

DEL RAQUIS DE PALMA A COMBUSTIBLES MÁS LIMPIOS

Lina Steffania López Cuervo

Ingeniería Química. Ganadora del premio a la Investigación Estudiantil Universidad de Antioquia 2017, área de Ingeniería y Tecnologías, primera categoría.

Docente asesor:

Luis Alberto Ríos.

Grupo de Investigación Procesos Químicos Industriales -PQI-

A partir de un residuo agroindustrial, como es el raquis de la palma, se puede producir hidrógeno que luego será utilizado en la generación de diésel renova.

En los últimos años, el Valle de Aburrá ha tenido varias alertas ambientales por la alta contaminación del aire. Una de las causas de estas emergencias es la emisión de contaminantes provenientes de fuentes móviles e industriales. Situaciones como esta hacen urgente un llamado a la comunidad científica para que se ahonde en esfuerzos para la búsqueda de alternativas que mitiguen o erradiquen este tipo de problemas.

Hoy, alentadas por las constantes emergencias ambientales en nuestras sociedades, se han desarrollado una serie de investigaciones en torno a las tecnologías limpias y sostenibles para producir biocombustibles, que son combustibles líquidos, gaseosos o sólidos producidos a partir de biomasa renovables. Pueden utilizarse para generar calor y electricidad y como materia prima para sintetizar sustancias químicas importantes, como fue el objetivo de nuestra investigación: a partir de un residuo como es el raquis de la palma, producir hidrógeno que luego será utilizado en la generación de diésel renovable.

El diésel renovable es un biocombustible con mejores propiedades técnicas y mejor desempeño ambiental que el biodiesel que actualmente se comercializa en Colombia y en el mundo: emite menor cantidad de dióxido de carbono (CO_2 , gas de efecto invernadero), tiene un mayor contenido energético y una mayor estabilidad química; por ello no forma material insoluble indeseado y es menos corrosivo. Además tiene una mayor compatibilidad química con el diésel petroquímico, por lo cual puede sustituirlo parcialmente en una proporción mayor que el biodiesel; no produce agua contaminada con sales durante su procesamiento y puede generarse a partir de materias primas (aceites vegetales y grasas) de menor calidad.

Este prometedor combustible se elabora mediante una reacción conocida como hidrotrotamiento de aceites vegetales y grasas. En esta reacción, el aceite o grasa (triglicérido) se hace reaccionar con hidrógeno (H_2) para extraer los átomos de oxígeno y formar agua más la mezcla de hidrocarburos llamada diésel renovable. El proceso se realiza a altas temperaturas ($300\text{-}400^\circ\text{C}$) y presiones (25-100 bares), en presencia de un material sólido que actúa como catalizador para facilitar la reacción y que se recircula en el proceso por un periodo prolongado (1-2 años).

Esta síntesis requiere un suministro continuo de hidrógeno, el cual debe ser producido en la misma planta donde se genera el diésel renovable, puesto que este gas es difícil de transportar y de almacenar. Actualmente, dicho hidrógeno se produce a partir de gas natural y agua, lo que introduce al proceso un componente de origen no renovable que contribuye a la producción de CO_2 ; además, hoy Colombia enfrenta problemas de abastecimiento de gas natural, que han llevado a que este tenga que importarse.

Como una alternativa técnica, económica y amigable con el medio ambiente, se realizó una investigación para evaluar la factibilidad técnica de producir un gas rico en hidrógeno a partir del raquis de palma, residuo agroindustrial muy abundante en Colombia —ya que el país es el cuarto productor mundial de aceite de palma— y cuya disposición es problemática en los cultivos.

Para ello, el raquis se hizo reaccionar con vapor de agua a alta temperatura ($700\text{-}900^\circ\text{C}$) para producir un gas constituido principalmente por hidrógeno (H_2), monóxido de carbono (CO) y dióxido de carbono (CO_2); dicho proceso se conoce como *gasificación indirecta*. Así, el trabajo permitió encontrar las condiciones que

permitieran obtener un alto contenido de hidrógeno, para un reactor a escala de laboratorio.

La experimentación se realizó en el laboratorio del grupo de investigación Procesos Químicos Industriales —PQI— del Departamento de Ingeniería Química de la Universidad de Antioquia, bajo la asesoría de los investigadores Laura Marcela Orozco y Luis Alberto Ríos. Los resultados de este trabajo se pueden tener en cuenta para la construcción de un reactor a mayor escala para la ejecución de futuros proyectos y para ofrecerles la tecnología a los productores de aceite de palma de país.

Durante este proceso, pude notar que la investigación no es tan lineal como uno imagina, requiere de mucha lectura y enfrentar algunos contratiempos: problemas con la resistencia y fusibles del horno, se presentaron fugas (¡benditas fugas!), se le acabó la batería al computador —no sabía que los computadores requieren de baterías—, no se daba la conexión entre los equipos, había que repetir experimentos para validar sus resultados, etc... pero al final, y con la orientación de los investigadores del grupo, se pudo llevar a feliz término este trabajo.

Invito a cada uno de los estudiantes de nuestra Alma Máter para que realicen trabajos de grado y se vinculen a las diversas propuestas de investigación que tienen los grupos de la Universidad de Antioquia, ya que con el desarrollo de una buena idea pueden aportar al mejoramiento de la sociedad no sólo con pensamientos sino con hechos concretos. ✨



Foto: Pixhere, Creative Commons.