

ANTOLOGÍA

**Taller Sobre Nanotecnologías 2025
Proyecto SECIHTI – FORDECYT-
PRONACES –
Ciencia de Frontera No. 304320**

Editado por:

Ruth Robles Berumen

Liliana L. Villa

Guillermo Foladori

Zacatecas, ZAC. Mayo de 2025

Presentación

Taller sobre nanotecnologías en Zacatecas, México. Mayo 2025

El proyecto de la SECIHTI *Ciencia de Frontera 304320 Una revisión crítica del desarrollo de las nanotecnologías en México* ha organizado cuatro talleres sobre nanotecnologías en la Universidad Autónoma de Zacatecas (UAZ).

Los talleres fueron realizados en 2022, 2023, 2024 y 2025. Esta Antología corresponde al último, de 2025, organizado por la Dra. Ruth Robles Berumen, la Dra. Laura Liliana Villa y el Dr. Guillermo Foladori.

Al tratarse del último taller antes del cierre final del proyecto, hemos dedicado más espacio, con eventos a lo largo del segundo semestre de 2024 y durante el primero del 2025. Al igual que los Talleres anteriores, tiene por objetivo la sensibilización de estudiantes de licenciatura en el tema de las nanotecnologías.

Ruth Robles Berumen

Laura Liliana Villa

Guillermo Foladori

Zacatecas, Zac, mayo de 2025

Esta **Antología** recopila la información de las actividades académicas de formación de recursos humanos realizadas durante los meses de agosto y octubre de 2024 y febrero, marzo y mayo de 2025, con estudiantes de la Universidad Autónoma de Zacatecas de las licenciaturas de Minas y Metalurgia, Ciencias Ambientales, Economía, Actuaría, Matemáticas y otras con menos representatividad. Participaron, además, estudiantes del Doctorado en Estudios del Desarrollo como ponentes y evaluadores de varios de los talleres.

El objetivo general de estos talleres es el sensibilizar a los estudiantes sobre el papel de las nanotecnologías en el desarrollo; para que ellos mismos descubran el potencial en las áreas en que se desenvuelven. A lo largo de esos encuentros se realizaron talleres, presentaciones y concurso de carteles sobre el final. Esta información aparece en el orden cronológico de su implementación en esta Antología.

Miembros del equipo de investigación del Proyecto Secihti Ciencia de Frotera 304320 que participaron en los eventos correspondientes al Taller 2025

Ruth Robles Berumen
Laura Liliana Villa
Betiana E. Vargas
Eduardo Meneses
Edgar Záyago Lau
Guillermo Foladori
Carmen Arreola Medina

Zacatecas, ZAC, mayo de 2025

AGOSTO 2024



SOMOS
ARTE, CIENCIA Y
DESARROLLO
CULTURAL

PROYECTO FORDECYT-PRONACES No. 304320/2019
SEMINARIO
“Nanotecnología en las Ciencias y la Ingeniería”

Primera Sesión

Por medio de la presente se invita a toda la comunidad estudiantil de la Universidad Autónoma de Zacatecas a participar en la conferencia **“La neutralidad de la ciencia”** a cargo del Dr. Guillermo Foladori. El evento se realizará a las 8:00 am el próximo 29 de agosto de 2024 en el auditorio Ing. J. Cruz Guerrero Gómez de la Unidad Académica de Ciencias de la Tierra.

Para más información, comunicarse con las organizadoras del evento:

Dra. Ruth Robles Berumen

Correo electrónico: rroblesb@uaz.edu.mx

Dra. Laura Liliana Villa Vázquez

Correo electrónico: laura.villa@uaz.edu.mx



ReLANS



Primera sesión
29/Ago/2021

Nombre	Licenciatura	correo-e
Marlene María Cár. Ramos Pineto	L. Ciencias Ambientales	ramosmarlene54@gmail.com
Maritza Tovar Valderrama	L. Ciencias Ambientales	maritza54valderrama@gmail.com
Vanessa Guadalupe Quiñero Nda.	L. Ciencias Ambientales	guadelupequi@gmail.com
Evelyn Monserrat Gómez Espinoza	L. Ciencias Ambientales	usct20106612@gmail.com
Daniela Hernández García	L. Ciencias Ambientales	dh622600@gmail.com
María del Refugio Sols López	L. Ciencias Ambientales	usct20207248@gmail.com
Ricardo Alfonso Prieto Gtz.	L. Ciencias Ambientales	usct20107346@gmail.com
Luis Fernando Torres M.	L. Ciencias Ambientales	unknownedmed@gmail.com
Juan Carlos Huerta Calixte	L. Ciencias Ambientales	calixtecarlos969@gmail.com
Zaid Emir Flores Hernández	L. en Actuaria	zaidelateh@gmail.com
Vladimir Ponce Villalaz	Ingeniería Minera y Metalurgia	vllazv@gmail.com
Adrián Rivas Roldán	Ingeniería Minera y Metalurgia	vastang@gmail.com
Juan Manuel Torres Esquivel	Ingeniería Minera y Metalurgia	juanmanueltorres.23@gmail.com
Oscar Alejandro Hernández Buillas	L. Ciencias Ambientales	minasoscar27@gmail.com
Vanessa Delfa Dorado Sols	L. C. A.	usct20203238@gmail.com
Fernanda Aileen Dorado Sols	L. C. A.	usct20203238@gmail.com
Marjose Rodríguez Ramos	Ingeniería en Minas y Metalurgia	usct20203238@gmail.com
Johanna Karina Hernández Flores	Ingeniería en Minas y Metalurgia	usct20203238@gmail.com
Rubi Hernández Cordero	Ingeniería en Minas y Metalurgia	usct20203238@gmail.com
Luis Alvaro García Alvarado	Ingeniería en Minas y Metalurgia	usct20203238@gmail.com
Ashley Violeta Ramírez Monreal	Ingeniería en Minas y Metalurgia	usct20203238@gmail.com
Tiago Eduardo Alfaro Alvarado	I. M. M.	usct20203238@gmail.com
Dayan Pérez Ayala	I. M. M.	usct20203238@gmail.com
Carlos Daniel Ramos Medellín	I. M. M.	hamedcarlos.15@gmail.com
Diana Cristal Trujillo Honorato	I. M. M.	cristalhonorato@gmail.com
Ana Susana Velázquez Vázquez	I. M. M.	SusanaV45@gmail.com
Luis Felipe Arreaga Salas	I. M. M.	luisfepel@arregas.com
Cristian Alejandro López Lora	I. M. M.	luisfepel@arregas.com
Gerardo Gabriel Sifuentes Zavala	I. M. M.	33205644@gmail.com
Cristian Alexis Arvizu Monreal	I. M. M.	carvinmonreal@gmail.com
Mariana Verde Valdez	L. H. M.	usct20202975@gmail.com
José Ricardo Ráez Enrí	L. C. A.	rodriazcruz16@gmail.com
Leonardo Tijerín Alamos	L. C. A.	leonardotijerin23@gmail.com
César Alejandro Hernández D.	L. C. A.	mstielin777@gmail.com

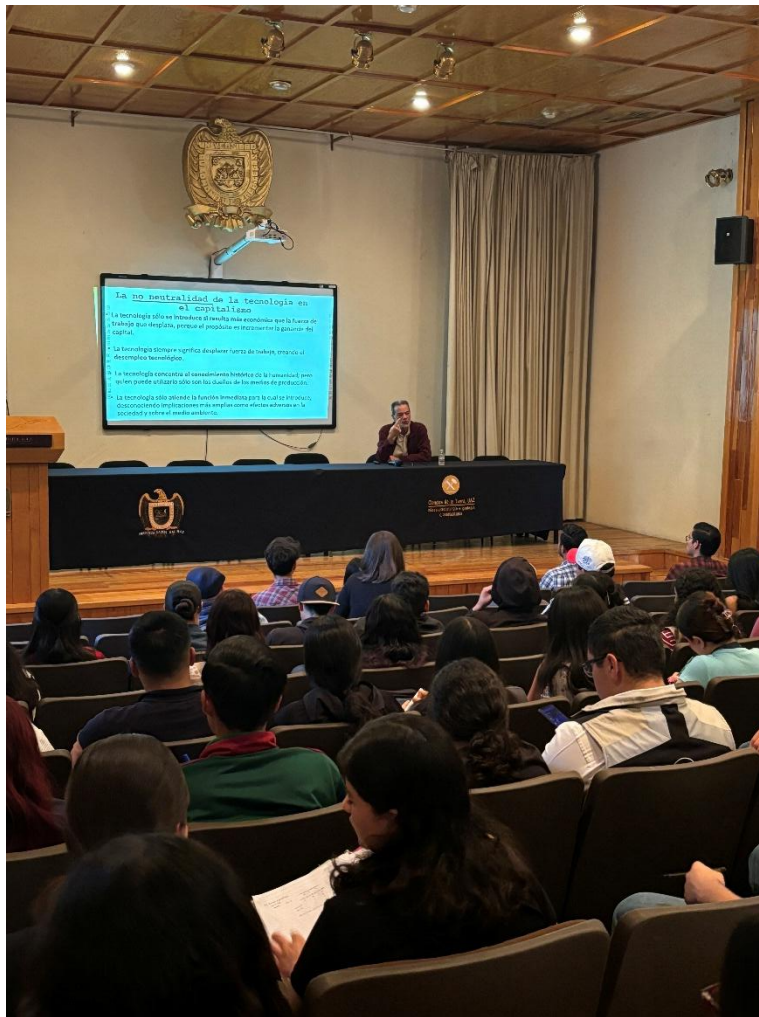
Nombre	Licenciatura	Correo
Luis Eduardo Gutiérrez Serrano	L. C. A.	luisegost@gmail.com
Jonathan Medina Tijerín	L. C. A.	jouramediatijerin@gmail.com
Olga Valeria Rivas Aulá	L. C. A.	usct20107240@gmail.com
Isabel Pérez Torres	L. C. A.	usct20203242@gmail.com
Angela López Bellón	Actuaria	angelalopezbellon99@gmail.com
Esmeralda Franco Vidales	L. Actuaria	esmerfranco4@gmail.com
Leonardo Rivas Herrera	L. Actuaria	usct20107240@gmail.com
Edson Benjamín García Vázquez	L. Actuaria	edsonbenjamin@gmail.com
Antonia Rivas Magallanes	L. Actuaria	atm.magal@gmail.com
Plan Paz Loh	L. C. A.	lohpazpaz@gmail.com
Esmeralda Tracheta Aguilar	L. Actuaria	esmeralda1rag@gmail.com
Irma Leticia Vega Cubral	L. Actuaria	irma773191@usp-voz.edu.mx
Karel Hazel Morales García	L. Actuaria	karelmorales@gmail.com
Carla Evelyn Nájera	L. Actuaria	eb56328@gmail.com
Natalia Naomi Martínez Montoya	Actuaria	nataliamartinezmy86@gmail.com
Monara García García	Actuaria	mg.garcia3208@gmail.com
Daniel Alexander Romero Flores	L. Actuaria	romerofloresd490@gmail.com
Naomi Jimmy Muñoz Trancoso	L. Actuaria	naomymunoz87@gmail.com
José Ricardo González López	L. Actuaria	ngonzalezrivas@gmail.com
Dania Abraham Román Espitia	L. Actuaria	danielahroman@gmail.com
José Alfredo Hernández Rodríguez	L. Actuaria	josealfredoh@gmail.com
Diego Iván Orozco Menchaca	L. Actuaria	diegoorocoo@gmail.com
Fernando Olivares Gutiérrez	L. Actuaria	fernandoolivares@gmail.com
Carlos Manuel de la Laga	L. Actuaria	carmanlaga@gmail.com
Yeliza Martínez Paz	I. M. M.	yelmarte.18@gmail.com
Vivian Escobedo Mora	I. M. M.	escobedovivian@gmail.com
Danna Izabel Méndez Rojas	L. C. A.	dannamendez@gmail.com
Arona Joneth Rivera Zapata	L. C. A.	riveraranza47@gmail.com
Luz Elena Aldana Delgado	L. C. A.	luzelendadelgadaldana@gmail.com
Cristina Hernández Cárdena	L. C. A.	hernandezcardena@gmail.com
Fátima Monserrat Rodríguez	L. C. A.	monserrat026morenorodriguez@gmail.com

Nombre	Licenciatura	Cowee
Angela Esmeralda Chaveztan	Economía	esmeralda.crg.1716@gmail.com
Ximena Guadalupe Morales Rocha	UAE	ximena.mr.232@gmail.com
Blanca Rubí Burciaga Zúñiga		b2blancaubi@gmail.com
Lizbeth Guadalupe Ramos Torres		Lizbeth.iamost.28@gmail.com
Miguel Angel Martinez Saucedo	"IMM"	xmikeofficial@gmail.com
Diego Francisco Carrillo Delgado	IMM	dfscobydoo@gmail.com
Daniel Jimenez Munoz	IMM	
Ximena Montalvo Muñoz	LCA	uact.36175162@gmail.com
Fatima Monserrat de la Rosa Valenzuela	LCA	monse.rv.0582@gmail.com
Cynthia Jacqueline Guillen Esparza	LCA	guillen.esparza.12@gmail.com
Azul Yareeth Saucedo Torres	LCA	azul.yara@gmail.com
Alejandra López Espinoza	LCA	alee.lopez.dem15@gmail.com
Esmeralda Guadalupe De Vito Luevano	LCA	uact.42202558@gmail.com
Gabriela Ayelen Lucia Gonzalez	LCA	gabry.lucia2004@gmail.com
Carlos Alberto Solis Escalera	LCA	amadeusrevil@gmail.com
Tania Adriana Jasso García	UAE	toniojassog@gmail.com
Arceli Montina Deaños	UAE	arceli.tamdz@gmail.com
Guadalupe Cecilia Marin Pacheco	UAE	marin.1500.cecilia@gmail.com
Bernardo Iaco Molinero Solis	UAE	

Estudiantes presentes y su licenciatura. Agosto 2024

Cantidad	Licenciatura
33	Ciencias Ambientales
23	Actuaría
20	Minería y metalurgia
7	Economía
83	Total





OCTUBRE 2024



SOMOS
ARTE, CIENCIA Y
DESARROLLO
CULTURAL

PROYECTO FORDECYT-PRONACES No. 304320/2019
SEMINARIO
“Nanotecnología en las Ciencias y la Ingeniería”

Segunda Sesión

Por medio de la presente se invita a toda la comunidad estudiantil de la Universidad Autónoma de Zacatecas a participar en la conferencia **“El estudio de las nanotecnologías desde el visor de ReLANS”** a cargo del Dr. Édgar Záyago Lau. El evento se realizará a las 10:00 am el próximo 11 de octubre de 2024 en el auditorio de la Unidad Académica de Economía.

Para más información, comunicarse con las organizadoras del evento:

Dra. Ruth Robles Berumen

Correo electrónico: rroblesb@uaz.edu.mx

Dra. Laura Liliana Villa Vázquez

Correo electrónico: laura.villa@uaz.edu.mx



ReLANS

ciencias de la tierra, u.a.z.
ciencia y tecnología - pedagogía - ingeniería





Alumnos asistentes según licenciatura Octubre 2024

Licenciatura	Cantidad alumnos
Lic Economía	29
Ing. Ciencias Ambientales	13
Total	42

Fuente: registro de asistencia









SOMOS
ARTE, CIENCIA Y
DESARROLLO
CULTURAL

PROYECTO FORDECYT-PRONACES No. 304320/2019

SEMINARIO

“Nanotecnología en las Ciencias y la Ingeniería”

Segunda Sesión – 11 de octubre 2024

Nombre	Correo electrónico	Unidad Académica	Firma
María Fernanda Hingio Chazotte	fernandahingiochazotte@gmail.com	Economía	
Coemán Quera Páez	g9p03@hotmail.com	Economía	
Arelis M. Durán	arelitomaz@gmail.com	Economía	
Ta M. M. M. A. A.	hina1988@gmail.com	Economía	
Fátima de Santiago Rocha	uact39704000@gmail.com	L. C. A	
Osaly Yáñez Pinales	osalyyanez2003@gmail.com	Economía	
José Alva (Dra. Alva) (Dra. Alva)	semita@comunicacion.com	Economía	
Olga Valeria Rivas Avila	uact36197290@gmail.com	L. C. A. / UACT	
Ricardo Sotelo Méndez	ricard.sotelo.mendez@gmail.com	Economía	
Fernando Adelen Dorado Solís	uact37181961@gmail.com	L. C. A. / UACT	
Osvaldo Alejandro Miramontes P.	miramoscar27@gmail.com	L. C. A. / UACT	
Luisa Eudora Torres	uact20203242@gmail.com	L. C. A. / UACT	
Elan Prieto Salazar	prietoelan73@gmail.com	Economía	

FEBRERO 2025



SOMOS
ARTE, CIENCIA Y
DESARROLLO
CULTURAL

PROYECTO FORDECYT-PRONACES No. 304320/2019 **SEMINARIO**

“Nanotecnología en las Ciencias y la Ingeniería”

Tercera Sesión

Por medio de la presente se invita a toda la comunidad estudiantil de la Universidad Autónoma de Zacatecas a participar en la conferencia **“Nanociencia y nanotecnología en la contradicción de la neutralidad”** a cargo del Dr. Édgar Záyago Lau. El evento se realizará a las 10:00 am el próximo 7 de febrero de 2025 en el auditorio de la Unidad Académica de Economía.

Para más información, comunicarse con las organizadoras del evento:

Dra. Ruth Robles Berumen

Correo electrónico: rroblesb@uaz.edu.mx

Dra. Laura Liliana Villa Vázquez

Correo electrónico: laura.villa@uaz.edu.mx



ReLANS













¶
SEMINARIO ¶
“Nanotecnología en las Ciencias y la Ingeniería” ¶
Tercera Sesión. Proyecto Ciencia de Frontera # 304320 ¶

¶
Alumnos asistentes según licenciatura ¶
07 febrero 2025 ¶

Licenciatura	Cantidad- alumnos
Lic Economía	30
Ing. Minería y Metalurgia	9
Ing. Ciencias Ambientales	31
Total	70

¶
Fuente: registro de asistencia ¶

MARZO 2025



SOMOS
ARTE, CIENCIA Y
DESARROLLO
CULTURAL

PROYECTO FORDECYT-PRONACES No. 304320/2019

SEMINARIO

“Nanotecnología en las Ciencias y la Ingeniería”

Cuarta Sesión

Por medio de la presente se invita a toda la comunidad estudiantil de la Universidad Autónoma de Zacatecas a participar en las siguientes conferencias, el viernes 28 de marzo de 2025 a las 10:00 am en el auditorio de la Unidad Académica de Economía.

Conferencia	Ponente
Transformaciones en la agricultura en la revolución 4.0: análisis crítico de la agricultura de precisión y la nanotecnología en México	M. C. María del Carmen Arreola Medina
Importancia del principio de precaución en la gestión de nanomateriales	Dra. Ruth Robles Berumen
Inteligencia artificial y nanotecnologías en la nueva fase digital	M. C. Betiana Vargas
Resultados científicos del proyecto “Una revisión crítica del desarrollo de las nanotecnologías en México” acorde a las prioridades socioeconómicas nacionales	Dra. Laura Liliana Villa Vázquez

Para más información, comunicarse con las organizadoras del evento:

Dra. Ruth Robles Berumen

Correo electrónico: rroblesb@uaz.edu.mx

Dra. Laura Liliana Villa Vázquez

Correo electrónico: laura.villa@uaz.edu.mx

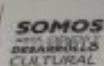


ReLANS

















Estudiantes presentes y su licenciatura. Marzo 2025

Cantidad	Licenciatura
16	Ciencias Ambientales
12	Minería y metalurgia
38	Economía
20	Matemáticas
3	Actuaría
5	Otros
94	Total

MAYO 2025



SOMOS
ARTE, CIENCIA Y
DESARROLLO
CULTURAL

PROYECTO FORDECYT-PRONACES No. 304320/2019

SEMINARIO

“Nanotecnología en las Ciencias y la Ingeniería”

CONCURSO DE CARTELES

Bases

- 1.- Esta convocatoria está dirigida a todos los estudiantes de licenciatura de todos los programas académicos de la Universidad Autónoma de Zacatecas que participaron en el seminario “Nanotecnología en las Ciencias y la Ingeniería” y que cuenten con el 75 % mínimo de créditos de licenciatura.
- 2.- Los alumnos podrán participar individualmente o en equipo (máximo 3 integrantes).
- 3.- Los carteles digitales se recibirán el 2 de mayo de 2025 en el correo electrónico laura.villa@uaz.edu.mx.
- 4.- El concurso se llevará a cabo el 7 de mayo de 2025 a las 12:00 horas en el auditorio de la Unidad Académica de Economía. Los participantes deberán presentar sus carteles impresos a color en este lugar desde las 11:00 horas.
- 5.- La temática de los carteles deberá estar relacionada con el desarrollo y la aplicación de las nanotecnologías en las ciencias y la ingeniería; la estructura deberá de incluir como mínimo los puntos siguientes: título de la investigación, autores, correos electrónicos, procedencia, introducción, metodología, desarrollo, conclusiones, referencias, logos y proyecto FORDECYT-PRONACES No. 304320/2019; 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.

Para más información, comunicarse con las organizadoras del evento:

Dra. Ruth Robles Berumen

Correo electrónico: rroblesh@uaz.edu.mx

Dra. Laura Liliana Villa Vázquez

Correo electrónico: laura.villa@uaz.edu.mx



ReLANS



ciencias de la tierra, uaz





 Estudiantes presentes y su licenciatura. Mayo 2025

Cantidad	Licenciatura
14	Ciencias Ambientales
3	Minería y metalurgia
9	Economía
26	Total







AGRICULTURA DE PRECISIÓN EN EL CULTIVO DE DURAZNO EN ZACATECAS

Autores: Diego Rivera Pacheco y Alma Araceli Pacheco Gomez
 Instituto de Investigación y Desarrollo Tecnológico (INIDETEC)
 Universidad Autónoma de Zacatecas (UAZ), México
 Correo electrónico: diego.rivera@uaz.mx



1 ANTECEDENTES

El durazno es el cultivo más importante en el estado de Zacatecas, con una producción de 100 mil toneladas anuales. Sin embargo, la producción ha disminuido en los últimos años debido a la falta de agua y a la falta de tecnología para mejorar la productividad. En este sentido, la agricultura de precisión puede ser una solución para mejorar la productividad y reducir los costos de producción.

2 OBJETIVO

El objetivo de esta investigación es evaluar el uso de la agricultura de precisión en el cultivo de durazno en Zacatecas, con el fin de mejorar la productividad y reducir los costos de producción.

3 METODOLOGÍA

La metodología utilizada en esta investigación fue la investigación de campo, la cual consistió en la recolección de datos sobre el uso de la agricultura de precisión en el cultivo de durazno en Zacatecas. Los datos fueron recolectados a través de entrevistas con productores y técnicos agrícolas, así como a través de la observación directa de los cultivos.



4 RESULTADOS

- Mayor eficiencia del riego: uso de sensores de humedad para determinar la cantidad exacta de agua necesaria para cada zona del cultivo.
- Menor costo de producción: aplicación de fertilizantes y pesticidas solo en las zonas necesarias, reduciendo los costos de insumos.
- Mayor productividad: uso de drones para monitorear el crecimiento de los cultivos y detectar problemas a tiempo.
- Mejor manejo de plagas: uso de sensores para detectar la presencia de plagas y aplicar tratamientos solo en las zonas afectadas.
- Mejor manejo de nutrientes: uso de sensores para detectar la falta de nutrientes y aplicar fertilizantes solo en las zonas necesarias.

5 LIMITACIONES Y DESAFÍOS

Una de las principales limitaciones de la agricultura de precisión es el costo de los equipos y la falta de capacitación de los productores. Además, la falta de infraestructura de riego en algunas zonas del estado puede ser un desafío para la implementación de esta tecnología.

6 CONCLUSIÓN

La agricultura de precisión puede ser una solución para mejorar la productividad y reducir los costos de producción en el cultivo de durazno en Zacatecas. Sin embargo, es necesario superar las limitaciones y desafíos para que esta tecnología sea accesible para todos los productores.

REFERENCIAS

- Pacheco, D. R. (2018). Agricultura de precisión en el cultivo de durazno en Zacatecas. Tesis de maestría, Universidad Autónoma de Zacatecas.
- Pacheco, A. A. (2019). Agricultura de precisión en el cultivo de durazno en Zacatecas. Tesis de maestría, Universidad Autónoma de Zacatecas.
- Pacheco, D. R. y Pacheco, A. A. (2020). Agricultura de precisión en el cultivo de durazno en Zacatecas. Tesis de maestría, Universidad Autónoma de Zacatecas.

AGRADECIMIENTOS

- Agradecemos al INIDETEC por su apoyo en esta investigación.
- Agradecemos a los productores y técnicos agrícolas por su colaboración en esta investigación.



En el encuentro donde los estudiantes presentaron sus posters y fueron evaluados según la tabla de criterios incluida en esta Antología 2025, se entregó una hoja de criterios y puntuación para que los mismos estudiantes se autoevaluaran, con lo cual se buscó que no sólo tomaran en cuenta los criterios que fueron utilizados sino que aprendieran a detectar errores o ausencias que en futuros posters o power points pudieran elaborar (véase foto poster

Estudiantes Evaluando Posters

Criterios para evaluar carteles
"Nuevas Tecnologías en la Era de Industria 4.0, Proyecto Ciencia de Frontera No. 304320"
22 de noviembre de 2023

1.- Atractivo y creativo	El poster distrae, es confuso y mal diseñado. Poster o slides aburridos no hay colores ni gráficos. No hay esfuerzo invertido	El cartel está desordenado o algo desordenado. Muy poco uso del color o de imágenes, pero lo suficiente para captar y mantener la atención.	Cierto uso del color, los diagramas y las imágenes. El slide atrae, pero no estimula visualmente. El fondo puede estar desordenado o los colores pueden no ser muy armoniosos o corresponder con el ambiente y luz	El poster o slides es excepcionalmente atractivo en diseño, maquetación y pulcritud. Estéticamente agradable. Despierta interés, motivación. Denota esfuerzo y tiempo invertidos.
Nota	0	1	3	5
2.- Organización	No hay secciones, la información es distribuida de forma arbitraria, sin orden	No ha títulos, pero las secciones son evidentes. El flujo de la información es difícil de seguir	Hay títulos y subtítulos, pero no indican claramente el hilo del discurso	Las secciones son definidas con subtítulos claramente indicativos para el dar seguimiento
Nota	0	1	3	5
3.- Mensaje científico	El objetivo o el principal producto o hallazgo no están. En lo general no es claro de qué está tratando	Tanto el objetivo como el producto están, pero no explícitamente, e.g. entre un montón de párrafos o bajo un subtítulo errado	Tanto el objetivo como los principales puntos se encuentran fácilmente, pero no están bien escritos. El aporte de la investigación no es claro.	Los títulos indican claramente indica el objetivo, propósito, y resultados. Están bien formulados y atraen la atención del lector
Nota	0	1	3	5
4.- Tamaño del texto, palabras, título	Demasiado o escasez de texto en relación con el contenido, el título es confuso	El tamaño del texto es adecuado. El título es insulso. La redacción complica innecesariamente o usa acrónimos no familiares o a menudo	El tamaño del texto es adecuado, pero el texto de las figuras es muy pequeño. El título es bueno y atractivo, pero la redacción es por momentos confusa	El texto puede ser leído confortablemente de una distancia de 1 a 1.5 metros para posters. La redacción es específica y clara, libre de detalles innecesarios. El título atrapa
Nota	0	1	3	5
5.- Gráficos	No hay gráficos ni figuras ni fotos.	Hay gráficos, pero mal diseñados, confusos o muy pequeños, no hay etiquetas o no son claras. No hay mensaje en el gráfico	Hay gráficos, pero o muy pequeños o no se relacionan claramente con el tema. El mensaje se transmite bien	Los gráficos se relacionan con el tema y hacen fácil la comprensión. Se ven fácil y los mensajes atraen y son interesantes
Nota	0	1	3	5
6.- Identificación del autor	Difícil encontrar el nombre del autor, el email y la afiliación	El nombre está presente, pero no la afiliación o email	Nombre, afiliación y email están, pero difícil de encontrar	Nombre, foto, y email y afiliación fácil de encontrar
Nota	0	1	3	5

Fuente: adaptado por G. Foladori de Dr. Barbara Korbei

[illegible]



5



FORDECYT-PRONACES No. 304320/2019



ciencias de la tierra, u.a.z.
minas y metalurgia • geología • medio ambiente



CONSECUENCIAS (POSITIVAS Y NEGATIVAS) DE LA NANOTECNOLOGÍA EN LA AGRICULTURA

INTRODUCCIÓN

NANOTECNOLOGÍA EN LA AGRICULTURA

La nanotecnología en la agricultura se refiere al uso de materiales y dispositivos a nanoescala (de 1 a 100 nanómetros) para mejorar la producción agrícola, reducir el impacto ambiental y mejorar la sostenibilidad de las prácticas agrícolas. Esto incluye el desarrollo de nanofertilizantes, nanopesticidas, nanosensores y otras tecnologías que mejoran la eficiencia de los procesos agrícolas.

METODOLOGÍA

Se realizó una investigación bibliográfica de artículos científicos y fuentes confiables, publicadas entre los años 2018 y 2024. Se evaluaron estudios de caso distintos sobre el uso de nanopesticidas, nanofertilizantes y sensores nanotecnológicos aplicados al monitoreo de cultivos.



DESARROLLO

CONSECUENCIAS POSITIVAS

- Mayor eficiencia en el uso de recursos:** Los nanofertilizantes pueden ser más eficientes que los fertilizantes convencionales, reduciendo el desperdicio y los costos operativos.
- Mejor calidad de los alimentos:** Ayuda a mejorar la calidad y la seguridad de los alimentos, detectando plagas y enfermedades, y eliminando contaminantes, mediante nanosensores.
- Reduce la toxicidad del suelo:** Los nanomateriales pueden ayudar a desintoxicar suelos contaminados, haciéndolos más aptos para el cultivo.
- Aumenta la productividad de los cultivos:** Algunos nanomateriales estimulan el crecimiento y la producción de las plantas, lo que puede resultar en cosechas más abundantes.
- Liberación controlada de nutrientes:** Los nanofertilizantes permiten una liberación lenta y dirigida de nutrientes, lo que mejora su absorción y reduce la contaminación ambiental.
- Monitoreo en tiempo real:** Con nanosensores, se puede hacer un seguimiento constante del estado del cultivo, humedad del suelo, nutrientes disponibles, etc., lo que permite una agricultura de precisión.

CONSECUENCIAS NEGATIVAS

- Toxicidad para los seres vivos:** Las nanopartículas pueden afectar insectos beneficiosos, microorganismos del suelo o incluso seres humanos si no se manejan adecuadamente.
- Bioacumulación:** Algunas nanopartículas pueden acumularse en los tejidos de las plantas, animales o humanos, lo que podría tener afectaciones a largo plazo.
- Efectos adversos en el medio ambiente:** La liberación de nanomateriales en el medio ambiente puede tener efectos desconocidos en la biota y los ecosistemas.
- Costo:** El uso de nanomateriales en la agricultura puede ser costoso, lo que puede dificultar su adopción por parte de los agricultores.
- Afectaciones biológicas:** Algunos nanomateriales también pueden afectar los ciclos biogeoquímicos, la biodiversidad y las funciones de los ecosistemas, causando riesgos ecológicos.
- Plantea desafíos para los campesinos:** Ya que la automatización y el uso de drones y robots pueden reemplazar algunas tareas manuales, lo que podría llevar a la pérdida de empleos en el sector agrícola.

REFERENCIAS

Alvarado, C. G. (2020). Nanotecnología en la agricultura: una revisión de la literatura. *Revista de la Universidad de Chile*, 11(1), 1-10.

Bogdan, C. G., Del Carmen, A., González, C., Gómez, M., López, C., & Del Carmen, A. (2020). *Nanotecnología en la agricultura: una revisión de la literatura*. Universidad de Chile.

Sanhueza, A., López, M., & López, M. (2020). *Nanotecnología en la agricultura: una revisión de la literatura*. Universidad de Chile.

Sanhueza, A., López, M., & López, M. (2020). *Nanotecnología en la agricultura: una revisión de la literatura*. Universidad de Chile.

Unidad Académica de Ciencias de la Tierra
Lic. En Ciencias Ambientales

Autores:

- Said Isabela Jaramillo Rojas
Correo electrónico: saidisabelajr@gmail.com
- Arieth Michelle García Martínez
Correo electrónico: ariethmgs14@gmail.com
- Miriana María Cpa. Ramos Pineda
Correo electrónico: ramospineda42@gmail.com

DESARROLLO

Aplicaciones de la nanotecnología en la remediación de suelos:

 Dióxido de titanio: favorece la fitorremediación, ayudando a las plantas a absorber metales como el cadmio.

Impacto en la materia orgánica del suelo (MOS):

Los nanomateriales modifican la MOS, influyendo positivamente en las propiedades físicas, químicas y biológicas del suelo. Esto reduce el impacto del cambio climático y mejora la eficiencia de la producción agrícola sostenible, mitigando los efectos negativos de los fertilizantes y pesticidas convencionales.

Conclusión

Conclusión

Las herramientas nanotecnológicas representan una vía innovadora para restaurar la salud del suelo, incrementar la producción agrícola y reducir la contaminación. Gracias a sus propiedades únicas (ópticas, químicas, eléctricas, térmicas y magnéticas), las nanopartículas superan en eficiencia a los materiales convencionales. No obstante, es esencial evaluar sus impactos ambientales y establecer regulaciones claras para garantizar un uso seguro y sostenible.

Referencias

Carillo González, R., & González-Chávez, M. (13 de 08 de 2021). La nanotecnología en la agricultura y rehabilitación de suelos contaminados. *Revista Interdisciplinaria en Nanociencias y Nanotecnología*, 50-63. Obtenido de <https://www.repositorio.uno.edu.pe/bitstream/handle/2015/12/revista-interdisciplinaria-nanociencias-y-nanotecnologia-50-63.pdf?sequence=1&context=revistas>

Chaturvedi, S., Govindaraju, K., Vijayakumar, P., Elango, K., & Kannan, M. (2022). Nanomaterials as a tool for soil remediation in sustainable agriculture. (N. Bakaraki Turan, G. Onkal Engin, & M. Sinan Bilgili, Eds.). *Comprehensive Analytical Chemistry*, 99, 189-212. Obtenido de <https://doi.org/10.1017/b9sc.2021.11.006>

Jaber, I. G. (11 de 07 de 2023). Como la nanotecnología puede remediar los suelos y ayudar al planeta. Obtenido de TecScience: <https://tecscience.tec.mx/es/tecnologia/nanotecnologia-para-sanar-los-suelos/>

Autores y contacto

Maritza Tovar Valderrama & María Fernanda Torres Murillo.
De la Licenciatura en Ciencias Ambientales de la Unidad Académica
de Ciencias de la Tierra UAZ.

CORREO ELECTRÓNICO:
munillofer624@gmail.com
maritzatovarvalderrama@gmail.com



Lucas Mateo Rodríguez Durán
lucrod12@gmail.com

1. Antecedentes de la investigación

La transición hacia fuentes de energía sostenibles requiere mejorar la eficiencia en la captación, almacenamiento y liberación de energía. Los supercondensadores han surgido como una solución eficaz, ya que combinan características de baterías y capacitores convencionales. Estos dispositivos pueden almacenar significativamente más energía que los condensadores tradicionales, lo que los hace ideales para aplicaciones que requieren almacenamiento de energía de alta potencia y carga rápida. Los avances en la tecnología de los supercondensadores han permitido el desarrollo de dispositivos más compactos y eficientes, lo que los hace ideales para aplicaciones en vehículos eléctricos, almacenamiento de energía renovable y sistemas de respaldo de energía. Los supercondensadores también se están utilizando en la industria aeroespacial para proporcionar energía de respaldo y en la medicina para dispositivos de diagnóstico portátiles.

2. Objetivo

Este reporte tiene como objetivo examinar el papel de la nanotecnología en el desarrollo de materiales avanzados para supercondensadores. Se presentarán los principales nanomateriales utilizados como el grafeno, los nanotubos de carbono y los óxidos metálicos y se explicarán los mecanismos que permiten el almacenamiento de energía. Además, se compararán sus ventajas frente a las baterías tradicionales, se destacarán aplicaciones relevantes y se identificarán las principales limitaciones y retos tecnológicos.

3. Metodología de Investigación

La información se obtendrá mediante una revisión bibliográfica exhaustiva de artículos científicos y técnicos recientes (1990-2025) que es cuando se ha dado una expansión en materia, esto se hará en bases de datos especializadas. Se emplearán términos clave en español e inglés como "superendosador de nanomaterials", "terafeno" y se seleccionarán revisiones sistemáticas, artículos originales y reportes técnicos relevantes al tema. Se priorizarán las fuentes de acceso abierto o indexadas de alto impacto, así como informes de proyectos reconocidos.

4. Desarrollo

Principales nanomateriales empleados:

Los nanomateriales más utilizados en supercondensadores son los derivados del carbono, como el carbono activado porososo, el grafeno (y sus variantes) y los nanotubos de carbono, debido a su alta área superficial y buena conductividad. También destacan materiales bidimensionales como los MXenes y sulfuros tipo MoS_2 , que ofrecen una combinación de gran superficie y buena movilidad electrónica. Otros materiales importantes son los óxidos metálicos nanoestructurados (como NiO y RuO_2) y los polímeros conductores, que combinan flexibilidad y alta capacidad de almacenamiento. Los materiales híbridos aportan capacidad adicional mediante reacciones redox, mientras que se diseñan materiales híbridos que combinan la alta superficie de los nanomateriales con la alta conductividad de los polímeros para mejorar tanto la capacidad como la velocidad de carga. Los nanomateriales se producen mediante técnicas como síntesis hidrotérmica u oxidación, con control preciso de

4. Desarrollo

Los supercondensadores almacenan energía a través de los mecanismos principales. El primero es la capacitancia de doble capa eléctrica, en la que la energía se acumula físicamente en la superficie del electrodo sin reacción química, típica de materiales de carbono poroso. El segundo es la pseudocapacitancia, donde se producen reacciones redox rápidas en la superficie de los electrodos, propias de óxidos metálicos o polímeros conductores. Muchos diseños actuales combinan los dos tipos de materiales para optimizar tanto la densidad de potencia como la de energía, utilizando configuraciones híbridas o asimétricas.

5. Ventanas y aplicaciones

Los supercondensadores se cargan en segundos, entregan alta potencia instantánea y duran cientos de miles de ciclos. Funcionan en amplios rangos de temperatura, no tienen efecto memoria y son más ecológicos. Su principal desventaja es la baja densidad de energía frente a las baterías. Su uso es mas visible en vehículos eléctricos, energías renovables, sistemas de respaldo, maquinaria pesada y tecnología militar o aeroespacial.

6. Limitaciones y desafíos

El uso de nanotecnología en supercondensadores presenta varios retos. La producción de nanomateriales de alta calidad sigue siendo costosa y difícil de escalar. Materiales como el grafeno o los MXenes de escalar, agruparse, reduciendo su eficacia. Además, lograr un dopaje uniforme y una buena integración en los electrodos aún es complejo. Algunos materiales se degradan tras muchos ciclos, lo que afecta la durabilidad. También es difícil equilibrar alta energía y alta potencia en un mismo dispositivo. Por último, la fabricación conlleva riesgos ambientales y exige regulaciones más claras.

7. Conclusión

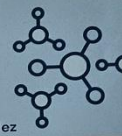
La nanotecnología ha transformado el desarrollo de supercondensadores al incorporar nanomateriales como grafeno, óxidos metálicos y polímeros conductores. Mejorando su conductividad, capacidad y eficiencia. Aunque persisten retos técnicos, económicos y ambientales, como la síntesis escalable y el diseño de materiales sostenibles permitirán su integración en sistemas energéticos avanzados contribuyendo a una red eléctrica más eficiente y ecológica.

Referencias

Te invito a leer la investigación completa donde podrás encontrar y revisar la bibliografía consultada usando el elemento *cdm*.



Innovación en el tratamiento de aguas residuales a través nanomembranas



Universidad Autónoma de Zacatecas
Unidad Académica de Ciencias de la Tierra
FORDECYT-PRONACES No. 304320/2019

Autores: Azeneth García Román y Juan Diego Muro González

INTRODUCCIÓN

La escasez de agua representa uno de los mayores desafíos del siglo XXI. El crecimiento poblacional, la contaminación industrial y el cambio climático han reducido drásticamente la disponibilidad de agua limpia. Según estudios recientes, esta situación podría intensificarse en las próximas décadas, generando mayor competencia por el acceso a este recurso vital.

Los métodos tradicionales de tratamiento de aguas residuales como la desinfección química, filtración convencional y desalinización presentan importantes limitaciones:

- Alto costo energético y económico.
- Requieren infraestructura especializada.
- Baja eficacia para eliminar contaminantes emergentes como metales pesados, fármacos y disruptores endocrinos.

La **nanotecnología** surge como una alternativa innovadora para mejorar la calidad del agua y permitir su reutilización.

METODOLOGÍA

Se llevó a cabo una revisión de documentos científicos, enfocados en estudios y artículos que exploran el uso de la nanotecnología en procesos de purificación y descontaminación de aguas residuales. La información obtenida permitió sintetizar los principales hallazgos, beneficios y desafíos de la nanotecnología en este ámbito.

EL ROL DE LA NANOTECNOLOGÍA EN EL TRATAMIENTO DE AGUAS RESIDUALES

La nanotecnología se basa en la manipulación de materiales a nivel nanométrico (1-100 nanómetros) para mejorar propiedades físicas, químicas y biológicas. En el tratamiento de aguas residuales, esta tecnología se utiliza para eliminar contaminantes difíciles de tratar con métodos convencionales, como metales pesados, compuestos orgánicos persistentes y microplásticos.

APLICACIÓN

Membranas Nanoestructuradas para Filtración Avanzada

Las membranas nanoestructuradas permiten la filtración precisa de partículas microscópicas, incluyendo bacterias, virus y residuos químicos. Estas membranas utilizan nanoporos diseñados para permitir el paso del agua mientras bloquean contaminantes.

TIPOS DE MEMBRANAS

Membranas poliméricas con recubrimiento antiderame: es una barrera hecha con uno o más polímeros cuyo objetivo es retirar ciertas sustancias dañinas para la salud cuando el agua contaminada pase a través de ella. Su función se basa en dos mecanismos, la filtración por tamaño de poro y las interacciones que adhieren el contaminante a la superficie de la membrana.



Membranas de nanofiltración de cerámica: ofrecen muy alta resistencia a condiciones operativas extremas (pH, temperatura, flujo, intensidad de lavado) y a la presencia de agentes oxidantes y luz ultravioleta.



BENEFICIOS AMBIENTALES Y ECONÓMICOS

- Reducción de costos operativos: Menor consumo de energía y productos químicos.
- Mayor eficiencia en la eliminación de contaminantes: Capaz de tratar aguas altamente contaminadas.
- Reutilización del agua tratada: Ideal para la irrigación agrícola y el uso industrial, ayudando a combatir la escasez de agua.

CONCLUSIÓN

La nanotecnología representa una herramienta clave para abordar los desafíos del tratamiento de aguas residuales en México. Su capacidad para eliminar contaminantes difíciles, junto al potencial para reducir costos y promover la sostenibilidad, la posiciona como una solución viable y necesaria. En un país donde la escasez de agua y la contaminación son problemas crecientes, invertir en nanotecnologías no solo protegerá los recursos hídricos, sino garantizará un futuro más limpio.

BIBLIOGRAFÍA

Chávez Lizarraga, G. A. (Febrero de 2019). *Nanotecnología una alternativa para el tratamiento de aguas residuales: Avances, Ventaja y Desventajas*. Obtenido de scielo: http://www.scielo.org/bolpdf/jars/v0n1/v0n1_a05.pdf

La Nanotecnología en Aguas Residuales: Innovación para el Futuro. (2025). Obtenido de Orozco Lab - Análisis Químicos Industriales: <https://www.orozolab.info/la-nanotecnologia-en-aguas-residuales-innovacion-para-el-futuro>



uact35163410@gmail.com

uact42106752@gmail.com

NANOTECNOLOGÍA APLICADA A LA MEDICINA: LIBERACIÓN CONTROLADA DE FÁRMACOS MEDIANTE NANOSISTEMAS INTELIGENTES FORDECYT-PRONACES NO. 304320/2019

AUTOR: CRISTHIAN VAIR DELGADO DIAZ
CORREOS ELECTRÓNICOS: CRIS245.88@HOTMAIL.COM
UNIVERSIDAD AUTÓNOMA DE ZACATECAS
UNIDAD ACADÉMICA DE ECONOMÍA

NANOTECNOLOGÍA APLICADA A LA MEDICINA: LIBERACIÓN CONTROLADA DE FÁRMACOS MEDIANTE NANOSISTEMAS INTELIGENTES

ANTECEDENTES

La administración de fármacos ha evolucionado considerablemente con el uso de la nanotecnología. Los tratamientos convencionales suelen distribuirse de manera general en el cuerpo, provocando efectos secundarios indeseados. En cambio, los nanosistemas inteligentes permiten transportar medicamentos de forma dirigida y liberar su contenido únicamente en zonas específicas, como células tumorales, tejidos inflamados o infecciones localizadas. Esta precisión mejora la eficacia terapéutica y reduce la toxicidad sistémica. Desde la década de 1990, se han desarrollado vehículos como liposomas, nanopartículas metálicas y polímeros biodegradables, algunos ya aprobados por la FDA.



OBJETIVO

El objetivo de este trabajo fue explorar cómo la nanotecnología está transformando la medicina a través de sistemas de liberación controlada de fármacos. Me enfoqué en analizar los tipos de nanosistemas más utilizados, su funcionamiento, beneficios frente a métodos tradicionales y los principales desafíos para su aplicación clínica. En esencia, busqué entender cómo estos sistemas pueden hacer que los tratamientos sean más precisos, eficaces y seguros para los pacientes.



METODOLOGÍA

Para este trabajo realicé una revisión bibliográfica de artículos científicos recientes (2019-2024), enfocándome en estudios sobre nanosistemas utilizados en medicina para liberar fármacos de forma controlada. Clasifiqué los principales tipos de sistemas (liposomas, nanopartículas, nanogéles), analicé cómo funcionan, su eficiencia, biocompatibilidad y nivel de desarrollo clínico. Con esta información, elaboré una comparación crítica que me permitió evaluar su potencial terapéutico y los retos actuales de su aplicación.



LIMITACIONES

Aunque los nanosistemas ofrecen grandes beneficios, todavía enfrentan desafíos clave. El alto costo de su producción, los riesgos de toxicidad y problemas de estabilidad a largo plazo, especialmente en cuanto a almacenamiento y esterilidad, limitan su uso generalizado. La falta de normativas claras retrasa su aprobación clínica, y aún se requiere más evidencia en humanos para garantizar su eficacia. Además, factores como la estabilidad del material, la respuesta inmune y la dificultad de escalar su fabricación siguen siendo barreras importantes para su aplicación generalizada.

REFERENCIAS

1. Martínez-Mateo, R., & Sánchez, F. (2019). Estrategias de administración intravenosa de fármacos. *Revista Digital Universitaria*, 19(1).
2. Hoshino, A., & Akashi, M. (2019). Nanopartículas como transportadores de fármacos. *Revista Digital Universitaria*, 19(1).
3. Hoshino, A., & Akashi, M. (2019). Nanopartículas como transportadores de fármacos. *Revista Digital Universitaria*, 19(1).
4. Hoshino, A., & Akashi, M. (2019). Nanopartículas como transportadores de fármacos. *Revista Digital Universitaria*, 19(1).
5. González, M. A., & Pérez, M. E. (2019). Transporte y liberación controlada de fármacos. *Revista Digital Universitaria*, 19(1).

DESARROLLO

En el desarrollo de este trabajo, identifiqué los principales tipos de nanosistemas que se utilizan actualmente para la liberación dirigida de fármacos. Entre los más comunes están los liposomas, las nanopartículas poliméricas como PLGA o PEG, los nanogéles sensibles a estímulos (como el pH o la temperatura) y las nanopartículas metálicas, en especial las de oro y plata. Lo que tienen en común estos sistemas es que permiten transportar el medicamento encapsulado de forma segura por el cuerpo, evitando que se degrade antes de llegar a su destino. Una vez que alcanzan el tejido objetivo —por ejemplo, un tumor o una zona inflamada—, responden a un estímulo específico y liberan el fármaco de forma controlada. Esto no solo mejora la eficacia del tratamiento, sino que también reduce los efectos secundarios, porque el medicamento no se dispersa en todo el cuerpo, sino que actúa solo donde se necesita. Además, revisé estudios clínicos y preclínicos que demuestran que estos sistemas pueden aumentar la biocompatibilidad, reducir las dosis requeridas y permitir terapias más personalizadas. Si

CONCLUSIONES

Los nanosistemas inteligentes para la liberación controlada de fármacos representan una de las innovaciones más prometedoras en la medicina moderna. Permiten que los tratamientos sean más precisos, seguros y eficaces al liberar el medicamento únicamente donde se necesita, minimizando los efectos secundarios. La nanotecnología aplicada en este campo abre la puerta a terapias personalizadas, tratamientos menos invasivos y una mejor calidad de vida para los pacientes, especialmente en enfermedades como el cáncer o las patologías crónicas. Sin embargo, su implementación clínica aún requiere superar desafíos relacionados con el costo, la regulación, la seguridad a largo plazo y la producción a gran escala. En conclusión, aunque aún se encuentra en desarrollo, la nanotecnología médica marca el camino hacia una nueva era de tratamiento farmacológico, donde la precisión será tan importante como la potencia del fármaco.

AGRADECIMIENTOS



15

APLICACION DE LA NANOTECNOLOGÍA EN LAS ESFERAS PRODUCTIVAS ECONOMICAS DE MEXICO

Universidad Autónoma de Zacatecas
Unidad Académica de Economía
FORCACYT-PROTACES No. 304320/2019
Autor: Jared Alonso Gonzalez
Correo electrónico: ajared921@gmail.com

Introducción

La nanotecnología alude a la manipulación de la materia y su transformación para ciertas operaciones puntuales a escala nanométrica (mil millonésima parte de metro). Es importante ya que las propiedades de la materia cambian completamente a esta escala, como las propiedades eléctricas o la maleabilidad. Hay una serie de aplicaciones para el uso de diferentes materiales que están llevando a que la nanotecnología tenga usos en prácticamente en todos los rubros económicos, provocando una revolución industrial en el sentido de que está impactando en todas las esferas productivas. Los nanomateriales pueden ser de diferentes tipos, entre ellos nanocrisiales, nanofibras, nanocables, nanopartículas y nanotubos, cuyas propiedades mecánicas, electrónicas, ópticas, magnéticas y catalíticas, son de gran utilidad en una amplia gama de aplicaciones.

Metodología

Se realizó una revisión sistemática a través de buscadores académicos de nivel mundial, revistas y presentaciones digitales, donde se analizó de manera detallada la información obtenida, sobre la nanotecnología y su aplicación en las esferas productivas.

repositorio.org Google Académico Dialnet

Aplicación en el sector primario

Los avances más importantes se han desarrollado en las principales actividades del sector primario (agricultura y minería). Donde destacan el uso de micro-materiales para la detección de plaguicidas en agua de riego y vegetales.

- Existen nano-sensores que detecta la presencia de glifosato en agua para riego, Vargas-Solano & Zamora-Fernández (2017).
- Se utilizan puntos cuánticos de óxido de zinc (ZnO) para la detección de un amplio espectro de plaguicidas: aldrin, glifosato, y atrazina en agua de riego y lechugas.

Minería

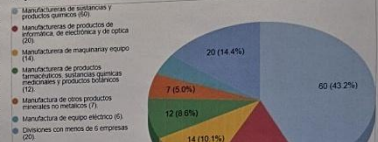
- La empresa minera Peñoles inició un programa piloto para producir nanopartículas de plata y pretende incorporarlas en productos textiles y otros bienes finales.
- Se han generado nano-materiales de alta dureza y tenacidad para coronas de perforadoras, nano fibras para recuperación de metales preciosos, tierras raras y eliminación de contaminantes.

Referencias

Repositorio.org y Google Académico. (2019). La aplicación de la nanotecnología en la agricultura, ganadería y la minería en México. En: *Revista de la Universidad Autónoma de Zacatecas*, 18(1), 1-10.
García, A., Rodríguez, M., Hernández, A., Gómez, J. & Gómez, J. (2017). Nanotecnología y Agricultura: Sensores, Nanorobots y Nanomedicina de Alimentos. *Revista de la Universidad Autónoma de Zacatecas*, 16(1), 1-10.
Bergón, J., Gómez, J. & Gómez, J. (2017). La gran revolución: la nanotecnología en la agricultura. *Revista de la Universidad Autónoma de Zacatecas*, 16(1), 1-10.
Hernández, J. (2017). Sensores de nanotecnología para la agricultura. *Revista de la Universidad Autónoma de Zacatecas*, 16(1), 1-10.
García, A., Rodríguez, M., Hernández, A., Gómez, J. & Gómez, J. (2017). Nanotecnología y Agricultura: Sensores, Nanorobots y Nanomedicina de Alimentos. *Revista de la Universidad Autónoma de Zacatecas*, 16(1), 1-10.
Bergón, J., Gómez, J. & Gómez, J. (2017). La gran revolución: la nanotecnología en la agricultura. *Revista de la Universidad Autónoma de Zacatecas*, 16(1), 1-10.
Hernández, J. (2017). Sensores de nanotecnología para la agricultura. *Revista de la Universidad Autónoma de Zacatecas*, 16(1), 1-10.

Aplicación en el sector secundario

El sector secundario se caracteriza por la transformación de las materias primas en bienes manufacturados. Hace tiempo México colocó en sus planes de Ciencia e Innovación a las nanotecnologías como área prioritaria de desarrollo y para el 2015 se concentraban al menos 139 empresas manufactureras de nanotecnología, donde la mayoría se centra en manufactura de productos químicos.



Sector terciario o sector servicios

En el caso de México el sector servicios es el más importante por la aportación económica que hace al PIB, siendo los servicios médicos y TICs las que cuentan con más influencia de micro-materiales.

- Las nanopartículas de plata son útiles en recubrimientos antimicrobianos para varios dispositivos implantados y en catéteres.
- Las nanopartículas de óxido de hierro superparamagnéticas se emplean para marcar las células trasplantadas, y de esta forma hacerle un seguimiento en vivo al proceso de recuperación del paciente.

Las TIC's o tecnologías de la información son las más influenciadas por la nanotecnología, pues el desarrollo de procesadores y computación año con año muestran mejoras significativas.

- Los avances en el campo de la nanotecnología harán que las computadoras empleen a manejar con lo que se conoce como mecánica cuántica, lo que hará que utilicen transistores a escalas atómicas.

Conclusiones

La nanotecnología está actualmente presente en todas las esferas productivas de la economía, no solo en México sino en todo el mundo, teniendo aplicaciones diversas que permitirán que en el futuro sigan mejorando tanto la calidad y sustentabilidad de los productos y procesos productivos.



14



Lista de estudiantes que participaron con cartel y título

Autores	Programa	Título
Joan Yael García Morales, José Ricardo Rodríguez Ernst y Leonardo Tijerín Alámos	Ciencias ambientales	Restauración Ecológica: Aplicaciones importantes de la Nanotecnología
Azeneth García Román y Juan Diego Muro González	Ciencias de la tierra	Innovación en el tratamiento de aguas residuales a través de nanomembranas
Fátima Alejandra García Rivas, Arantza Guadalupe Badillo Ibarra y Leslie Ramírez Robles	Ciencia de la tierra	Nanorecubrimiento en el industria minera
Rafael Neri Martínez	Ciencia de la tierra	Nano-burbujas para la descontaminación de cuerpos de agua
Carlos Manuel Escobar Carrillo	Ciencia de la tierra	Remoción de microplásticos usando nanomateriales magnetizados
Adaya González, Camila Jareño Salas	Ciencias ambientales	Remediación con el uso de nanohierros en suelos contaminados por hidrocarburos
Mariza Tovar Valderrama y María Fernanda Torres Murillo	Ciencias de la tierra	Nanotecnología para la remediación de suelos agrícolas: una solución a escala microscópica con impactos sostenibles
Saidi Isabela Jaramillo Rosas, Arleth Michelle García Martínez, Marlene María Gpe Ramos Pinedo	Ciencia de la tierra	Consecuencias (positivas y negativas de la nanotecnología en la agricultura)
Alix Danielle Simental Montaña	Economía	Neuromarketing: explorando la mente del consumidor
Diego Rivera Pichardo y Alma Araceli Pacheco Gomez	Economía	Agricultura de precisión en el cultivo de durazno en Zacatecas
Fátima Jackeline Cabral Carlos y Carolina Naomi Vargas Solís	Economía	Nano-dioxido de titanio en la industria alimentaria, riesgos y alternativas
Carlos Iván Recendez Lopez	Economía	Nanobots: los cirujanos invisibles del futuro
Lucas Mateo Rodríguez Durán	Economía	La Nanotecnología en la energía: los upersondadores de electricidad
Jared Alonso González	Economía	Aplicación de la nanotecnología en las esferas productivas
Cristhian Yair Delgado Díaz	Economía	Nanotecnología aplicada a la medicina: liberación controlada de fármacos mediante nanosistemas inteligentes



Conclusiones generales del 4to Taller

El resultado final del 4to Taller, realizado durante 5 eventos en 2024-2025, tuvo una amplia presencia de estudiantes de diferentes licenciaturas. El cuadro que sigue ilustra la distribución por evento, por licenciatura y en sus totales:

Estudiantes participantes en los 5 eventos correspondientes al Taller 4, según licenciatura						
Licenciatura	Agosto 2024	Octubre 2024	Febrero 2025	Marzo 2025	Mayo 2025	Total por licenciatura
Ciencias Ambientales	33	13	31	16	14	107
Economía	7	29	30	38	9	113
Minas y Metalurgia	20	0	9	12	3	44
Actuaria	23	0	0	3	0	26
Matemáticas	0	0	0	20	0	20
Otros	0	0	0	5	0	5
Total General						315
Nota: algunos estudiantes pueden haberse presentado en más de un evento.						

El hecho de haberse realizado los eventos en locales físicos distantes y correspondientes a distintas licenciaturas incidió en la desigual presencia de asistencia.

En términos de los objetivos del Proyecto Ciencia de Frontera 304320 puede considerarse que ellos fueron razonablemente cumplidos como parte de la Formación de capacidades científicas en las nanotecnologías

El equipo de investigación.

Mayo de 2025