

## Introducción

El interés mundial en el desarrollo de métodos de obtención de un combustible como el hidrógeno ha ido en aumento en los últimos años, debido a que es un combustible limpio; es decir que su combustión no genera productos de contaminación, y se proyecta que para las próximas décadas su obtención y aplicación vaya en crecimiento exponencial [1].

El proceso de fotocatalisis ha sido ampliamente aplicado y estudiado en el tratamiento ambiental y se han hecho grandes avances en la investigación de la reacción de separación de agua, como método de obtención de hidrógeno; lo cual tiene como ventaja un bajo consumo de energía, operación simple, sin productos de contaminación secundarios, condiciones de reacción amigables con el medio ambiente, y el posible uso de energía solar directa [2]. En el grupo ECOCATAL de la UAM-Iztapalapa, realizamos reacciones fotocatalíticas para la obtención de hidrógeno a partir de la separación de la molécula de agua; así como también para la reducción de CO<sub>2</sub> la generación de productos de valor agregado a partir de reacciones fotocatalíticas.

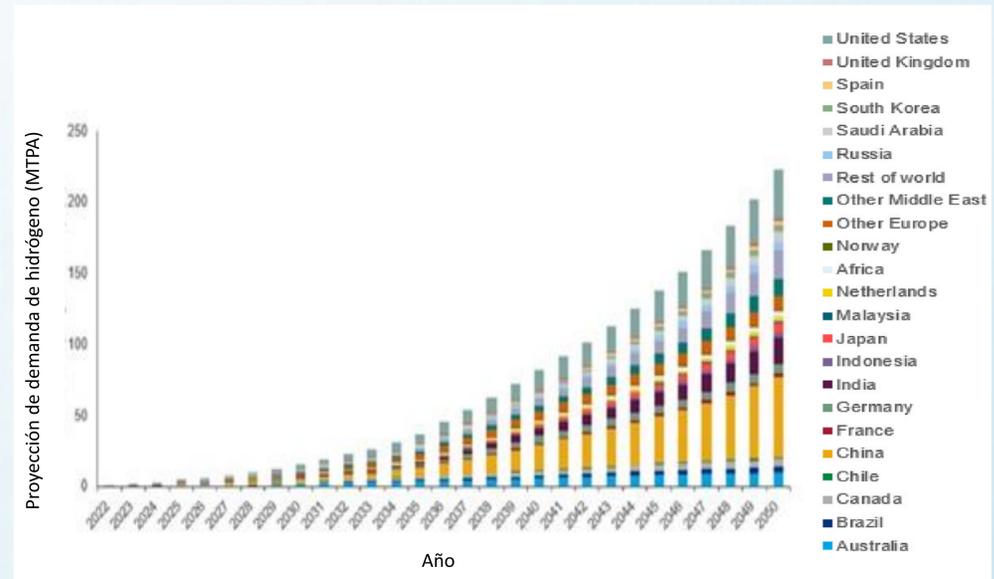


Fig. 1 Proyección de demanda de Hidrógeno en los próximos 30 años por país.

## Resultados

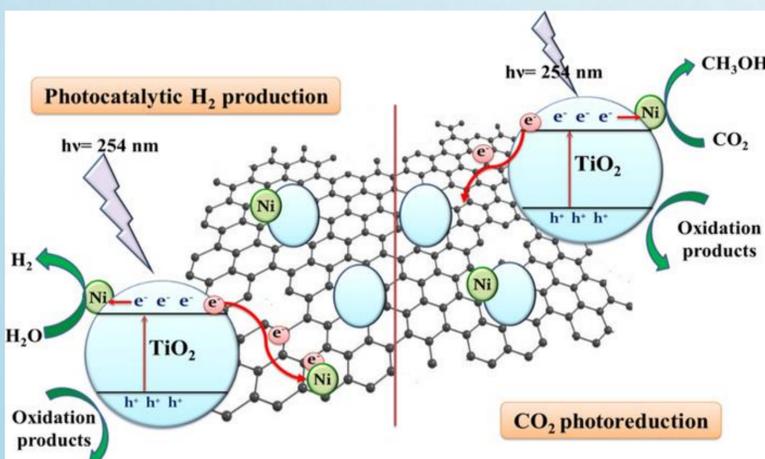


Fig. 2 Diagrama del funcionamiento de los materiales de GO-TiO<sub>2</sub> modificado con nanopartículas de Níquel.

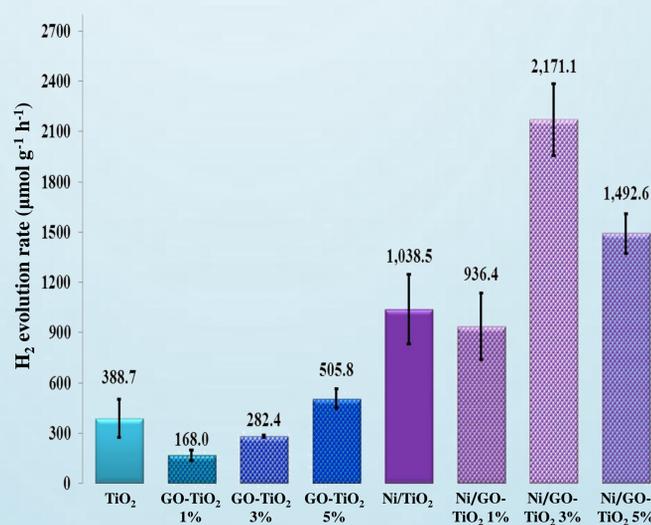


Fig. 3 Producción de Hidrógeno obtenida por los composites de Ni/GO-TiO<sub>2</sub> en presencia de luz UV.

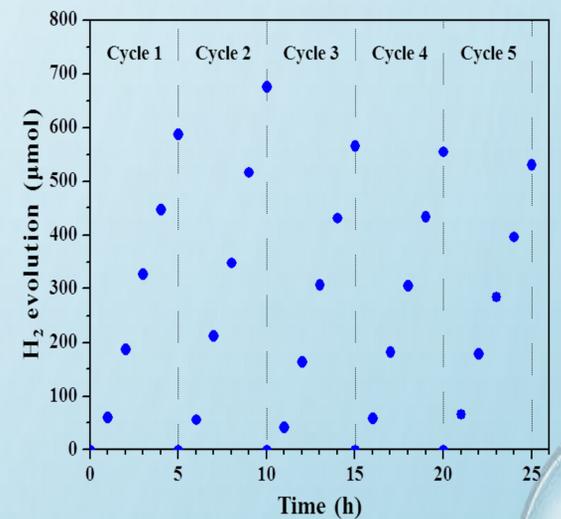


Fig. 4 Estabilidad fotocatalítica del compuesto Ni/GO-TiO<sub>2</sub> al 3% en peso.

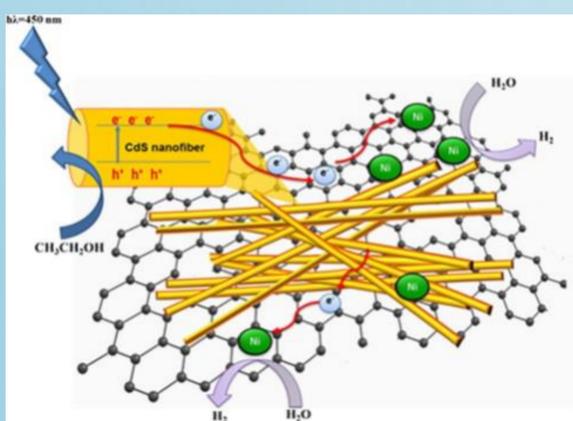


Fig. 5 Diagrama del funcionamiento de los materiales de GO-CdS modificado con nanopartículas de Níquel.

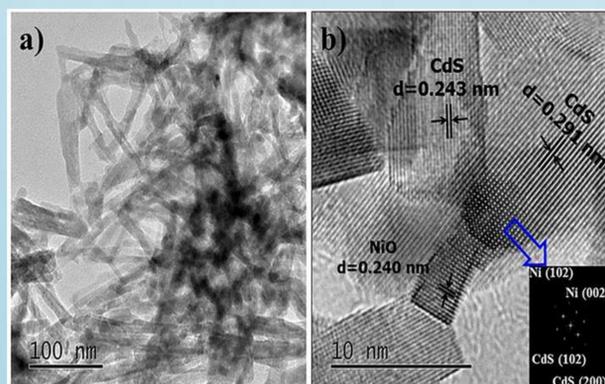


Fig. 6 Micrografías de HRTEM de los a) Ni/GO-CdS b) distancia interplanar de los composites Ni/GO-CdS al 1% en peso.

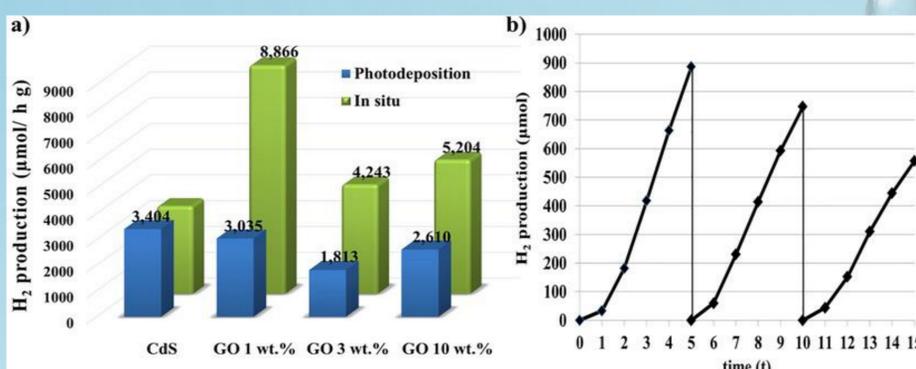


Fig. 7 a) Producción de Hidrógeno en función del contenido de GO con 0.5 % de Ni. b) Evolución fotocatalítica de hidrógeno después de 3 ciclos de reacción.

## Conclusiones

Los materiales fotocatalíticos basados en nanofibras de CdS, presentaron actividad fotocatalítica en presencia de luz visible, y estos materiales mejoraron su actividad al formar composites con GO, brindandoles una mayor estabilidad y el depósito de nanopartículas de níquel mejoró significativamente la fotoactividad.

Los materiales fotocatalíticos basados en óxidos metálicos modificados con óxido de grafeno presentan una gran posibilidad de generación de hidrógeno en presencia de luz visible, utilizando co-catalizadores de bajo costo y alta disponibilidad como TiO<sub>2</sub>, partículas metálicas en bajos contenidos para la generación de hidrógeno. Estos materiales pueden ser reutilizados como lo demuestran las pruebas de ciclos de actividad.

## Referencias

- 1.- D. Kumar, J.E. Abraham, M. Varghese, J. George, M. Balachandran, J. Cherusseri. Nanocarbon assisted green hydrogen production: Development and recent trends, Int. J. Hydrogen Energy 2023; <https://doi.org/10.1016/j.ijhydene.2023.07.527>.
- 2.- W. Guo, T. Guo, Y. Zhang, L. Yin, Y. Dai. Progress on simultaneous photocatalytic degradation of pollutants and production of clean energy: A review. Atmosphere 2023, 339, 139486.
- 3.- O. Quiroz-Cardoso, V. Suárez, S. Oros-Ruiz, M. Suárez-Quezada, R. Gómez. Synthesis of Ni/GO-TiO<sub>2</sub> composites for the photocatalytic hydrogen production and CO<sub>2</sub> reduction to methanol. Top. Catal 2022, 65,1015.
- 4.- O. Quiroz-Cardoso, S. Oros-Ruiz, A. Solís-Gómez, R. López, R. Gómez. Enhanced photocatalytic hydrogen production by CdS nanofibers modified with Graphene oxide and nickel nanoparticles under visible light. Fuel 2019, 237, 227.