

## PREPARACIÓN Y CARACTERIZACIÓN DE BIODIESEL A PARTIR DE DIFERENTES TIPOS DE ACEITE

Beccaria, Juan Antonio<sup>1</sup>; Pasquale, Gustavo<sup>1</sup>; Rubert, Aldo<sup>2</sup>; Ruiz, Diego Manuel<sup>1</sup>

1 Centro de Investigaciones en Sanidad Vegetal / Curso de Química Orgánica, Facultad de Ciencias Agrarias y Forestales (UNLP), 60 y 119 S/N, CP1900, La Plata, Buenos Aires, Argentina.

2 Facultad de Ciencias Exactas, UNLP, 47 e/1 y 115, CP 1900, La Plata, Buenos Aires, Argentina.

[beccaria\\_juan@hotmail.com](mailto:beccaria_juan@hotmail.com)

**PALABRAS CLAVE:** Biodiesel, aceites, biocombustibles.

La temática energética constituye, sin lugar a dudas, uno de los desafíos tecnológicos que la humanidad enfrenta en la actualidad. La diversificación de la matriz energética es una vía necesaria para lograr un aporte cada vez mayor de la componente renovable al sistema energético mundial. Con esa idea en mente, la biomasa en general y los biocombustibles en particular, aprovechados como recurso, aportan a dicha ecuación [1], sumando a la vez en otras áreas relevantes como el calentamiento global, la soberanía alimentaria, el desarrollo sustentable y la seguridad energética.

En este contexto la Química Verde propone un nuevo esquema de producción para crear diferentes productos que demanda la sociedad de una forma que no resulte perjudicial para la salud humana ni para el medioambiente.

Para ello se llevó a cabo la preparación del biodiesel en medio alcalino, analizándose la misma desde los postulados de la Química Verde y preparándose en el laboratorio a partir de diferentes materiales oleosos. Para ello se tomaron como punto de partida diferentes tipos de materiales oleaginosos para la preparación de biodiesel mediante transesterificación mediante catálisis básica: aceites de maíz, soja, mezcla girasol-maíz, extruido de soja, oliva extra-virgen, pepitas de uva, y aceite usado en frituras, así como materiales grasos como grasa de vaca, cerdo y aceite de coco. Para llevar a cabo la preparación, en un balón se agregó una solución de metóxido de sodio sobre 250 mL de aceite o grasa fundida y se calentó la mezcla entre 45 °C y 50 °C agitando durante una hora, luego se lo dejó reposar y se separaron las fases (la superior es el biodiesel, Figura 1) utilizando una ampolla de decantación.



Figura 1 – Etapas de separación (izq.) y lavado del biodiesel (der.).

La purificación se realizó mediante lavados (Figura 1) con agua destilada hasta obtener neutralidad frente a las tiras indicadoras de pH. El rendimiento volumétrico del producto purificado se determinó en base a la relación entre el volumen de biodiesel obtenido a partir del volumen de aceite de origen (Tabla 1).

Tabla 1 - Volumen obtenido y rendimiento volumétrico de cada preparación.

| Producto                             | Vol. obtenido | Rend vol. |
|--------------------------------------|---------------|-----------|
| Biodiesel de Girasol                 | 210 mL        | 84%       |
| Biodiesel de Maíz                    | 168 mL        | 67%       |
| Biodiesel de extrusado de soja       | 206 mL        | 82%       |
| Biodiesel de aceite mezcla           | 240 mL        | 96%       |
| Biodiesel de Oliva                   | 205 mL        | 82%       |
| Biodiesel de Pepitas de uva          | 179 mL        | 72%       |
| Biodiesel de aceite usado en fritura | 212 mL        | 85%       |
| Biodiesel de cerdo                   | 176 mL        | 70%       |
| Biodiesel de vaca                    | 201 mL        | 80%       |
| Biodiesel de coco                    | 168 mL        | 67%       |

Para caracterizar las mezclas obtenidas se recurrió a la determinación de su densidad, debido a que esa propiedad debe ser la más apropiada para asegurar una inyección y consecuentemente una combustión adecuadas [2], de modo que, una vez calentado, la densidad debería ser similar a la del gasoil (0,850-0,900 g/cm<sup>3</sup>, es decir cercana a 27-35 grados API [3], es decir equivalente a un combustible de densidad intermedia entre las categorías mediano y liviano). Los resultados en ambas escalas de densidad, así como la clasificación del tipo de combustible según la escala API, se muestran en la Tabla 2.

Finalmente, para el caso de la mezcla más ventajosa desde el punto de vista de las propiedades en relación a su comportamiento en un motor Diesel, se caracterizó su poder calorífico mediante ensayos calorimétricos mediante una Bomba de Mahler. Para el biodiesel de aceite usado en fritura se obtuvo un valor de poder calorífico de -9461.4 cal/g para el producto crudo (previo al lavado) y de -9731.12 cal/g para el biodiesel lavado, un valor que equivale energéticamente con el del gasoil (-9000-10300 cal/g).

Los resultados demuestran que es posible obtener buenos rendimientos de mezclas FAME utilizando diversos aceites y grasas. El análisis de la densidad, la principal propiedad a la hora de comportarse como combustible en un motor tipo Diesel, demuestra tanto la conversión, a la vez que permite clasificar las diferentes mezclas como combustible,

permitiendo así elegir al aceite usado de cocina como la mejor opción, sobre la cual se determinó calorimétricamente su poder calorífico, de modo de compararlo energéticamente con el gasoil.

Tabla 2 – Densidad de los biodiesel obtenidos.

| <b>Producto</b>                      | <b>Densidad<br/>(g/cm<sup>3</sup>)</b> | <b>Densidad<br/>API</b> |
|--------------------------------------|--|-------------------------|
| Biodiesel de Girasol                 | 0,896                                  | 26,4                    |
| Biodiesel de Maíz                    | 0,900                                  | 25,7                    |
| Biodiesel de extrusado de soja       | 0,900                                  | 25,3                    |
| Biodiesel de aceite mezcla           | 0,912                                  | 23,7                    |
| Biodiesel de Oliva                   | 0,906                                  | 24,7                    |
| Biodiesel de Pepitas de uva          | 0,904                                  | 25,0                    |
| Biodiesel de aceite usado en fritura | 0,888                                  | 27,8                    |
| Biodiesel de cerdo                   | 0,902                                  | 25,3                    |
| Biodiesel de vaca                    | 0,882                                  | 28,9                    |
| Biodiesel de coco                    | 0,922                                  | 21,9                    |

#### REFERENCIAS

- [1] Renewable Energy Policy Network for the 21st Century. *Renewables 2010 Global Status Report*. **2010**. [en línea] Consultado en mayo de 2022. En: [http://www.ren21.net/Portals/0/documents/activities/gsr/REN21\\_GSR\\_2010\\_full\\_revised%20Sept2010.pdf](http://www.ren21.net/Portals/0/documents/activities/gsr/REN21_GSR_2010_full_revised%20Sept2010.pdf)
- [2] J-R. Riba; E. Bernat, G. Baquero, R. Puig, A. Rius. "Caracterización de las propiedades físicas de aceites vegetales para ser utilizados como carburante en motores diesel". *AFINIDAD*, 66, **2010**. 546: 100-106.
- [3] R. Ruano Domínguez. "Grados API y gravedad específica de los hidrocarburos - combustibles líquidos". En *Ingeniería Energética General*, **2013**, 15022003. [en línea] Consultado en mayo de 2022. En: [http://www.energianow.com/Articulos/api\\_gravespecifica\\_correcxtemp.docx.pdf](http://www.energianow.com/Articulos/api_gravespecifica_correcxtemp.docx.pdf)