



**VIII** Congreso Nacional y  
**I** Congreso Internacional  
de Riego, Drenaje y Biosistemas  
COMEI - UAAAN 2023 | Saltillo, Coahuila  
4 al 6 octubre 2023



# SÍNTESIS Y CARACTERIZACIÓN DE NANOMATERIALES ÚTILES PARA TRATAMIENTO DE CONTAMINANTES EMERGENTES

**Ponente:**

Dr. Misael Chocolatl Torres



Enseñar la explotación de la tierra,  
no la del hombre



Fecha de presentación: 05 de octubre 2023



**AGRICULTURA**  
SECRETARÍA DE AGRICULTURA Y DESARROLLO RURAL



**Sonhos**  
universidade personalizada





# **ÍNDICE**

**Introducción**

**Objetivo**

**Nanopartículas fotocatalizadoras**

**Conclusiones**

**Perspectivas futuras**



# Introducción

- Incremento de la población
- La búsqueda de nuevas fuentes de energía
- La producción de alimentos e
- El cambio climático

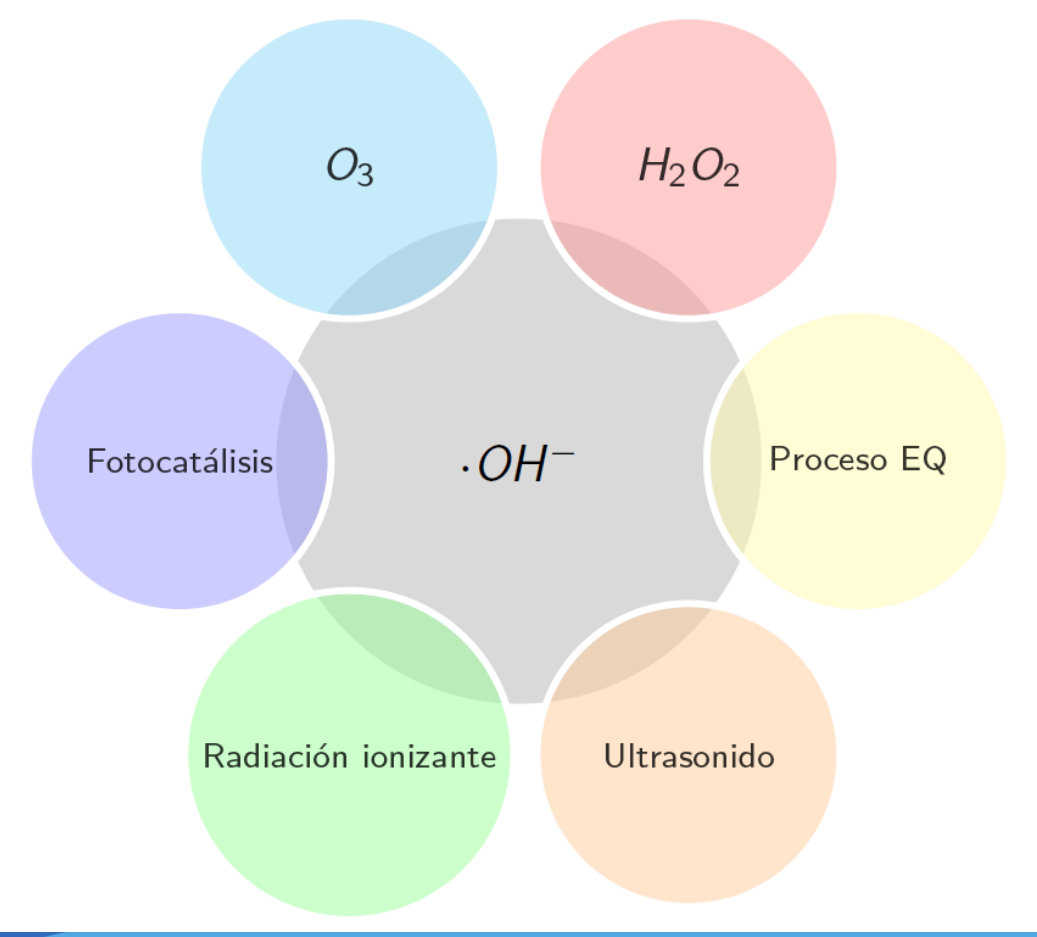




## Contaminantes emergentes



## Procesos de oxidación avanzada (AOP's)

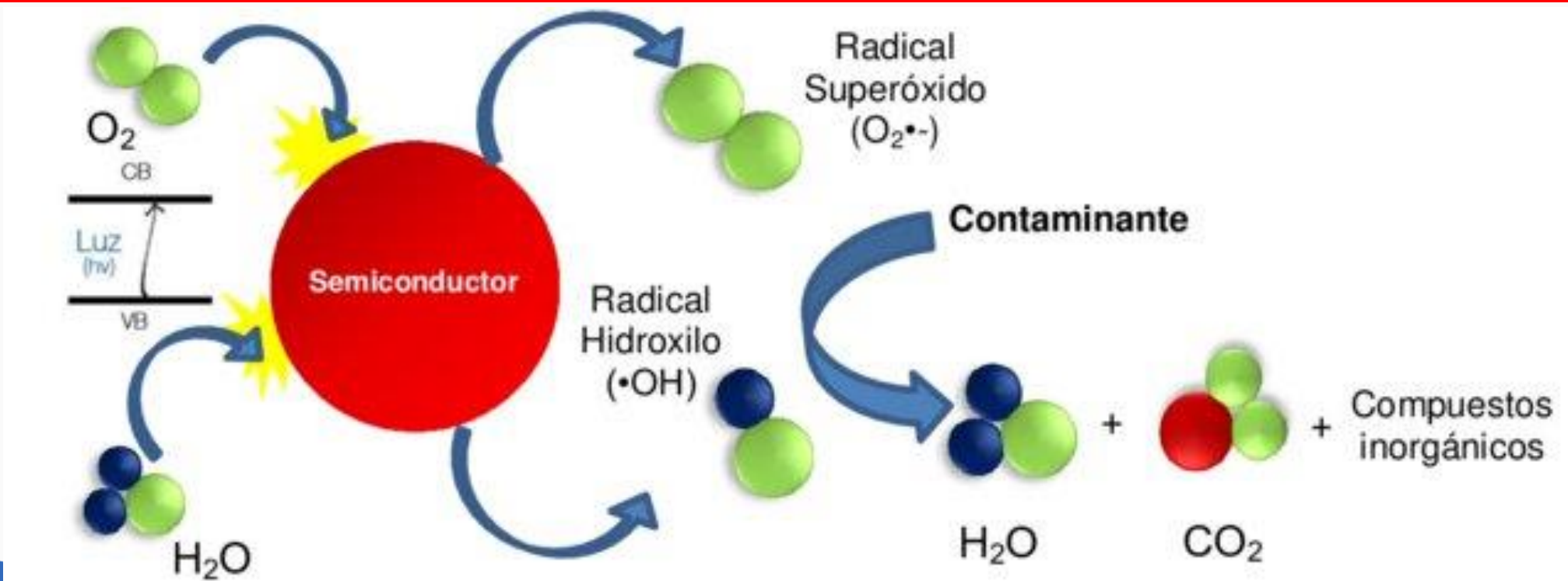


## Objetivo

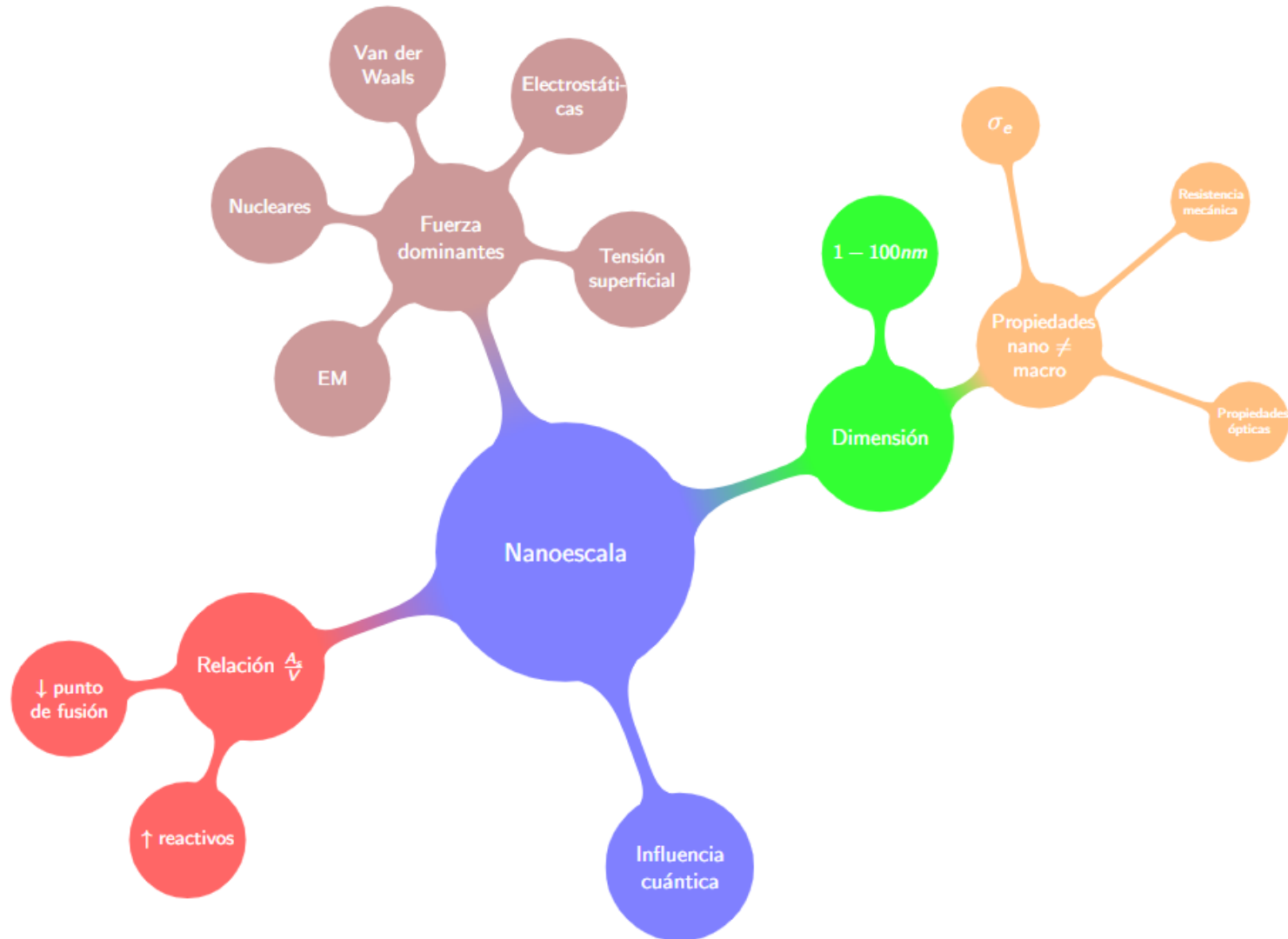
Sintetizar y caracterizar compósitos basados en silicio poroso y nanopartículas de óxidos semiconductores ( $\text{BiOCl}$ ,  $\text{TiO}_2$ ,  $\text{ZnO}$ ) para fabricar materiales nanoestructurados con propiedades fotocatalíticas adecuadas para la disminución de la concentración de contaminantes emergentes presentes en el tratamiento de aguas residuales.

## Nanopartículas fotocatalizadoras

Es una reacción que involucra luz (llamadas también fotorreacción), ya sea solar, de un láser o una lámpara. Durante la reacción, ocurren reacciones REDOX;

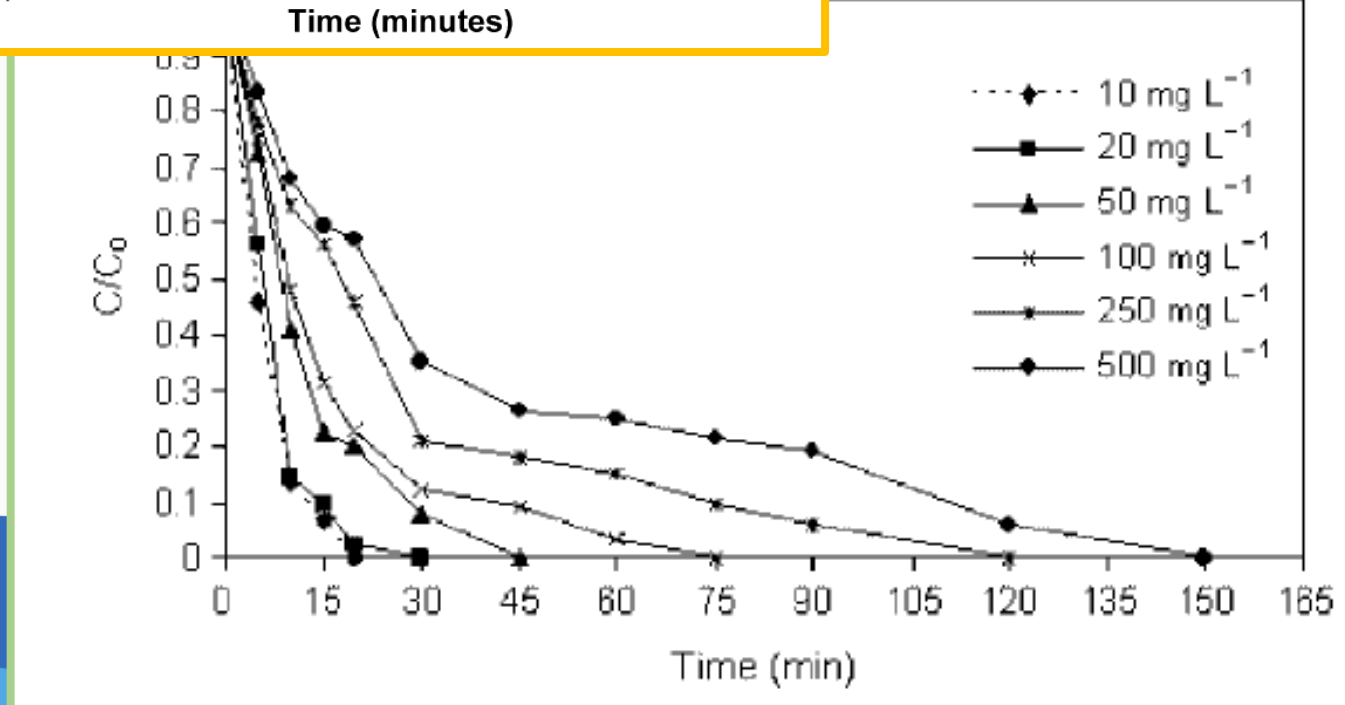
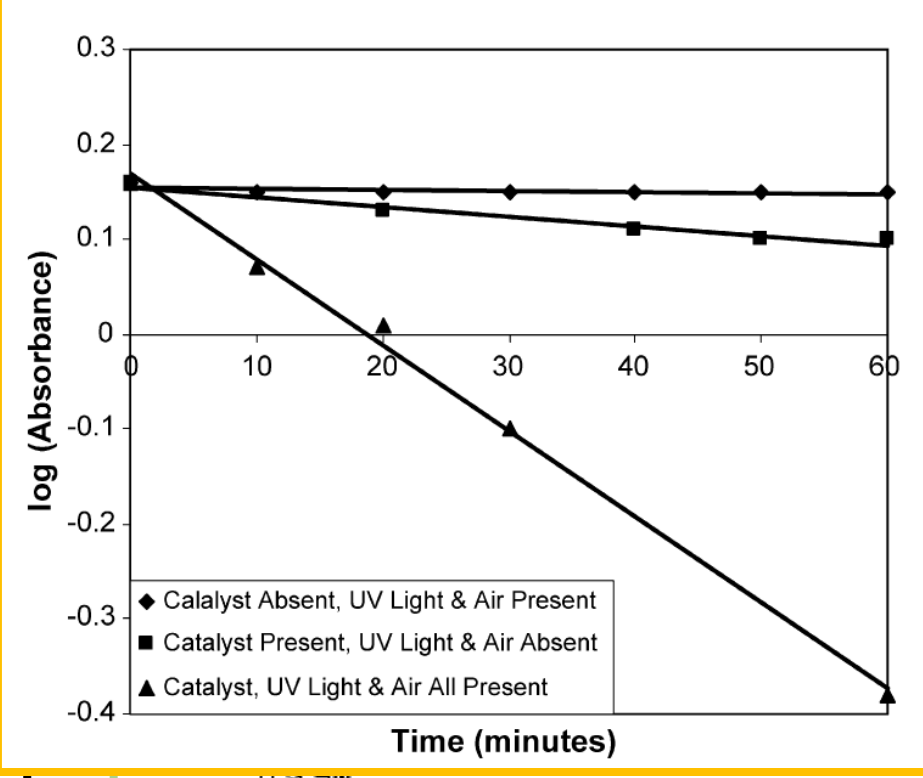
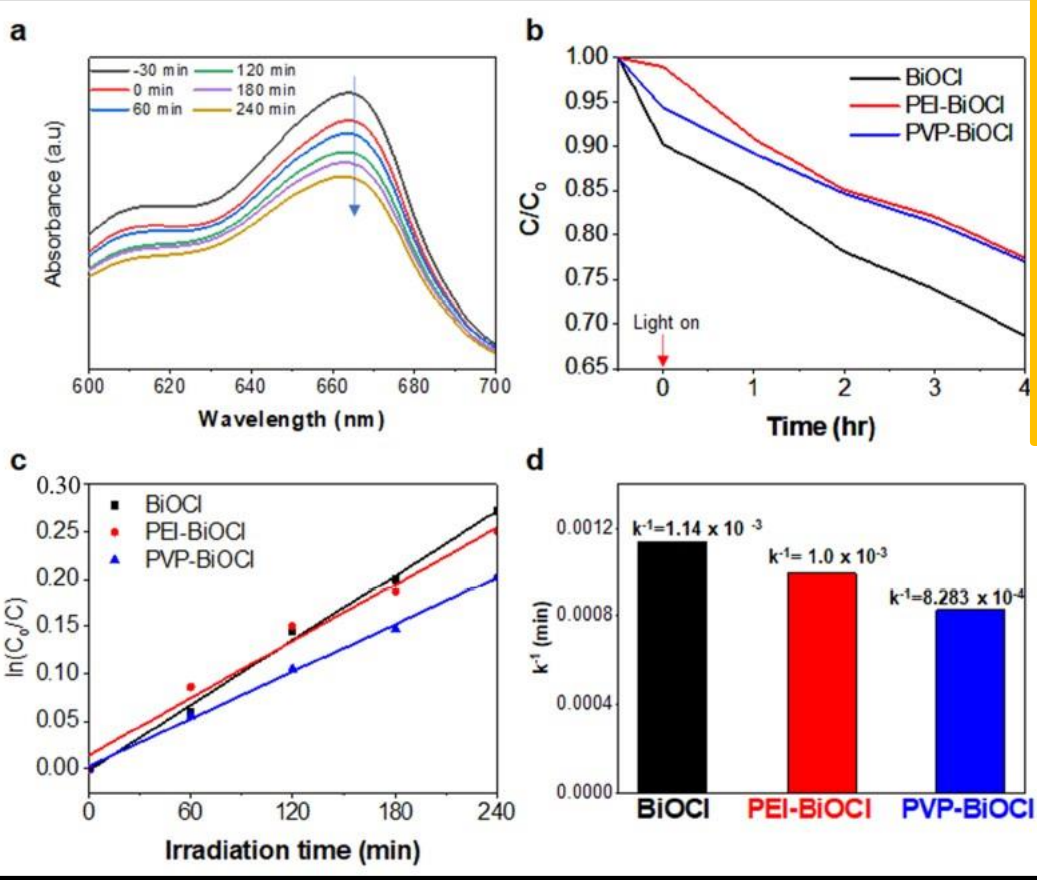


# Características nanoescala





# Resultados





## **Conclusiones**

- **La fotocátalisis presenta elevados porcentajes de degradación en algunos contaminantes emergentes.**
- **Existe una mejora en las propiedades fotocatalíticas de las np's al modificarlas mediante dopaje, recubrimientos core-shell y la fabricación de compósitos.**



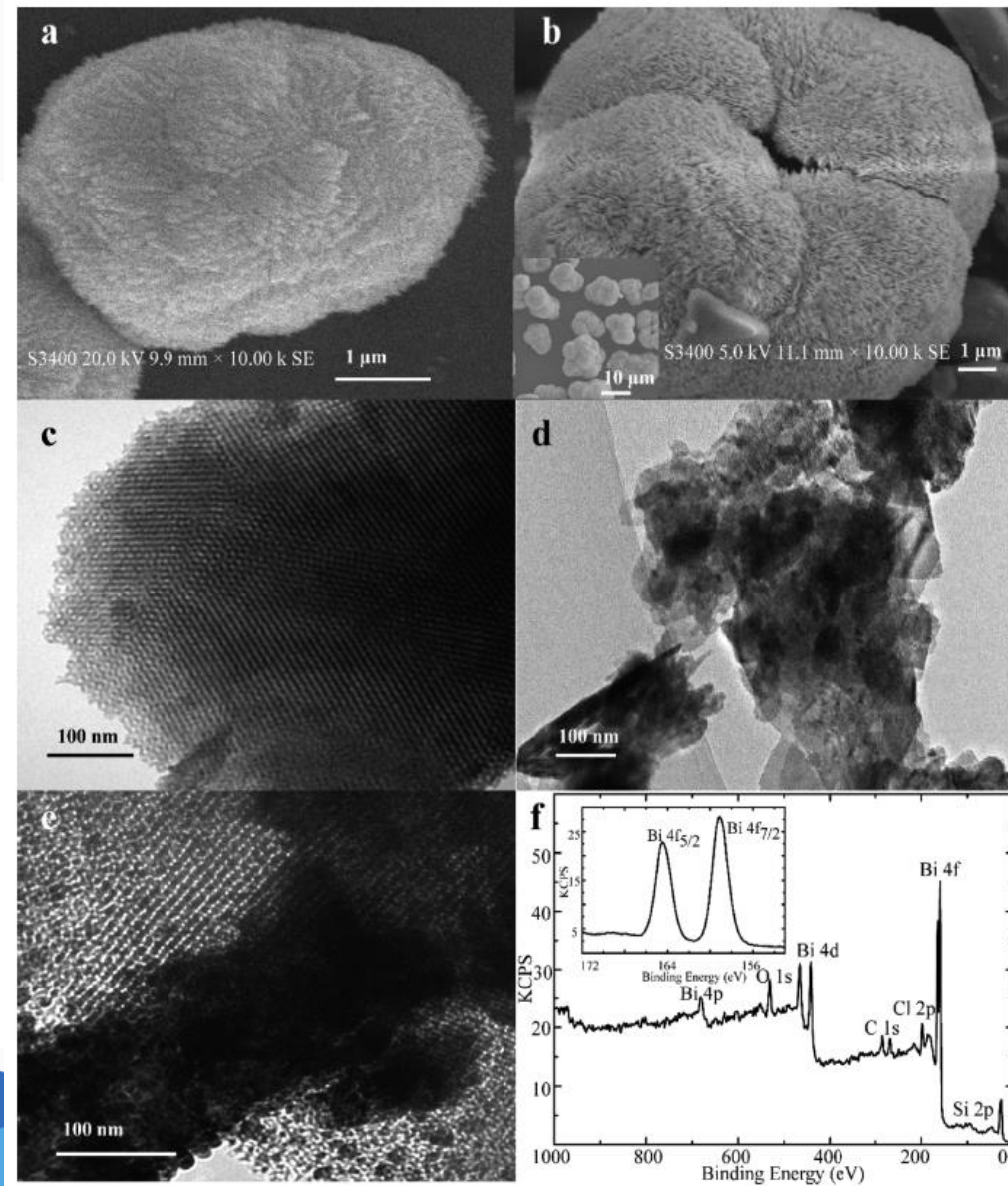
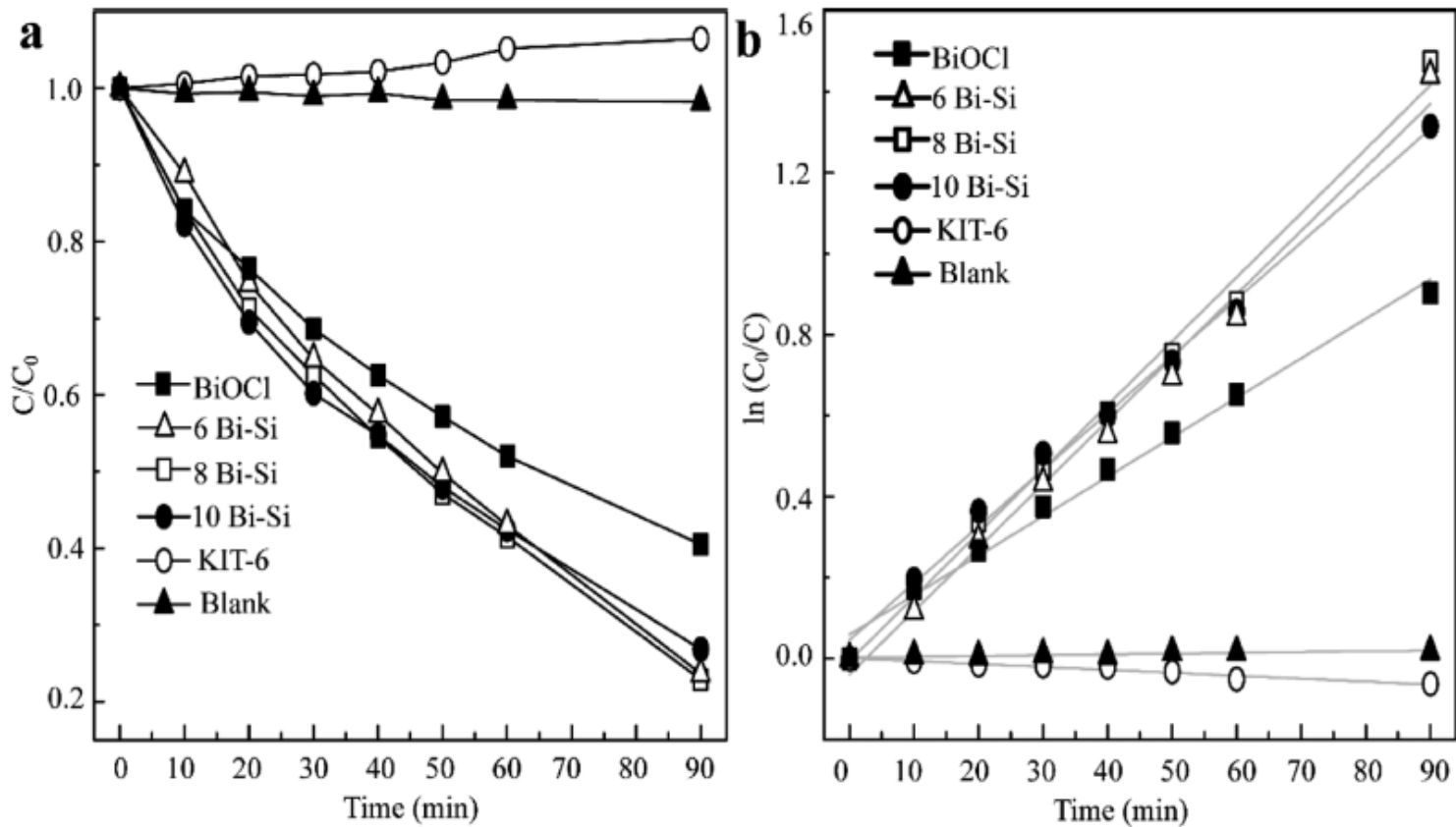
# Perspectivas futuras

Photodegradation effect of TiO<sub>2</sub> form and structure on organic pollutants.

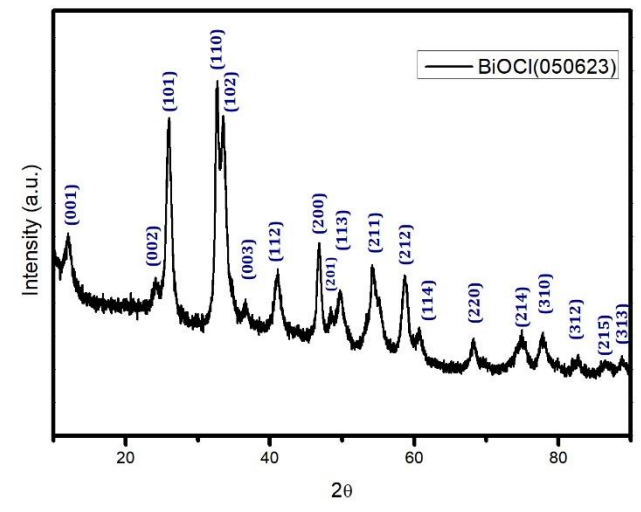
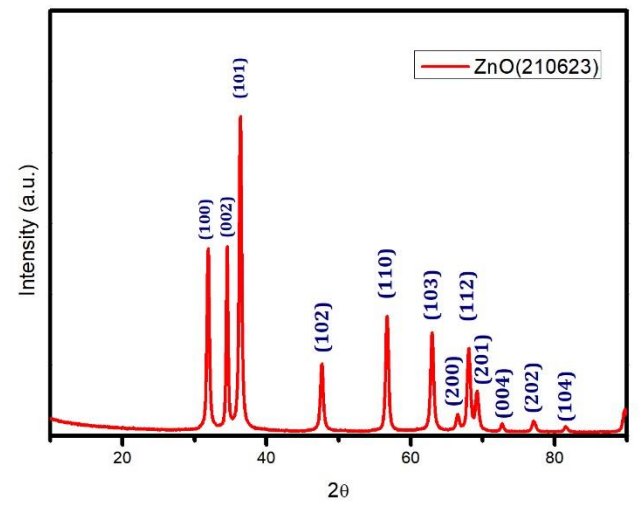
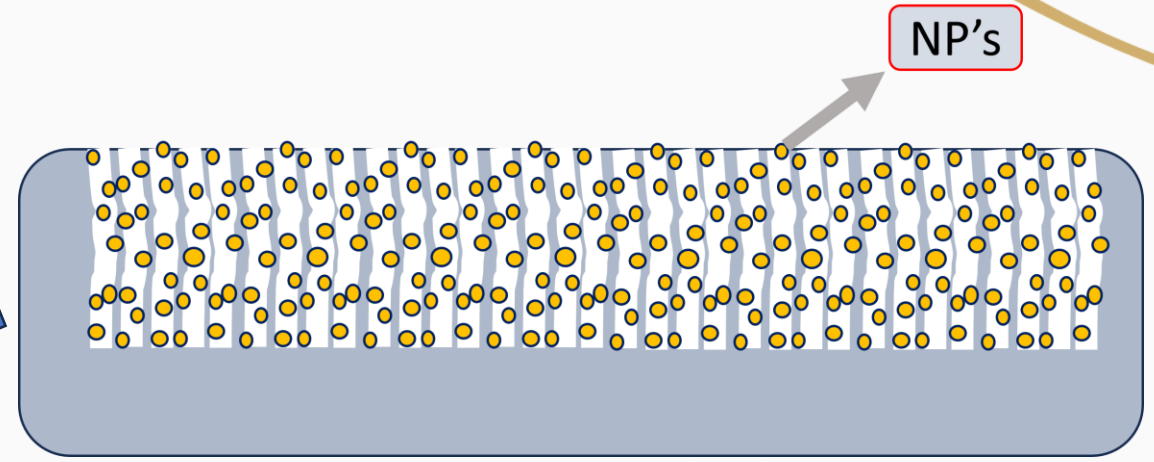
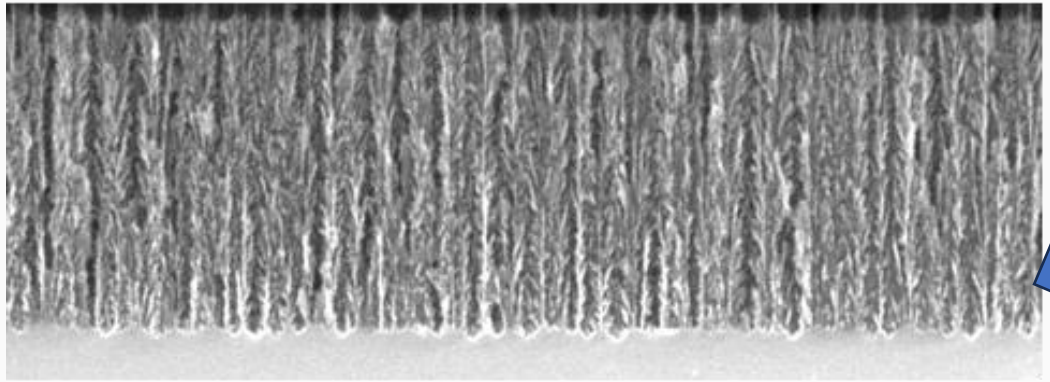
Type of catalyst	Organic pollutant	Reaction condition	Findings	Reference
TiO <sub>2</sub> Degussa P-25	Rhodamine B	UV light	Initial concentration is 0.2 g/L, at 120 min, 55% degradation	Bagbi et al. (2017)
TiO <sub>2</sub> nanorods, TiO <sub>2</sub> Degussa P-25	P-cresol	UV light	Degradation is 80% and 50% for TiO <sub>2</sub> nanorods and TiO <sub>2</sub> Degussa P-25, respectively, after 240 min	Khunphonoi and Grisdanurak (2016)
TiO <sub>2</sub> nanoribbons and carbon nanotubes	Methylene blue	UV light	Initial concentration is 0.2 g/L, at 180 min, 97.5% degradation	Shaban et al. (2018)
The multi-walled carbon	2,4 -dichlorophenol	UV and solar	Degradation is 93% and 87% for UV and solar light, respectively, after	Mohammadi et al. (2014)

The effect of different dopant TiO<sub>2</sub> on organic pollutants.

Type of catalyst	Organic pollutant	Reaction condition	Findings	Reference
<b>Single-doped</b>				
ZrO <sub>2</sub> -TiO <sub>2</sub>	Rhodamin B	Visible light; 3 h	90% of Rhodamin B was degraded	Abdi et al. (2019)
ZnO-TiO <sub>2</sub>	Nitrophenol	UV light; 25 min	95% of nitrophenol was degraded	Cheng et al. (2016)
Fe <sub>3</sub> O <sub>4</sub> -TiO <sub>2</sub>	Rhodamine B, Methylene blue, and Congo Red	Visible light; 60 min	100%, 75%, and 81% were degraded for Rhodamine B, Methylene blue, and Congo Red, respectively.	Djellabi et al. (2019)
N-TiO <sub>2</sub>	Crystal violet dye	UV light; 180 min	~100% of crystal violet dye was degraded	Vaiano et al. (2019)
TCNQ/TiO <sub>2</sub> <sup>a</sup>	Phenol	UV-Vis light; 9 min	90% of nitrophenol was degraded	Jiang et al. (2014)
SiO <sub>2</sub> -TiO <sub>2</sub>	Phenol	Visible light; 10h	90% of phenol was degraded.	Wang et al. (2016)
TiO <sub>2</sub> ; C-TiO <sub>2</sub> ; S-TiO <sub>2</sub>	Reactive Blue 19 and Reactive Red 76	Visible light; up to 120 min	C-TiO <sub>2</sub> : 100% of dye was degraded after 60 min; S-TiO <sub>2</sub> : 100% of dye was degraded after 120 min; <20% of dye was degraded after 120 min.	Helmy et al. (2018)
ZnO-TiO <sub>2</sub>	Az Facet-tailored TiO <sub>2</sub> & picture odye, 2,4-D	UV-Vis light; 60 min	97% of pollutants were degraded.	Caliskan et al. (2017)
V-TiO <sub>2</sub>	Methylene blue	Visible light; 300 min	15-30% of pollutants were degraded.	Sun et al. (2008)









VIII Congreso Nacional y  
I Congreso Internacional  
de Riego, Drenaje y Biosistemas  
COMEI - UAAAN 2023 | Saltillo, Coahuila  
4 al 6 octubre 2023



# !GRACIAS!

[chocolatl.t@gmail.com](mailto:chocolatl.t@gmail.com)

Cel: 2224979662

AGRADECIMIENTOS:

Dra. Guadalupe Hernández Eugenio  
Universidad Autónoma Chapingo  
COMECYT

Fecha de presentación: 05 de octubre 2023

