistencia al desgaste hasta sensores ultra sensibles que monitorean el entorno minero, descubriremos cómo estas tecnologías están redefiniendo los límites de la minería moderna.



Antecedentes:

Materiales Avanzados: La nanotecnología permite la fabricación de materiales con propiedades mejoradas, como mayor resistencia, durabilidad y ligereza. Estos materiales pueden utilizarse en la construcción de componentes de maquinaria minera para mejorar su rendimiento y vida útil.

Recubrimientos Nanotecnológicos: Los recubrimientos nanotecnológicos pueden aplicarse a superficies de equipos mineros para mejorar su resistencia al desgaste, corrosión y abrasión, lo que prolonga la vida útil de los equipos y reduce la necesidad de mantenimiento.

La nanotecnología ha emergido como un campo de investigación crucial para abordar los desafíos que enfrenta la industria minera en términos de eficiencia, seguridad y sostenibilidad. Al trabajar a una escala tan diminuta, los nanomateriales ofrecen propiedades únicas que pueden revolucionar la forma en que se diseña y opera la maquinaria minera.

Uno de los aspectos más significativos de la nanotecnología en la maquinaria minera es su capacidad para mejorar la resistencia y durabilidad de los componentes críticos de la maquinaria. Los nanomateriales, como los nanotubos de carbono y las nanopartículas, se utilizan para reforzar materiales y recubrimientos, lo que reduce el desgaste y aumenta la vida útil de los equipos. Esto no solo reduce los costos de mantenimiento, sino que también mejora la confiabilidad y la eficiencia operativa de la maquinaria.

Además de fortalecer los materiales, la nanotecnología se utiliza en el desarrollo de sensores avanzados para monitorear condiciones operativas y ambientales en tiempo real. Estos sensores pueden detectar cambios sutiles en la temperatura, la presión, la vibración y la composición química, lo que ayuda a prevenir accidentes y optimizar el rendimiento de la maquinaria.

Otro aspecto importante de la nanotecnología en la minería es su capacidad para mejorar la gestión ambiental de las operaciones mineras. Los nanomateriales se aplican en sistemas de filtración avanzados para purificar el agua y el aire utilizados en las operaciones mineras. Esto ayuda a reducir la contaminación y minimizar el impacto ambiental de la minería en las comunidades locales y los ecosistemas circundantes.

La nanotecnología está desempeñando un papel crucial en la transformación de la industria minera, al proporcionar soluciones innovadoras y sostenibles que aumentan la productividad, protegen el medio ambiente y garantizan la seguridad de los trabajadores. A medida que la tecnología continúa avanzando, se espera que la nanotecnología siga desempeñando un papel cada vez más importante en el futuro de la minería.



Objetivo:

El objetivo principal de utilizar nanotecnología en maquinaria minera es mejorar la eficiencia, la seguridad y la sostenibilidad de las operaciones mineras. Esto se logra mediante el desarrollo de materiales más resistentes y livianos, sensores más precisos para monitorear condiciones peligrosas y sistemas de filtración avanzados para reducir la contaminación ambiental. La nanotecnología también puede ayudar a aumentar la recuperación de minerales y reducir el consumo de energía en las operaciones mineras. En resumen, la aplicación de la nanotecnología busca transformar la industria minera hacia prácticas más innovadoras y responsables.



Agradecimientos:



Ciencias de la Tierra, S.A.S.
Calle 100 No. 100-100

Bibliografía:
Infinitia Research, (2024b, abril 28). Infinitia Industrial Consulting | Consultoría de Ingeniería. INFINITIA Industrial Consulting. <https://www.infinitiaresearch.com/>

NANOTECNOLOGÍA PARA EL TRATAMIENTO DE AGUAS RESIDUALES

ROSARIO SANDOVAL, ANGEL GARCÍA, VICTOR CHAIREZ

rosario.saan@gmail.com, uact34152703@gmail.com, victor20chairez@gmail.com

INTRODUCCIÓN

En los últimos años la nanotecnología emerge como una interesante alternativa para el diseño de sistemas para el tratamiento de aguas.

El pequeño tamaño de las nanopartículas y las características de los nanomateriales hacen que el potencial de la nanotecnología en este campo sea enorme.

METODOLOGÍA

Esta investigación se enfoca en recopilar y analizar información previamente publicada en tesis, artículos y otros documentos académicos. El objetivo es sintetizar y resumir de manera clara y concisa el conocimiento existente sobre el tratamiento de aguas residuales usando nanotecnología.

CONCEPTOS BÁSICOS DE LA NANOTECNOLOGÍA

- La nanotecnología envuelve la manipulación de material en una escala cercana a lo atómico para producir nuevas estructuras, artefactos, y materiales
- Las nanopartículas son partículas con una dimensión en el rango de 1-100 nm (Morose 2010). Por lo tanto las nanopartículas pueden ser transportadas efectivamente por el flujo de agua subterránea (Zhang 2003).
- Las propiedades de los nanomateriales pueden ser consistentemente diferentes, comparados a las que exhiben en escala macroscópica, debido a la mayor área de superficie, a la proporción de volumen y a los efectos cuánticos.

1. Materiales para la filtración por membrana

De acuerdo a Lange (2010), existen tres tecnologías que prometen reducir los requerimientos para desalinación hasta un 30%: Osmosis (directa y reversa), composites de membrana hechos con nanotubos de carbono y membranas biomiméticas. Actualmente existen varias membranas desarrolladas con nanotecnología (Tabla 1) (Zhu et al. 2012).

Tabla 1. Tecnologías de membrana basadas en nanotecnología desarrolladas a nivel mundial (Zhu et al. 2012)

No.	Organización	País	Tipo de Tecnología
1	Universidad Brown, EE.UU.	EE.UU.	Membranas con 1000 canales de nanotubos de carbono para agua ultra-pura.
2	Agropal	Estados Unidos	Filtros de nanotubos de carbono de alta presión desarrollados en un tubo de fibra de carbono.
3	Instituto Politécnico de Houston	Estados Unidos	Equipos con filtros de nanotubos de carbono para extracción de colorantes.
4	Sabanci	Estados Unidos	Resinas que reducen mucho presión para extracción de metales pesados, ósmosis y calidad de agua.
5	Universidad North West Australia	Australia	Tecnología de nano-filtración por nanomembranas.
6	Fibra de Carbono	Estados Unidos	Tecnología de nano-filtración por nanomembranas.
7	Instituto de Investigación del Agua Stanford de Stanford	EE.UU.	Osmosis inversa.
8	Departamento de Agua Long Beach	Estados Unidos	Proceso de filtración de dos etapas a tres niveles bajo presión.
9	Instituto de Ciencia de Polímeros	España	Tecnología de nano-filtración por nanomembranas.

2. Nanomateriales para catálisis y fotocatalisis.

Los nanomateriales son más efectivos que catalizadores convencionales por dos razones: su tamaño extremadamente pequeño (entre 80-100 nm, con la consecuente mayor superficie de proporción área-volumen) y por la mayor reactividad relacionada a la nano escala en sí (Chaturvedy et al. 2012).

En el tratamiento de aguas residuales, el uso de los procesos oxidativos avanzados para la remoción de microcontaminantes orgánicos resistentes ha sido extensamente estudiado, pero la adopción de lámparas UV y ozono hacen que el gasto de energía sea prohibitivo

3. Nanomateriales para la desinfección del agua

Varios nanomateriales (naturales y fabricados) han mostrado tener fuertes propiedades antimicrobianas incluyendo: quitosano, nanopartículas de plata (nAg), TiO2 fotocatalítico, fullerol, nanopartículas de fullerenos acuosos (nC60), nanotubos de carbono (CNT). Ya que, estos nanomateriales antimicrobianos no son fuertes oxidantes y son relativamente inertes en agua, no se espera que produzcan una desinfección dañina por sus co-productos.

CONCLUSIONES

La nanotecnología es un campo con mucho potencial. Continuamente se realizan mejoras en los sistemas de filtración utilizando membranas que no solo disminuyen en tamaño, sino en selectividad y duración, y aunque el costo aún sigue siendo elevado para un tratamiento de aguas a gran escala es importante mantenerse al corriente de los avances y tratar de replicar experiencias exitosas en otros países en nuestra propia comunidad.

REFERENCIAS

- Abraham J, Vasu KS, Williams CD, Gopinadhan K, Su Y, Cherian C, et al. Tunable Sieving of Ions Using Graphene Oxide Membranes. *Nat Nanotechnol* 2017;12:549-56.
- Achilli A, Cath TY, Marchand EA, Childress AE. The forward osmosis membrane bioreactor: a low fouling alternative to MBR processes. *Desalination* 2009;239(1-3):19-21.
- Arnold R, Burnett DB, English J, Feeley III T.J., Galbraith M, Hightower M, et al. Manejo de la producción de agua: De residuo a recurso. *Oilfield Rev* 2014:39-45.

6. Carteles de Ingeniería de la Computación



Cantidad de Carteles	Cantidad de estudiantes autores	Grandes temas	Carteles por tema
6	10	Salud / Medicina	2
		Tecnología / Maquinaria / Producción	2
		Agricultura	1
		Clima / Atmósfera	1

Número del Cartel Estudiantes participantes

1	Máximo López Lara
2	Graciela Guadalupe Noriega Cordero
3	Miguel Ángel Domínguez Fernández Fernando Santillán Gómez
4	Eduardo Antonio Figueroa Salas Mariana Estefanía Bárcenas Rodríguez
5	Johan Manuel Villegas Amasa
6	Jazmín Carrillo De León Carlos Octavio Reyes Martínez Marco Rojas Cuevas



Nanotecnología en la Medicina: Avances y Perspectivas

Máximo López Lara

20201498@uaz.edu.mx maximo.lopez8221@gmail.com

Introducción

La nanotecnología, definida como la manipulación de la materia a escala nanométrica, ha emergido como una disciplina multidisciplinaria con aplicaciones prometedoras en diversos campos, desde la electrónica hasta la medicina. A través de la capacidad de diseñar y controlar materiales y estructuras a nivel atómico y molecular, la nanotecnología ofrece un potencial sin precedentes para innovaciones tecnológicas y avances científicos que están transformando nuestro mundo en el siglo XXI.

La capacidad de la nanotecnología para crear materiales con propiedades únicas y personalizadas ha abierto nuevas fronteras en áreas como la fabricación de dispositivos electrónicos más pequeños y eficientes, el desarrollo de sensores ultra sensibles, y la creación de materiales avanzados con aplicaciones en energía, medio ambiente, y medicina, entre otros campos. Estos avances están impulsando una revolución tecnológica que está transformando la forma en que vivimos, trabajamos y nos relacionamos con nuestro entorno.

Aplicaciones avanzadas: red de área corporal

Los dispositivos de red de área corporal ahora pueden integrarse en la ropa o en el cuerpo. Los marcapasos, las prótesis y los stents son ejemplos de dispositivos médicos que se utilizan ampliamente en el tratamiento. Los sensores incrustados del tamaño de un grano de arroz pueden usarse para medir una variedad de parámetros médicos dentro del cuerpo, por ejemplo, para medir la velocidad del flujo sanguíneo en las arterias, realizar estudios quirúrgicos complejos del interior del cuerpo y también para administrar medicamentos. Dispositivos portátiles y remotos. Los dispositivos portátiles para el cálculo y la detección se están convirtiendo en un elemento clave para las empresas inalámbricas que desean tener un conocimiento ambiental, ya que están siempre disponibles y listos para servir al cliente.

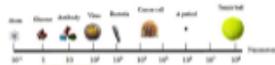


Figure 1: Red de área nanométrica

1 Diagnóstico y Terapia del Cáncer

Las Plataformas de Colaboración en Nanotecnología del Cáncer (PCNC) han logrado avances significativos en la lucha contra el cáncer mediante el desarrollo de nuevas tecnologías y enfoques. Por ejemplo, han creado nanopartículas estables capaces de transportar múltiples componentes de medicamentos, lo que ha mejorado drásticamente la eficacia de los tratamientos contra el cáncer, como se ha demostrado en estudios de carcinoma hepatocelular. Además, han implementado innovadoras técnicas de detección temprana, como el uso de nanopartículas de oro y tecnología SERS, para identificar de manera precisa y oportuna el cáncer de páncreas, una enfermedad históricamente difícil de diagnosticar en etapas tempranas. Estos avances representan un paso adelante significativo en el diagnóstico y tratamiento del cáncer, brindando esperanza a los pacientes y destacando el potencial transformador de la nanotecnología en la medicina oncológica.

2 Tratamiento de enfermedades gastrointestinales

La nanotecnología desempeña un papel crucial en el diagnóstico y tratamiento temprano de enfermedades gastrointestinales (GI), ofreciendo

avances significativos en ambos campos. En el diagnóstico, las nanopartículas diseñadas con propiedades ópticas únicas mejoran la precisión de la imagen y la detección de anomalías GI, permitiendo la identificación temprana de trastornos, incluidos los cánceres. Además, los biosensores nanotecnológicos identifican biomarcadores específicos en fluidos corporales o tejidos, facilitando la intervención temprana y el tratamiento exitoso. En cuanto al tratamiento, las nanopartículas dirigidas transportan medicamentos directamente al sitio de la enfermedad en el tracto GI, mejorando la eficacia del tratamiento y reduciendo los efectos secundarios. La nanotecnología también se utiliza para desarrollar nuevas formulaciones de medicamentos contra el cáncer y para facilitar procedimientos de diagnóstico y tratamiento personalizados. En resumen, la nanotecnología promete mejoras significativas en el cuidado del paciente GI, desde el diagnóstico temprano hasta estrategias de tratamiento más efectivas y seguras.

Inmunoterapia de tumores ha revolucionado el campo de los tratamientos oncológicos en los últimos años. Como una de las estrategias prometedoras de la inmunoterapia del cáncer, la muerte celular inmunogénica (ICD, por sus siglas en inglés) ha demostrado un potencial significativo para el tratamiento del tumor. Las nanopartículas son ampliamente utilizadas para la entrega de fármacos debido a sus características versátiles, como la estabilidad, la eliminación lenta de la sangre y la capacidad de dirigirse al tumor. Para aumentar la especificidad de los inductores de ICD y mejorar la eficiencia de la inducción de ICD, se han reportado ampliamente nanopartículas funcionalmente específicas, como liposomas, portadores lipídicos nanoestructurados, micelas, nanodiscos, nanopartículas recubiertas con biomembrana y nanopartículas inorgánicas como vehículos para entregar inductores de ICD in vivo. En esta revisión, resumimos las estrategias de diferentes nanopartículas para la inmunoterapia del cáncer inducida por ICD, y discutimos sistemáticamente sus ventajas y desventajas, así como proporcionamos estrategias factibles para resolver estos problemas. Creemos que esta revisión ofrecerá algunas ideas sobre el diseño de sistemas nanoparticulados efectivos para la entrega terapéutica de inductores de ICD, promoviendo así el desarrollo de la inmunoterapia del cáncer mediada por ICD.

3 Conclusiones

La nanotecnología ha demostrado ser una herramienta crucial en la lucha contra enfermedades como el cáncer y las enfermedades gastrointestinales (GI). A través de avances significativos en el diagnóstico y tratamiento, la nanotecnología ha mejorado la eficacia de los tratamientos contra el cáncer mediante el uso de nanopartículas estables y técnicas innovadoras de detección temprana. En el campo de las enfermedades gastrointestinales, la nanotecnología ha permitido el diagnóstico temprano y el tratamiento más efectivo mediante el uso de nanopartículas diseñadas y biosensores nanotecnológicos. La inmunoterapia del cáncer también se ha beneficiado enormemente de la nanotecnología, mejorando la eficiencia de la inducción de muerte celular inmunogénica (ICD). En resumen, la continua evolución de la nanotecnología está transformando la forma en que abordamos la salud, ofreciendo nuevas esperanzas a los pacientes y avanzando en la lucha contra enfermedades graves. [1]

Referencias

- [1] Preeti Singh Bahadur, Shalini Jaiswal, Ruchira Srivastava, and Ankeeh Kumar. Advanced application of nanotechnology in engineering. In *2021 International Conference on Technological Advancements and Innovations (ICTAI)*, pages 92–95, 2021.

“EL PODER DE LO PEQUEÑO: NANOTEGNOLOGÍA EN ACCIÓN”

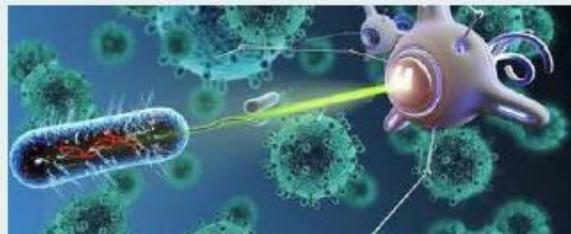


En 1974, el término "nanotecnología" fue acuñado por el japonés Taniguchi Norio. Sin embargo, fue la famosa conferencia de Richard Feynman en 1959, titulada "Hay mucho espacio en el fondo", la que marcó un hito al sugerir la posibilidad de manipular átomos individuales. Este evento se considera uno de los puntos de partida para el desarrollo de la nanotecnología moderna. El verdadero despertar de esta disciplina comenzó en los años 80 con el desarrollo de microscopios de sonda de barrido capaces de obtener imágenes a escala atómica. En 1991, Sumio Iijima descubrió los nanotubos de carbono en Japón, que poseen propiedades mecánicas y eléctricas excepcionales.

La nanotecnología se define como el campo de las ciencias aplicadas dedicado al control y manipulación de la materia a una escala menor que un micrómetro, es decir, a nivel de átomos y moléculas. Para tener una idea de lo que hablando, la medida nano equivale a 70 mil veces menos que la espesura de un cabello.

La nanotecnología, promete ser la revolución de las revoluciones tecnológicas o mejor, la tercera revolución industrial. Se perfila como un conjunto de revoluciones tecnológicas multidisciplinarias que permitirá a la sociedad maximizar la eficiencia en los procesos productivos y sociales.

La nanotecnología abarca una amplia gama de campos de aplicación, que dependen de cómo se manipule la materia a escala nanométrica. Los materiales utilizados, llamados nanomateriales, pueden ser naturales o sintéticos, y se subdividen en nanopartículas, nanocapas y nanocompuestos. Se han desarrollado diversos productos y tecnologías en este ámbito, con beneficios para la sociedad, el medio ambiente y la industria.



Las investigaciones más avanzadas se registran en el campo de la medicina y la biología. Según datos de Lux Research, a nivel mundial el mercado de la nanotecnología movió ya en 2006 11,800 millones de dólares en esfuerzo investigador y 50.000 millones de dólares en productos que incorporan nanotecnologías, cifra que está previsto que alcance los 2,9 billones de dólares en 2014.



CANCER

Quizás, hoy en día casi todos estamos familiarizados con el término cáncer.

El cáncer es, ahora una de las cinco principales causas de defunción, a nivel mundial. Se le atribuyen 7.9 millones de defunciones ocurridas en 2007.

La nanotecnología y la nanomedicina están transformando el tratamiento del cáncer y otras enfermedades al permitir el diseño y control de estructuras a escala molecular. El uso creciente de materiales nanométricos en la última década, especialmente en la entrega de fármacos para el cáncer, ofrece ventajas como una mayor acumulación de la droga en el tejido tumoral y una reducción de la toxicidad sistémica.

La nanotecnología ofrece múltiples plataformas para la quimioterapia en tumores cerebrales, lo que incluye nanopartículas sólidas lipídicas, nanopartículas de polibutilmetacrilato y el polímero biodegradable PLGA. Estos sistemas mejoran la eficacia del tratamiento y reducen los efectos secundarios al permitir una liberación controlada de los agentes quimioterapéuticos en el cerebro.

La nanomedicina para el cáncer tiene el potencial de ofrecer tratamientos menos invasivos, más efectivos y económicamente accesibles en el futuro, lo que podría transformar el manejo de esta enfermedad en una condición crónica tratable para la mayoría de los pacientes.

La nanotecnología, desde su conceptualización hasta su aplicación en la nanomedicina, representa una revolución en la forma en que entendemos y abordamos enfermedades como el cáncer. A través del diseño y control de estructuras a escala molecular, la nanotecnología promete mejorar la eficacia de los tratamientos, reducir la toxicidad sistémica y ofrecer opciones menos invasivas y más accesibles para los pacientes en el futuro. Este avance marca un hito en la historia de la medicina, prometiendo transformar el manejo de enfermedades como el cáncer en condiciones crónicas tratables para la mayoría de los pacientes.



BIBLIOGRAFIA:

- Alvarez-Lemus M, López-Gómez T. (2012) Nanotecnología y cáncer: la batalla al tratamiento de tumores cerebrales. *Revista Cubana de Medicina y Rehabilitación*, Ciudad de México, Recuperado de <http://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S1677114312000104>
- Lemus AL, Lopez-Gomez T. (2012) Nanotechnology for the treatment of brain tumors. *Journal of Health Science* 7(2):109-115. Recuperado de <http://www.jhsr.com/issue/view/issueDetail.aspx?id=109>
- Quintana, A. (2012). Nanotecnología y Nanomedicina... un mundo pequeño. Cuadernos del Centro de Estudios en Diseño y Comunicación, Ensayos, (42), 125-155, Recuperado de <http://www.caduc.com.ar/revista/revista.php?numero=42&articulo=51854&articulo=51854>
- Mojas Sánchez Y, Cabrera Cruz Nivela, Margarita Toledo Fernández, Dany Machado O. (2009) La nanotecnología y sus posibilidades de aplicación en el campo científico-tecnológico. *Revista Cubana de Salud Pública* La Habana Cuba, Recuperado de <http://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S1677114309000104>



GRACIELA GUADALUPE NORIEGA CORDERO
nanotecnologia@igpnet.com
FRANCISCO ZACATECAS
UNIDAD ACADÉMICA DE INGENIERÍA ELÉCTRICA Y
INGENIERÍA EN COMPUTACIÓN
FECHA: 14/05/2024



NANOTECNOLOGIA: LA SALUD EN LA ERA DIGITAL

FERNANDO SANTILLÁN GÓMEZ¹ MIGUEL ANGEL DOMINGUEZ FERNANDEZ²

¹UNIVERSIDAD AUTÓNOMA DE ZACATECAS ²INGENIERIA EN COMPUTACION



RESUMEN

¿Qué cambios trae el mundo digital a la forma como abordamos la salud? ¿Cómo están incidiendo las tecnologías digitales en la medicina? Este artículo presenta una panorámica sobre estos temas, dirigida a los profesionales de la salud, con el objetivo de apoyar la comprensión de las transformaciones que las tecnologías digitales están produciendo en la salud, la medicina y el mundo de los ciudadanos. Organiza las transformaciones en el área en cinco dimensiones: los datos como la base del nuevo mundo digital; la Web como nuevo espacio de información y conocimiento; la comunicación y medios digitales; las herramientas y máquinas digitales en salud que conforman la medicina digital; y el impacto de la inteligencia artificial en el área de salud. El enfoque es introductorio, enfatizando temas claves y literatura para profundizar en ellos.

INTRODUCCIÓN: EL MUNDO/ERA DIGITAL

Este documento trata de como las nuevas tecnologías digitales tiene un impacto en la salud, medicina y el mundo de los ciudadanos de todas las maneras posibles este documento esta con el objetivo de ayudar hoy en día la tecnología es mas presente y su avance se nota en todas las áreas de la salud al mismo se tiene un nuevo conocimiento esto que la gente pueda ver la tecnología como algo novedoso sin embargo por otro lado está despertando temores el objetivo de este artículo es trazar un mapa conceptual de las piezas básicas que permiten contextualizar estos temas y entender cómo el mundo digital se relaciona con la salud. Las tecnologías digitales no solo son las máquinas o herramientas son todo lo que contribuye al ambiente esto hace que se vuelvan parte de la historia de esa historia, de quienes lo habitan, y luego, eso pone un marco a la dirección de su desarrollo y de sus alcances pues al mismo tiempo se están fuera del alcance si no las que nosotros decidimos. Las Tecnologías Información y Comunicación (TICs) son unas de las tecnologías más usadas pero también se sabe la era digital esta conformada por datos por cual es con lo que pone en movimiento ese mundo por ejemplo dispositivos de monitoreo que trabajan con la información la cual registra todos de este como los latidos de corazón, presión, monto del cerebro entre otras. Como nos damos cuenta los avances tecnológicos en la medicina permiten visualizar el futuro junto con el pasado al mismo os permite mejorar de varias maneras y facilitar la comunicación de los datos. Estas cinco dimensiones son: los datos; la información y el conocimiento; las comunicaciones; las nuevas herramientas, máquinas e intervenciones; y la inteligencia artificial en salud.

LOS DATOS Y SUS USOS

Las tecnologías digitales se basan en los datos, Los datos son las piezas básicas de ese Lego®, a partir de los cuales se construye el mundo digital. Hoy día las tecnologías permiten registrar digitalmente casi cualquier variable (biológica, social, económica, de comportamiento, etc.) y esto ha generado ingentes cantidades de datos. Este gran volumen de datos permite relacionar fenómenos antes aislados, entenderlos, modificarlos y/o prevenir sus resultados. Los datos más valiosos son los que tienen más relación con las personas; y los más importantes son los de las personas mismas. Para la salud, la ficha clínica es la unidad conceptual en la que se registra e integra el conjunto de datos e información relativos a cada paciente. Recientemente se ha acuñado el término fenotipo digital, que se define como la integración y enlace de los datos clínicos con datos de actividad y comportamiento en línea (redes sociales, comunidades online) y datos socio-ambientales (calidad del medio ambiente donde vive, nivel socioeconómico y educativo). Esto permitiría crear una visión unificada del paciente. Aunque técnicamente viable hoy día, no es difícil imaginar, de nuevo, los tremendos desafíos éticos y de privacidad que estos desarrollos involucran¹².

NUEVAS HERRAMIENTAS, MÁQUINAS Y PROCEDIMIENTOS PARA LA MEDICINA (MEDICINA DIGITAL, MONITOREO DIGITAL)

La medicina digital es el campo de los productos digitales para medir e intervenir el cuerpo humano con fines médicos. Un papel relevante aquí lo juegan las tecnologías de lo extremadamente pequeño (las nanotecnologías y los nanomateriales) en el diseño y construcción de dispositivos y robots de apoyo a labores médicas. Estos productos digitales registran continua y remotamente datos desde sensores, que incluyen diversos parámetros biológicos y de actividad motora como presión sanguínea, temperatura, actividad cerebral, glicemia, seguimiento de mirada, sueño, entre otros. Entre los dispositivos de medición están los biomarcadores digitales, que monitorean datos biomédicos, y buscan cambios en los patrones de respuestas obtenidas por las conductas de las personas o pacientes, y reportes digitales integrados de diferentes fuentes. Esos datos se aprovechan en aparatos (que técnicamente contienen pequeños computadores) que los procesan y analizan (usando todo el conocimiento de la ciencia biomédica) de manera semi-autónoma para ser utilizados por el/la paciente o el personal de salud (por ej. para la dosificación de medicamentos, monitoreo del estado motor de los pacientes con enfermedad de Parkinson, cirugía apoyada en realidad virtual). Los principales desafíos de la industria que desarrolla estas tecnologías son la confianza de las personas; la legislación y los límites éticos. Hoy se vislumbran dos grandes grupos de jugadores en esta área: las compañías farmacéuticas (que están introduciéndose en productos digitales y ofreciendo intervenciones digitales más que solo productos farmacéuticos) y las compañías tecnológicas que se involucran en salud (por ejemplo: Apple, Google, Samsung, etc.). En lo legal, el ambiente regulatorio existente que apunta a minimizar resultados adversos o no deseados- tiende a entorpecer el progreso de la industria de salud. Finalmente, uno de los mayores desafíos actuales es asegurar el acceso equitativo a estas nuevas tecnologías que hoy son de alto costo.

LA INTELIGENCIA ARTIFICIAL EN EL ÁREA DE SALUD

Las transformaciones en la salud y medicina digital (y en casi todas las áreas) hoy se asocian con las técnicas denominadas inteligencia artificial (IA). Realmente el grueso del boom actual se debe a una subárea de la disciplina de IA, conocida como "redes neuronales". ¿Qué hay detrás de todo ello? Básicamente, los computadores (o programas) eran "artefactos que siguen instrucciones" (programas, algoritmos, esto es, codificaciones sofisticadas de instrucciones que el computador sigue). En el nuevo paradigma, son máquinas que aprenden (machine learning), son programas que permiten su auto-transformación y adaptación a parámetros obtenidos de datos masivos de entrenamiento. Los más exitosos están basados principalmente en arquitecturas de redes neuronales digitales, que son simulación de redes neuronales biológicas por medios digitales. Es un software que "aprende", no en el sentido de comprender, de hacerse modelos mentales, sino en el sentido de ensayo y error, de adaptación, como la mayoría de los animales. La abrumadora diferencia con la capacidad humana (y animal), es el gigantesco volumen de parámetros de entrada y de conexiones, que sobrepasan con creces las posibilidades de nosotros los animales. Esto les da ese carácter "sobrehumano".

A MODO DE CIERRE (O DE APERTURA): NUEVOS HORIZONTES DE LO HUMANO

Como hemos visto, la era digital está transformando la manera en que los humanos y humanas abordamos algo tan sustantivo como nuestra salud. Ello demanda estrategias globales para los responsables de las políticas de salud. Pero los desafíos van más allá: la era digital genera cambios en los hábitos, culturas, el desarrollo psicológico de las personas, la formación y socialización de las nuevas generaciones, pero, sobre todo, en muchos sentidos, desafía el marco biológico en que nos hemos desarrollado. Hoy tenemos tecnologías que son capaces de simular casi cualquier aspecto de lo humano que seamos capaces de definir bien. Sumemos a esto que los/as humano/as mismos apoyados en tecnologías pueden hacer "crecer" sus capacidades físicas y mentales. Esto, que muchos encuentran fantástico, y otros consideran un peligro, es lo que hoy día existe. Las nuevas tecnologías digitales (acompañadas como hemos indicado, por otras de áreas como la mecánica, la química, la biomedicina) están en ese sentido poniendo un ambiente donde estamos recreando lo que significa ser humano.

Referencias

artículo especial: la salud en la era digital Claudio Gutiérrez(a), Mercedes López(b). a Investigador Senior Instituto Milenio de Fundamentos de los Datos. Departamento de Ciencias de la Computación, Universidad de Chile. Santiago, Chile. b Coordinadora Comisión de Salud Digital del Colegio Médico. Instituto de Ciencias Biomédicas, Universidad de Chile, Santiago, Chile.

Introducción,

En un mundo cada vez más interconectado y dependiente de la tecnología, la seguridad cibernética se ha convertido en una preocupación central. Los recientes ataques a nivel nano, como Meltdown/Spectre, han resultado la importancia de proteger no solo el software, sino también el hardware subyacente. Este trabajo explora cómo la nanotecnología y la computación cuántica están redefiniendo las amenazas y defensas en el ámbito de la seguridad cibernética, desde la innovación en transistores de nanotubos de carbono hasta el potencial de la criptografía cuántica para asegurar la información sensible. Además, se discuten los beneficios de adoptar un enfoque de código abierto en la nanotecnología, promoviendo la colaboración y la transparencia para mejorar la seguridad de los sistemas y dispositivos electrónicos. Este estudio busca arrojar luz sobre las tendencias emergentes y las estrategias innovadoras en el campo de la seguridad cibernética a nivel nano.

¡Ataques a niveles nano!

¿Sabías que? Con los ataques realizados en el 2020 a las computadoras del mundo con las vulnerabilidades conocidas como Meltdown/Spectre las empresas y los científicos del mundo redoblaron el esfuerzo para encontrar una solución a estos problemas; inclusive pensando en nuevas maneras de crear chips para evitar problemas similares a futuro ¿Nunca es demasiado tarde verdad?

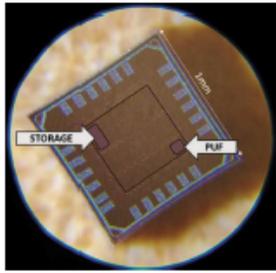


Figure 1. Imagen microscópica de un chip fabricado con las nuevas medidas de seguridad implementadas tras los ataques de Meltdown/Spectre. Las dimensiones del chip son 1 mm x 1 mm. Las estructuras realizadas en la zona central son las memorias para el almacenamiento del usuario y la CPU (por su traducción al español "una función físicamente no diseñada"). [1]

Reimaginando Amenazas de Software y Defensas en Hardware

Las vulnerabilidades Meltdown/Spectre fueron todo un espectáculo. Nos ayudaron a pensar de manera diferente las posibilidades de ser atacados; tras el análisis, en el estudio Latest Trends in Hardware Security and Privacy [1]. Nos adarocen que, así como conocemos las diferentes formas de ser infectado por un malware mediante un software malicioso, es recomendable para las empresas vendedoras de chips conocer como podrían llegar a ser infectados sus productos con el fin de aprender a protegerse.

Atacante	Rol de atacante
Proveedor 3 ^{er} P	Contratado por la empresa de diseño, proporciona una IP que forma parte de un proyecto más amplio. La propiedad intelectual puede comprometerse.
Fundición	Encargado de la fabricación, proporciona el sitio para la casa de diseño. Podría introducir pequeños troyanos.
Proveedor de CAD	Desarrolla las herramientas CAD que utiliza la casa de diseño. Teóricamente, podría introducir lógica maliciosa en un diseño.
Integrador de SoC	El integrador es un tercero que goza de plena visibilidad del proyecto, siendo potencialmente capaz de insertar troyanos localizados e inteligentes.

Table 1. Las diferentes formas en las que los productos de las empresas vendedoras de chips pueden llegar a estar infectados [1].

Desafíos y Oportunidades: Intersección entre Computación Cuántica y Criptografía

La computación cuántica también tiene implicaciones en la ciberseguridad, especialmente en el campo de la criptografía. Si bien las computadoras cuánticas tienen el potencial de resolver ciertos problemas de cifrado mucho más rápido que las computadoras clásicas, también pueden ofrecer nuevas formas de seguridad, como algoritmos de criptografía cuántica que son inherentemente seguros contra ataques cuánticos.

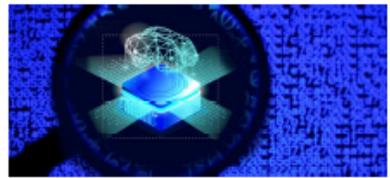


Figure 2. Imagen referente a la computación cuántica y la criptografía.

[4]

Nanotecnología de código abierto

La adopción del modelo de código abierto en la nanotecnología puede tener varios beneficios indirectos que también pueden afectar positivamente a la ciberseguridad.

- Mayor colaboración y transparencia:** Al adoptar un enfoque de código abierto, se fomenta la colaboración entre investigadores, empresas y comunidades. Esto significa que más personas tienen acceso al conocimiento y pueden contribuir con ideas y soluciones. En el contexto de la ciberseguridad, una mayor colaboración y transparencia pueden ayudar a identificar y abordar vulnerabilidades en sistemas informáticos y redes, ya que más expertos pueden examinar el código y detectar posibles problemas de seguridad.
- Mejora de la seguridad de los sistemas y dispositivos:** La nanotecnología juega un papel cada vez más importante en el desarrollo de dispositivos y sistemas que pueden ser vulnerables a ataques cibernéticos. Al adoptar un enfoque de código abierto, se puede mejorar la seguridad de estos dispositivos, ya que más personas pueden revisar y mejorar el código y el diseño para identificar y corregir posibles vulnerabilidades.
- Innovación en seguridad cibernética:** La promoción de un modelo de código abierto en la nanotecnología puede conducir a avances significativos en la seguridad cibernética. Por ejemplo, la colaboración abierta entre expertos en nanotecnología y expertos en seguridad cibernética puede dar lugar al desarrollo de nuevos materiales y dispositivos que sean inherentemente más seguros contra ataques cibernéticos. [3]



Figure 3. Imagen referente a "El código abierto".

[4]

Optimizando La Seguridad y Eficiencia: Transistores de Nanotubos de Carbono en Dispositivos Electrónicos Críticos.

Cuando hablamos de dispositivos electrónicos, como computadoras y servidores que se utilizan en infraestructuras críticas o para almacenar datos sensibles, es crucial tener componentes que sean eficientes y seguros. Los transistores fabricados con nanotubos de carbono, por ejemplo, pueden mejorar la eficiencia y el rendimiento de estos dispositivos, lo que puede contribuir a sistemas más seguros y menos propensos a fallas.

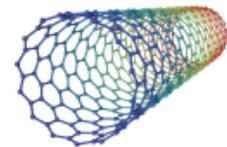


Figure 4. Nanotubos.

[4]

Conclusiones

La seguridad cibernética a nivel nano presenta desafíos y oportunidades únicas en un entorno tecnológico cada vez más interconectado y dependiente. Los recientes incidentes, como Meltdown/Spectre, resalta la importancia de salvaguardar tanto el software como el hardware subyacente. La adopción de un enfoque de código abierto en el ámbito de la nanotecnología emerge como una estrategia prometedora para mejorar la colaboración y la transparencia, facilitando la identificación más eficiente de vulnerabilidades de seguridad. Por otro lado, la innovación en transistores de nanotubos de carbono promete dispositivos electrónicos más seguros, especialmente en contextos críticos como infraestructuras esenciales y sistemas de almacenamiento de datos sensibles. Asimismo, la convergencia entre la computación cuántica y la criptografía plantea nuevas oportunidades, al ofrecer algoritmos intrínsecamente seguros contra amenazas cuánticas.

Referencias

- Gioglio Di Nardo, Francesco Regazzoni, Viviana Abares, Frank Lehner, Yann Lohet, Abderrazek Senouci, and Samuel Pujarier. Latest trends in hardware security and privacy. In 2020 IEEE International Symposium on Cyber and Risk Resilience in VLSI and Nanotechnology Systems (CRR), pages 1-4, 2020.
- D. Navarro, W. Du, F. Miele, and L. Card. Hardware and software system-level simulator for wireless sensor networks. *Procedia Engineering*, 522:433-439, 2009. In summer IEEE Conference.
- Josiah M. Pearce. Open-source nanotechnology: Solutions to a modern intellectual property trap. *Nano Today*, 6:63-66, 2013.
- Taha Bahar Taha, Asad Abdulkarim Baidry, Fahd Hama Saad, Hossain, and Toghian Nurayeva. Nanotechnology in computer science: Trends and advances. *Memoria - Materials, Devices, Circuits and Systems*, 2:100011, 2022.

Aplicación de la Nanotecnología en la Agricultura



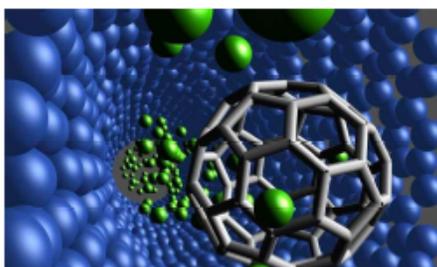
Johan Manuel Villegas Anaya
Universidad Autónoma de Zacatecas
Francisco Garcia Salinas
35164015@uaz.edu.mx



1. Introducción

La nanotecnología ha emergido como una poderosa herramienta en el ámbito agrícola, ofreciendo soluciones innovadoras para mejorar la productividad, la eficiencia y la sostenibilidad de la agricultura. A través de la manipulación de materiales a una escala nanométrica, se pueden diseñar y desarrollar sistemas con propiedades únicas que pueden beneficiar a los cultivos, el suelo y la gestión de plagas de diversas maneras.

Una de las aplicaciones principales de la nanotecnología en agricultura es en la mejora de la entrega de nutrientes y agroquímicos. Los nanomateriales pueden ser utilizados como transportadores de nutrientes, permitiendo una liberación controlada y dirigida de fertilizantes, lo que reduce la pérdida de nutrientes y maximiza su efectividad. Además, los nanomateriales pueden ser diseñados para mejorar la absorción de nutrientes por parte de las plantas, aumentando así su rendimiento.



2. Metodología

La aplicación de la nanotecnología en la agricultura implica una metodología compleja que abarca desde la síntesis y caracterización de nanomateriales hasta su aplicación práctica en el campo. Aquí se presenta una metodología básica que se sigue en la investigación y desarrollo de tecnologías nanotecnológicas agrícolas:

- Investigación y diseño de nanomateriales:** Comienza con la investigación y diseño de nanomateriales específicos que sean adecuados para la aplicación agrícola deseada. Esto puede incluir nanopartículas de diversos materiales, nanotubos, nanocompuestos, entre otros. La síntesis de estos materiales se realiza en laboratorios especializados utilizando diversas técnicas, como la síntesis química, la deposición física de vapor, la fabricación de nanoestructuras autoensambladas, entre otras.
- Caracterización de nanomateriales:** Una vez sintetizados, los nanomateriales deben ser caracterizados para comprender sus propiedades físicas, químicas y estructurales. Esto implica el uso de técnicas avanzadas de caracterización, como microscopía electrónica de transmisión (TEM), microscopía de fuerza atómica (AFM), espectroscopía de dispersión de energía de rayos X (EDX), espectroscopía de absorción óptica, entre otras.
- Evaluación de la toxicidad y seguridad:** Antes de su aplicación en la agricultura, es fundamental evaluar la toxicidad y seguridad de los nanomateriales. Esto implica estudios exhaustivos sobre su biocompatibilidad, efectos en el medio ambiente y posibles impactos en la salud humana y animal.
- Desarrollo de formulaciones y aplicaciones agrícolas:** Una vez que se han caracterizado y evaluado los nanomateriales, se procede al desarrollo de formulaciones específicas para su aplicación en la agricultura. Esto puede incluir la encapsulación de los nanomateriales en sistemas de liberación controlada, la formulación de nanocompuestos para mejorar la calidad del suelo o la creación de nanosensores para monitorear las condiciones ambientales.
- Pruebas de campo y escalado:** Antes de su comercialización, las tecnologías nanotecnológicas agrícolas deben ser probadas en condiciones de campo para evaluar su eficacia y viabilidad práctica. Esto implica realizar ensayos en diferentes cultivos, suelos y condiciones climáticas para comprender su rendimiento en situaciones reales. Además, es importante considerar el escalado de la producción para garantizar la disponibilidad y asequibilidad de estas tecnologías a gran escala.
- Optimización y mejora continua:** Finalmente, la metodología incluye la optimización continua de las tecnologías nanotecnológicas agrícolas en función de los resultados obtenidos en las pruebas de campo y la retroalimentación de los usuarios. Esto puede implicar ajustes en la formulación de los nanomateriales, mejoras en los sistemas de aplicación o la incorporación de nuevas funcionalidades para abordar desafíos específicos.

Uptake and translocation of nanoparticles in plants

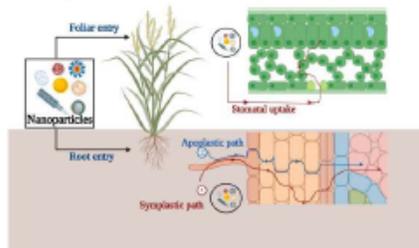


Figura 2: Captación y translocación de nanopartículas en plantas.

3. Conclusión

La aplicación de la nanotecnología en la agricultura ofrece un vasto potencial para abordar los desafíos actuales y futuros de la seguridad alimentaria, la sostenibilidad y la eficiencia agrícola. A través de la síntesis y caracterización de nanomateriales, el desarrollo de formulaciones específicas y la prueba de campo en condiciones reales, se pueden diseñar soluciones innovadoras que mejoren la productividad de los cultivos, optimicen el uso de recursos naturales y reduzcan los impactos ambientales negativos.

Sin embargo, es crucial abordar de manera proactiva los desafíos asociados con la seguridad y la regulación de estas tecnologías, incluida la evaluación de la toxicidad y los riesgos ambientales, así como la implementación de medidas de gestión de riesgos adecuadas. Además, se necesita una colaboración estrecha entre científicos, agricultores, reguladores y otros actores relevantes para garantizar que las tecnologías nanotecnológicas agrícolas se desarrollen de manera responsable y se utilicen de manera sostenible para el beneficio de la sociedad y el medio ambiente.

La nanotecnología tiene el potencial de revolucionar la agricultura, pero su implementación exitosa requerirá un enfoque holístico que combine la innovación científica con la responsabilidad social y ambiental. Con un enfoque adecuado, la nanotecnología puede jugar un papel fundamental en la construcción de sistemas alimentarios más resilientes, sostenibles y equitativos para las generaciones futuras.

[9] [4] [7] [6] [5] [10] [8] [9] [1] [2]

Referencias

- [1] Sriatha B. Nanotechnology in agriculture. *Nanomedicine Nanotechnology*, 1(1):1-5, 2011.
- [2] Yogesh Bhatat. Nanotechnology in agriculture: A review. *JOURNAL OF PURE AND APPLIED MICROBIOLOGY*, 1(1):1-11, 2015.
- [3] Aliah Ditta. How helpful is nanotechnology in agriculture? *Advances in Natural Sciences: Nanoscience and Nanotechnology*, 1(1):1-11, 2012.
- [4] Ambily Elizabeth. Application of nanotechnology in agriculture. *LPAB*, 1(1):1-9, 2019.
- [5] Leonardo F. Nanotechnology in agriculture: Which innovation potential does it have? *Frontiers*, 1(1):1-5, 2016.
- [6] Ajay Kumar Golla Nagaraju Gari Saritha, Thattantavide Anju. Nanotechnology - big impact: How nanotechnology is changing the future of agriculture? *ELSEVIER*, 1(1):1-19, 2022.
- [7] Anmol Gupta. Nanotechnology applications in sustainable agriculture: An emerging eco-friendly approach. *ELSEVIER*, 1(1):1-12, 2023.
- [8] Sayed Roholla Mousavi. Nanotechnology in agriculture and food production. *Journal of Applied Environmental and Biological Sciences*, 1(1):1-7, 2011.
- [9] Siddhartha S Mukhopadhyay. Nanotechnology in agriculture: prospects and constraints. *Taylor Francis*, 1(1):1-10, 2014.
- [10] Muhammad Zain. Nanotechnology based precision agriculture for alleviating biotic and abiotic stress in plants. *ELSEVIER*, 1(1):1-10, 2023.



1. Introducción

El cambio climático global, es el resultado principalmente de actividades humanas en los últimos dos siglos, que han causado un aumento en la temperatura media global, y en la concentración de dióxido de carbono en la atmósfera. Este fenómeno tiene efectos adversos y se considera una crisis que amenaza todas las formas de vida en la Tierra.

Además, las consecuencias del calentamiento global provocaron el derretimiento de los glaciares, la erosión costera, inundaciones, sequías, contaminantes, enfermedades infecciosas y una disminución del crecimiento y la productividad de los cultivos.[3, 4, 6]

La nanotecnología se ocupa de la creación de partículas de tamaño nanométrico que a su vez no sólo mejoran sus características físicas y químicas, sino también su eficacia biológica [1, 2, 5]. La nanotecnología permite nanoestructuras a través de dispositivos a nanoescala para resolver una serie de problemas en diversos campos. La nanotecnología abarca sectores tan importantes como la agricultura, el medio ambiente, la energía alimentación, medicina, catálisis, ciencia de los materiales, etc.

2. Efectos del cambio climático

El cambio climático ha alterado por completo el sistema climático de nuestra Tierra. Los principales cambios que se producen son el calentamiento de la tierra y el aire, el calentamiento del océano, cambios en las corrientes oceánicas, cambios en el ciclo hidrológico, derretimiento de glaciares y hielo marino.

2.1. Impactos ambientales

El cambio climático siempre ha sido una gran preocupación debido a sus efectos negativos. impactos en el medio ambiente. Una gran cantidad de efectos sobre el medio ambiente. causados por el cambio climático han sido documentados. Muchos sistemas naturales Los impactos de estos cambios en el sistema climático incluyen inundaciones, de zonas costeras, inundaciones localizadas, pérdida de biodiversidad, estrés por calor, daños al ecosistema marino, condiciones climáticas extremas debido al cambio.

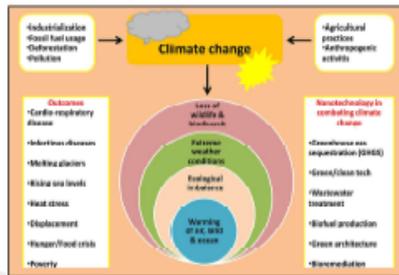


Figura 1: Gráfico del cambio climático

2.2. Impactos agrícolas

Las variaciones climáticas causadas por el cambio climático están afectando negativamente la productividad agrícola. Las condiciones extremas están dañando la cantidad y calidad de los cultivos. Es necesario considerar el inicio y duración de las temporadas de crecimiento, así como el estrés hídrico y térmico. La sequía y la salinidad del suelo son otros desafíos por lo cual se requieren tecnologías sostenibles para mejorar la productividad, reducir la vulnerabilidad y aumentar la resiliencia agrícola.

3. Aplicaciones de la nanotecnología para mitigar los efectos ambientales del cambio climático

El medio ambiente se está beneficiando de las invenciones en el campo de la nanotecnología y la nanobiotecnología. La nanotecnología ha propuesto diversos enfoques sostenibles para una serie de problemas medioambientales como el tratamiento de aguas residuales, la emisión de gases de efecto invernadero, la crisis de los combustibles, la remediación de diversos contaminantes, etc. que pueden causar el cambio climático (Fig. 2). De ahí que

la nanotecnología se esté abriendo camino en las aplicaciones medioambientales y pueda convertirse en la tecnología del futuro para mitigar el cambio climático.



Figura 2: Nanotecnología en lucha contra el cambio climático

4. Preocupación ambiental por los nanomateriales

Las nanopartículas (NP) tienen mayor superficie y propiedades físicas, químicas y ópticas mejoradas, lo que mejora su reactividad, sensibilidad, dureza, etc. Estas propiedades únicas ofrecen muchas aplicaciones comerciales y domésticas, como catálisis, aplicaciones médicas, imágenes, investigación basada en energía, agricultura y diversas aplicaciones ambientales. Sin embargo, la toxicidad de las NP es una gran preocupación. En la nanoescala, los materiales pueden ser más tóxicos que sus homólogos macro [188]. Los nanotubos de carbono y el grafito pueden ser tóxicos. Los nanomateriales basados en metales pesados, como las NP de plomo y estaño, son estables, rígidos y no degradables [18]. Estas NP pueden ingresar a órganos y tejidos vegetales, humanos y animales y mostrar efectos toxicológicos [18].

La nanotecnología, al ser una tecnología nueva y emergente, necesita regulaciones y pautas específicas para su manipulación y uso seguros. La Ley de Protección del Medio Ambiente de 1986 ofrece poderes al gobierno central para legislar sobre el control de materiales químicos. El Grupo de Coordinación de Investigación en Nanotecnología del Reino Unido y el Laboratorio Nacional de Caracterización de Nanotecnología de EE. UU. han tomado iniciativas para pruebas de nanotoxicidad y materiales de referencia [195]. La Alianza Internacional está desarrollando protocolos para pruebas de nanotoxicidad [196].

5. Conclusión

Se puede concluir que la nanotecnología ha surgido como una de las tecnologías potenciales que brindan soluciones sostenibles y alternativas a sus contrapartes convencionales como el cambio climático que está causando impactos preocupantes a nivel global debido al aumento de la temperatura y otros problemas ambientales. Es urgente e importante abordar este tema y adoptar tecnologías sostenibles para mitigar sus consecuencias y esta se presenta como una solución prometedora, ofreciendo alternativas más sostenibles a los métodos convencionales.

Referencias

- [1] M. Cerqueira, A. Vicente, and L. Pastrana. Nanotechnology in food packaging: opportunities and challenges. In M. Cerqueira, J. Lagaron, L. Castro, and A. d. Oliveira Soares Vicente, editors, *Nanomaterials for Food Packaging*, pages 1–11. Elsevier, 2018.
- [2] N. Chausali, J. Saxena, and R. Prasad. Recent trends in nanotechnology applications of bio-based packaging. *J. Agric. Food Res.*, 7:100257, 2022.
- [3] G. Lowry, A. Avellan, and L. Gilbertson. Opportunities and challenges for nanotechnology in the agri-tech revolution. *Nat. Nanotechnol.*, 14:517–522, 2019.
- [4] S. Naithani. Plants and global climate change: a need for sustainable agriculture. *Curr. Plant Biol.*, 6:1, 2016.
- [5] T. Singh, S. Shukla, P. Kumar, V. Wahla, V. Bajpai, and I. Rather. Application of nanotechnology in food science: perception and overview. *Front. Microbiol.*, 8:1501, 2017.
- [6] A. Velasquez, C. Castorverde, and S. He. Plant pathogen warfare under changing climate conditions. *Curr. Biol.*, 28(10):R619–R634, 2018.



Estudiantes observando los carteles el 13 de mayo de 2024 en las instalaciones del Consejo Zacatecano de Ciencia y Tecnología. Zacatecas, México

7. Carteles de Geología



Cantidad de Carteles	Cantidad de estudiantes autores	Grandes temas	Carteles por tema
9	16	Energía	1
		Construcción	1
		Tecnología / Maquinaria / Producción	4
		Contaminación	2
		General nanotec	1

Número de Cartel	Estudiantes participantes
1	Carla Valeria Martínez Luévano
2	Alondra Nallely González Cárdenas Dulce Paola Gutiérrez Torres Leobardo Manuel Villa Murillo
3	Alfredo Basurto de Loera Andrés López Cortés Iván Torres Silva
4	Itzel Hernández Loera Mariana Méndez Barrera
6	Luis Antonio Méndez Domínguez
7	María Luisa Alaniz Martínez
7	Vanesa Alejandra Saucedo Ávila
8	Edson Manuel Hernández J. Betsabé Domínguez Nieto Karla Esmeralda Luna López
9	Sandra Paola García Elías

NANOTECNOLOGÍA APLICADA A LA GEOLOGÍA: NANOPARTÍCULAS EN LA RECUPERACIÓN DEL PETRÓLEO.



Carla Valeria Martínez Luévano.
kavamalu@hotmail.com
Universidad Autónoma de Zacatecas.
Unidad Académica de Ciencias de la Tierra.
Zacatecas, Zacatecas

RESUMEN

La nanotecnología es la manipulación de la materia a una escala casi atómica para crear nuevas estructuras, materiales y aparatos y tiene aplicación en muchas áreas, una de ellas es la geología, en donde la nanotecnología ha tenido un gran impacto en la exploración y extracción de recursos naturales.

INTRODUCCIÓN

La nanotecnología se centra en comprender, diseñar y controlar materiales y dispositivos a escala nanométrica (Fig.1) para crear nuevas aplicaciones, así como las nanopartículas que cuentan con propiedades físicas, químicas y ópticas. La nanotecnología tiene un campo extenso y ofrece soluciones innovadoras en varios aspectos de la geología; uno de ellos es la recuperación de petróleo, en donde las nanopartículas se aprovechan para mejorar la eficiencia de la extracción de petróleo.

METODOLOGÍA

La metodología incluye el uso de nanopartículas que están diseñadas para la eficiente recuperación del petróleo (Fig.1) mediante diversos mecanismos como la viscosidad del crudo, la modificación de las propiedades interfaciales entre el petróleo y la roca, y la movilización de petróleo atrapado en la formación. Algunos ejemplos son:

Nanopartículas para reducción de viscosidad.	Nanopartículas para bloqueo de agua.
Nanopartículas para modificación de la roca.	Nanopartículas para estabilización de emulsiones.
Nanopartículas para reducción de tensiones interfaciales.	

RESULTADOS

- Las nanopartículas pueden llenar los poros del yacimiento reduciendo la viscosidad del petróleo, facilitando su flujo hacia los pozos de extracción.
- Modifican la tensión interfacial entre el petróleo y el agua facilitando el movimiento del petróleo (Fig.3)
- Las nanopartículas controlan la movilidad del agua en el yacimiento.
- Se pueden inyectar en el yacimiento para mejorar su permeabilidad (Fig.2).
- Las nanopartículas se utilizan como transportadores de surfactantes permitiendo un control preciso de la movilidad de los agentes tensoactivos en la recuperación del petróleo.



Fig.1 Aprovechamiento del petróleo.

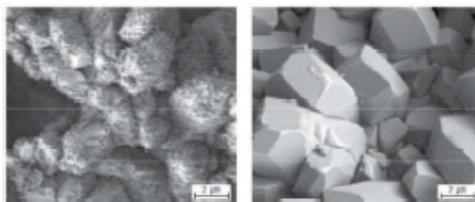


Fig.2 Inyección de nanopartículas en las rocas reduciendo la permeabilidad del yacimiento.

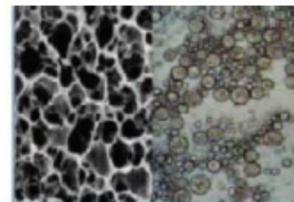


Fig.3 Fluidos modificando el comportamiento del yacimiento.

CONCLUSIONES

La nanotecnología ofrece herramientas y enfoques innovadores que benefician a diversos campos de la geología. Las nanopartículas contribuyen de manera eficiente en la recuperación del petróleo innovando en este sector y dando como resultado una mayor producción de petróleo, así como reduciendo costos lo cual beneficia la economía de la industria. Estas tecnologías deben seguir siendo investigadas para poder mejorar las nanotecnologías y maximizar su potencial para aprovecharlas mejorando la extracción del petróleo.

BIBLIOGRAFÍA

Cruz, J (2013). *Nanotecnología Aplicada a la Industria Petrolera* (Tesis para obtener el título de Ingeniero Petrolero). Universidad Nacional Autónoma de México, Ciudad de México.

Kapusta, S., Balzano, L., & Te Riele, P. (2012, February). *Nanotechnology applications in oil and gas exploration and production*. In *IPTC 2012: International Petroleum Technology Conference* (pp. cp-290). European Association of Geoscientists & Engineers.

James G. Speight, (2017). *Nanotechnology Applications in the Oil and Gas Industry*. William Andrew Publishin.

AGRADECIMIENTOS

Agradezco a la maestra Ma. Jesús Mata por la invitación a participar en este concurso de carteles y también por la orientación y asesoramiento que me brindó.

A los organizadores les expreso mi sincero agradecimiento por darme la oportunidad de participar en este concurso.



“USO DE NANOMATERIALES EN SUELOS PARA CONSTRUCCIÓN DE CARRETERAS”



Alondra Nallely González Cárdenas, Dulce Paola Gutiérrez Torres y
Leobardo Manuel Villa Murillo.
cardenasnallelyalo@gmail.com, gutierreztorresdulce675@gmail.com y
leoaz0sjqod@gmail.com

ciencias de la tierra, u.a.z.
minas y metalurgia · geología · carbón

Universidad Autónoma de Zacatecas
Unidad Académica de Ciencias de la Tierra
Zacatecas, Zacatecas

1. RESUMEN

Los nanomateriales forman parte importante de las construcciones civiles ya que mejoran los concretos asfálticos. Se busca estabilizar o mejorar las propiedades geotécnicas del suelo, con el uso de nanomateriales, especialmente las de nanofibra de carbono.

2. INTRODUCCIÓN

Toda obra civil se cimenta sobre suelo, por tal motivo se llevan a cabo principios geotécnicos. Implementando el uso de nanomateriales se busca disponer de materiales compuestos más ligeros, resistentes, con mejor adherencia e incluso crear materiales que funcionen como sensores en los hormigones hidráulicos para detectar cambios en temperatura, humedad y microfisuras en edades tempranas.

Geotecnia: Aplicación de los principios geológicos en la investigación de los materiales.

Nanomateriales: Son todos aquellos materiales con un tamaño de partícula inferior a 100 nm en al menos una de sus dimensiones.

Nanofibras de carbono (CNF): Material sintético de carbono nanoestructurado, de naturaleza similar al grafito, con ventajosas propiedades para diversos campos de aplicación como en las propiedades geotécnicas en el suelo.

Los objetivos de trabajo incluyen:

- Analizar el uso de nanomateriales en la construcción de carreteras para su estabilidad y mejoramiento.
- Reforzar las propiedades geotécnicas de durabilidad, permeabilidad, estabilidad volumétrica, resistencia y compresibilidad o deformación.

4. RESULTADOS

- Reduce los costos significativamente, ya que un 2% de nanosilice reemplazó un 6% de la adición de cemento en una base y subbase estabilizada.
- La adición de nanosilice con fibras de poliéster reciclado alcanzan un aumento del 190% en la resistencia al corte en arcillas, con aumentos en la cohesión y reducción de grietas en el suelo compactado.



- La cal a nivel nano, reduce la porosidad y en la resistencia a la compresión libre del suelo, con un contenido de 0,5% de nano cal, la resistencia a diferentes humedades aumentó en más de un 300%.
- La mezcla de nano materiales como nano Cu, nano Al₂O₃, nano arcillas y nano MgO en concentraciones menores a 1%, mejoran las propiedades geotécnicas.



FIGURA 1. FENÓMENOS GEOTÉCNICOS EN CARRETERAS

La hipótesis plantea que la adopción de nanomateriales puede producir cambios extraordinarios en las propiedades de los materiales utilizados para la construcción e incluso en el suelo natural.

3. METODOLOGIA

La metodología de trabajo incluye el empleo de procedimientos y descripción de nanomateriales empleados, de los cuales se encuentran:



FIGURA 2. METODOLOGÍA QUE IMPLEMENTA EL USO DE NANOMATERIALES EN SUELOS PARA LA CONSTRUCCIÓN DE CARRETERAS

5. CONCLUSIONES

- El uso de nanomateriales para el mejoramiento de carreteras, es de vital importancia debido a que diariamente la población hace uso de ellas y es necesario que se encuentren en condiciones óptimas para evitar accidentes que comprometan la integridad de los mismos.

6. AGRADECIMIENTOS

Agradecemos a los organizadores de este evento por fomentar actividades relacionadas a la ciencia y a la maestra Ma. Jesús Mata por hacer la atenta invitación al concurso.

7. BIBLIOGRAFÍA

Morantes, J. (2020, 02 de Mayo). "Arte del uso de nano materiales en suelos". Artículo Oficial.

<https://revistas.ufps.edu.co/index.php/respuestas/article/view/2959/3278>

Ugwu, JB. A. (2013). "La nanotecnología como solución de ingeniería preventiva para fallas en la infraestructura de carreteras". J. Constr. Ing. Gestión, vol. 139, núm. 8, págs. 987-993.

Servicio Geológico Mexicano. "¿Qué es la geotecnia?". <https://www.gob.mx/>



Nanotecnología: una oportunidad para la minería



Universidad Autónoma de Zacatecas
Unidad Académica de Ciencias de la Tierra
Zacatecas, Zacatecas,

Alfredo Basurto de Loera albadelocr7@gmail.com
Andrés López Cortés andresxd200206@gmail.com
Iván Torres Silva navi.torres030@gmail.com

RESUMEN

La nanotecnología prepara, analiza y estudia las partículas para a partir de ellas pensar en distintas aplicaciones. En minería la nanotecnología tiene un rol fundamental en el mejoramiento de los materiales y de los sistemas de uso minero, sobre todo, para reducir el impacto ambiental. Sin embargo, la nanotecnología no ha tenido el impacto en la industria minera de la misma forma que lo ha tenido en otras industrias.

La hipótesis plantea que la nanotecnología puede ayudar a reducir en daño ambiental producido por el drenaje ácido, además de dar más vida útil a herramientas de perforación como las brocas.

Los objetivos del proyecto son:

- Implementar el uso de la nanotecnología en la industria minera.
- Dar mas vida útil a maquinaria en la industria minera.
- Ayudar a reducir el impacto ambiental originado por el sector minero.



Figura 1. La nanotecnología en la minería.

INTRODUCCIÓN

La nanotecnología en la minería se puede utilizar en diversas aplicaciones, las cuales incluyen : recubrimientos de sensores múltiples, remediación de aguas y suelos, almacenamiento de energía, lubricantes para maquinaria, nanomateriales usados para recubrimiento de brocas. Lo anterior puede pensarse que es una técnica de costo alto, sin embargo, utilizando una poca cantidad de material, en términos de masa y átomos se puede beneficiar un producto con los nanomateriales y aumentar su vida útil.

METODOLOGÍA

La metodología de la implementación de la nanotecnología en la industria minera en las aplicaciones mencionadas, consta de distintos elementos,

1) Maquinaria: Uso de lubricantes fabricados para maquinaria de procesos metalúrgicos,

2) Perforación: Recubrir las brocas mediante el grafeno.

3) Remediación de agua y suelo: Consta de inyectar nanopartículas para estabilizar el suelo y el agua.

RESULTADOS

- Para el enfoque de los lubricantes en la maquinaria, se obtienen la ventaja de las partículas utilizadas en la nanotecnología son muy pequeñas, estas pueden filtrarse a lugares pequeños entre las piezas donde otro tipo de lubricantes no llegan.
- En perforación el uso de nanomateriales generan que las brocas sean mas resistentes al impacto, temperatura y reactivos químicos a los que puede estar en contacto la broca, dándole mas vida útil a la broca.
- Las nanopartículas inyectadas al suelo captan el arsénico o metales pesados para mejorar y estabilizar el impacto ambiental que generan las presas de jales derivado del drenaje ácido.



Figura 2. Nanomaterial (grafeno) utilizado para reforzar materiales.

CONCLUSIONES

Para concluir, la nanotecnología es una herramienta, la cual nos permite remediar y solucionar problemáticas en la industria minera, aunque aún el uso de está no ha tenido mucho impacto en dicha industria, se debería de empezar a implementar ya que ayuda a generar menor impacto ambiental y también con la implementación de los nanomateriales en la maquinaria, se extiende la vida útil de dicha maquinaria, por ejemplo, de las brocas.

AGRADECIMIENTOS

Agradecemos a la maestra Ma, de Jesús Mata por habernos proporcionado la información para este presente concurso de carteles y habernos motivado a participar.

BIBLIOGRAFÍA

Dora, A. (2022, 26 de octubre). La nanotecnología aplicada en la industria minera, del Centro para el Desarrollo de la Nanociencia y la Nanotecnología de la USACH.

NANOTECNOLOGÍA EN LA INGENIERÍA DE YACIMIENTOS

Mariana Méndez Barrera.
Itzel Hernández Loera.
itzeltw11@gmail.com
marianambarr@gmail.com
Universidad Autónoma de Zacatecas.
Unidad Académica de Ciencias de la Tierra.
Zacatecas, Zacatecas.

RESUMEN

Los nanosensores están revolucionando muchas industrias, incluida la minería. Estos diminutos dispositivos pueden detectar y medir cambios en el entorno a una escala casi molecular. En el ámbito minero, ofrecen una serie de beneficios, desde mejorar la seguridad hasta aumentar la eficiencia y la rentabilidad.

INTRODUCCIÓN

La Nanotecnología ha llegado a revolucionar al hombre para aprovechar las ventajas de los materiales de dimensiones nanométricas. Si bien, no sólo se ha utilizado en las industrias como exploración y perforación, también ha demostrado desarrollo en actividades de investigación. La caracterización de yacimientos requiere la disponibilidad de un software avanzado así como de datos físicos precisos.

METODOLOGÍA



RESULTADOS

Se están desarrollando dos tipos de aplicaciones para explotar este potencial: los nanosensores y las nanopartículas que acentúan los contrastes. Inyectados en los yacimientos, los sensores explorarán físicamente los fluidos y las rocas yacimiento a medida que son transportados por el flujo de fluido. Los datos serán recuperados mediante la ejecución de un análisis directo de los nanosensores recuperados con los fluidos de producción, o en forma más ambiciosa, mediante la comunicación inalámbrica con los sensores en sitio. Por otro lado, las nanopartículas que acentúan los contrastes no poseen capacidades de recolección de datos. Pero se utilizarán para mejorar los métodos tradicionales de adquisición de datos, tales como la generación de imágenes mediante resonancia magnética nuclear (NMR) o los levantamientos electromagnéticos con fuentes controladas de un modo similar al que los agentes de contraste mejoran la generación de imágenes médicas.

CONCLUSIONES

La nanotecnología es un área que tiene perspectivas muy prometedoras para convertir la investigación fundamental en innovaciones de éxito.

Dentro de la industria de yacimientos puede brindar: Nanosensores para poder saber cómo se comporta la temperatura y presión en los pozos profundos y con ambiente hostiles. Permitiendo conocer el tipo de estructura, así como monitoreo y reconocimiento del tipo de fluido que se pueda presentar en el yacimiento.

Nanofluidos que nos permiten tener una mejor perforación y poder saber cuándo hay una zona que nos pueda perjudicar en la perforación.

Además la nanotecnología tiene el potencial de contribuir al desarrollo de los recursos geotérmicos mediante la mejora de la conducción térmica.

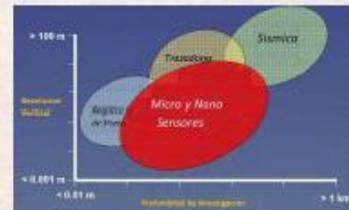


Fig. 1. Los nanodispositivos, tienen el potencial para poder tener una mejor caracterización del yacimiento.

AGRADECIMIENTOS

Hacemos mención a la Mtra. Ma. de Jesús Mata por darnos a conocer los aspectos a tomar en cuenta para participar en el concurso.

BIBLIOGRAFÍA

Cano Olivera, L. E., & Pérez Castillo, J. N. (2008). Simulación de Nanosensores para detectar partículas contaminantes utilizando Sistemas. 29-35.
Cruz Santiago Juan Francisco, (2013), Nanotecnología aplicada a la industria petrolera. (Tesis para obtener el título de Ingeniero Petrolero). Universidad Nacional Autónoma de México .



NANOROBOTS VS LOS MICROPLÁSTICOS EN EL AGUA



Luis Antonio Méndez Domínguez
luis89738@gmail.com
Zacatecas, Zacatecas

INTRODUCCIÓN

Los micro(nano)plásticos (MNP) son diminutas partículas de plástico de menos de 5 milímetros de tamaño que se genera por la actividad humana industrial descontrolada y la baja conciencia ambiental de nuestra sociedad. Uno de los métodos más utilizados en la detección y cuantificación de microplásticos se basa en la tinción de plásticos con el colorante hidrófobo fluorescente Rojo Nilo. El rojo Nilo (también conocido como azul Nilo oxazona) es una tinción lipofílica. El rojo Nilo tinte de amarillo las gotas de lípidos intracelulares. También, este colorante permite la observación y monitoreo de una amplia variedad de partículas plásticas (poliestireno, polipropileno y polietileno, entre otras). Se ha desarrollado un nuevo enfoque para la detección directa y cuantificación de nanoplásticos y su remediación mediante la aplicación de nanorobots navegados magnéticamente. La detección y cuantificación se realizan mediante técnicas espectrofluorimétricas basadas en la tinción específica de nanoplásticos con Rojo Nilo.

METODOLOGÍA

Para un experimento típico de eliminación de nanoplásticos, las soluciones coloidales de nanoplásticos (110 ± 108 perlas/mL) se trataron con 0,8 mg/mL de nanorobots en 5 mL de agua. Las muestras se colocaron en el campo magnético de un agitador magnético (500 rpm) y se monitoreó la captura de nanoplásticos durante 0, 20, 60 y 120 min. Para determinar la eficiencia de captura, los nanorobots se recolectaron con un imán permanente de neodimio y el sobrante se trató con Rojo Nilo de acuerdo con el procedimiento de tinción de detección de nanoplásticos. Los experimentos de remoción se llevaron a cabo a temperatura ambiente.

DESARROLLO

La imagen de microscopía electrónica de barrido (SEM) de la Figura 1 muestra la morfología de los nanorobots. En esta imagen, se puede observar que los nanorobots tienen una distribución heterogénea de tamaño y morfología (180 ± 90 nm). Para caracterizar el movimiento y el control del movimiento de los nanorobots, se accionaron de forma inalámbrica mediante un campo magnético giratorio transversal. Posteriormente, se utilizaron los nanorobots para la captura de nanoplásticos. Se utilizaron nanopartículas de poliestireno sulfonado bien definidas con un diámetro de 200 ± 10 nm como representantes de los nanoplásticos. La funcionalización de la superficie con grupos sulfato aumenta la estabilidad de los nanoplásticos en el agua y les proporciona una carga superficial negativa. De hecho, los estudios de DLS mostraron que los nanoplásticos tienen un potencial Z de $-67,5 \pm 0,3$ mV. Como la carga superficial de los nanorobots era de un potencial Z ligeramente positivo de $5,9 \pm 0,9$ mV, la atracción electrostática entre los nanorobots y los nanoplásticos fue posible.

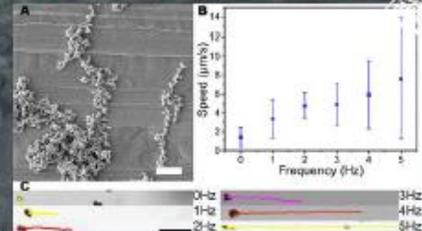


Figura 1. Caracterización de los nanorobots. (A) Imagen SEM de los nanorobots empleados, barra de escala 2 µm. (B) Velocidad media de los nanorobots bajo un campo magnético giratorio transversal de 0 a 5 Hz a diferentes frecuencias. (C) Trayectorias de movimiento representativas de los nanorobots recogidas durante 20 s mientras se aplica un campo magnético giratorio transversal de 5 mT, barra de escala de 20 µm.

CONCLUSIÓN

Se desarrolló un método espectroscópico para la cuantificación de nanoplásticos y una herramienta nanorobótica para capturar y eliminar nanoplásticos. Para evaluar la aplicabilidad y eficiencia del método de detección presentado, se utilizaron nanorobots magnéticos para capturar y eliminar los nanoplásticos de ambientes acuosos. Como resultado, se informa que los nanorobots fueron capaces de capturar y eliminar nanoplásticos suspendidos del agua en 120 minutos con una eficiencia del 90%.

Para el cálculo de la remoción y posterior eficiencia, se mezclaron nanorobots y nanoplásticos utilizando el campo magnético giratorio en diferentes intervalos de tiempo que van de 0 a 120 min. Esto aseguró que los nanoplásticos quedaran atrapados con nanorobots. Posteriormente, los nanoplásticos atrapados por los nanorobots fueron retirados de la solución por un campo magnético externo en forma de imán permanente de neodimio. La solución restante se recolectó y se trató con Rojo Nilo para determinar la concentración de nanoplásticos no eliminados. Después de tratar los nanoplásticos con nanorobots durante 120 minutos, la señal de intensidad de los nanoplásticos restantes está cerca del límite de detección. Como resultado, se indica que los nanorobots pueden eliminar más del 90% de la contaminación actual de nanoplásticos en 120 minutos. A continuación, se utilizó un microscopio fluorescente para monitorizar los nanoplásticos teñidos adheridos a la superficie de los nanorobots. A partir de la imagen combinada, se puede apreciar que no solo los nanoplásticos se están manchando, sino también que los nanoplásticos están unidos a los nanorobots.

Referencias

ACS Nano. 18 de abril de 2024. Online-Only Monitoring of the Capture and Removal of Nanoplastics with Nanorobots. <https://doi.org/10.1021/acsnano.3c00022>
IFCCNA. 10 de diciembre de 2021. Rojo Nilo. <https://ifccna.org/es/rojo-nilo/>
Calixtano E. 9 de enero de 2024. Microplásticos y nanoplásticos: partículas diminutas de gran impacto. Instituto de Salud Global Barcelona. <https://www.isgglobal.org/actualizaciones/actualizaciones/microplasticos-y-nanoplásticos-partículas-diminutas-de-gran-impacto/> <https://doi.org/10.27433/ig0>

LA NANOTECNOLOGÍA PARA EL TRATAMIENTO Y REMEDIACIÓN DE AGUA CONTAMINADAS



María Luisa Alaniz Martínez
luisamtz0900@gmail.com
Universidad Autónoma de Zacatecas



INTRODUCCION.

- Los estudios por mostrar son el uso de biomateriales nanoestructurados oxido de silicio, nanomembranas de celulosa y nanomateriales foto catalíticos, estos nanomateriales han probado ser buenos eliminando contaminantes emergentes, contaminantes organoclorados, metales y sales.

METODOLOGÍA.

- CONTAMINANTES DEL AGUA:** Físicos, Químicos (orgánicos e inorgánicos), Biológico
- NANOTECNOLOGÍA :** Nanomateriales como adsorbentes, Membranas con nanomateriales, Nanopartículas catalíticas para fotocatalisis, Nanomateriales como sensores de la calidad del agua
- TRATAMIENTO DE AGUA:** Pretratamiento, Tratamiento primario, Tratamiento secundario, Tratamiento terciario



RESULTADOS:

- Catalizadores nanoestructurados de pt/tio2 y pt/tio2-ceo2**

El estudio busca desarrollar un método efectivo para eliminar herbicidas presentes en fuentes de agua utilizando fotocatalisis.

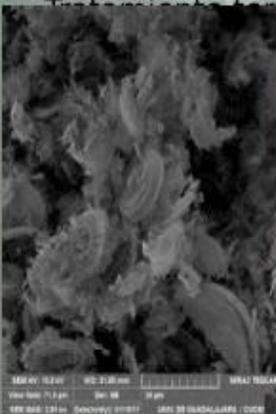
- Desempeño de la celulosa de nanoestructurada en la adsorción de contaminantes**

Los resultados de la adsorción de antibióticos son prometedores con nanocelulosa de agave.

- Biomaterial nanoestructurado de tierras diatomitas y su potencial en la descontaminación de agua**

CONCLUSIÓN:

- La nanotecnología tiene un gran potencial en la protección del agua y la remediación ambiental. Se ha demostrado que puede complementar los sistemas actuales en el tratamiento de aguas residuales, así como en el desarrollo de tecnología más avanzada.



REFERENCIAS.

- [1] Adeleye, A. S., Conway, J. R., Garner, K., Huang, Y., Su, Y., & Keller, A. A. (2016). Engineered nanomaterials for water treatment and remediation: Costs, benefits, and applicability. *Chemical Engineering Journal*, 286(Supplement C), 640-662. [2] Morán, J. I., Alvarez, V. A., Cyras, V. P., & Vázquez, A. (2008). Extraction of cellulose and preparation of nanocellulose from sisal fibers. *Cellulose*, 15(1), 149-159 [3] Parkinson, J., & Gordon, R. (1999). Beyond micromachining: the potential of diatoms. *Trends in Biotechnology*, 17(5), 190-196

SENSORES Y DISPOSITIVOS NANOESTRUCTURADOS APLICADOS EN GEOLOGÍA



ciencias de la tierra, u.a.z.
minería y metalurgia geología e hidrogeología

Resumen

La nanotecnología está comenzando a desempeñar un papel cada vez más importante en diversas disciplinas científicas, incluida la geología. Funcionan mediante la interacción de las nanoestructuras con su entorno, generando una señal que se procesa para obtener información relevante. Ofrecen alta sensibilidad y selectividad, lo que permite una detección precisa y una monitorización eficaz de procesos geológicos.

Introducción

La integración de sensores y dispositivos nanoestructurados está revolucionando la forma en que abordamos los desafíos en el campo de la geología. Estas tecnologías permiten un estudio más detallado y preciso de los procesos geológicos y ambientales.

Ejemplos de aplicaciones innovadoras en el campo de la geología:



Detección de contaminantes:

detectar y monitorear contaminantes en agua, suelo y aire, para la evaluación ambiental en proyectos de geología y minería.

Análisis de suelos:

composición y la estructura de los suelos, proporcionando información sobre su mineralogía, contenido orgánico y propiedades físicas, véase Fig.1.

Exploración minera:

identificar y caracterizar depósitos minerales de manera más eficiente y precisa, detectan trazas de minerales valiosos en muestras de rocas y sedimentos.

Monitoreo de riesgos geológicos:

detectar cambios sutiles en la composición y la estructura de las rocas que podrían indicar la ocurrencia de eventos catastróficos.

Datación y geocronología:

contribuir a técnicas de datación geológica precisas. Esto es para establecer la edad de los materiales geológicos y reconstruir la historia ambiental y geológica de una zona.

Metodología

1. Identificación de necesidades.
2. Selección de tecnología adecuada para abordar las necesidades identificadas.
3. Diseño experimental (como la calibración de los dispositivos, la selección de muestras y la configuración de los parámetros de medición).
4. Recopilación de datos.
5. Procesar y analizar los datos recopilados (técnicas de análisis estadístico, modelado computacional y visualización de datos).
6. Interpretación de resultados (identificando patrones, tendencias o anomalías significativas).
7. Verificar la validez y precisión de los resultados obtenidos.
8. Presentar conclusiones de la investigación.



Fig.1.
Exploración geológica con uso de sensores.

Resultados

- Mayor precisión lo que lleva a una comprensión más detallada de los procesos geológicos y ambientales.
- Eficiencia en la detección para la identificación temprana de problemas y la toma de decisiones informadas.
- Reducción de costos y tiempo requeridos para investigaciones.
- Mejora en la gestión de recursos y a minimizar impactos ambientales negativos.

Discusión

Es importante discutir las ventajas que ofrecen los sensores nanoestructurados, como su alta sensibilidad, tamaño reducido y capacidad para mediciones a escalas micro y nano. Sin embargo, también se deben considerar las limitaciones, como la necesidad de calibración precisa, la posible interferencia de otras sustancias y los costos asociados con la adquisición y mantenimiento de esta tecnología.

Conclusión

La integración de sensores y dispositivos nanoestructurados en el campo de la geología ofrece un potencial revolucionario para avanzar en nuestra comprensión de la Tierra y mejorar la gestión de recursos naturales. Estas tecnologías proporcionan herramientas poderosas para abordar los desafíos geológicos y ambientales.



DESARROLLO Y APLICACIONES DE LA NANOTECNOLOGÍA EN LA INDUSTRIA GEOLÓGICA



Betsabé Alejandra Domínguez Nieto, Karla Esmeralda Luna López y Edson Manuel Hernández Jiménez.
 betsa.2.bdn@gmail.com, lunakarla01.fow@gmail.com y edson.hj20@gmail.com.
 Universidad Autónoma de Zacatecas
 Unidad Académica de Ciencias de la Tierra

INTRODUCCIÓN

Nanotecnología

Hoy en día, la nanotecnología juega un papel fundamental en el desarrollo de nuevas tecnologías. Prácticamente, se basa en la creación de materiales útiles creados en base a una investigación previa de sus componentes nanométricos.

Detalles importantes

Esta investigación nos permite que los materiales generados tengan un alto nivel de precisión en su estructura. Tal como se puede utilizar para conocer las propiedades de rocas almacenadoras de petróleo. 1

METODOLOGÍA

El método utilizado para poder explorar las rocas que almacenan petróleo recibe el nombre de nanoindentación. La nanoindentación, nos permite conocer los parámetros mecánicos de la roca con muestras que constan de milímetros de diámetro.



Pasos de la nanoindentación:

1. Hacer una marca en la superficie del material con una punta de diamante.
2. Introducir la punta de diamante en la muestra.
3. Registrar cuánta fuerza se aplica para ingresar en la muestra y cuánta longitud se penetra.
4. Como resultado obtenemos una curva relación fuerza-penetración.

Con esta curva se calculan los parámetros del material como la fuerza y su módulo elástico.

Es viable utilizar este método principalmente en la industria petrolera debido a que, si se extrae petróleo con fracturación hidráulica podemos conocer, a partir de pequeños fragmentos, qué zonas y a qué profundidad es más fácil realizar las perforación.

¡Pozos de petróleo!

RESULTADOS

- El estudio de composición de los fragmentos de roca estudiados, ayuda a la comprensión de composición mecánica para hacer posible la perforación en el lugar adecuado para la extracción de los hidrocarburos.
- Optimizar la explotación de hidrocarburos, esto para la rentabilidad de extracción.
- Reducir el tamaño de las muestras para el estudio de sus diferentes propiedades.
- Optimización en la obtención de muestras para el estudio de las diferentes propiedades de las rocas, facilitando la toma de muestras y reduciendo costos de exploración.

CONCLUSIONES

La nanotecnología y técnicas como la nanoindentación han demostrado ser herramientas poderosas en la exploración y extracción de recursos naturales, como el petróleo. La capacidad de conocer con precisión las propiedades mecánicas de las rocas almacenadoras de petróleo a nivel nanométrico nos brinda la oportunidad de optimizar los procesos de extracción y perforación, lo que a su vez puede llevar a una mayor eficiencia y sostenibilidad en la industria petrolera.

REFERENCIAS

- Minería sustentable, 09 de Abril de 2024, Obtenido de Minería sustentable: <https://mineriasustentable.com/articulos/09082014-nanotecnologia-para-la-exploracion-de-yacimiento-de-hidrocarburos>
- Tutor Sánchez, J., Velasco Rodríguez, V., & Martínez Duarte, J. M. (2016). Febrero de 2016. La tecnología fundamental del siglo XXI Nanotecnología.

Nanotecnología y la ingeniería 2024

garciaeliassandrapaola@gmail.com

UNIVERSIDAD AUTONOMA DE ZACATECAS
UNIDAD CIENCIAS DE LA TIERRA

1

INTRODUCCIÓN

La nanotecnología es la manipulación de la materia a escala nanométrica, permitiendo la creación de nuevos materiales y dispositivos con propiedades únicas.

2

METODOLOGÍA

Aplicaciones en Ingeniería:

1. Materiales Ultrarresistentes: Utilización de nanoestructuras para desarrollar materiales más fuertes y livianos.
2. Electrónica Avanzada: Circuitos integrados más pequeños y eficientes.
3. Medicina de Precisión: Detección y tratamiento de enfermedades a nivel molecular.
4. Energías Renovables: Desarrollo de baterías más eficientes y paneles solares ultradelgados.
5. Nanorobótica: Dispositivos médicos y de ingeniería que operan a nivel microscópico para tareas específicas.

3

DESARROLLO

La nanotecnología ha revolucionado la ingeniería en 2024 al permitir la manipulación precisa de la materia a escala nanométrica. Esta disciplina ha generado una serie de avances significativos que están transformando diversos campos de aplicación.

4

RESULTADOS

Aplicaciones en Ingeniería: La nanotecnología ha dado lugar a la creación de materiales ultrarresistentes, como el grafeno, que son más fuertes y livianos que sus contrapartes convencionales. Además, se ha utilizado para desarrollar electrónica avanzada, como circuitos integrados más pequeños y eficientes. En el ámbito de la medicina, la nanotecnología está siendo empleada para la detección y tratamiento de enfermedades a nivel molecular, brindando la posibilidad de una medicina de precisión. También se están desarrollando baterías más eficientes y paneles solares ultradelgados gracias a esta tecnología. Por último, la nanorobótica está permitiendo la creación de dispositivos médicos y de ingeniería que pueden operar a nivel microscópico para realizar tareas específicas.

5

CONCLUSIONES

La nanotecnología representa una oportunidad emocionante para el avance de la ingeniería en el futuro. Con su capacidad para manipular la materia a una escala tan pequeña, está abriendo nuevas puertas para la innovación en una variedad de campos. Al unirse a la revolución nanotecnológica, los ingenieros pueden contribuir a la construcción de un futuro más eficiente, sostenible y tecnológicamente avanzado.

6

REFERENCIAS

Las referencias:

1. National Nanotechnology Initiative. (n.d.). What is Nanotechnology? www.nano.gov/what-is-nanotechnology
2. Wang, Z., Zhang, M., Du, Y., Ma, Z., Li, Y., Guo, H., ... & Zhang, Y. (2022). Recent Advances in Nanotechnology for Engineering Applications. *Frontiers in Nanotechnology*, 4, 829594.
3. Ferrari, A. C., Bonaccorso, F., Fal'Ko, V., Novoselov, K. S., Roche, S., Beggs, P., ... & Coiroghi, G. (2015). Science and technology roadmap for graphene, related two-dimensional crystals, and hybrid systems. *Nanoscale*, 7(11), 4596-4810.

8. Carteles de Economía

ECONOMIA
UAZ Unidad Académica de Economía

Carrera de 9 Semestres
Con 3 rutas terminales

Economía de la empresa Economía Regional

Te preocupa el entorno
Socio-Económico

Para más información:
Consulta la convocatoria

USU0006K

**Unidad Académica De
Economía UAZ - Página Oficial**

2,8 mil Me gusta • 3 mil seguidores

Cantidad de Carteles	Cantidad de estudiantes autores	Grandes temas	Carteles por tema
2	4	Productos en mercado	2

Número de Cartel	Estudiantes participantes
1	Salma Guadalupe Fraire Muñoz Brenda Fajardo Saucedo
2	Ángela Esmeralda Chairez García Ximena Guadalupe Morales Rocha



NANOTECNOLOGÍA EN: BLOQUEADORES SOLARES

Ximena G. Morales Rocha.
Ángela E. Cháirez García.
ximena.mr.232@gmail.com
esmeraldachg1716@gmail.com
Lic. en Economía, UAZ.



INTRODUCCIÓN

El desarrollo tecnológico ha permitido incluir a la nanotecnología en productos de uso cotidiano por millones de personas, tal es el caso del bloqueador solar, de tal manera que el objetivo de la presente investigación consiste en explicar la manera en que la nanotecnología está presente en dicho producto, así como, el impacto que ocasiona en la salud a través de investigación bibliográfica.

Para tal caso se expone la definición más general de nanotecnología, así como una breve descripción, partiendo de lo general a lo particular acerca del daño que ocasiona la exposición solar y el caso específico de la aplicación de nanomateriales en el protector solar, se presenta además la metodología utilizada en la presente investigación para finalizar con las conclusiones y la bibliografía correspondiente.

¿CÓMO SABER SI UN BLOQUEADOR CUENTA CON NANOPARTÍCULAS?

Debe aparecer en la lista de ingredientes, donde se agrega el apartado Nano, cuyos ingredientes son óxido de titanio y dióxido de zinc, cuyo principal objetivo es la cobertura de la piel de los nocivos rayos UV del sol.

Los bloqueadores que incluyen estos ingredientes, se encuentran un paso más en avance de cuidado de la piel, algunos lo ilustran para mantenerse como potenciales competidores en el mercado



DESARROLLO

Nanotecnología

La palabra nanotecnología se compone del prefijo "nano" que corresponde a una escala de 10⁻⁹ veces la unidad de medida, de tal manera que la tecnología está dimensionada en el orden del nanómetro, es decir, este término se refiere al uso de materiales de tamaño nanométrico que son capaces de abrir un mundo nuevo de propiedades y aplicaciones tecnológicas (Zysler, 2013).

El sol y la piel

Cuando un ser humano toma el sol, se expone a un conjunto de radiaciones electromagnéticas de las cuales la radiación ultravioleta (UVR) y la radiación visible forman parte. De la continua y dinámica interacción entre la UVR y la piel, se producen un conjunto de efectos adversos en la salud, tales como cambios en la textura de la piel, así como cambios vasculares, de pigmentación, papulares, etc., así como cáncer de piel, por lo que el uso del protector solar ayuda a evitar y prevenir la aparición de lesiones premalignas como queratosis actínicas, etc. (Martínez, 2002).

En el caso particular de los filtros solares, a través de la nanotecnología, es posible incrementar tanto la eficiencia como la tolerancia de filtros orgánicos ultravioleta (UV) al ser aplicados sobre la superficie de la piel. Además, la liberación y permanencia de los ingredientes en la epidermis puede incrementarse de manera significativa (Mele et al, 2015 en Mendoza, 2021:5).

Los nanomateriales pueden presentarse de forma natural o como resultado de un proceso industrial (Instituto Nacional de Seguridad e Higiene en el Trabajo, SA en Mendoza, 2021).

"Una de las áreas más importantes en cuanto a aplicaciones nanotecnológicas, es la cosmética. En particular, aquella que involucra el cuidado de la piel. Los nanomateriales se aplican a productos con acción antienviejimiento y con acción de foto protección" (Mele et al, 2015 en Mendoza, 2021:35).

Por otro lado, se tienen a las nanopartículas inorgánicas las cuales poseen un tamaño sumamente pequeño, en el caso de los protectores solares, estos están compuestos por partículas con tamaño menor a los 100nm, entre los óxidos inorgánicos presentes en los protectores solares se encuentran el TiO₂ y el ZnO los cuales se obtienen partir de diversos métodos como la homogenización, la agitación magnética, etc. (Mendoza, 2021).

Mendoza (2021) en su investigación denominada "Tendencias de Vanguardia en el Desarrollo de Filtros Solares a través de la Nanotecnología" concluye que los nanomateriales son claves para incrementar los niveles de FPS además de que los puntos críticos a la hora de elaborar un nanomaterial son: el control del tamaño de la partícula, los ingredientes empleados y la compatibilidad entre ellos, así como el método de síntesis de estos y que dentro de los principales retos para implementar la nanotecnología en el desarrollo de filtros solares se tiene la compatibilidad y solubilidad de los ingredientes, la factibilidad de escalamiento a nivel industrial, así como la alta energía que se requiere en los procesos.



METODOLOGÍA

La metodología utilizada en esta investigación es cualitativa en la que se destaca la deducción lógica de documentos de autores sobre el tema, los cuales son utilizadas a través de sus conclusiones, como verdades.

Es decir, se trata de un estudio bibliográfico puesto que se exploran aquellas investigaciones realizadas por una comunidad académica basadas en un método científico, el cual se realiza a través de una investigación documental apoyada en diferentes textos, de tal manera que, se procedió a la revisión de documentos escritos por diversos autores que abordan el tema bajo diferentes enfoques, dando cuenta del alcance y los avances que dicho fenómeno ha tendido a lo largo del tiempo con el desarrollo de la tecnología, puesto que dicha revisión revela diferentes grados en el desarrollo del conocimiento, de tal manera que las conclusiones derivadas de dichas investigaciones son tomadas como ciertas.

CONCLUSIONES

El cuidado de la piel se ha convertido en uno de los temas de mayor interés en el sector salud, por lo que el uso de tecnologías especializadas que garanticen la protección de los rayos más penetrantes que genera el sol, por lo que el avance en la integración de partículas invisibles al ojo humano ha sido fundamental para atacar el cáncer en la piel, envejecimiento prematuro, así como la supresión del sistema inmunológico.



BIBLIOGRAFÍA

- MARTÍNEZ, S. (2002) EL SOL Y LA PIEL. UNIVERSIDAD AUTÓNOMA DE BUARAMANGA. FACULTAD DE MEDICINA. BUARAMANGA.
- MENDOZA, N. (2021). TENDENCIAS DE VANGUARDIA EN EL DESARROLLO DE FILTROS SOLARES A TRAVÉS DE LA NANOTECNOLOGÍA. UNIVERSIDAD NACIONAL AUTÓNOMA DE MÉXICO. FACULTAD DE QUÍMICA. CDMX.
- ZYSLER, R. (2013). NANOCIENCIA Y NANOTECNOLOGÍA: ALGUNAS DEFINICIONES Y APLICACIONES. UNIVERSIDAD NACIONAL DE MISIONES. FACULTAD DE ARTE Y DISEÑO SECRETARÍA DE POSGRADO.

IMPLEMENTACIÓN DE NANOPARTÍCULAS EN PROTECTORES SOLARES

Brenda Fajardo Saucedo - brendafajardo971@gmail.com
Salma Guadalupe Fraire Muñoz - salmafraire744@gmail.com

Unidad Académica de Economía

I. INTRODUCCIÓN

El sol, además de brindarnos luz visible y calor, nos proporciona un tipo de radiación de alta energía llamada radiación UV. Estos rayos son invisibles a nuestros ojos, pero tienen un efecto sobre nuestro organismo.

Se ha demostrado que la exposición prolongada a la luz solar conduce al envejecimiento prematuro de la piel y aumenta el riesgo de cáncer de piel.

Además de la ropa adecuada y la exposición a la luz solar de forma moderada, se recomiendan productos de protección solar para reducir el riesgo en la salud de la exposición a los rayos ultravioleta. Los protectores o filtros solares funcionan aprovechando las formas en que los materiales y la luz interactúan para reducir la cantidad de UV que llega a la piel.

II. METODOLOGÍA

Para protegernos de los rayos UV se han desarrollado una gran variedad de productos comerciales que incluyen en su formulación compuestos químicos que actúan como filtros.

Los protectores solares convencionales están basados en sustancias químicas y operan sobre el principio de absorción. Estos protectores solares utilizan un producto químico diseñado para que cada una de sus moléculas pueda absorber un fotón de luz UV de alta energía y luego liberar esa energía como un fotón de menor energía con un largo de onda mayor. Esta emisión de menor energía es inofensiva para la piel humana.

Sin embargo, estos protectores no son perfectos: existe una complicación asociada a este mecanismo: la energía absorbida del exterior (luz UV) se introduce dentro del sistema (nuestra piel). Esta energía "sobrante" tiene que escapar y sus vías son la generación de calor o la formación de especies reactivas tales como los denominados radicales libres. En ambos casos las consecuencias son la destrucción de la acción protectora de los filtros o la reacción con los compuestos aplicados o con las células de la piel. Por lo tanto el mecanismo de protección no es inocuo.

V. REFERENCIAS

- https://www.eldiario.es/andalucia/la-cuadratura-del-circulo/puede-hacer-nanotecnologia-proteccion-solar_132_4268235.html
- https://materialseducation.org/educators/matedu-modules/docs/Nanoparticulas_Protectores_Solares.pdf

III. DESARROLLO

Los fabricantes de protectores solares han buscado otras estrategias para bloquear la radiación UV. Uno de esos enfoques utiliza nanopartículas para dispersar fuera de la piel la radiación UV entrante. Dicha dispersión de luz requiere un material de un tamaño cercano al del largo de onda de la luz que se desea dispersar (o el propio material puede ser más grande, pero debe tener características de un tamaño comparable al largo de onda deseado). Los largos de onda de la luz ultravioleta están en el rango de 280 a 400 nanómetros y se requieren pequeñas partículas de este tamaño o algo por debajo de este tamaño para una dispersión efectiva de la luz UV. Los primeros productos que utilizaron la dispersión de la luz en un protector solar emplearon polvos inorgánicos ya fabricados para su uso en la industria de la pintura, como el óxido de zinc (ZnO) y el dióxido de titanio (TiO₂). Estos materiales eran polvos finamente molidos con partículas de un rango de tamaño relativamente amplio; incluyeron partículas del tamaño correcto para dispersar la luz UV, pero también partículas más grandes efectivas para dispersar la luz visible (la luz visible tiene largos de onda mayores y, por lo tanto, se requieren partículas más grandes para una dispersión efectiva). Como resultado, estos productos fueron eficientes para reducir la exposición a los rayos UV, pero también tuvieron el efecto indeseable de dispersar la luz visible, por lo que su apariencia es blanca al aplicarlos sobre la piel.



IV. CONCLUSIONES

Los protectores solares que contienen nanopartículas de óxido de zinc y dióxido de titanio son uno de los primeros usos generalizados de la nanotecnología a nivel del consumidor. Una de las ventajas al aplicar nanopartículas es la eliminación de la capa blanquecina sobre la piel. Sin embargo, muchos, pero no todos los protectores solares modernos contienen estas nanopartículas. Hoy en día, los investigadores se están centrando en reducir la producción de radicales libres de estas nanopartículas en la luz UV. Han descubierto que es posible reducir la producción de radicales libres recubriendo las nanopartículas con una capa delgada de sílice o alúmina buscando que los rayos UV "reflejen" la luz al rebotar sobre la piel en lugar de transferirse.

Conclusiones

El evento realizado el 13 de mayo sucedió sin dificultades organizativas y administrativas, acudiendo aproximadamente 70 estudiantes y 12 profesores y estudiantes de posgrado. Se presentaron 39 carteles y hubo cuatro presentaciones temáticas por parte de dos invitados internacionales, el coordinador de la Red Latinoamericana de Nanotecnología y Sociedad, y el Responsable Técnico del Proyecto de Ciencia de Frontera que organizó el evento.

Mediante el evento y las tareas previas (curso-taller, sesiones de técnicas de posters y otras) las y los estudiantes se sensibilizaron sobre las potencialidades novedosas de aplicaciones nanotecnológicas en diferentes sectores productivos y de servicios; y se dejó abierta las puertas para cursos posteriores sobre el tema. En particular, el análisis de los carteles mostró que la percepción preliminar que tienen las y los estudiantes de las cinco licenciaturas que participaron en la elaboración de los posters es acrítica respecto de las dificultades de introducción de tecnologías novedosas y sobre eventuales efectos disruptivos en la sociedad, así como la interrelación con factores ambientales y de salud humana. Esta última conclusión señala el camino temático para futuros eventos.

En el siguiente cuadro consolidamos los temas particulares de los carteles en sectores más amplio que permiten la comparación entre ellos.

Consolidado final de carteles

Temas	Carteles	Licenciaturas representadas
Agricultura y Alimentos	5	C. Ambientales; Computación
Clima y Atmósfera	2	C. Ambientales; Computación
Contaminación	11	C. Ambientales; Minas; Geología
Construcción	2	Minas; Geología
Energía (renovable y no)	2	C. Ambientales; Geología
General de nanotecnología	1	Geología
Mercado	2	Economía
Producción / Tecnología / Maquinaria	10	Minas; C. Ambientales; Geología; Computación;
Salud / Medicina	4	Minas; Computación
Total	39	

Nota: elaboración propia de reducción a grandes sectores económicos

Los resultados del cuadro indican que algunos sectores se repiten en carteles correspondientes a diferentes licenciaturas, destacando el caso de la contaminación donde participan tres licenciaturas y el del sector directamente relacionado con el desarrollo tecnológico del área de estudio, sea enfocado en la eficiencia de la nueva tecnología, en las posibilidades novedosas de aplicación o en tecnologías particulares que se indican como estratégicas para superar dificultades productivas reconocidas. En los casos en que esa tecnología estaba expresamente indicada para superar problemas de contaminación, dichos carteles fueron clasificados en tal sector. Este resultado temático-sectorial sirve de alerta para utilizarlo como centro de próximas actividades pedagógicas.