

## Obtención de biodiesel a partir de aceite no comestible (*Jatropha curcas* L)

J.A. Tirado-Hernández<sup>1</sup>, F. Trejo-Zárraga<sup>1</sup>, R. Sotelo-Boyás<sup>2</sup>

<sup>1</sup> Centro de Investigación en Ciencia Aplicada y Tecnología Avanzada del Instituto Politécnico Nacional, Legaria 694, Col. Irrigación, CP 11500, México, D.F.

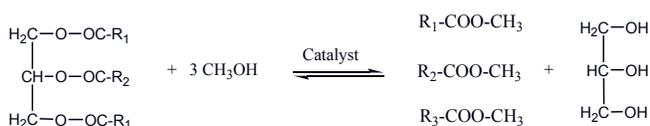
<sup>2</sup> Escuela Superior de Ingeniería Química e Industrias Extractivas, Unidad Profesional Adolfo López Mateos, Av. IPN s/n, Col. San Pedro Zacatenco, CP 07738, México, D.F.

### Resumen

Se establece una metodología para la obtención de biodiesel a partir de un aceite no comestible proveniente del piñón (*Jatropha Curcas* L) en medio ácido y básico. La reacción de transesterificación produce metil ésteres con propiedades similares al diesel de petróleo, por lo que una vez elaborado, el biodiesel puede mezclarse con el diesel convencional y usarse como combustible de motores. El biodiesel obtenido se caracterizará para determinar el contenido de metil ésteres, su densidad y viscosidad.

### Introducción

La producción de combustibles renovables se ha venido expandiendo en la última década a nivel mundial ya sea por aumento en los precios del petróleo, leyes ambientales estrictas, incentivos fiscales en algunos países, así como para disminuir la producción de gases de efecto invernadero, entre otras situaciones. El término biodiesel se usa para referirse a una mezcla de metil ésteres producidos por la reacción entre los ácidos grasos provenientes de vegetales y alcohol (principalmente metanol). Esta reacción se conoce como transesterificación y en la Figura 1 se muestra un esquema general de la misma:



**Figura 1.** Transesterificación para la obtención biodiesel

La reacción requiere de un alcohol en exceso para asegurar buenos rendimientos de biodiesel. Si el aceite posee un contenido de ácidos grasos libres mayor a 1% (como es el caso del aceite del piñón) se recomienda primero efectuar una esterificación en medio ácido y posteriormente en medio básico para llevar a cabo la reacción de transesterificación [1-2].

### Procedimiento Experimental

#### a) Reducción de la cantidad de ácidos grasos libres

Como la humedad influye en la reacción, el aceite se secará a 105°C durante 4 h y se mantendrá en un desecador. Como el contenido de ácidos grasos libres es alto, se adicionará HCl para reducir el contenido de ácidos grasos libres convirtiéndolos en

ésteres que posteriormente se podrán transesterificar. Para conocer la cantidad de ácidos grasos libres se hará una titulación del aceite con KOH 0.1 M en etanol para así adicionar la cantidad correcta de ácido.

#### b) Obtención de biodiesel

Debido a que los factores que influyen la reacción son: relación alcohol/aceite, tipo de catalizador, relación catalizador/aceite, tiempo de reacción, velocidad de agitación y temperatura, la transesterificación se llevará a cabo usando metanol y un catalizador alcalino (KOH preferentemente ya que es más soluble en el alcohol que el NaOH), temperatura de 65°C, 500 rpm de agitación y tiempo de reacción de 2 h. La relación alcohol/aceite se variará en el intervalo de 20-50% (5-14 moles de metanol/mol de aceite).

### Resultados y Análisis

Después de la reacción, los productos se verterán en un embudo de separación y se dejará reposar la mezcla toda la noche para separar las fases (fase superior: biodiesel; fase inferior: glicerina). Se cuantificará la cantidad de biodiesel y su contenido de metil ésteres se determinará comparando la concentración de estos con curvas de calibración de estándares de metil ésteres obtenidas por cromatografía de gases previamente. Se determinará qué relación alcohol/aceite proporciona un mayor rendimiento de biodiesel. Se analizarán la viscosidad y densidad del biodiesel obtenido y se analizará el mezclado de biodiesel con diesel convencional. De igual manera se evaluará el efecto que tiene almacenar tanto el aceite como el biodiesel durante largos periodos de tiempo.

### Agradecimientos

Agradecemos a la Secretaria de Investigación y Posgrado (SIP) del Instituto Politécnico Nacional (IPN) y al CONACYT por su apoyo para este trabajo.

### Referencias

- [1] T.A. Kumar, A. Kumar, H. Raheman. *Biomass & Bioenergy* 31:569 (2007).
- [2] H.J. Berchmans, S. Hirata. *Bioresource Technol.* 99:1716 (2008).