



# XIV Congreso Nacional de Biotecnología y Bioingeniería



## ESTERIFICACIÓN DEL ACEITE DE JATROPHA PARA POSTERIOR PRODUCCIÓN DE BIODIESEL.

Supriyono Suwito<sup>1,2</sup>, Giuliano Dragone<sup>2,\*</sup>, José A. Teixeira<sup>2</sup>, Hary Sulisty<sup>1</sup>, Bardi Murachman<sup>1</sup>, Suryo Purwono<sup>1</sup>  
<sup>1</sup>Chemical Engineering Department, Gadjah Mada University, Grafika Street 2, 55281, Yogyakarta, Indonesia  
<sup>2</sup>Departamento de Engenharia Biológica, Universidade do Minho, Campus de Gualtar. 4710-057, Braga, Portugal  
\*E-mail: gdragone@deb.uminho.pt

*Palabras clave: Biodiesel, esterificación, jatropha.*

**Introducción.** En los últimos años, el biodiesel ha llamado la atención debido a sus características como combustible no tóxico, renovable y biodegradable, entre otras (1). Aproximadamente 70% de su costo de producción puede ser atribuido a la materia prima utilizada. De esta forma, la utilización de materias primas baratas tales como aceites vegetales no comestibles, grasas animales o aceites usados, es una manera efectiva para reducir esos costos, especialmente en países en desarrollo (2). El aceite de jatropha es un aceite no comestible que puede ser utilizado para la producción de biodiesel y presenta varias ventajas en comparación a otros aceites. Sin embargo, este aceite posee un alto contenido de ácidos grasos libres (hasta 14%), bastante superior al límite de 1% necesario para poder convertirlo en biodiesel por transesterificación (1). El objetivo de este trabajo fue optimizar los parámetros del proceso de esterificación del aceite de jatropha para reducir su contenido de ácidos grasos libres (AGL).

**Metodología.** Para la optimización del proceso de reducción de los AGL fue utilizado un diseño central compuesto (DCC). Los factores (variables independientes) seleccionados fueron: concentración de H<sub>2</sub>SO<sub>4</sub> (1 a 3% v/v), relación etanol/aceite (0,3 a 0,7% v/v), tiempo de reacción (50 a 90 min) y temperatura (45 a 65 °C). Como respuesta del diseño experimental fue considerada la reducción de AGL, calculada como la diferencia entre el porcentaje de AGL en la muestra inicial (aprox. 4,3%) y final (después del proceso de esterificación).

**Resultados.** A partir de los resultados obtenidos fue posible proponer un modelo polinomial en función de los factores estudiados. La ecuación 1 muestra la relación entre la respuesta (reducción de AGL) y los diferentes factores: concentración de H<sub>2</sub>SO<sub>4</sub> (Ac), relación etanol/aceite (Et), tiempo de reacción (Ti) y temperatura (Te).

$$\text{Reducción de AGL} = 3,633 - 0,009 (\text{Ac}) - 0,012 (\text{Ac})^2 + 0,252 (\text{Et}) - 0,199 (\text{Et})^2 + 0,068 (\text{Ti}) - 0,021 (\text{Ti})^2 - 0,013 (\text{Te}) - 0,21 (\text{Te})^2 - 0,054 (\text{Ac}) (\text{Et}) + 0,051 (\text{Ac}) (\text{Ti}) - 0,08 (\text{Ac}) (\text{Te}) - 0,093 (\text{Et}) (\text{Ti}) - 0,0139 (\text{Ti}) (\text{Te}) \quad \text{(Ec. 1)}$$

El modelo previsto presentó un coeficiente de determinación (R<sup>2</sup>) de 0,89. El efecto de los factores Ac, Et, Ti y Te en la respuesta puede ser observado en las Figuras 1 y 2.

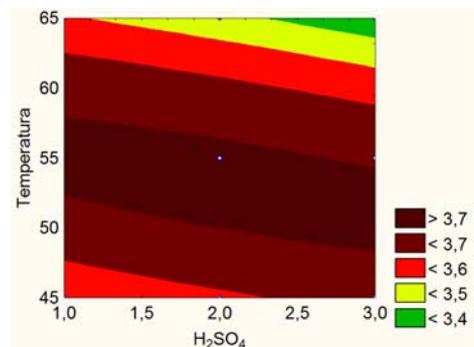


Fig. 1. Gráfico de contorno de la respuesta en función de Ac y Te.

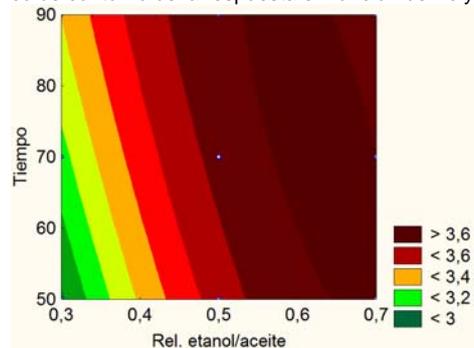


Fig. 2. Gráfico de contorno de la respuesta en función de Et y Ti.

Los valores óptimos encontrados para los factores Ac, Et, Ti y Te fueron 1,7% v/v, 0,61% v/v, 79 min y 54 °C, respectivamente.

**Conclusiones.** El diseño experimental compuesto permitió optimizar la concentración de H<sub>2</sub>SO<sub>4</sub>, la relación etanol/aceite, el tiempo de reacción y la temperatura del proceso de esterificación del aceite de jatropha para reducir su contenido de AGL a valores inferiores del límite de 1%.

### Bibliografía.

1. Tiwari, A.K., Kumar, A., Raheman, H. (2007). *Biomass Bioenerg.* 31: 569-575.
2. Deng, X., Fang, Z., Liu, Y. (2010). *Energ Convers Manage.* 51: 2802-2807.