



XVII encuentro
Participación de la
Mujer
en la Ciencia



PRODUCCIÓN DE BIODIESEL VÍA TRANSESTERIFICACIÓN EMPLEANDO CATALIZADORES SÓLIDOS OBTENIDOS A PARTIR DE LA CARBONIZACIÓN HIDROTERMAL DE RESIDUOS AGRÍCOLAS

El biodiesel se sintetiza principalmente a través del proceso de transesterificación que consiste en la reacción entre ácidos grasos y un alcohol en presencia de un catalizador^{1,2}. Recientemente, los catalizadores sólidos obtenidos de la carbonización hidrotérmal (HTC) de biomásas lignocelulósicas han mostrado un excelente desempeño en la producción de biodiesel¹. Por lo anterior, este trabajo se enfocó en la preparación de materiales a base de carbono a partir de la HTC de biomásas residuales (endocarpio de coco, cáscara de nuez de macadamia y cáscara de naranja) y su funcionalización con KOH o H₂SO₄. Se empleó un diseño experimental Taguchi L₉ para la preparación de los catalizadores sólidos ácidos y básicos, donde fueron evaluadas 4 variables: temperatura de HTC (180, 200 y 220 °C), tiempo de HTC (12, 15 y 18 h), concentración del agente modificador (1, 2 y 4 M) y tiempo de impregnación (12, 18 y 24 h). Estos catalizadores se utilizaron en la transesterificación del aceite de cártamo para evaluar su desempeño en la producción de biodiesel. La transesterificación se desarrolló a 60 °C durante 4 h con una carga de catalizador respecto al aceite del 10% y una relación metanol/aceite de 19/1. Finalmente se realizó una caracterización fisicoquímica de las biomásas, soportes y catalizadores con la finalidad de identificar grupos funcionales y estructura cristalina. Los resultados mostraron que los soportes y los catalizadores ácidos carecían de propiedades catalíticas con porcentajes de formación de biodiesel menores al 2 y 30%, respectivamente; mientras que los catalizadores funcionalizados con KOH exhibieron porcentajes de formación superiores al 90%. Se realizó el análisis de la relación señal-ruido y el ANOVA del diseño experimental para identificar las variables con mayor impacto en la síntesis de los catalizadores, siendo la concentración la de mayor importancia. Basado en lo anterior, se prepararon nuevos catalizadores alcalinos para cada biomasa y se realizaron cinéticas a varias temperaturas (50, 60 y 70 °C). Se observó que la reacción es muy rápida, alcanzándose porcentajes de formación de biodiesel superiores al 75% durante los primeros 15 min a las temperaturas de 60 y 70 °C, indicando la naturaleza endotérmica del proceso de transesterificación. Los espectros FTIR de los precursores mostraron las bandas de absorción características de las biomásas lignocelulósicas. Los catalizadores modificados con KOH mostraron un aumento en las bandas de absorción relacionadas con los grupos funcionales oxigenados. Por otro lado, los difractogramas de rayos X indicaron un cambio en la estructura cristalina de los materiales después de la funcionalización alcalina y se detectó la presencia de carbonato de potasio hexahidratado en la superficie de los catalizadores. Los catalizadores preparados vía HTC a partir de biomásas lignocelulósicas y funcionalizados con KOH ofrecen una alta actividad catalítica, favoreciendo el proceso de producción de biodiesel desde el punto de vista económico y ambiental.

1.R. F. Abdullah, U. Rashid, M. L. Ibrahim, M. A. H. L. Nohakim, B. R. Moser, & F. A. Alharthi. "Bifunctional biomass-based catalyst for biodiesel production via hydrothermal carbonization (HTC) pretreatment-Synthesis, characterization and optimization", *Process Saf. Environ. Prot.*, Vol. 156, 2021, 219-230.

2.M. Tabatabaei, M. Aghbashlo, M. Dehhaghi, H. K. S. Panahi, A. Mollahosseini, M. Hosseini, & M.M. Soufiyan, "Reactor technologies for biodiesel production and processing: A review", *Prog. Energy Combust. Sci.*, Vol. 74, 2019, 239-303.