

[BIOENERGÍA]

Cultivos energéticos y biocombustibles

Francisco Rodríguez López
Ingeniero Agrónomo

El desarrollo rapidísimo de los cultivos energéticos y de la subsiguiente producción de biocarburantes ha originado una situación que no está, sin embargo, clarificada. Los gobiernos de muchas naciones fomentan y subvencionan fuertemente su producción, con el argumento fundamental de que disminuye la dependencia energética, en estas épocas de vertiginoso crecimiento del precio del petróleo y de inseguridad en su abastecimiento.

No obstante parece claro que, por ahora y descontando algunos países de características climáticas y socioeconómicas muy favorables, la producción de biocarburantes (bioetanol para mezclar con la gasolina y biodiesel para el gasóleo) no es económicamente rentable. Y a veces, puede ser incluso dudosa su conveniencia desde el punto de vista social, ya que los beneficios sociales para los pequeños agricultores, dependerán de las circunstancias del entorno en los diferentes países; parecen más probables en la producción de biodiesel, pero no tanto en la de etanol, donde se requieren importantes economías de escala.

También hay argumentos favorables a los biocarburantes en cuanto a su contribución a la disminución de emisiones de CO₂, pero no siempre son muy evidentes si se evalúan de modo adecuado los balances producidos por los cultivos, por los procesos de producción de los combusti-

bles y por el transporte a los mercados.

El problema se resolvería de un modo mucho más satisfactorio si se llegasen a lograr tecnologías adecuadas de segunda generación para el empleo generalizado de cultivos energéticos no tradicionales (CENT), lo que tendría un gran interés para muchos países, entre ellos, España.

[Situación actual en el mundo

Los principales productores de bioetanol son los Estados Unidos (EE.UU.) y Brasil. La mayoría del biodiesel se produce en la Unión Europea (UE). El bioetanol se extrae mayoritariamente del maíz en los EE.UU. y en Brasil de la caña de azúcar. En la UE, de cereales o remolacha, y el biodiesel, de la colza, el girasol y otras oleaginosas así como de aceites y grasas diversos.

Según datos del Grupo del Banco Mundial, en su Informe sobre el de-



sarrollo mundial 2008, las producciones actuales son las siguientes:

- **Bioetanol:** 40.000 millones de litros. El 46% en los EE.UU., 42% en Brasil, 4% en la UE, el 8% en el resto del mundo.

- **Biodiesel:** 6.500 millones de litros. El 75% en la UE, 13% en los EE.UU., 12% en el resto de los países.

Como se advierte, casi todo el bioetanol es producido en América, siendo relativamente muy pequeña la producción de la UE, que, en cambio, produce la mayoría del biodiesel mundial. Esta distribución de la producción obedece a las respectivas características agroclimáticas y productivas de cada continente. El consumo de gasolina es mayor en toda América y al mismo tiempo, las grandes extensiones cerealistas de los EE.UU. y el clima tropical de Brasil, óptimo para el cultivo de la caña de azúcar, propician el desarrollo de la producción del bioetanol.

Las medidas de impulso a la producción de biocarburantes son de tipos diversos, incluso en Brasil, que es el país más competitivo y tiene unas condiciones agroclimáticas y socioeconómicas muy favorables, ha sido necesario el apoyo fuerte y sostenido del gobierno, con importantes subsidios directos y haciendo obligatorio el consumo de bioetanol en el transporte.

Tipos de apoyo habituales en la mayoría de los países son los incentivos al consumo, mediante la reducción o supresión de los impuestos al combustible, e incentivos a la producción, con estímulos fiscales, ayudas en los créditos, subvenciones directas a agricultores y fabricantes, etc. Los productores de EE.UU. y de la UE también se benefician de los elevados aranceles que gravan las importaciones de etanol. En EE.UU. se estima que las más de 200 medidas de apoyo a la producción de bioetanol suponen \$0,50 (0,31€)/litro de petróleo equivalente.



Los beneficios sociales para los pequeños agricultores parecen más probables en la producción de biodiesel, pero no tanto en la de etanol, donde se requieren importantes economías de escala

Es notable la gran rapidez del ascenso de la superficie dedicada a cultivos energéticos en la UE, que ha pasado de 300.000 ha en 2004 a casi 2.840.000 ha en 2007. La evolución de esta superficie en los próximos años irá muy ligada a las disposiciones de la UE y a las oscilaciones de los mercados agrícolas.

Gráfico 1:

Expansión de la producción de biocarburantes en España.

Fuente: Instituto para la diversificación y ahorro de energía (IDAE)



Situación en España

El Plan de energías renovables 2005-2010, establece que, en 2010, el 5,83% de todos los combustibles empleados en el transporte, serán biocombustibles, (algo por encima del 5,75%, dispuesto en la Directiva de la UE 2003/30). Las autoridades del antiguo MAPA han declarado su voluntad de superar dichos porcentajes e incluso llegar al 10%.

El futuro de la producción de biocombustibles en España puede ser espectacular. En tres campañas se ha pasado desde 6.000 a más de 230.000 ha. España es el mayor productor de bioetanol de la UE. Están

en funcionamiento 19 plantas de biocombustible, de ellas, 15 de biodiesel y 4 de bioetanol. La producción de biodiesel es de unas 360.000 t, la de bioetanol, 430.000 t. Como vemos, se produce más bioetanol, en pocas grandes plantas, que biodiesel, en numerosas plantas pequeñas.

Sin embargo, la tendencia, actualmente, es la de promover un mayor desarrollo del biodiesel, tanto creando plantas de mayor producción, como incrementando fuertemente la I+D para lograr mejorar los rendimientos. Así, Acciona-Energía anunció importantes inversiones y un acuerdo con Repsol YPF para construir 6 plantas de biodiesel junto a las refinerías de Repsol, previendo la producción de 1.000.000 t. Al parecer, la mayor parte de la materia prima a emplear sería de aceites de soja y palma importados, pero también se

recurriría a la colza, cultivo del que, teóricamente, podría utilizarse la producción de una superficie de unas 200.000-300.000 ha. En cualquier caso, las políticas que adopten la UE y España serán determinantes.

Entre las medidas de apoyo en nuestra nación, se encuentra la exención del pago del impuesto de hidrocarburos. También es fundamental para los agricultores la ayuda de la UE, que ascendía a 45 €/ha de cultivo energético, en el supuesto de que no se rebasaran en la Unión los 2.000.000 de ha, pero como dicha superficie ha sido ampliamente superada (se ha llegado casi a los 3.000.000 ha, como ya hemos señalado), la ayuda prevista ha sido reducida (se aplicarán los 45 € al 70% de la superficie). Además, la comisaria de Agricultura, Mariann Fischer ha declarado que la UE tendrá que decidir en 2008 si esta ayuda "sigue siendo necesaria".

Tras la reforma de la OCM del azúcar, desacoplando las ayudas a la producción de remolacha, con graves repercusiones sobre la continuidad del trabajo de muchos agricultores, el cambio de destino hacia los biocarburantes, podría ser una importante oportunidad para aquellos. Como vemos, las políticas que pueden seguirse son casi siempre complicadas, cuando no contradictorias.

ARGUMENTOS A FAVOR Y EN CONTRA DE LA PRODUCCIÓN DE BIOCOMBUSTIBLES

▲ Pros

El principal argumento favorable a la producción de los biocombustibles es que con ellos se logra **disminuir la dependencia energética** de los combustibles fósiles. Estamos en una época de cambios rápidos, con inestabilidad política y económica, y hay que reconocer que conseguir energía autóctona, muy especialmente por los países no productores de petróleo, es de importancia vital y justifica incluso buscar la capacidad para producir combustibles más caros que los importados.

Además, es razonable pensar que, con el tiempo, la tecnología de cultivo y producción de biocombustibles irá mejorando paulatinamente, con lo que podrán resultar más rentables.

Sin embargo, hay que considerar que las cosechas de cultivos energéticos de un país, dada su naturaleza y

las superficies que pueden dedicarse a los mismos, en general, sólo podrán atenuar en un pequeño porcentaje esta dependencia. La principal excepción actual es Brasil, en la que la producción de etanol a partir de la caña de azúcar, (de la que se emplea la mitad de la cosecha nacional), permite una importante disminución de esta dependencia.

En cambio, en EE.UU., se calcula según proyecciones para 2010, que si se emplease el 30% de la cosecha total de maíz en producir etanol, representaría un ahorro del 8% del consumo de gasolina. Un importante avance hacia futuras soluciones efectivas sería lograr la producción de biocombustibles de segunda generación, a partir de cultivos energéticos no tradicionales, una vez fueran superadas las dificultades tecnológicas de cultivo y de producción.

Otro argumento que se es-

grime a favor de los biocombustibles es que con ellos se consigue una **disminución de las emisiones de CO₂**. Esta disminución puede no tener lugar en regiones donde se talen bosques para implantar los cultivos energéticos. También influirá en el balance de CO₂ la especie vegetal empleada y los sistemas de producción y transporte. (Así, volviendo al binomio caña de azúcar-etanol en Brasil, puede asegurarse que se obtiene una importante reducción de emisiones, cerca del 90%, pero en EE.UU., la producción de etanol a partir del maíz, ahorra apenas un 20%). La disminución en el caso del biodiesel puede estimarse en un 50 a 60%.

Un tercer argumento para el impulso a los biocombustibles es el social: **Conseguir mejorar la economía de la población rural de zonas deprimidas**, ante el bajo rendimiento de sus cultivos habituales. Esto puede tener

gran interés en España, siendo una importante alternativa para aquellos agricultores que con las modificaciones de la PAC, dejan de obtener rentabilidad en sus tierras marginales. También en el caso del previsible arranque de viñedos por la OCM del vino.

▼ Contra

Un argumento en contra de los biocombustibles, que últimamente se esgrime con frecuencia, es la "guerra" o **competencia entre alimentos y combustibles**, de la que se suele culpar a éstos, al consumir parte de la producción que debería destinarse a la alimentación humana y animal. Esto no deja de ser cierto en determinados casos, así, en USA, para echar 50 litros de gasolina en el depósito del coche se han tenido que emplear 120 kg de maíz, con los que podría alimentarse una perso-

[Biocombustibles de segunda generación

De lo expuesto, parece lógico concluir que las tecnologías de producción de biocombustibles deberían encaminarse a utilizar cultivos no alimentarios, que evitarían eventuales conflictos entre alimentos y combustibles. También deberíamos conseguir aprovechar eficazmente los desechos de los cultivos alimentarios y de la explotación forestal. El principal problema es la dificultad tecnológica actual para convertir la celulosa de la biomasa en azúcares que, separados, producirán el etanol. Las perspectivas son que todavía pasarán años antes de lograr soluciones de eficiencia satisfactoria. En cuanto al biodiesel, la principal dificultad es la selección de vegetales idóneos con buen rendimiento.



Pataca (*Helianthus tuberosus*)



Cardo (*Cynara cardunculus*)

Por ello, es absolutamente esencial incrementar la I+D en estos aspectos. Se trata de las "tecnologías de segunda generación", de las que un ejemplo notorio, que parece tener un futuro esplendoroso, es la producción de biodiesel a partir del arbusto *Jatropha curcas*, una euforbiácea

que puede producir biodiesel con mayor rendimiento que las oleaginosas actualmente empleadas y además tiene la importante característica de que sus semillas son tóxicas, por lo que su aceite no es comestible y no competirá con los productos alimentarios. Por otra parte, es una planta



Planta de biodiesel de Caparros.
EHN (Acciona Energía)

na durante varios meses. Los grandes consumos de productos alimenticios necesarios para la producción de biocombustibles, pueden elevar el precio de los primeros, como vemos que pudo suceder en el caso del maíz, cuyo precio aumentó en más de un 60%, entre 2005 y 2007.

Sin embargo, es evidente que en dicha subida pueden haber influido otros factores concurrentes, incluso con mayor intensidad, como el fuerte crecimiento de la demanda de alimentos por parte de los países emergentes, así como elementos especulativos de reciente aparición en los mercados mundiales de materias primas agrarias. Las últimas subidas de los precios de los cereales en España, con notoria incidencia en los consumidores, que muchos atribuyen a la pro-

ducción de biocombustibles, no tienen principalmente esta causa, según se expone en la revista "Mundo del Agrónomo", al tratar el tema del mercado de cereales, donde se afirma que la supuesta influencia de la producción de biocombustibles en la actual subida del precio de los cereales en España es poco relevante.

También hay que considerar que, si bien los precios más altos de los cultivos de primera necesidad benefician a la población de agricultores que los producen, perjudican al resto de la población y sobre todo a los consumidores más modestos, aquellos que fundamentalmente adquieren alimentos básicos, e incluso a una gran parte de los que viven de actividades agrarias, como es el caso de los ganaderos.

tuvo lugar en Barcelona en 2005. La producción se enfrenta con problemas tecnológicos, especialmente de recolección mecanizada y de selección vegetal. Una circunstancia importante que, por desgracia, ha de tenerse en cuenta, es que su cultivo requiere preferentemente climas tropicales, pues es planta muy sensible a las bajas temperaturas, por ello no parece, en principio, la mejor solución para España, donde sólo podría tener cierto interés en el litoral andaluz y en Canarias.

En España, entre otros, pueden considerarse como posibles futuros cultivos energéticos de segunda generación, la patata (*Helianthus tuberosus*), el sorgo azucarero, variedades de remolacha, la colza etíope (*Brassica carinata*) y el cardo (*Cynara cardunculus*). Todos ellos o no tienen uso alimentario o éste es muy

reducido, con lo que se evitarían los inconvenientes de la competencia con los cultivos alimentarios. Los problemas que deberán superarse para el empleo de estos cultivos son de los tipos siguientes:

- Adaptación a las condiciones climatológicas, edafológicas, etc.
- Conocimiento por los agricultores de las ventajas y del manejo del nuevo cultivo, superando posibles reticencias.
- Maquinaria de cultivo y recolección.
- Estrategias políticas, económicas y tecnológicas para el adecuado y coordinado funcionamiento del proceso producción vegetal – producción de biocarburantes.
- Evitar que la introducción de nuevas especies altere los ecosistemas actuales.

Por supuesto, deberemos tener muy presente la conveniencia de la utilización de los diversos materiales lignocelulósicos, que serían una muy buena solución futura para la producción del bioetanol, pero que requieren proseguir intensamente los trabajos de I+D.

Conclusión

Estamos en un terreno cambiante y que depende de numerosos y complejos factores que hemos enumerado, así como de otros muchos, algunos de los cuales podrán sobrevenir, sin que ahora ni siquiera se sospechen. Factores políticos, económicos, demográficos, sociales, ambientales, científicos, tecnológicos, etc. y que deben ser considerados a niveles regionales, nacionales y globales, pues las soluciones pueden y seguramente deben ser muchas, adaptadas a los diversos entornos.

Por todo ello, en este tema, resulta del máximo interés el debate, constantemente actualizado, de los expertos, que contribuya a orientar y configurar las líneas de las actuaciones políticas más convenientes en cada momento, así como a acercarse en lo posible a la realidad en el establecimiento de las previsiones de futuro y lograr el desarrollo de la bioenergía, de forma que sea compatible la seguridad energética con la alimentaria y la ambiental. •



La tendencia mundial de la producción de biocombustibles aumenta muy rápidamente. Se prevé multiplicarla por seis en 2020

muy resistente, adaptable a cualquier tipo de terreno y su rendimiento está en torno a los 2000 litros de aceite por ha.

La investigación y el desarrollo de tecnología para obtener biodiesel a partir de *Jatropha* está en marcha en muchos países, como se puso de manifiesto en la Conferencia Internacional sobre *Jatropha curcas*, que