

# Caracterización de catalizadores multifuncionales basados en Cu/Zn/Zr (CZZ) para la producción de dimetil éter (DME) en reactor de lecho fluidizado

Alejandro J. Calavia\*, Javier Lasobras, Jaime Soler, Javier Herguido, Miguel Menéndez  
Catálisis, Separaciones Moleculares e Ingeniería de Reactores (CREG) - Instituto de Investigación en Ingeniería de Aragón (I3A)

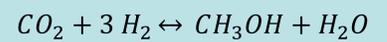
Universidad de Zaragoza, Zaragoza, España.  
\*acalavia@unizar.es

## INTRODUCCIÓN

- Los *e-fuels* pueden ser una alternativa más sostenible a los combustibles fósiles, siendo el DME una de las opciones más prometedoras [1].
- Especialmente interesante por ser apto para motores de combustión interna y por no tener efecto corrosivo.
- A partir de CO<sub>2</sub> capturado e H<sub>2</sub> verde. Reacción limitada por equilibrio termodinámico.
- Conversión directa de CO<sub>2</sub> a DME con catalizador multifuncional superando limitaciones termodinámicas y ahorro de costes de operación [2].
- Se va a realizar la síntesis de dos catalizadores multifuncionales adecuados para el proceso y un estudio fluidodinámico en un reactor de lecho fluidizado.

## REACCIÓN

Síntesis de metanol



Deshidratación de metanol

## SÍNTESIS CATALIZADOR



Figura 1. Método de síntesis del catalizador [3].

## PRUEBAS FLUIDODINÁMICAS

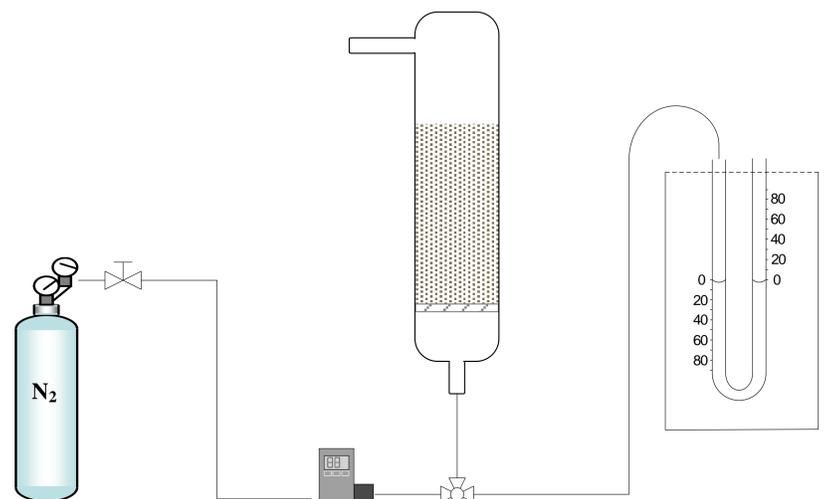


Figura 2. Esquema de la instalación para medir la pérdida de carga en un reactor de lecho fluidizado.

## RESULTADOS

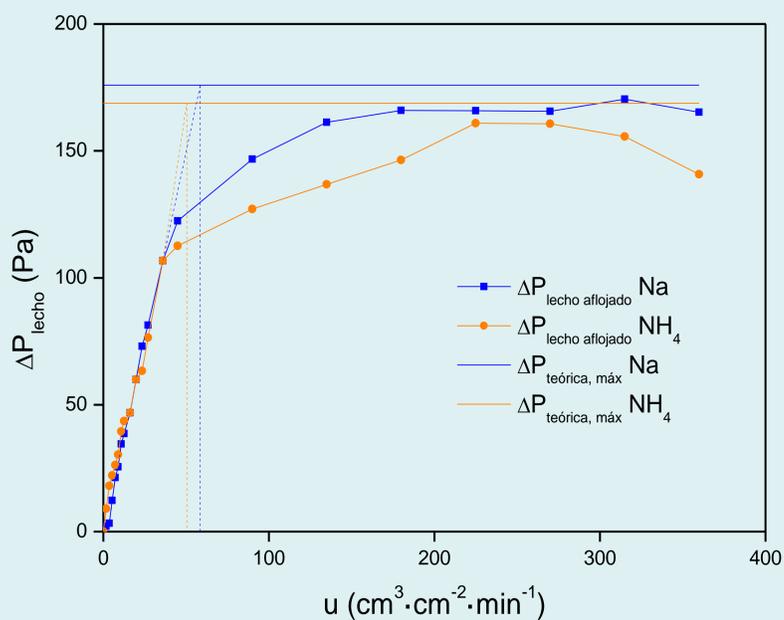


Figura 3. Representación de la velocidad mínima de fluidización para ambos catalizadores multifuncionales.

Parámetro	CZZ (Na)	CZZ (NH <sub>4</sub> )
$u_{mf}$ ( $\text{cm}^3 \cdot \text{cm}^{-2} \cdot \text{min}^{-1}$ )	58,5	50,4
$\epsilon$ (-)	0,45	0,50
$\rho_s$ ( $\text{g}/\text{cm}^3$ )	0,81	0,82
$\rho$ ( $\text{g}/\text{cm}^3$ )	0,45	0,41
$S_{BET}$ ( $\text{m}^2/\text{g}$ )	285	293

Tabla 1. Resultados pruebas fluidización y caracterización de catalizadores multifuncionales basados en Cu/Zn/Zr para la producción de DME.

## CONCLUSIONES

- ✓ Comportamiento fluidodinámico muy similar entre ambos catalizadores, por lo que son aptos para reacciones en lecho fluidizado.
- ✓ En futuros trabajos hay que comprobar cuál de los dos presenta mejor actividad catalítica en reacción.

## REFERENCIAS

- [1] G. Bonura, M. Cordaro, L. Spadaro, C. Cannilla, F. Arena, and F. Frusteri, "Hybrid Cu-ZnO-ZrO<sub>2</sub>/H-ZSM5 system for the direct synthesis of DME by CO<sub>2</sub> hydrogenation," *Appl. Catal. B Environ.*, vol. 140-141, pp. 16-24, 2013.
- [2] R. Singh, K. Tripathi, K. K. Pant, and J. K. Parikh, "Unravelling synergetic interaction over tandem Cu-ZnO-ZrO<sub>2</sub>/hierarchical ZSM5 catalyst for CO<sub>2</sub> hydrogenation to methanol and DME," *Fuel*, vol. 318, p. 123641, 2021.
- [3] F. Frusteri, M. Cordaro, C. Cannilla, and G. Bonura, "Multifunctionality of Cu-ZnO-ZrO<sub>2</sub>/H-ZSM5 catalysts for the one-step CO<sub>2</sub>-to-DME hydrogenation reaction," *Appl. Catal. B Environ.*, 162, pp. 57-65, 2015., 2019.