

## Energías convencionales y alternativas

**Uso de Cromatografía en Capa Fina para Caracterización de Biodiesel**Caroline Barlette da Cunha<sup>1</sup> - carolinebcunha23@gmail.comMichel Brondani<sup>2</sup> - mbrondani@gmail.comMarcelo Paulo Stracke<sup>1</sup> - stracke@santoangelo.uri.brRonaldo Hoffmann<sup>2</sup> - hoffmann@ufsm.brFlávio Dias Mayer<sup>2</sup> - flavio.mayer@ufsm.br<sup>1</sup>Universidad Regional Integrada do Alto Uruguai e das Missões, Rio Grande do Sul, Brasil<sup>2</sup>Universidad Federal de Santa Maria, Rio Grande do Sul, Brasil**Resumen**

Biodiesel es un combustible biodegradable derivado de los aceites vegetales o grasas animales, obtenido industrialmente por la reacción de transesterificación o esterificación. Su producción viene aumentando porque su uso reduce las emisiones de gases nocivos para el medio ambiente. El objetivo de este trabajo fue producir biodiesel por esterificación de ácidos grasos dodecanóicos y caracterizarlo utilizando la técnica de cromatografía en capa fina. Los ensayos experimentales se realizaron en la temperatura de 65 °C por 2 horas y la separación de los componentes ocurrió por decantación. El factor de retención (Rf) obtenido fue 0.59 y 0.62 para el ácido graso y el biodiesel, respectivamente. Se concluyó que hubo la formación de biodiesel porque los valores experimentales son similares a de otros estudios. La técnica de cromatografía de capa fina ha demostrado ser satisfactoria para la caracterización cualitativa preliminar de biodiesel producido por esterificación.

**Palabras-clave:** combustible renovable; esterificación; caracterización cualitativa.**Abstract**

Biodiesel is a biodegradable fuel derived from vegetable oils or animal fats, industrially obtained by transesterification and esterification reaction. Its production has been increasing because its use reduces the emissions of harmful gases to environment. The objective of this work was to produce biodiesel from the esterification reaction of dodecanoic fatty acid and characterize it using the chromatography thin layer technique. Experimental tests were conducted at temperature of 65°C for 2 hours and the separation of components occurred by decantation. The retention factor (Rf) obtained was 0.59 and 0.62 for the fatty acid and biodiesel, respectively. It was concluded that there was formation of biodiesel because the results were similar to literature data. The thin layer chromatography technique has proved satisfactory for preliminary qualitative characterization of biodiesel produced by esterification.

**Keywords:** renewable fuel; esterification; qualitative characterization.**Introducción**

Lo biodiesel es un potencial sustituyente del petróleo como combustible para vehículos, además es un buen aliado al medio ambiente, reduciendo significativamente los niveles de contaminación del aire, por ejemplo, dióxido de carbono, dióxido de azufre y hidrocarburos aromáticos policíclicos <sup>1,2</sup>.

Lo biodiesel puede ser obtenido por reacción de aceites vegetales o grasas animales mediante procesos químicos, principalmente por transesterificación e esterificación <sup>3</sup>.

Lo proceso de esterificación sigue una estequiometría de 1 mol de alcohol por cada mol de ácido graso, mientras que la transesterificación utiliza 3 moléculas de alcohol por molécula de triglicérido. Otro factor importante a destacar del esterificación es que lo su subproducto es el agua y que la reacción no requiere materia prima com alto contenido de pureza <sup>4</sup>.

El objetivo de este trabajo fue producir biodiesel por esterificación de ácidos grasos dodecanóicos y caracterizarlo com el uso de la técnica de cromatografía en capa fina.

## Metodología

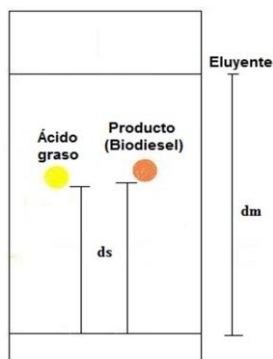
La reacción de esterificación fue realizada mediante la adición de 10.239 g de ácido graso (ácido dodecanóico) y 1.029 g de lo agente de alquilación dimetilsulfato ((CH<sub>3</sub>)<sub>2</sub>SO<sub>4</sub>). Los ensayos experimentales se realizaron a temperatura constante de 65 °C, durante 2 horas con agitación constante y la separación de los componentes se realizó por decantación. Lo aparato experimental usado en la reacción de esterificación se muestra en la Figura 1.



**Figura 1.** Esquema de la reacción de esterificación del ácido graso.

Para la caracterización del producto formado, se utilizó la técnica de cromatografía en capa fina<sup>5</sup>. El proceso de separación consiste en el fenómeno de adsorción, donde la placa cromatográfica se coloca verticalmente en una cámara de elución o cuba cromatográfica que contiene una pequeña cantidad de eluyente que eluye por la placa cromatográfica (capa de adsorbente).

El producto se coloca en la placa mediante capilares pequeños que depositan el producto de interes como una gota en la placa inferior, de manera que el eluyente pasa por la misma y arrastre el producto (Figura 2).



**Figura 2.** Placa cromatográfica.

El eluyente utilizado fue una mezcla de 1 mL de etanol (95%) y 1 mL de ácido acético glacial (99.7%). Para revelar la apariencia del producto, a placa cromatográfica (DC-Fertigfolien

Alugram Xtra Sil G/UV 254) se sometió a lo método de vapores de yodo (99.5%). El reagente yodo y la placa cromatográfica, después de lo contacto con los eluyentes, se colocan en un recipiente cerrado de modo que el vapor yodo entre en contacto con la superficie de la placa y mostrar la raza de los productos de interés en la placa en forma de manchas marrones.

El factor de retención (Rf) fue calculado para cada compuesto examinado, por la razón entre la distancia recorrida por la mancha del producto desde el origen (ds) por la distancia recorrida por el disolvente desde el origen (dm), de acuerdo con la Ecuación (1).

$$R_f = \frac{d_s}{d_m} \quad (1)$$

## Resultados y discusión

En la placa cromatográfica, se obtuvo una distancia recorrida de 4.2 cm por el disolvente, mientras que para lo ácido graso un valor de 2.5 cm y 2.6 cm para lo producto final. Estos valores corresponden a un Rf de 0.59 para el ácido graso e 0.62 para lo producto final.

Com los valores de Rf obtenido, se puede concluir que hubo la formación de biodiesel porque los valores experimentales son similares a los de Ferrari et al. <sup>4</sup> y Froehner et al. <sup>6</sup>, que encontraron valores de Rf para el ácido graso y biodiesel de 0.40 y 0.82 y 0.44 y 0.70, respectivamente. Según los autores, lo producto final (biodiesel) debe encontrarse por encima en comparación con el ácido graso.

## Conclusiones

Se puede concluir que hubo la formación de biodiesel, debido a los valores obtenidos de Rf, tanto para el biodiesel como para los ácidos grasos, son similares a los encontrados en estudios de la literatura usando la técnica de cromatografía en capa fina para caracterización de biodiesel. Sin embargo, no es posible cuantificar la conversión obtenida.

Para la caracterización del producto final, la técnica de cromatografía en capa fina demostró satisfactoria para la caracterización preliminar y cualitativa de la formación de biodiesel producido mediante la reacción de esterificación de ácido graso.

## Agradecimientos

Los autores agradecen a la Universidad Federal de Santa Maria por el apoyo financiero.

## Referencias bibliográficas

1. Kegl, B. 2008. Effects of biodiesel on emissions of a bus diesel engine. *Bioresource Technology*. (99): 863-873.
2. Kwong, T. L.; Yung, K. F. 2016. One-step production of biodiesel through simultaneous esterification and transesterification from highly acidic unrefined feedstock over efficient and recyclable ZnO nanostar catalyst. *Renewable Energy*. (90): 450 - 457.
3. Pousa, G. P. A. G.; Santos, A. L. F.; Suarez, P. A. Z. 2007. History and policy of biodiesel in Brazil. *Energy Policy*. (35): 5393-5398.
4. Ferrari, R. A. et al. 2005. Biodiesel de Soja - Taxa de Conversão em Ésteres Etílicos, Caracterização Físico-Química e Consumo em Gerador de Energia. *Química Nova*. 1 (28): 19-23.
5. Collins. C. H; Braga, G. L.; Bonato, P. S. 2006. Fundamentos de cromatografía. Campinas. Ed. Unicamp. 456 p.
6. Froehner. S.; Leithold. J.; Lima. L. F. 2007. Transesterificação de óleos vegetais: caracterização por cromatografía em camada delgada e densidade. *Química Nova*. 8 (30): 2016-2019.