



XVII encuentro  
Participación de la  
Mujer  
en la Ciencia



## CATALIZADORES HETEROGÉNEOS CON PROPIEDADES MAGNÉTICAS PARA SU APLICACIÓN EN LA PRODUCCIÓN DE BIODIESEL

David Chaos Hernández<sup>1</sup>, Hilda Elizabeth Reynel-Ávila<sup>1</sup>, Didilia Ileana Mendoza-Castillo<sup>1</sup> y Adrián Bonilla-Petriciolet<sup>1</sup>

<sup>1</sup> Instituto Tecnológico de Aguascalientes. davidchaoshdez@gmail.com

Los catalizadores heterogéneos con propiedades magnéticas han demostrado una gran eficiencia en la producción de biodiesel debido a que tienen un gran potencial a explotar por su fácil separación de la mezcla lo que implica beneficios en impactos ambientales y de procesos. Este trabajo se enfoca en la síntesis, aplicación y caracterización de catalizadores heterogéneos con propiedades magnéticas para producir biodiesel. Los catalizadores se prepararon utilizando como soporte el endocarpio de coco (EC) que se impregnó con iones de hierro y, posteriormente se pirolizó a 600 °C en atmósfera de N<sub>2</sub> para obtener un material carbonoso con propiedades magnéticas y catalíticas, después se realizó una etapa de activación física a 900 °C para estudiar su efecto en las propiedades catalíticas. Este material se utilizó en la reacción de transesterificación utilizando aceite de cártamo y metanol con una relación molar 1:15, a 60 °C en agitación durante 2 h, con 10% en peso de catalizador. La vida útil y la reutilización del catalizador se evaluaron durante 3 ciclos de reacción alcanzando inicialmente una conversión del 96.6% y en el último ciclo de reacción se obtuvo un porcentaje de conversión del 66.7% atribuible a la pérdida de actividad de los sitios activos del catalizador. Se llevaron a cabo estudios cinéticos para obtener el orden de reacción y constantes de velocidad. El modelo de pseudo-primer orden fue el más adecuado para describir la cinética de reacción con un R<sup>2</sup> de 0.95-0.99. Se determinó la energía de activación (E<sub>a</sub>=34.37 kJ/mol) mediante la ecuación de Arrhenius, lo que indica que la reacción es controlada químicamente y no por transferencia de masa. Se llevaron a cabo técnicas de caracterización como la difracción de rayos X donde se observan cambios en las intensidades de los picos después del proceso de activación física, los cuales se asociaron con la degradación de los compuestos debido a la alta temperatura de tratamiento. El pico a 20 °2θ es característico de los materiales orgánicos atribuibles a la celulosa. La estructura cristalina identificada se atribuye a la presencia de magnetita con picos característicos a 28 y 35 °2θ. Los espectros FTIR muestran la impregnación efectiva del EC con Fe<sub>3</sub>O<sub>4</sub> confirmando la banda de absorción alrededor de 550 cm<sup>-1</sup> que se atribuye al enlace vibratorio Fe-O. Esta banda apareció en ambos catalizadores, el catalizador activado mostró una mayor intensidad lo que puede estar relacionado con el efecto del tratamiento térmico para transformar los compuestos de hierro en la superficie del material<sup>1</sup>. Los resultados globales indican que es factible utilizar catalizadores heterogéneos con propiedades magnéticas y derivados de residuos de biomasa para producir biodiesel, alcanzando elevados porcentajes de conversión y separando el catalizador de los demás compuestos con la simple aplicación de un campo magnético.

1.R. V. Quah, "Magnetic biochar derived from waste palm kernel shell for biodiesel production via sulfonation", J. Waste Manag., Vol. 118, 2020, pp. 626-636.