

PRODUCCIÓN DE BIODIÉSEL A PARTIR DE LODOS DE AGUA RESIDUAL USANDO SOLVENTES EUTÉCTICOS PROFUNDOS: ANÁLISIS DE IMPACTO AMBIENTAL

Brayan Steven Moreno-Caballero, José Julián Cano-Gómez, Gerardo A. Flores-Escamilla, Iván A. Santos-López

Universidad Autónoma de Nuevo León, Facultad de Ciencias Químicas, San Nicolás de los Garza, C.P. 66455, jose.canogmz@uanl.edu.mx

Palabras clave: Biodiésel, lodos de agua residual, solventes eutécticos profundos

Introducción. Los lodos de agua residual (LAR) son una alternativa como materia prima (MP) para la producción del biodiésel, ya que no tienen valor comercial y contienen hasta un 60% en contenido graso. Esta grasa se compone mayormente de ácidos grasos libres (FFA) y en menor proporción de triglicéridos (TG). Estos compuestos se convierten en biodiésel en presencia de metanol mediante las reacciones de esterificación y transesterificación usando H_2SO_4 e KOH como catalizadores. Ambos procesos requieren en total 9h de reacción. Como alternativa, se ha propuesto el uso de solventes eutécticos profundos (SEP) como catalizadores para la producción de biodiésel. Los SEP están compuestos por un aceptor de enlace hidrógeno (AEH), como cloruro de colina ($ChCl$), y un donante de enlace de hidrógeno (DEH) como: aminas, alcoholes, ácidos carboxílicos, entre otros. Los SEP pueden usarse para la producción de biodiésel debido a que se pueden sintetizar usando un DEH ácido para catalizar la conversión de FFA. Además, su alta solvatación permite aumentar la transferencia de masa durante la reacción (1).

El objetivo de este trabajo es estudiar la producción de biodiésel a partir de LAR usando como catalizador tres diferentes SEP, adicionalmente se evaluó el indicador de cambio climático (CC) mediante la metodología de análisis de ciclo de vida (ACV) para comprobar si el uso de estos solventes disminuye el impacto ambiental del proceso.

Metodología. Se sintetizaron tres SEP, usando $ChCl$ como AEH y tres diferentes DEH: ácido tolueno sulfónico (PTSA), ácido oxálico (OA) y ácido cítrico (CA) usando el método de Abbott et al. (2).

Tabla 1. Experimentación producción de biodiésel.

DEH	Temp. (°C)	Tiempo (h)	Metanol (mol_{MeOH}/mol_{FFA})	DES (mol_{DES}/mol_{FFA})
PTSA	60	3	10	0.05 a 0.3
OA	60	3	15	0.1 a 0.4
CA	60	3	15	0.1 a 0.4

El biodiésel se produjo usando la metodología reportada por Moreno-Caballero et al. (3) con los factores mostrados en la Tabla 1. El ACV se realizó

usando el método ISO 14044 y el software SimaPro 8.3.

Resultados. La Figura 1 muestra el rendimiento en la producción de biodiésel usando el SEP, $ChCl:PTSA$, el cual mostró el mayor rendimiento (97.01%) entre los 3 SEP's, debido a su mayor acidez.

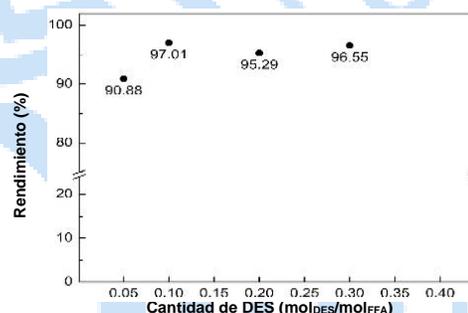


Fig. 1. Producción de biodiésel usando $ChCl:PTSA$. El rendimiento aumentó conforme la cantidad de SEP se incrementó de 0.05 a 0.1, donde se alcanzó el máximo rendimiento de 97.01% y para las cantidades de SEP mayores a 0.1, el valor del rendimiento disminuyó. Esto se debe a que un exceso de DES en la reacción puede aumentar la viscosidad del medio de reacción, dificultando la transferencia de masa y reduciendo el rendimiento. El indicador de CC mostró un valor de 29.79 g CO_2eq , siendo 56.3% menor que el mismo indicador evaluado para un proceso usando H_2SO_4 y KOH como catalizadores (68.22 g CO_2eq), esto debido principalmente a un menor consumo energético derivado de un menor tiempo de reacción por el uso del SEP.

Conclusiones. El uso de SEP como catalizadores ha mostrado ser una alternativa viable para la producción de biodiésel debido a su alto rendimiento (97.01%) y a su menor impacto ambiental comparado con el uso de catalizadores convencionales.

Bibliografía.

1. Troter, D. Z., Todorović, Z. B., Đokić-Stojanović, D. R., Stamenković, O. S., & Veljković, V. B. (2016). *Renewable and Sustainable Energy Reviews*, 61, 473-500.
2. Abbott, A. P.; Boothby, D.; Capper, G.; Davies, D. L.; Rasheed, R. K. (2004). *J Am Chem Soc*, 126 (29), 9142-9147.
3. Moreno-Caballero, B.S. (2020). *[thesis type]*. México (San Nicolás de los Garza, NL.): Universidad Autónoma de Nuevo León.