

Biocarburantes de segunda generación

Mercedes Ballesteros*

La movilidad basada en los medios de transporte motorizados y, más concretamente, en el vehículo privado, supone un alto coste ambiental en forma de consumo de energía procedente de recursos no renovables, en aumento de la contaminación atmosférica y acústica y en ocupación del espacio. Pero, dado que la movilidad que proporciona el transporte es esencial para el desarrollo económico y el bienestar social, se deben encontrar soluciones para reducir los efectos negativos del uso del transporte sin reducir sus contribuciones positivas. En este contexto, el desarrollo de combustibles alternativos a los derivados del petróleo es una de las prioridades de las políticas energéticas de los países desarrollados.

Los biocarburantes obtenidos a partir de productos agrícolas ofrecen una solución que tiene que ser aprovechada ya que suponen la única alternativa renovable a corto y medio plazo, y pueden utilizarse en los vehículos y los sistemas de distribución existentes, sin generar, prácticamente, coste adicional alguno.

Bajo el término biocarburantes se recoge un amplio abanico de productos resultantes de procesos muy diversos y con un grado de desarrollo muy diferente; algunos están todavía en etapa experimental mientras que otros se comercializan desde hace décadas. Los productos utilizados actualmente, denominados «de primera generación»,



Cultivo de cardos. © Ecologistas en Acción.

pertenecen a dos grandes familias: el bioetanol obtenido de materias primas azucaradas o amiláceas y el biodiésel obtenido a partir de semillas oleaginosas. Cada vez existe un mayor consenso en reconocer que estos biocombustibles son una energía de transición que únicamente podrá sustituir una parte de los derivados del petróleo debido a problemas de abastecimiento de las materias primas. Sin embargo, representan un sustituto directo de los combustibles fósiles y pueden integrarse fácilmente en los sistemas de abastecimiento de combustible por lo que se está impulsando su utilización en un gran número de países.

Para que los biocarburantes de origen agrícola sean una alternativa energética real se necesita que en el conjunto de los procesos de obtención se consigan balances energéticos positivos y que lleguen al mercado a un coste similar al de

* Jefe de la Unidad de Biomasa del Departamento de Energía del CIEMAT (Centro de Investigaciones Energéticas, Medioambientales y Tecnológicas), www.ciemat.es, m.ballesteros@ciemat.es.

los productos derivados del petróleo a los que sustituyen. La falta de cultivos específicos seleccionados para fines energéticos ha hecho que se utilicen los cultivos tradicionales, como los cereales, la remolacha o la caña de azúcar para la producción de bioetanol, o el aceite de girasol o de colza para la producción de biodiésel. Es necesario seguir mejorando los procesos de transformación consiguiendo mayores rendimientos y mejorando la calidad de los co-productos con el fin de conseguir tecnologías más competitivas desde el punto de vista económico y energético.

La Unión Europea apoya la utilización de biocarburantes con el objetivo de reducir las emisiones de gases de efecto invernadero, impulsar la descarbonización de los combustibles de transporte, diversificar las fuentes de abastecimiento y desarrollar alternativas al petróleo a largo plazo. El objetivo del 5,75% de biocarburantes que se ha fijado la Unión Europea para el año 2010 (Directiva 2003/30) supone dedicar unos 18 millones de hectáreas, de una superficie cultivable de 100 millones en los 25 Estados miembros. Aunque los conflictos de competencia por las materias primas entre el mercado energético y el mercado alimentario, recientemente puestos sobre la mesa de manera alarmista, estén probablemente sobrestimados por muchos analistas, la mera percepción de esta competencia puede causar distorsiones en los mercados. Un ejemplo son los que se plantean con el precio de la colza, que afecta ya al sector agroalimentario.

Esta situación, junto con las nuevas propuestas de la Comisión, que como parte de su política energética para Europa se ha comprometido a estimular la producción y el uso de biocarburantes, proponiendo un objetivo mínimo obligatorio de uso de biocarburantes como combustible para los vehículos en un 10% para 2020, ha hecho que se depositen tantas esperanzas en los biocarburantes de «segunda generación». En otras palabras, derivados de plantas o de residuos vegetales que no entran en competencia directa con las utilidades alimentarias. Es necesario, por tanto, desarrollar nuevos cultivos más productivos, con menores costes de producción y que no se destinen al mercado alimentario. Las especies dedicadas a producir biomasa con fines energéticos pueden ser de tipo herbáceo o leñoso y, entre las

características ideales para este tipo de cultivos, destacan la posibilidad de obtener altos niveles de productividad en biomasa con bajos costos de producción, el tener un balance energético positivo (es decir, que la energía neta contenida en el biocombustible producido sea superior a la gastada en el cultivo y en la obtención de los biocombustibles), y la posibilidad de recuperar fácilmente las tierras después de finalizado el cultivo energético para realizar otros cultivos si las condiciones socioeconómicas así lo aconsejaron.

En este sentido, la colza etíope (*Brassica carinata*), el cardo (*Cynara cardunculus* L.) y la utilización de los aceites vegetales usados son ejemplos prometedores de materias primas para la obtención de biodiésel en España en un futuro. Para la producción de bioetanol combustible se están investigando otras especies como la patata (*Helianthus tuberosus* L.) y el sorgo azucarero (*Sorghum bicolor* L.). Estos cultivos, además de su menor coste de producción, serían más rentables para la producción de etanol ya que se podrían emplear los tallos secos (patata) o el bagazo (sorgo) para la producción del vapor y la electricidad necesaria en el proceso de obtención de etanol, mejorando el balance global de emisiones de su ciclo de vida.

Además de estos nuevos cultivos, los materiales lignocelulósicos son los que ofrecen en el futuro un potencial mayor para la producción de biocarburantes. Una gran parte de los materiales con alto contenido en celulosa, susceptibles de ser utilizados para estos fines, se generan como residuos en los procesos productivos de los sectores agrícola, forestal e industrial. Los residuos agrícolas proceden de los cultivos leñosos y herbáceos, y entre ellos hay que destacar los producidos en los cultivos de cereal y algunos otros cultivos con utilidad industrial textil y oleícola. Los residuos de origen forestal proceden de los tratamientos silvícolas y de mejora y mantenimiento de los montes y masas forestales. También pueden utilizarse residuos generados en algunas industrias, como la industria papelera, y la fracción orgánica de los residuos sólidos industriales. Muchos de estos residuos no sólo no tienen valor económico en el contexto en el que se generan, sino que suelen provocar problemas ambientales durante su eliminación. Los materiales lignocelulósicos también pueden ser producidos en cultivos

dedicados específicamente a la producción de biomasa con fines energéticos. Dentro de estos se pueden diferenciar dos tipos: los orientados a la producción de materiales leñosos con especies de crecimiento rápido y cultivadas en ciclos cortos, como el eucalipto o el chopo, y los orientados a la producción de especies vegetales anuales, que presentan un elevado contenido en biomasa lignocelulósica.

Todas estas materias primas se caracterizan por su alto contenido en celulosa, un polisacárido formado por largas cadenas de glucosa muy resistentes que hay que romper para extraer su energía. Las tecnologías de segunda generación triplican la producción por hectárea y, a diferencia de las materias primas de las tecnologías de primera generación, no compiten con la producción de alimento. Además, aunque la mayor parte de los estudios científicos coinciden en que los biocarburantes suponen menores emisiones de gases de efecto invernadero (entre un 35 y un 50%), el bioetanol producido usando tecnologías de segunda generación, que debería empezar a comercializarse entre 2010 y 2015, podría disminuirlas un cien por cien.

Para la producción de biocarburantes de segunda generación se puede elegir entre tres grandes opciones. La

primera es bioquímica y consiste en extraer los azúcares de la celulosa con la ayuda de enzimas muy activas. La segunda opción consiste en gasificar la materia prima con una mezcla de hidrógeno y de monóxido de carbono, transformando después esta mezcla en un carburante líquido pasando por una serie de etapas intermedias. La tercera opción consiste en la obtención de un combustible líquido mediante un proceso de pirólisis o licuefacción. Aunque presentan diferente estado de desarrollo, ninguna de estas tecnologías ha alcanzado su estado comercial, y por lo que es necesario apoyar de manera decidida la investigación en este campo para hacer que los biocarburantes de segunda generación sean eficientes en términos comerciales.

Para finalizar, podemos concluir que si somos capaces de asegurar las prácticas sostenibles en los cultivos energéticos y el desarrollo de tecnologías avanzadas de transformación, el futuro de los biocarburantes resulta esperanzador. La producción de biocarburantes está abriendo las puertas a un campo mucho más amplio que ya se está llamando la bio-refinería, es decir, el desarrollo de una química sustitutiva de la química «convencional» aprovechando recursos renovables y procesos poco contaminantes.

