



## CATALIZADORES BASADOS EN ZIRCONIA IMPREGNADOS CON TPA PARA LA PIRÓLISIS CATALÍTICA DE BIOMASA LIGNOCELULÓSICA

**José L. Buitrago, María L. Barbelli, Mónica L. Casella, Ileana Daniela Lick, Luis R. Pizzio**

Centro de Investigación y Desarrollo en Ciencias Aplicadas “Dr. Jorge J. Ronco” (CINDECA), (CCT La Plata-CONICET, UNLP, CIC), 47 N° 257, 1900, La Plata, Buenos Aires, Argentina

Correo electrónico de contacto: [josebuitrago@quimica.edu.ar](mailto:josebuitrago@quimica.edu.ar)

El uso de biomasa lignocelulósica como fuente de energía se basa en procesos termoquímicos y bioquímicos. Los procesos termoquímicos, como la pirólisis, descomponen la biomasa en ausencia de oxígeno, generando un bio-líquido con aplicaciones industriales limitadas por su baja selectividad y eficiencia [1,2]. Para mejorar estos aspectos, se utiliza la pirólisis catalítica, que emplea catalizadores como la zirconia ( $ZrO_2$ ), mejorando la eficiencia mediante cambios en las propiedades químicas y físicas del catalizador [3]. Esta técnica incrementa la selectividad, facilitando la obtención de productos de mayor valor añadido y ampliando las aplicaciones industriales.

En este trabajo se presentan materiales basados en  $ZrO_2$  preparados mediante la técnica de sol-gel, con la adición de nano-esferas uniformes de  $SiO_2$  (30% p/p) preparadas con el método Stöber como un formador de poros. La plantilla de  $SiO_2$  se retiró mediante lavados con NaOH y ultrasonido, para luego proceder a su impregnación de este material (denominado ZS30) con diferentes porcentajes de ácido tungstofosfórico (TPA) 10, 20, 30 y 40% p/p y posterior calcinación a 450 °C durante 2 h, denominados ZS30T10, ZS30T20, ZS30T30 y ZS30T40, respectivamente. La caracterización mediante SEM del material ZS30 evidenció la remoción de las nano-esferas de sílice, lo cual se confirmó también mediante FT-IR por la desaparición de las señales características de la plantilla de  $SiO_2$  luego del tratamiento con OHNa. La influencia de la adición del formador de poros y de la impregnación de ZS30 con TPA en el área superficial y la porosidad del material se determinó a partir de las isotermas de adsorción y desorción de  $N_2$ , observándose que los valores de  $S_{BET}$  disminuyen drásticamente al realizar la impregnación de ZS30, hasta el 90% en los materiales con mayor contenido de TPA. Respecto a la acidez de los materiales, la misma fue determinada mediante la titulación potenciométrica con n-butilamina, evidenciándose un incremento de la fuerza y el número de sitios ácidos al aumentar el contenido de TPA presentando hasta 110 U/mV respecto al soporte en el material con mayor impregnación.

Finalmente, los materiales evaluados en los ensayos de pirólisis mostraron que el rendimiento hacia la fracción líquida disminuye respecto a la obtenida en ausencia de catalizador desde 22 al 15%. Esta disminución es acompañada con un aumento en la fracción gaseosa, la cual está formada por  $H_2$ , CO,  $CO_2$  e hidrocarburos livianos. Al evaluar la composición de los biolíquidos mediante cromatografía gaseosa acoplada a espectrometría de masas se encontró que en los ensayos con catalizadores se presentaron compuestos oxigenados de cadena corta, principalmente acetol y ácido acético, a expensas de la ruptura de compuestos más grandes, tales como los furanos. El aumento de la concentración de TPA genera un mayor grado de ruptura de los enlaces de las moléculas durante el contacto del vapor por el lecho catalítico. Estos biolíquidos de cadena corta pueden ser valorizados utilizándolos en reacciones de obtención de hidrógeno mediante reformado con vapor de agua.

### Referencias

- [1] Zhang, Y.; Wong, W.T.; Yung, K.F. *Appl Energy* **2014**, 116, 191–198.
- [2] Collard, F.-X.; Blin, J. *Renewable and Sustainable Energy Reviews* **2014**, 38, 594–608.
- [3] Zhang, Y.; Liang, Y.; Li, S.; Yuan, Y.; Zhang, D.; Wu, Y.; Xie, H.; *Fuel* **2023**, 347.