

Desarrollo de adsorbentes avanzados derivados de biomasa para captura de CO₂ en procesos BECCUS integrando el uso de herramientas de ciencia de datos

David Fernández*, Covadonga Pevida, M^a Victoria Gil

Instituto de Ciencia y Tecnología del Carbono (INCAR-CSIC)

* david.fernandez@incar.csic.es

Palabras clave: captura de CO₂, machine learning, carbones porosos jerárquicos, MOF@Biomass

Antecedentes y estado actual de la temática

La descarbonización del sistema energético global es vital para mitigar el cambio climático. En este contexto, las tecnologías de captura, utilización y almacenamiento de carbono (CCUS) juegan un papel fundamental en la reducción de emisiones. Entre las tecnologías CCUS, la combinación de bioenergía con captura de carbono (BECCUS) es crucial para lograr emisiones netas negativas. Este proyecto se enfoca en la captura de CO₂ de corrientes gaseosas provenientes de la biomasa mediante adsorción, utilizando materiales derivados de biomasa, como carbones porosos jerárquicos (HPC) e híbridos MOFs adheridos a una superficie de origen biomásico (MOF@biomasa), con el objetivo de lograr propiedades mejoradas en adsorción de CO₂ con respecto al estado del arte [1]. La selección de estos materiales como candidatos con buen rendimiento en este tipo de procesos se debe a sus propiedades texturales customizables, elevada área superficial, adsorción selectiva de CO₂, hidrofobicidad, estabilidad térmica y fácil regeneración [2]. La utilización de carbones porosos jerárquicos (HPC) han demostrado ser una opción muy prometedora para la adsorción selectiva de CO₂ en aplicaciones prácticas [3]. Por otra parte, estudios preliminares muestran que los MOF@Biomass presentan ventajas frente a la versión aislada (MOF) y el material biomásico original en términos de adsorción [4].

En este trabajo se presenta un resumen del proyecto de la tesis doctoral que acabo de iniciar y cuyo objetivo principal el desarrollo de adsorbentes derivados de biomasa para la captura de CO₂ en procesos de producción de biohidrógeno y biometano, dentro del contexto BECCUS. Los objetivos específicos abarcan desde la síntesis de esos materiales avanzados hasta el análisis de ciclo de vida del proceso de captura, mientras en paralelo se lleva a cabo la integración de herramientas de machine learning para optimizar la síntesis de estos materiales.

Referencias

- [1] S. Li, X. Yuan, S. Deng, L. Zhao, and K. B. Lee, "A review on biomass-derived CO₂ adsorption capture: Adsorbent, adsorber, adsorption, and advice," *Renewable and Sustainable Energy Reviews*, vol. 152, p. 111708, Dec. 2021, doi: [10.1016/j.rser.2021.111708](https://doi.org/10.1016/j.rser.2021.111708).
- [2] R. Chakraborty, V. K. M. Pradhan, and A. K. Nayak, "Recent advancement of biomass-derived porous carbon-based materials for energy and environmental remediation applications," *J Mater Chem A Mater*, vol. 10, no. 13, pp. 6965–7005, 2022, doi: [10.1039/D1TA10269A](https://doi.org/10.1039/D1TA10269A).
- [3] S. Dutta, A. Bhaumik, and K. C.-W. Wu, "Hierarchically porous carbon derived from polymers and biomass: effect of interconnected pores on energy applications," *Energy Environ. Sci.*, vol. 7, no. 11, pp. 3574–3592, 2014, doi: [10.1039/C4EE01075B](https://doi.org/10.1039/C4EE01075B).
- [4] B. F. Rivadeneira-Mendoza et al., "MOF@biomass hybrids: Trends on advanced functional materials for adsorption," *Environ Res*, vol. 216, p. 114424, Jan. 2023, doi: [10.1016/j.envres.2022.114424](https://doi.org/10.1016/j.envres.2022.114424).