

BIOCOMBUSTIBLES: Bioetanol y Biodiesel

M^a José Núñez García y Pablo García Triñanes

Dpto de Ingeniería Química, ETSE

Universidad de Santiago de Compostela



El **biocombustible** es el término con el cual se denomina a cualquier tipo de combustible que derive de la biomasa. Es una fuente renovable de energía, a diferencia de otros recursos naturales como el petróleo, carbón y los combustibles nucleares. Aunque se puede hablar de muchos tipos de biocombustible, por su importancia, aplicación y volumen de producción, básicamente hay dos: el bioetanol y el biodiésel. Se cree que pueden sustituir a los combustibles fósiles más tradicionales, en virtud de su bajo o nulo deterioro ambiental y sus características de renovación.

El bioetanol, o etanol de biomasa, puede ser obtenido de maíz, de caña de azúcar, remolacha, ... por medio de procesos de fermentación enzimáticos de sus azúcares. Dado que la composición de la celulosa es muy rica en azúcar, resultaría muy útil producir alcoholes a partir de la fermentación de celulosa, principal componente estructural de los materiales vegetales. Según el Consejo Nacional de Defensa de los Recursos Renovables de Estados Unidos, más de mil millones de toneladas de materiales con celulosa (aserrín, césped, hojas de árboles, viruta de madera, etc.) se generan anualmente y de su destilación fermentativa podrían ser obtenidos cerca del 30% de los combustibles necesarios para los automóviles en el 2050. El problema radica en los elevados costos que representa romper la rígida celulosa para posteriormente fermentarla y destilarla. Se espera que en un futuro muy cercano, microorganismos genéticamente diseñados para degradar y producir el etanol, a partir de celulosa, permitan bajar los costos de producción del etanol desde esta fuente natural.

El biodiesel se fabrica a partir de aceites vegetales, ya sean usados o sin usar. El sistema más habitual es la transformación de estos aceites vegetales a través de un proceso de combinación con alcohol metílico e hidróxido sódico, produciéndose un compuesto que se puede utilizar directamente en un motor diesel sin modificar, obteniéndose glicerina como subproducto. La glicerina

puede utilizarse en otras industrias como la farmacéutica, de detergentes, etc. Esta transformación de los aceites vegetales, si bien nació de forma muy casera y rudimentaria empleando aceites de fritura de restaurantes de comidas rápidas, ha dado origen a una variedad de empresas que se encargan de reciclar los aceites usados para su transformación en biodiesel. Luego lo venden como aditivo a las empresas petroleras que lo mezclan con los combustibles tradicionales y obtienen una variedad de Diesel adecuado para el uso en los automóviles. La utilización directa de un aceite vegetal en un motor diesel es posible, aunque hay que introducir modificaciones en el motor. Uno de los inconvenientes es que estos aceites se congelan a temperaturas moderadamente bajas. Aun así hay algunas personas que los utilizan de este modo.

Ventajas de los biocombustibles

- a) No incrementan los niveles de CO₂ en la atmósfera, con lo que se reduce el peligro del efecto invernadero.
- b) Proporcionan una fuente de energía reciclable y, por lo tanto, inagotable.
- c) Revitalizan las economías rurales, y generan empleo al favorecer la puesta en marcha de un nuevo sector en el ámbito agrícola.
- d) Se podrían reducir los excedentes agrícolas que se han registrado en las últimas décadas.
- e) Se mejora el aprovechamiento de tierras con poco valor agrícola y que, en ocasiones, se abandonan por la esasa rentabilidad de los cultivos tradicionales.
- f) Se mejora la competitividad al no tener que importar fuentes de energía tradicionales.

Desventajas del uso de los biocombustibles

- a) El costo de producción de los biocombustibles casi dobla al del de la gasolina o gasóleo (sin aplicar impuestos). Por ello, no son competitivos sin ayudas públicas.
- b) Se necesitan grandes espacios de cultivo, dado que del total de la plantación sólo se consigue un 7% de combustible. En España, por ejemplo, habría que cultivar un tercio de todo el territorio para abastecer sólo la demanda interna de combustible.
- c) Potenciación de monocultivos intensivos, con el consiguiente uso de pesticidas y herbicidas.
- d) El combustible precisa de una transformación previa compleja. Además, en los bioalcoholes, la destilación provoca, respecto a la gasolina o al gasóleo, una mayor emisión en dióxido de carbono.

e) Su uso se limita a un tipo de motor de bajo rendimiento y poca potencia.

En resumen, no se encuentra un biocombustible líquido (bioetanol y biodiesel) que sea claramente más ventajoso que otro (la elección dependerá del fin al que se destine), ni siquiera por su costo, que varía en función de diversos factores: materias primas utilizadas, precio en el mercado de los subproductos y derivados producidos con el biocombustible, costo de la energía y tecnología utilizada en el proceso de transformación, así como el propio tamaño del vegetal. Aunque producir un bioetanol o biodiesel resulta más costoso que generar gasolina y gasóleo, gracias a los decrecientes costos de las materias primas agrícolas y a las mejoras en la tecnología procesadora, se espera que los costos de la producción de biocombustibles se reduzcan en un 30% para el 2010.

Los biocombustibles se encuentran en un estado de desarrollo tecnológico aún muy joven. Al igual que ocurre con toda tecnología emergente, esto hace esperable, a corto y medio plazo, una reducción significativa de los costes de producción debido a la optimización de los cultivos energéticos y de los procesos de transformación, o del desarrollo de nuevas aplicaciones para la valorización de los subproductos generados y para la mejora del balance económico global.

Actualmente, el coste antes de impuestos de la gasolina y el gasóleo se encuentra en 0,46 €/litro y 0,50 €/litro respectivamente. En España, con la tecnología existente, producir biocombustibles tiene un coste final en torno a 0,63 €/litro para el bioetanol a partir de cereales y de 0,74 €/litro para el biodiésel a partir de aceite de girasol, según un estudio del [IDAE](#) (Instituto para la Diversificación y Ahorro de la Energía). Este valor puede ser sensiblemente inferior en el caso de emplear aceites vegetales usados u otros cultivos energéticos de mayor rendimiento por hectárea que el girasol. Así, las grandes diferencias entre los precios de los combustibles fósiles y los biocombustibles que hasta muy recientemente frenaban el desarrollo de estos últimos, se están reduciendo muy significativamente con el precio de un barril de petróleo al alza.