

CONVERSIÓN DE GLUCOSA Y FRUCTOSA HACIA ÁCIDO LÁCTICO Y 5-HIDROXIMETILFURFURAL EMPLEANDO $\text{Sn}/\text{Al}_2\text{O}_3$ COMO CATALIZADOR BAJO CONDICIONES MODERADAS

S. Z. Romero¹, C. M. B. Couceiro¹, P. J. Luggren¹, V. K. Díez¹

¹Grupo de Investigación en Ciencia e Ingeniería Catalíticas (GICIC), INCAPE (CONICET-UNL), Santa Fe, Argentina (romerosandrazulema@gmail.com)

La utilización de biomasa residual como recurso renovable para la obtención de productos químicos valiosos constituye una estrategia relevante para avanzar hacia una economía circular y reducir la dependencia de los recursos fósiles. A partir de biomasa residual se pueden obtener azúcares C6, los cuales se utilizan para obtener compuestos plataforma como el 5-hidroximetilfurfural (HMF) y el ácido láctico (LA), empleados en la producción de bioplásticos. En este trabajo se estudió la conversión de glucosa (GLU) y fructosa (FRU) en medio acuoso hacia HMF y LA, empleando $\gamma\text{-Al}_2\text{O}_3$ y un catalizador basado en Sn soportado sobre Al_2O_3 (6.1 % en peso de Sn por ICP). El catalizador 6.1SnAl fue sintetizado por impregnación a humedad incipiente. Los ensayos catalíticos se realizaron en un reactor discontinuo Parr, utilizando soluciones 0.2 M y condiciones moderadas (1.0 g de catalizador, 140 °C, 4.5 bar y 4 h de reacción). Los resultados de caracterización mostraron áreas superficiales BET cercanas a 200 m²/g, la presencia únicamente de la fase $\gamma\text{-Al}_2\text{O}_3$ (XRD) y TPD-NH₃ reveló que la incorporación de Sn triplica la cantidad de sitios ácidos respecto al soporte. En la reacción que emplea GLU como reactivo, el catalizador 6.1SnAl alcanzó una conversión de 95.5 %, con rendimientos a LA y HMF de 20.2 % y 19.6 %, respectivamente. Además, se observó la formación de FRU (27.3 %), lo que evidencia la isomerización de GLU a FRU promovida por los sitios de Lewis del catalizador. Cuando se empleó FRU como reactivo, se obtuvo una conversión de 91.2 % y un rendimiento a LA de 33.6 % y a HMF de 7.0 %. Estos resultados sugieren que, una vez formada la FRU, se favorece la ruta retro-aldólica hacia LA por sobre la deshidratación a HMF. Asimismo, el análisis por TPO permitió determinar contenidos de carbono de 6.1 % y 2.9 % depositado en los sólidos luego de las reacciones realizadas con GLU y FRU, respectivamente. Los resultados obtenidos demuestran que la incorporación de Sn a la Al_2O_3 incrementa significativamente la actividad catalítica bajo condiciones moderadas de reacción. La presencia de sitios ácidos de Lewis promueve la isomerización de GLU a FRU y favorece la formación de LA. Adicionalmente, se observó una menor deposición de carbono sobre el catalizador al emplear FRU como reactivo, lo que sugiere una menor tendencia a la formación de huminas (subproductos poliméricos).

Palabras claves: glucosa; fructosa; sitios ácidos de Lewis; ácido láctico; 5-hidroximetilfurfural.

Agradecimientos: al Consejo Nacional de Investigaciones Científicas y Técnicas (CONICET) y a la Agencia Santafesina de Ciencia Tecnología e Innovación (ASaCTeI), por el financiamiento de este trabajo.