



Los biocombustibles en la política energética europea: los retos de la estrategia energética europea para el año 2020

Raquel Montes Torralba

Raquel Montes Torralba

Licenciada en Filosofía por la Universidad de Murcia. Máster en Relaciones Internacionales por la UP Comillas, con una tesina sobre el papel de Brasil en el comercio internacional de biocombustibles. Ha sido practicante en la División de Recursos Naturales y Energía de la Comisión Económica para América Latina y el Caribe (CEPAL) de Naciones Unidas. Actualmente prepara su tesis doctoral sobre la política energética de la Unión Europea.

Ninguna parte ni la totalidad de este documento puede ser reproducida, grabada o transmitida en forma alguna ni por cualquier procedimiento, ya sea electrónico, mecánico, reprográfico, magnético o cualquier otro, sin autorización previa y por escrito de la Fundación Alternativas.

© Fundación Alternativas

© Raquel Montes Torralba

ISBN: 978-84-92957-43-9

Depósito Legal: M-47831-2010

Índice

Abstract	5
Resumen ejecutivo	6
1 Introducción	8
2 Caracterización del sector de los biocombustibles en la Unión Europea	11
2.1 Uso y producción de biocombustibles en la UE	11
2.2 Los biocombustibles en la Política Agrícola Común	16
2.3 La política comercial de la Unión Europea en el sector de los biocombustibles	19
3 La política europea de biocombustibles: la Directiva 20-20-20	22
3.1 Contexto político: desarrollo de la política energética europea en materia de energías renovables	22
3.2 La estrategia europea para los biocombustibles	23
3.3 Análisis de la Directiva 20-20-20 sobre el fomento del uso de energía procedente de fuentes renovables	26
3.4 El debate sobre la política de estímulo de los biocombustibles. Críticas principales	33
4 Conclusiones y recomendaciones	40
4.1 Conclusiones	40
4.2 Recomendaciones	41
5 Bibliografía	45
6 Índice de Tablas y Gráficos	49

Siglas y abreviaturas

ACP	África Caribe Pacífico
BC	Biocombustibles
BL	Biolíquidos
BTL	Biomass to liquids
CAC	Captación y almacenamiento de carbono
CE	Comisión Europea
CEPAL	Comisión Económica para América Latina y Caribe
COPA-COCEGA	Comité de las Organizaciones Profesionales Agrarias Confederación General de las Cooperativas Agrarias
EBA	Everything But Arms
EE UU	Estados Unidos
FAO	Food and Agriculture Organization
FEADER	Fondo Europeo Agrícola de Desarrollo Rural
GEI	Gases de efecto invernadero
I+D	Investigación y desarrollo
Mercosur	Mercado Común del Sur
NMF	Nación más favorecida
OIT	Organización Internacional del Trabajo
OMA	Organización Mundial de Aduanas
OMC	Organización Mundial del Comercio
PAC	Política Agrícola Común
PDR	Política de Desarrollo Rural
PMA	Países menos avanzados
RPU	Régimen de Pago Único
SA	Sistema Armonizado
SGP	Sistema generalizado de preferencias
TEP	Tonelada equivalente de petróleo
UE	Unión Europea
WWF	World Wide Fund for Nature

Abstract

Esta investigación tiene como objetivo analizar el estado del sector de los biocombustibles en la UE y las repercusiones de la nueva Directiva 2009/28/CE (“Directiva 20-20-20”) sobre dicho sector.

Los biocombustibles constituyen una oportunidad estratégica, agrícola, económica, social y tecnológica. En consecuencia, la UE debería seguir apoyando y fomentando su uso y producción. Sin embargo, existen ciertos elementos que podrían ser reformulados para hacer esta política más sostenible. Este documento abordará los obstáculos y realizará algunas propuestas, teniendo en cuenta el estado del sector a nivel europeo e internacional.

The European Union has developed during a decade a policy to promote the use and production of renewable energy, including Biofuels. It resulted in the adoption of the (EC) 2009/28 directive (“20/20/20 plan”). In the transport sector it sets a target of 10% share of renewable energy with sustainability criteria for Biofuels.

Nevertheless, there are important obstacles for Biofuels as a sustainable and secure alternative in the “domestic field” and also related to the international context. Finally, it has arisen critics about the sustainability of Biofuels (food prices in developing countries, biodiversity, level of GHG reduction).

The aim of this paper is to analyse the situation of this sector in the European Union and the repercussion of the new directive, focus on the strategy to improve the European Biofuels policy.

Resumen ejecutivo

La UE viene desarrollando, desde hace más de una década, una política energética sobre fuentes renovables que le permita hacer frente a los grandes retos energéticos y medioambientales que le depara el nuevo siglo. Toda esta labor ha culminado en la Directiva 2009/28/CE, de 23 de abril de 2009, más conocida como la “Directiva 20-20-20” pues establece que, para el año 2020, se reduzcan un 20% las emisiones de gases de efecto invernadero (GEI), que un 20% del total de energía consumida en Europa provenga de fuentes renovables y que se aumente la eficiencia energética en un 20%. Para el sector transporte, el más dependiente de los combustibles fósiles y, por lo tanto, el más contaminante, incluye una provisión específica: un 10% de la energía destinada a dicho sector debe provenir de fuentes renovables. Si bien no se hace referencia exclusiva a los biocarburantes (hecho que por sí mismo muestra una “moderación” de la UE a su respecto), se incluye una serie de criterios específicos relativos a ellos, pues en la actualidad son la única tecnología madura y disponible de sustitución de los carburantes fósiles.

Esta investigación, por lo tanto, tiene como objetivo principal analizar las implicaciones y repercusiones de la política europea hacia los biocarburantes, centrándose especialmente en el estudio de esta Directiva. Para ello se divide el contenido en dos partes: una primera parte dedicada al estado del sector en la UE y una segunda parte centrada en la política y estrategia europea hacia los biocombustibles, las proyecciones sobre las que se trabaja y sus repercusiones.

En este estudio se va a partir de la premisa de que los biocombustibles constituyen una oportunidad estratégica, agrícola, económica, social y tecnológica y que, como tal, la UE debería seguir apoyando y fomentando su uso y producción. Pero que esto es así siempre y cuando se cumpla el criterio de sostenibilidad que, hasta ahora, es el mayor reto al que debe hacer frente.

Por lo tanto, se van a presentar tres principales recomendaciones, subdivididas en varias concretas:

- Que la política se rija por el principio de la progresividad, no sólo temporal, sino también en la incorporación de nuevas tecnologías y fuentes de energía, con objetivos diferenciados para el corto-medio plazo y para el medio-largo plazo.
- Que se desarrolle a nivel europeo y nacional (especialmente nacional, pues son los ejecutores de la política y que se supervise a nivel europeo) un programa coherente que articule las diferentes políticas que abarcan los biocombustibles (BC), es decir, la política agrícola, la tecnológica y la medioambiental, que permitan crear sinergias entre ellas y genere una mayor eficiencia, de tal manera que todas las políticas se orienten hacia unos mismos objetivos coherentes.
- Por último, se pide reforzar la dimensión exterior en dos sentidos: mediante la creación de un mercado internacional tanto de materias primas como de biocombustibles, con lo que ello implica, así como la conclusión de acuerdos internacionales de comercio, especialmente con Mercosur.

Introducción

El sector de los biocombustibles es todavía un sector emergente que se encuentra en una fase relativamente inicial de estímulo y experimentación. No obstante, no son sólo razones ambientales las que despiertan el interés por esta alternativa a los combustibles fósiles (si bien son muy importantes en un contexto internacional, cada vez más acuciado por los retos medioambientales de nuestro modelo de crecimiento), sino también económicas, estratégicas y sociales. En efecto, los biocombustibles se presentan como un medio para atender la seguridad energética, reducir la dependencia externa, evitar *shocks* externos (como los sufridos por las diferentes crisis petroleras de la década de los setenta) y lograr un ahorro de divisas (aspecto particularmente importante para los países en desarrollo). Además, pueden suponer una forma de inclusión social a través de la incorporación de los pequeños y medianos productores.

De esta manera, tanto la Unión Europea como Estados Unidos han diseñado estrategias de promoción de la producción y uso de biocombustibles. Así, otros países como Brasil (con la experiencia más amplia en el sector), Argentina o China están convirtiéndose en productores atraídos por las grandes posibilidades de su comercialización a nivel internacional.

No obstante, y precisamente por ser una “industria naciente”, el sector se encuentra enfrentado a grandes retos, entre los que cabe destacar los siguientes: la falta de un mercado internacional de referencia, lo que impide establecer determinados patrones de comercialización; su carácter dual como producto agrícola y energético, lo que da lugar a grandes controversias respecto a la sostenibilidad de su uso, así como a su tratamiento en ámbitos internacionales como la OMC; la falta de clasificación uniforme (en el sistema armonizado el etanol es clasificado como producto agrícola, mientras que el biodiésel es clasificado como producto industrial); por último, las dificultades para delimitar las políticas de protección y estímulo propias a una industria naciente.

En este contexto, la UE, para hacer frente a los grandes retos energéticos y medioambientales que depara este nuevo siglo, ha ido desarrollando, desde hace más de

una década, una política para el estímulo, uso y producción de energías renovables, en las que cabe situar a los biocombustibles. Toda esta labor ha culminado en la Directiva 2009/28/CE, del 23 de abril de 2009, más conocida como la “Directiva 20-20-20”, pues propone que, para el año 2020, se reduzcan un 20% las emisiones de gases de efecto invernadero (GEI), que un 20% del total de energía consumida en Europa provenga de fuentes renovables y que se aumente la eficiencia energética en un 20%. Para el sector transporte, el más dependiente de los combustibles fósiles y, por lo tanto, el más contaminante, incluye una provisión específica: un 10% de la energía destinada a dicho sector debe provenir de fuentes renovables. Si bien no se hace referencia específica a los biocarburantes (hecho que por sí mismo muestra una “moderación” de la UE respecto a su posición original), se incluye una serie de criterios específicos relativos a ellos, pues en la actualidad son la única tecnología madura y disponible de sustitución de los carburantes fósiles.

Existen importantes obstáculos para que los BC se constituyan como una alternativa energética sostenible y segura: los que podríamos denominar “domésticos”, derivados de las implicaciones prácticas de los objetivos marcados¹, como puede ser la divergencia en el nivel de desarrollo del sector entre los estados (entre los más avanzados, como Alemania, y los más rezagados como los países de nueva incorporación); los requerimientos económicos (inversión) y tecnológicos que su desarrollo exige; la necesidad de desarrollar una política energética y, el aspecto más sensible, definir su papel en la política agrícola. Por otra parte se encuentran los obstáculos derivados del contexto internacional: la creciente competitividad con Estados Unidos², que ha desarrollado su propio programa de estímulo de los BC y con los países emergentes (Brasil), que esperan lograr situarse en este futuro mercado “verde”. A ello hay que sumar la discusión existente sobre el tema en el seno de la OMC.

Ante esta situación cabe preguntarse: ¿es viable esta política europea?, ¿es coherente con el resto de políticas implicadas?, ¿qué elementos podrían ser reformulados?, y, especialmente, ¿es acertada la opción elegida? Esta investigación tiene por fin responder a estas cuestiones.

El texto ha sido dividido en dos secciones: la primera (capítulo 2) se ocupará del estado de situación del sector en la UE, lo que implica tratar el estado de situación de la política comercial y la agrícola.

La segunda parte (capítulo 3) va a centrarse en el desarrollo de la política europea hacia este sector y en la estrategia sobre BC a la luz de esta nueva Directiva. El apartado 3.4 está dedicado al debate sobre los BC, presentando las principales objeciones que éstos suscitan. Aunque el objetivo de esta investigación no es rebatir o respaldar estas críticas,

1 Según las proyecciones, la UE debería aumentar en un 281% su producción del año 2006 para lograr el mandato fijado para el año 2010 de alcanzar un 5,75% de participación de los biocombustibles en el mercado de combustibles líquidos. Birur, D. K., Hertel, T.W. y Tyner, W. (2007), The Biofuels boom: implications for world food market. Center for Global Trade Analysis, Paper prepared for presentation at the Food Economy Conference Sponsored by the Dutch Ministry of Agriculture, The Hague, October 18-19, 2007.

2 Ya en el año 2008 la CE inició investigaciones por *dumping* por parte del biodiésel procedente de Estados Unidos. www.iica.int/Esp/regiones/sur/argentina/List/Noticias/DispForm.aspx?ID=5.

cosa que, por otra parte, requeriría un estudio técnico que tampoco es objeto de esta investigación (por ejemplo, en el campo de las emisiones de GEI), se ha creído oportuno y necesario incluirlas por dos motivos: primero, para que se puedan contrastar ambas posiciones, basándose en los datos y proyecciones que baraja cada parte; y segundo, y más importante, porque estas críticas deben ser tenidas en cuenta a la hora de formular la política, pues aportan datos extremadamente valiosos que pueden servir para darle solidez y hacerla más sostenible. En este sentido, estas críticas deben ser asumidas como los márgenes dentro de los cuales encauzar la estrategia europea sobre BC.

Por último, se incluye una última sección que abordará los retos y recomendaciones para avanzar en una política europea de BC sobre la base de la situación del sector, los objetivos de la UE, el contexto internacional y las críticas formuladas.

Caracterización del sector de los biocombustibles en la Unión Europea

2.1 Uso y producción de biocombustibles en la UE

La UE produce dos tipos de biocombustibles, el biodiésel y el bioetanol, siendo la proporción significativamente mayor para el biodiésel (el 80% del total). El biodiésel es generado a partir de semillas oleaginosas, principalmente la colza (75%), el girasol (20%), la soja (4%) y las semillas de algodón (3%) (Maluenda García, 2006: 31). Por su parte, el bioetanol es producido a partir de productos vegetales azucarados (amiláceas), siendo sus materias primas la remolacha azucarera, el trigo, la cebada y el maíz. En la UE, las principales materias primas son los cereales (2/3) y la remolacha azucarera (1/3) (European Bioethanol Fuel Association, 2009).

El bioetanol se utiliza como combustible mezclado con la gasolina, siendo éste de dos tipos: alcohol anhidro e hidratado. El anhidro se mezcla en diversas proporciones con la gasolina, mientras que el alcohol hidratado puede ser utilizado puro (Rodrigues, L. A. y Accarini, J. H., 2009). A partir de una mezcla superior al 15% (de bioetanol con gasolina) se requieren ligeras modificaciones en el motor, pero no por debajo. Por su parte, el biodiésel se mezcla con el gasóleo (diésel) y puede ser utilizado en motores diésel sin apenas modificaciones.

En Europa se consume y, por lo tanto, se produce principalmente, biodiésel. Ello se debe a la proliferación de vehículos diésel durante los últimos años, lo que ha generado que el consumo de gasóleo haya superado al de la gasolina. Como consecuencia, la “gasolina” se ha convertido en un producto excedentario, que se exporta principalmente a EE UU a cambio de gasóleo (Villamañán Olfos *et al.*, 2009: 18).

A) Datos de producción

Los principales productores de biodiésel son Alemania, Francia e Italia; en bioetanol Francia, Alemania y España. En las Tablas 1 y 2 podemos comprobar la situación del sector durante los años 2007 y 2008.

Tabla 1. Producción total de biodiésel en la UE (miles toneladas)		
País	2007	2008
Alemania	2.890	2.819
Francia	872	1,815
Italia	363	595
Bélgica	166	277
Polonia	80	275
Portugal	175	268
Dinamarca	85	231
Austria	267	213
España	168	207
Resto de países	647	1055
Total	5.713	7.755

Fuente: European Biodiesel Board (2010)

Tabla 2. Producción total de bioetanol en la UE (millones de litros)		
País	2007	2008
Francia	539	950
Alemania	394	581
España	348	346
Polonia	155	200
Eslovaquia	30	94
Austria	15	89
Suecia	120	78
Resto de países	202	514
Total	1.803	2.855

Fuente: European Bioethanol Fuel Association (2010). Datos de consumo

La UE lidera la producción de biodiésel (European Biodiesel Board, 2009). En segundo lugar se encuentra Estados Unidos y en tercero Brasil. En el año 2008, la UE alcanzó una producción total de 8.733 millones de litros (Biofuels Platform, 2009). Por lo que respecta al consumo, en el año 2006 el 75% del consumo mundial de biodiésel provenía de la UE (New, P., 2006), mientras que el 50% del consumo de etanol provenía de Estados Unidos y un 36% del volumen total de Brasil.

La UE ha aplicado una variedad de medidas (USDA, 2007) para el consumo de los BC. Entre ellas destacan:

- Reducción impositiva para el consumidor. Ello responde a unos costes de producción marcadamente mayores. Así, Alemania ha sido pionera en la aplicación de esta medida, donde el biodiésel puro ha gozado de una exención de 47 céntimos por litro y desde 2004 se ha extendido a todos los BC y a la porción de BC de una determinada mezcla (aunque en el 2006 se redujeron estas ventajas).
- Beneficios fiscales a partir de una determinada cuota de mezcla. Por ejemplo, en Bélgica era de un máximo de 3,75%.

Año	Bioetanol	Biodiésel	Total
2007	1.200.510	5.898.735	7.834.151
2008	1.765.964	7.900.279	10.064.149

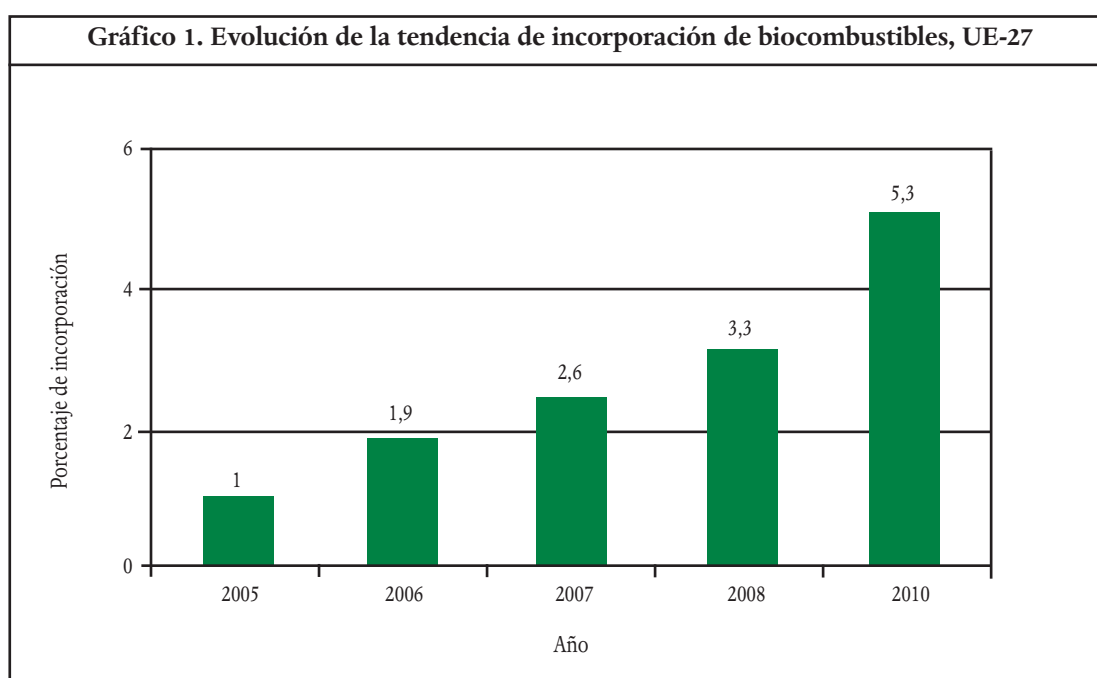
Fuente: European Bioethanol Fuel Association (2010) Datos de consumo

- Las obligaciones de mezcla para los distribuidores. En Francia, los distribuidores que no cumplan con los objetivos establecidos de mezcla eran penalizados mediante un Impuesto sobre Actividades Contaminantes (TGAP).
- Ayudas para la construcción de biorrefinerías o para investigación.

Los datos respecto al consumo de BC en la UE muestran que, aunque se ha producido un aumento del 28,5% del año 2007 al 2008 (últimas cifras disponibles), éste se genera a un ritmo menos sostenido que durante los años precedentes: del 45,7% en el periodo 2006/2007 y del 70,9% en el periodo 2005/2006. En la Tabla 3 podemos comprobar lo datos totales para dicho periodo 2007-2008.

Estas cifras representan una participación total del 3,3% de biocombustibles en el consumo total de energía para el transporte en el año 2008. Es importante señalar este dato, pues según la Directiva europea 2003/30/CE, se esperaba alcanzar en el año 2010 una participación total del 5,75%.

Según el informe de Euroserv'ER (2009) hay varios factores que van a influir en que la UE logre o no durante estos dos últimos años (2009 y 2010) dicha tasa de incorporación.

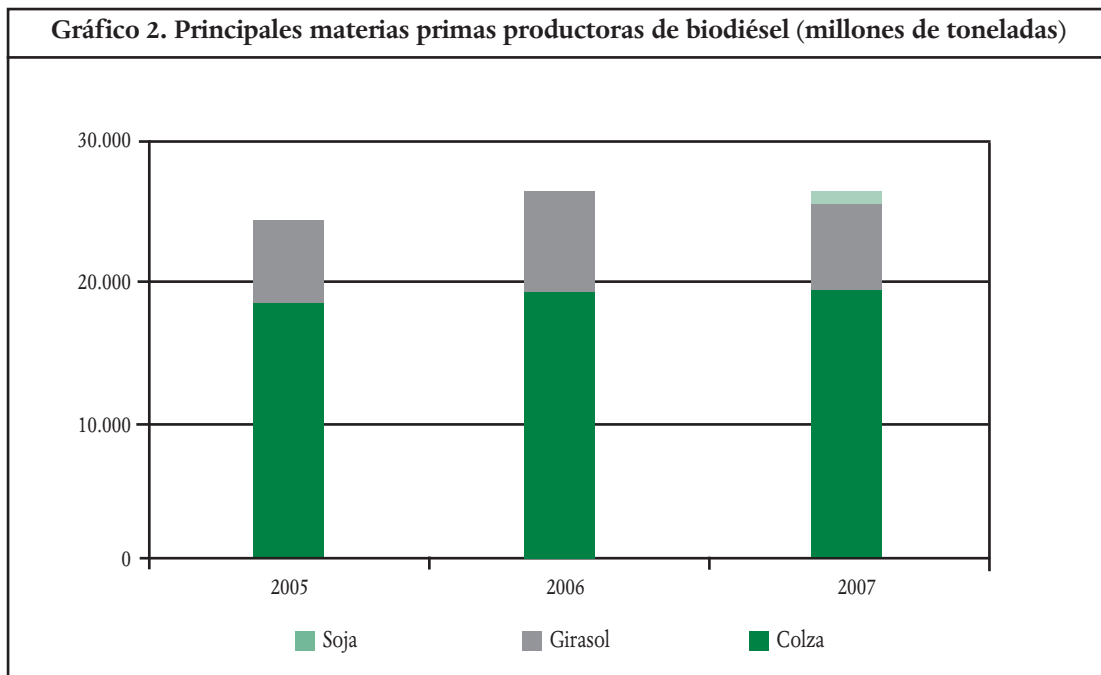


Fuente: Euroserv'ER (2009)

En primer lugar, la dependencia de las importaciones para aquellos países con poca capacidad de producción y un bajo nivel de incorporación. En segundo lugar, la revisión por parte de Alemania y del Reino Unido de los objetivos para 2010, dada la polémica sobre su sostenibilidad (aunque Alemania ya ha alcanzado su objetivo nacional para este año). Esto último podría ejercer una influencia negativa para los países que deben hacer más esfuerzos de incorporación. Por último, tendrán que ser evaluados los efectos de la crisis sobre el consumo de biocarburantes. Hay que tener en cuenta que, con la crisis, su consumo tiende a disminuir, pero al estar los objetivos definidos en porcentajes, los podría hacer más fácilmente alcanzables dada la reducción del consumo total de carburante. No obstante, según este informe, la tendencia sería la establecida en el Gráfico 1. Es decir, no se alcanzaría el objetivo de 5,75% para el año 2010.

B) Materias primas

Por lo que respecta a las materias primas (Gráfico 2) tenemos que el total estimado de oleaginosas (en su mayoría colza) destinado a la producción de biodiésel en el periodo 2007/2008 fue de 9,2 millones de toneladas (European Comisión, 2008), mientras que la producción total fue de 24 millones de toneladas y su consumo total de 48,7 millones. Por lo tanto, la UE requiere casi doblar su producción interna mediante importaciones de semillas oleaginosas para satisfacer tanto su consumo alimentario como para la producción de biodiésel (Tabla 4).



Fuente: USDA (2009)

Tabla 4. Importaciones de oleaginosas extra UE-27 (millones de toneladas)

2007/2008	2008/2009
17,0	17,1

Fuente: USDA (2009)

Tabla 5. Principales países productores de cereales. Producción total de la UE. Año 2008 (millones de toneladas)	
Países	Total de cereales
Alemania	50.105
España	23.934
Francia	70.482
Italia	21.695
Portugal	27.664
Reino Unido	19.354
Total UE-27	311.506

Fuente: Eurostat (2009)

Tabla 6. Principales países productores de remolacha. Año 2008 (miles de toneladas)	
Países	Remolacha
Alemania	22.846
Francia	30.160
Portugal	8.715
Reino Unido	7.525
Países Bajos	5.219
Italia	4.630
Total UE-27	101.469

Fuente: Eurostat (2009)

En cuanto a los cereales destinados al etanol, tenemos que, para el periodo 2004-2006, hubo un incremento de 0,7 a 3,5 millones de toneladas (Comisión Europea, 2008). Este incremento se vio interrumpido a comienzos del 2008 debido a la subida de los precios de los cereales y a las importaciones de etanol. En la Tabla 5 podemos comprobar la cantidad la producción total de cereales en la UE en el año 2008, que ascendió a 311.506 millones de toneladas (en la Tabla 6 aparecen los datos de la remolacha). Es decir, los granos destinados a combustible representaron menos del 1% de de la producción y uso de cereal.

C) Uso de la tierra

El área agrícola útil (AAU) representa el 41% del total territorial de la UE (Eurostat, 2009: 92), pero varía de manera importante según el país (en el Reino Unido representa el 70%, mientras que en Suecia sólo el 7%). El área arable es una cuarta parte del total del territorio europeo, mientras que los pastos permanentes ocupan un 13%. La tierra utilizada para cultivo permanente representa menos del 3% del total del territorio europeo.

¿Cuál es, entonces, la porción de tierra dedicada a los cultivos energéticos en la UE? La porción de tierra dedicada a los cultivos energéticos está estrechamente vinculada y definida por la Política Agrícola Común (PAC), que analizaremos más adelante. De

Tabla 7. Tierra destinada a cultivos energéticos UE			
Modalidad	2005	2006	2007
Total de tierras para cultivos no alimentarios en tierras retiradas de la producción	0,9	1,0	1,0
• Oleaginosas (colza en su totalidad)	0,7	0,8	0,8
• Cereales	0,1	0,1	0,1
Total de tierras con prima por cultivo energético	0,6	1,3	2,8
• Oleaginosas	0,4	0,9	2,0
• De las cuales colza	0,4	0,8	2,0
• Cereales	0,1	0,2	0,3
Total de tierras sin ayuda económica	1,6	1,4	0,2
• Colza	1,3	0,9	0,1
• Cereales	0,3	0,4	0,0
Total	3,1	3,7	4,0

Fuente: Comisión Europea (2008)

hecho, hasta el año 2008, cuando fue llevado a cabo el *Health Check* de la CAP, existían dos modalidades de apoyo bajo las cuales quedaban previstas las tierras dedicadas a los cultivos energéticos: 1. Tierras para cultivos no alimentarios en tierras retiradas de la producción (“*set aside land*”); y 2. Primas para cultivos energéticos. En la Tabla 7 se puede comprobar el total de tierra destinada a tales fines.

2.2 Los biocombustibles en la Política Agrícola Común

Como se ha comentado más arriba, la PAC ejerce una influencia determinante en el sector de los biocombustibles debido a la procedencia agrícola de éstos. Durante la última década, la evolución de dicha política ha estado guiada por el intento de convertirse en un instrumento para la dinamización económica del sector agrícola. Pero también ha intentado convertirse en un programa capaz de responder a los retos medioambientales, traduciéndose en una serie de acciones de apoyo al sector de las energías renovables y netamente al sector de los biocarburantes.

Los principios rectores de la PAC fueron expuestos en el Consejo Europeo de Gotemburgo (2001), en el que se sostuvo la necesidad de compatibilizar el rendimiento económico con la utilización sostenible de recursos naturales y un nivel adecuado de residuos. Por ello, la PAC queda definida como una de las políticas fundamentales para conseguir dicho equilibrio, de ahí que se acordase “que uno de los objetivos de la Política Agrícola Común y su desarrollo futuro debería ser la contribución al logro de un desarrollo sostenible, haciendo mayor hincapié en el fomento de productos inocuos y de alta calidad, en métodos de producción respetuosos con el medio ambiente, incluida la producción ecológica, en las materias primas renovables y en la protección de la biodiversidad (...)” (Consejo Europeo, 2001).

A partir de este momento se llevan a cabo unas transformaciones destinadas a adaptar dicha política a los nuevos objetivos marcados. En el ámbito que nos ocupa, es decir, la producción agrícola destinada a la generación de energía renovable, se pueden distinguir dos momentos en la evolución de la PAC: la reforma operada en el año 2003, destinada a favorecer y estimular los cultivos energéticos a través de dos instrumentos de pago, y la del año 2008, denominada *Health Check* (Comisión Europea, 2009). A través del *Health Check* se suprimen dichos instrumentos de pago, quedando la política de estímulo de los biocombustibles regida fundamentalmente por la “Política de Desarrollo Rural” (PDR).

A) Los cultivos energéticos en la PAC: periodo 2003-2008

En el año 2003, el Reglamento (CE) n° 1782/2003 establece las principales medidas de estímulo en el sector de los biocombustibles a través de las ayudas para la producción de cultivos energéticos. Se utilizan dos tipos de sistemas:

1. Ayuda directa de 45 euros/ha para un máximo de 2 millones de hectáreas y siempre que se siembren en suelos retirados de la producción normal y que se destinen al procesamiento de BC.
2. Posibilidad de sembrar oleaginosas para biodiésel en los suelos retirados de la producción sin pérdida del pago por haber separado esas tierras.

A ambas medidas se suman los diversos pagos para cultivos, que permiten aumentar la oferta interna de materias primas para los BC (Pérez Llana *et al.*, 2007).

No obstante, estas medidas quedan derogadas en el año 2009, al reducirse de manera progresiva las ayudas asociadas (aquéllas que se relacionan con la producción, en este caso de cultivos energéticos) integrándose en el RPU (Régimen de Pago Único) (Consejo de la Unión Europea, 2009). Con ello se consigue que los agricultores vean mantenidos sus ingresos de manera independiente a su producción y permite “reconducir” el diferencial hacia la PDR, diseñada para hacer frente de una manera más dinámica a los nuevos retos de la agricultura en la UE.

B) Los biocombustibles en la Política de Desarrollo Rural

De nuevo la PAC aparece como uno de los instrumentos fundamentales para lograr el desarrollo sostenible a través de las “Directrices Comunitarias de Desarrollo Rural para el periodo 2007-2013” (Consejo de la Unión Europea, 2006). Este texto, en la línea de los objetivos del Consejo Europeo de Gotemburgo, afirma que las reformas operadas a partir de los años 2003 y 2004 habían servido para incrementar la competitividad de la agricultura europea a través de la reducción de las garantías de sostenimiento de los precios y propiciando el ajuste estructural. Dos mecanismos son considerados fundamentales: la introducción de pagos directos disociados de la producción (para que los agricultores puedan responder de manera flexible a las señales del mercado) y la condicionalidad en materia medioambiental, seguridad alimentaria y bienestar animal (aunque esto no empezase a aplicarse hasta más tarde en el caso de los biocombustibles). Estos dos mecanismos serán la clave para entender la desaparición de las ayudas a los

cultivos energéticos, dado que en el *Check Health* realizado en 2008 se reconoce expresamente la capacidad del mercado internacional de biocombustibles (el nivel de desarrollo alcanzado por éste) como estímulo suficiente para su producción, pasando a ser las normas de sostenibilidad el núcleo duro de la política en dicho sector.

Así, en la Comunicación de la Comisión del año 2007 (Comisión Europea, 2007a), previa a la introducción de la reforma, se expone claramente la inconveniencia de seguir interviniendo en el sector de los cereales “dada la expansión del mercado de los biocarburantes” y su potencial de aumento de demanda. El mismo razonamiento se realiza a propósito de la retirada de tierras motivada por la necesidad de reducción de la producción de cereales: el requerimiento de tierras retiradas de la producción no tendría sentido con el buen funcionamiento de los mecanismos de mercado (la obligación para los agricultores de retirar un 10% de sus cultivos queda abolida con el *Check Health*). Ello, unido a la introducción del RPU y los objetivos vinculantes en el sector de los biocombustibles –mantiene la Comisión–, debería provocar el abandono de los mecanismos de intervención en la producción, sustituyéndolos por medidas de desarrollo rural, más focalizadas en la innovación, la buena gestión de los recursos, la formación, etc.

De esta manera, en las Directrices Comunitarias para el Desarrollo Rural se marcan los cuatro grandes ejes de dicha política:

1. Aumento de la competitividad del sector agrícola y forestal.
2. Mejora del medio ambiente y del entorno rural.
3. Calidad de vida en las zonas rurales y diversificación de la economía rural.
4. La experiencia Leader (planteamientos locales de desarrollo rural).

Será en el primero de los objetivos, en el aumento de la competitividad de los sectores agrícola y forestal, donde se situarán las diferentes acciones de fomento de los BC: “Apoyar las inversiones y la formación en cuestiones de producción no alimentaria dentro de las actuaciones de desarrollo rural puede complementar las medidas adoptadas en virtud del primer pilar, pues dará lugar a la aparición de nuevas salidas para los productos y contribuirá al desarrollo de fuentes renovables de energía, de biocarburantes y de la capacidad de transformación” (Comisión Europea, 2007b).

A través del Reglamento (CE) n° 1698/2005, se establece el Fondo Europeo Agrícola de Desarrollo Rural (FEADER), que será el instrumento único de financiación de la PDR. En este marco, los Estados miembros pueden diseñar planes estratégicos nacionales en concordancia con las directrices señaladas más arriba.

Actualmente, en la UE prevalece el RPU en el sector agrícola y, por extensión, en el de los biocarburantes. Los estímulos para su desarrollo vienen determinados por:

1. El propio mercado
2. Los objetivos vinculantes en materia de uso de energías renovables en el sector del transporte (Directiva 20-20-20).

Además, será la PDR la encargada de supervisar y financiar acciones destinadas a incrementar la competitividad y sostenibilidad medioambiental del sector, centrados en aspectos como la investigación y la innovación y no en el mantenimiento de los precios.

2.3 La política comercial de la Unión Europea en el sector de los biocombustibles

Los instrumentos de la política comercial son los siguientes (Pérez Llana *et al.*, 2007:87):

1. Aranceles aduaneros. Introducen una diferenciación entre etanol y biodiésel, siendo considerablemente superior para el etanol. El arancel NMF para el etanol (Tabla 8) no desnaturalizado es de 0,192 euros/l (63% *ad valorem*), para el desnaturalizado es de 0,102 euros/l (39% *ad valorem*), mientras que el arancel del biodiésel es del 6,5%. En los aranceles de las materias primas se reproduce dicha diferencia. Por ejemplo, el arancel para el trigo es de 95 euros/t (50% *ad valorem*) y el del azúcar es de 3,39 euros/t (100% *ad valorem*), mientras que el arancel de los aceites es de un 9% y el de los granos oleaginosos del 0%.

2. Preferencias arancelarias (Tabla 8). Para los PMA, también para ACP y los países bajo el acuerdo Todo Menos Armas (EBA, por sus siglas en Inglés) (Schnept, 2006), el arancel fue del 0% durante el periodo 2002-2004. Para los países del Sistema Generalizado de Preferencias (SGP), la reducción de arancel para el etanol fue del 15% hasta diciembre de 2005, excluyéndose a partir del 2006, aunque no para el biodiésel, que era exportado a la UE libre de arancel. Para el azúcar, la preferencia no se otorga a grandes exportadores como Brasil, aunque firmó desgravaciones arancelarias con México y Sudáfrica.

3. Normas técnicas. Tanto el etanol como el biodiésel tienen normas de calidad³. Como se verá más adelante, la Directiva 2009/28/CE introduce una serie de criterios de sustentabilidad (art. 17) para el uso de los biocombustibles, tanto si las materias primas provienen de Estados miembros como si provienen de terceros países. Éstos son:

- Cumplimiento de las reducciones de los GEI (de acuerdo con los objetivos fijados).
- Tierras donde pueden ser/no pueden ser cultivados las materias primas base de los biocombustibles.
- Ayuda a los agricultores de la Unión de acuerdo con el reglamento (CE) n° 73/2009.
- Informes de la Comisión sobre cumplimiento de objetivos y criterios, especialmente si, al importar materias primas de terceros países, éstos han ratificado e

³ Una excelente recopilación sobre las diferentes normas de calidad de la UE, EE UU y Brasil es el *White Paper* elaborado por una comisión mixta para la estandarización de las normas de calidad. *White Paper on Internationally Compatible Biofuels Standards* (2007), disponible en www.ec.europa.eu/energy/res/biofuels_standards/doc/white_paper_icbs_final.pdf.

Tabla 8. Régimen arancelario del etanol en la UE			
Sistema de importación	Volumen (%)	Arancel	Principal país exportador
NMF	36%	<ul style="list-style-type: none"> Alcohol desnaturalizado (HSC 220720): 0,102 euros/l (39% <i>ad valorem</i>). Alcohol no desnaturalizado (HSC 220710): 0,192 euros/l (63% <i>ad valorem</i>). 	Brasil: para el periodo 2002-2004, el 25% del alcohol importado bajo el régimen NMF
Acuerdos preferenciales de comercio (APC)	64%	<ul style="list-style-type: none"> Para PMA, ACP y EBA, arancel 0% Para países del SGP fue del 15% hasta 2005 (excluyéndose después) 	Pakistán: para el periodo 2002-2004, el 20% del alcohol importado bajo el régimen APC

Fuente: Schnept, R. (2006), *European Biofuels Policy and Agriculture: an overview*, Congressional Research Service, disponible en www.italy.usembassy.gov/pdf/other/RS22404.pdf

implementado diversos acuerdos internacionales que actúan como criterios de sustentabilidad (art. 17. parágrafo 7).

A) La reforma del sector del azúcar

En 2006 se emprendió una profunda reforma en el sector europeo del azúcar, motivada por la resolución de la OMC que calificaba de ilegal la política de subsidios existente (Intermon-Oxfam, 2005). Dicha reforma es particularmente importante para el tema que nos ocupa, ya que es una de las principales materias primas a partir de la que se produce el bioetanol (en el caso de Brasil es la principal fuente para dicha producción, elaborada a partir de la caña de azúcar). Las previsiones de evolución del bioetanol indican que se va a pasar de una producción mundial de 18 millones de litros a comienzos de esta década a 75 millones hacia su final (2009/2010) (Maluenda Garcia, 2009).

Así, los objetivos de la reforma son tres:

1. Disminución de los precios de referencia en un 36% en 4 años (de 631,9 €/t para el periodo 2006/07, a 404,4 €/t en 2009/10).
2. Establecimiento de una compensación para los agricultores de remolacha en forma de pago único por explotación en línea con los límites presupuestarios de la PAC.
3. Creación de un fondo de reestructuración para aquellas empresas que renuncien a su cuota de producción.

En la Tabla 9 podemos observar los principales indicadores de la evolución del sector durante los cuatro últimos años. En el caso de las importaciones, éstas procederían principalmente de los países con los que la UE posee Acuerdos Preferenciales (ACP-India, países pertenecientes a la iniciativa EBA y PMA). Además, la UE tiene una variada red de

Tabla 9. Evolución del sector del azúcar (miles de toneladas)		
	2006/2007	2009/2010
Stocks finales	3.495	2.562
Exportaciones	3.178	1.100
Producción	18.283	16.827
Importaciones	3.977	4.080

Fuente: Maluenda García (2009)

concesiones y acuerdos bilaterales. No obstante, para aquellos países con los cuales la UE tenía un sistema de acuerdos preferenciales, la reforma del sector tuvo serias consecuencias debidas al descenso de precios y a la necesidad de reestructuración del sector (FAO, 2010).

Por lo que respecta al consumo, éste aumenta a unos 19 millones de toneladas, existiendo un evidente margen deficitario respecto a la producción interna (mientras que antes de la reforma la situación era la inversa). Sin embargo, la cuestión más importante son las características de este consumo: hay un incremento del consumo para la producción del bioetanol de 477.000 toneladas en 2006/07 a 1,4 millones de toneladas en 2007/08, a 1,7 millones de toneladas para el periodo 2008/09, y las previsiones indican que éste aumentará a unos 1,8 millones de toneladas para 2009/10 (Maluenda Garcia, 2009).

Resumen de las características generales del sector

La UE produce y consume principalmente biodiésel (80%) y, de manera menos importante, etanol (20%). El biodiésel se elabora a partir de semillas oleaginosas (principalmente colza); no obstante, la UE es altamente deficitaria de esta materia prima, teniendo que cubrir las necesidades a través de las importaciones. Alemania, Francia, Italia y España se encuentran a la cabeza de la producción.

La PAC ha sido un importante instrumento para fomentar el uso y producción de los BC, mediante medidas como los pagos a los cultivos energéticos. No obstante, con las reformas operadas en 2003 y 2008, la PAC ha dejado de apoyar de forma directa el sector de los biocombustibles y sustituido su "filosofía" por la orientación hacia el mercado. Ahora es la PDR la principal encargada de velar por los estímulos al sector.

La Política Comercial es otro elemento fundamental para el desarrollo del sector. Como se ha podido comprobar más arriba, ésta se define por tres tipos de instrumentos: aranceles, significativamente mayores para el etanol y sus materias primas agrícolas; preferencias arancelarias, para un conjunto de países para los que los aranceles son reducidos, llegando a 0 en algunos casos o mediante el sistema de cuotas; y, por último, a través de normas técnicas que, si bien no constituyen un instrumento en sí, pueden llegar a operar como restricciones al comercio.

La política europea de biocombustibles: la Directiva 20-20-20

En este apartado va a ser expuesta la evolución de la política europea respecto de los biocombustibles a través de la normativa europea y de la estrategia concreta elaborada para el sector. A continuación se va a tratar la Directiva 20-20-20 que, como se va a comprobar, “cristalizará” la labor de más de una década.

3.1 Contexto político: desarrollo de la política energética europea en materia de energías renovables

A continuación se recogen las principales medidas legislativas e informes elaborados por la UE para el sector de las energías renovables, bajo las cuales queda englobada la estrategia hacia los biocombustibles.

- **1997: *Energía para el futuro: fuentes de energía renovables*.** Libro Blanco para una estrategia y un plan de acción comunitarios, COM (97) 599 final. En él se manifiesta la necesidad de tomar medidas para incrementar la participación de los BC en el mercado, siendo su principal obstáculo los altos costes de producción. Por ello propone dos alternativas de acción disponibles para corregir dichos obstáculos: altas reducciones fiscales y subsidios a la producción de materias primas.
- **2000: *Libro Verde: Hacia una estrategia europea de seguridad del abastecimiento energético*,** COM (2000) 769 final. Manifiesta la necesidad de conseguir en el transporte los objetivos fijados en 1997 por el Libro Blanco y propone alcanzar una tasa de penetración de los biocarburantes del 7% en 2010 y del 20% en 2020.
- **2003: *Directiva para el fomento del uso de biocarburantes y otros combustibles renovables en el transporte*,** 2003/30/CE. Fija una cuota del 2% en el año 2005 a alcanzar por los biocarburantes en cada uno de los Estados miembros y de un 5,75% para finales de 2010, siendo estos objetivos no obligatorios, sino indicativos.

- **2005: *Plan de Acción sobre Biomasa***, COM (2005) 628 final. Este Plan trata de abordar la dependencia creciente de importación de combustibles, mediante la orientación de la política energética comunitaria hacia tres objetivos principales: competitividad, desarrollo sostenible y seguridad del suministro. Manifiesta la necesidad de promover las fuentes de energía renovables.
- **2006: *Estrategia de la Unión Europea para los Biocarburantes***, COM (2006) 34 final. Se fijan siete ejes estratégicos para la promoción y uso de los biocarburantes.
- **2007: *Programa de trabajo de la Energía Renovable***. Las energías renovables en el siglo XXI: construcción de un futuro más sostenible, COM (2007) 848 final. Declara a los biocombustibles como la única alternativa a gran escala para los combustibles fósiles y manifiesta la necesidad de que los objetivos fijados sean vinculantes. Por primera vez se señala el 10% mínimo para 2020 como objetivo de la política.
- **2007: *Una política energética para Europa***, COM (2007) 1 final. Constituye un análisis integrado de la situación energética en Europa y se presenta un paquete de medidas para la política energética europea (“paquete energía”), entre ellas las reducciones de GEI mediante la eficiencia energética y las energías renovables. Es aquí donde se marcan los objetivos de la Directiva 2009: el 20% de energía procedentes de renovables, incremento del 20% de eficiencia energética y del 10% de BC en el sector del transporte.
- **2007: *Plan Estratégico Europeo sobre Tecnología Energética***, COM (2007) 723. Este Plan identifica varias necesidades: el reforzamiento de la innovación para reducir los costes y mejorar la eficiencia; la aplicación de medidas proactivas de apoyo encaminadas a crear oportunidades comerciales; el estímulo del desarrollo del mercado; la superación de los obstáculos no tecnológicos que frenan la innovación; y la implantación en el mercado de tecnologías eficientes y con bajo nivel de emisión de carbono. Se reafirma la necesidad de que los BC de segunda generación constituyan una alternativa real y disponible.
- **2008: *Segunda revisión estratégica del sector energético: Plan de actuación de la UE en pro de la seguridad y la solidaridad en el sector de la energía***, COM (2008) 781 final. Hace hincapié en dar coherencia a la política energética de la UE, integrando los objetivos en materia de energías renovables para hacer frente a los retos del futuro. Incluye una proyección de cara al año 2050.

3.2 La estrategia europea para los biocombustibles

La UE contempla a los biocombustibles como la “única alternativa disponible a gran escala para la gasolina y el gasóleo en el sector del transporte” (Comisión Europea, 2007b). De ahí que se elabore una estrategia hacia el sector, cuyos objetivos e instrumentos se plasman en la Comunicación de la Comisión *Estrategia de la UE para los biocarburantes* (Comisión Europea, 2006), que constituye el documento más completo sobre el tema.

Los objetivos principales de la UE en materia de BC son los siguientes:

- Reducir las emisiones de GEI.
- Impulsar la descarbonización de los combustibles de transporte.
- Diversificar las fuentes de abastecimiento (reducir dependencia externa).
- Desarrollar alternativas al petróleo a largo plazo.

No obstante, podrían ser señalados otros objetivos secundarios, pero igualmente importantes a la hora de evaluar dicha estrategia:

- Desarrollar salidas alternativas para los productos agrícolas (especialmente en un momento de transición de la PAC).
- Creación/mantenimiento del empleo en el área rural.
- Desarrollo de nuevos sectores productivos que generen inversión y desarrollo (lo que ahora se denomina *Economía Verde*).

Por lo tanto, tenemos una amplia variedad de objetivos estratégicos, medioambientales, económicos y sociales a tener en cuenta cuando consideramos la política europea hacia los biocombustibles. A partir de ellos se definen siete ejes políticos en torno a los cuales se desarrollarán y agruparán las medidas para su fomento y producción:

1. Estimular la demanda a través de propuestas legislativas (obligaciones en materia de mezcla, objetivos nacionales en cuota de mercado, la imposición de productos energéticos, etc.).
2. Actuar en provecho del medio ambiente, lo que implica no sólo la optimización de las tecnologías y los productos menos contaminantes, sino también la sostenibilidad del cultivo de las materias primas.
3. Desarrollar la producción y distribución de biocarburantes, a través de las medidas conexas disponibles; fondos de cohesión, política de desarrollo rural y también a través de la intervención para eliminar los obstáculos injustificados.
4. Ampliación del suministro de materias primas, principalmente a través de la reforma de la PAC, a lo que se suman diferentes medidas, como las campañas informativas, los planes de acción forestal o el tratamiento de residuos.
5. Potenciación de las oportunidades comerciales, para lo que se requiere actuar a diversos niveles. En primer lugar, a través del fomento de una nomenclatura distinta para los BC, regímenes comerciales preferenciales y las negociaciones de Doha. En este último tema, las negociaciones internacionales, la UE adopta una posición denominada “enfoque equilibrado” destinado a hacer conciliables los intereses de los productores

comunitarios y aquellos de los socios comerciales (a juzgar por el desarrollo de las negociaciones dicha conciliación parece difícilmente posible).

6. Apoyo a los países en desarrollo: medidas de acompañamiento para los países afectados por la reforma del azúcar, Iniciativa de la Unión Europea sobre la Energía (fondo catalizador de inversiones en servicios energéticos para personas que viven por debajo del umbral de pobreza) y la Coalición de Johannesburgo para la Energía Renovable (plataforma a través de la cual los gobiernos trabajan para fortalecer las fuentes de energía renovables especialmente en los países en desarrollo). Además, se compromete a elaborar un paquete de ayudas especiales para el desarrollo del sector que se vea acompañado por medidas políticas como la constitución de plataformas nacionales o Planes de Acción Regionales.
7. Apoyo a la Investigación y al desarrollo, a través de los instrumentos disponibles como el VII Programa Marco, el fomento de la Plataforma Tecnológica de los Biocarburos, prioridad a la investigación sobre "biorrefinería" o la divulgación de las tecnologías a través del programa "Energía Inteligente para Europa".

Los biocombustibles en el comercio internacional: la Ronda Doha

La situación de los biocombustibles en el marco de las negociaciones de Doha refleja la problemática situación de éstos en el comercio internacional. Si bien los biocombustibles deberían quedar englobados en el marco general de negociaciones de Doha, han sido excluidos de las negociaciones por voluntad expresa de los Estados Unidos, principalmente. Además, ambos productos presentan ciertas particularidades que hacen que las negociaciones para su comercialización sean muy problemáticas:

- Poseen una clasificación diferenciada en el Sistema Armonizado (SA): en el SA de la OMA (Organización Mundial de Aduanas), el etanol se encuentra en el capítulo 22 y es considerado como un bien agrícola (SA 220710 para el alcohol sin desnaturalizar y 220720 para el alcohol desnaturalizado), mientras que el biodiésel se encuentra en el capítulo 38 (SA 382490) por lo que se le considera bien industrial.
- Falta un acuerdo sobre aspectos técnicos referidos a los procesos de producción y en general a las exigencias de sustentabilidad que, en este caso, los ligarían a las cuestiones generales planteadas sobre cómo definir y clasificar a los "bienes ambientales".
- Enfrentan la cuestión de los subsidios y ayudas gubernamentales: siendo uno de los principales objetivos manifiestos de esta ronda, la retirada de subsidios y ayudas gubernamentales (principalmente de los países desarrollados) al sector agrícola, las políticas de fomento y producción de biocombustibles se sitúan en el "ojo del huracán" por su origen agrícola (etanol).

Como se ha señalado más arriba, todo este trabajo de elaboración de una política en materia de energías renovables, y de BC en particular, desembocará en la Directiva 20-20-20, que pasamos a analizar a continuación. Ésta pretende ser un programa de acción hasta el año 2020, en el que quedan plasmados los elementos principales de la estrategia.

3.3 Análisis de la Directiva 20-20-20 sobre el fomento del uso de energía procedente de fuentes renovables

A) Líneas generales

La Directiva 2009/28/CE fija el nuevo marco regulatorio europeo para el fomento y uso de energía procedente de fuentes renovables. Más conocida como la “Directiva 20-20-20”, establece los siguientes objetivos a ser alcanzados en el año 2020: reducir un 20% de las emisiones de GEI, alcanzar un 20% de energía procedente de fuentes renovables en el consumo final de energía de la UE y conseguir un 20% de incremento de la eficiencia energética.

Si para la energía procedente de fuentes renovables se fija un 20% de cuota global, es decir, que se alcance un 20% entre todos los Estados miembros, para el sector del transporte se establece un objetivo del 10% mínimo para cada uno de ellos. Así, para el año 2020 se fija un objetivo vinculante mínimo para cada uno de los Estados miembros del 10% para las energías *procedentes de fuentes renovables* en el sector del transporte. Como se puede observar, este 10% no es exclusivo para la producción y consumo de biocarburantes, como fue previsto en un primer momento, sino de manera general para fuentes renovables. Es importante señalar este detalle, pues sin duda el debate sobre la sostenibilidad medioambiental de los BC y su impacto sobre los mercados de alimentos influyó a la hora de transformar la política hacia una denominación más genérica. Por otra parte, y debido a los recientes avances, esta modificación también apunta al impulso para la producción del vehículo eléctrico como gran alternativa en el sector del transporte, por lo que se ha introducido la electricidad (de procedencia renovable) dentro del cálculo del 10%.

Estos objetivos globales deben traducirse en objetivos individuales para cada Estado miembro en los que se tenga en cuenta tanto la situación de partida como las diferentes potencialidades de cada uno de ellos. Estos objetivos individuales deben dar pie a planes de acción nacionales que incluyan las medidas seleccionadas para alcanzar los objetivos⁴. Esta medida sirve para marcar trayectorias indicativas que sirvan como guía para la ejecución de dichos planes, así como la fijación de objetivos concretos en un marco temporal, para fomentar y asegurar la inversión.

⁴ Los planes de acción deberán ser presentados antes del 30 de junio de 2010. Posteriormente, cada dos años, los Estados miembros presentarán informes sobre los progresos registrados, comenzando con un primer informe antes del 31 de diciembre de 2011.

Cabe destacar la inclusión de tres importantes artículos: el referido a las transferencias estadísticas entre los Estados miembros (art. 6), el destinado a los proyectos conjuntos (art. 7) y el de los sistemas de apoyo conjuntos (art. 11). A través de ellos se permite y se fomenta la cooperación entre los Estados miembros para la consecución de los objetivos nacionales.

Por último, esta Directiva prevé el estímulo de un objetivo “secundario”, pero extremadamente importante, que debe ser enlazado con la “Estrategia 2020”: el crecimiento económico a través de “la innovación y una política energética competitiva y sostenible”. En este sentido, las inversiones en materia de energía procedente de fuentes renovables son una excelente oportunidad para el crecimiento y el empleo, con lo que se refuerza el tejido empresarial, debido a la alta participación de las pymes en dicha producción. La crisis económica desencadenada en 2008 ha puesto en el centro de las políticas económicas de los diferentes países a nivel global el estímulo de la “energía verde” como fuente de estímulo económico clave para crear estrategias de recuperación y salida de la crisis. De ahí que esta Directiva pase a ser una herramienta fundamental de la estrategia de crecimiento y empleo de la UE en los próximos años.

B) Provisiones relativas a los biocarburantes

Como se ha comentado, esta Directiva establece para cada uno de los Estados miembros una cuota de consumo mínima del 10% para las energías procedentes de fuentes renovables en el sector del transporte. La razón de establecer un objetivo mínimo vinculante diferenciado para el sector del transporte es la alta participación que éste tiene, tanto en la oferta global de energía (25%) (Comisión Europea, 2003) como en las emisiones de carbono⁵, debido a su uso intensivo de combustibles fósiles. Las perspectivas para los próximos años prevén un aumento de la demanda mundial de energía de un 1,8% anual con una participación constante del sector transporte (25%) (Comisión Europea, 2003). De ahí el sentido de fijar objetivos específicos en esta área, destinados a modificar en profundidad las características del sector.

Si bien en un primer momento (Consejo Europeo de marzo de 2007) se apuntó exclusivamente a los biocarburantes como recurso energético de complementación para alcanzar el objetivo del 10% de cuota de renovables, en la Directiva de 2009 no se especifica de esta manera. Marca una cuota general de energías de fuentes renovables, por lo que da pie, como dijimos, a la introducción de otras tecnologías (vehículo eléctrico). No obstante, se incluyen provisiones específicas para el sector de los biocombustibles. Las razones principales tendrían que ver con la relación que éstos tienen con el sector agrícola y lo avanzado de la política sobre biocombustibles en la Unión, en comparación con cualquier otra energía renovable para el sector transporte, lo que hace que en la actualidad los biocombustibles sean la única alternativa madura disponible.

⁵ Según datos de la OCDE, la industria del transporte contribuye en un 25,5% a las emisiones de carbono, de las cuales el 16% corresponde sólo al transporte por carretera. Datos disponibles en línea en: www.community.oecd.org/community/factblog/blog/2009/12/15/co2-emissions-by-sector.

Por otra parte, el establecimiento de un objetivo genérico es muy positivo en cuanto permite no centrarse en el desarrollo de una tecnología en concreto, sino crear un entorno de investigación que permita avanzar en diferentes direcciones, con las repercusiones positivas que ello supone sobre el resto de la economía en materia de inversión y desarrollo.

Por su parte, las provisiones relativas al sector de los biocarburantes son: métodos de cálculo, criterios de sostenibilidad y verificación del cumplimiento de los criterios de sostenibilidad. Son los dos últimos aspectos, los criterios de sostenibilidad y su verificación, los más importantes para este estudio, pues con ellos se introducen importantes límites legales para la producción y consumo de BC comunitarios y extra-comunitarios (con las posibles repercusiones comerciales que ello puede llegar a implicar). Por lo tanto, estos criterios de sostenibilidad deben ser observados para las materias primas cultivadas “dentro o fuera del territorio de la comunidad” (art. 17, apartado 1).

• **Métodos de cálculo**

- Artículo 3, apartado 4: según este artículo, son los Estados los que deben velar por la promoción de un mínimo del 10% de energías renovables en el sector del transporte. En él se especifica el contenido de “cantidad total de energía consumida en el transporte” (gasolina, diésel, biocarburantes consumidos en el transporte por carretera y ferroviario y la electricidad); la “cantidad de energía procedente de fuentes renovables” (todos los tipos de energía procedente de fuentes renovables consumidas en todos los tipos de transporte); y cómo realizar el cálculo de la contribución de la electricidad producida a través de fuentes renovables y consumida en todos los tipos de vehículos eléctricos (bien a través de la cuota comunitaria o nacional).
- Artículo 5, apartado 1: se especifica que los biocarburantes y biolíquidos que no cumplan con los criterios de sostenibilidad serán excluidos del cómputo. En el apartado 5 se señala que el contenido energético de los combustibles (incluidos los procedentes de la biomasa) para el transporte queda fijado en el anexo III y es susceptible de ser adaptado en función de los progresos técnicos.

• **Criterios de sostenibilidad para biocarburantes y biolíquidos**

En el artículo 17 se detallan los criterios de sostenibilidad, así como su aplicación. Son importantes, pues son los criterios que delimitarán lo que puede computar como energía procedente de fuentes renovables en el transporte; pero también porque sólo a través de su cumplimiento se puede optar a ayudas financieras para su consumo.

Los criterios de sostenibilidad quedan recogidos en los apartados 2 a 6 y son:

- GEI, mínimos y plazos: la reducción de los GEI deberá ser de un 35% mínimo para BC y BL procedentes de instalaciones operativas a partir de enero de 2008 y se comenzará a aplicar a partir de abril de 2013; a partir de 2017 de un 50% mínimo; y a

partir de 2018 la reducción deberá ser de un 60% mínimo para instalaciones cuya producción haya comenzado en enero del año anterior (2017). Para elaborar el cálculo de la reducción de las emisiones de GEI se cuenta con el artículo 19 apartado 1.

- Biodiversidad: no se podrán producir biocombustibles a partir de materias primas procedentes de tierras que a partir de 2008 pertenecían a una de las categorías designadas por su valor en biodiversidad (boques primarios, protegidos, protegidos por especies o ecosistemas raros, prados o pastizales).
- Tampoco podrán provenir de tierras con elevadas reservas de carbono, como humedales y zonas arboladas continuas.
- No podrán provenir de turberas.
- Los requisitos y normas para la obtención de biocombustibles son regulados por el Reglamento (CE) nº 73/2009 del Consejo, más concretamente por las disposiciones del título “Medio Ambiente” parte A y punto 9 del Anexo II. En él se establecen las disposiciones comunes a los regímenes de ayuda directa a los agricultores en el marco de la PAC, y requisitos mínimos de buenas condiciones agrarias y medioambientales (art. 6, apartado 1).

Además, en su informe bianual, la Comisión debe informar sobre la sostenibilidad social del aumento de la demanda de BC (tanto en el interior de la UE como en terceros países) y su incidencia en los precios de los alimentos. Así, se deberá informar de si los Estados miembros, y también terceros países exportadores de BC, han ratificado y aplicado diferentes convenios de la OIT (relativos al trabajo forzoso, derecho de sindicación, trabajo infantil, etc.), el Protocolo de Bioseguridad de Cartagena y la Convención sobre el Comercio Internacional de Especies Amenazadas de Fauna y Flora Silvestres. No obstante, la Comisión evaluará si procede o no aplicar medidas correctivas, particularmente en el caso de la incidencia con el precio de los productos alimenticios.

De esta manera, mientras que los cinco criterios de sostenibilidad expuestos más arriba son las condiciones *sine qua non* para que los BC sean computados como fuente renovable, los criterios sociales, así como la repercusión internacional de esta política, queda al arbitrio de la Comisión. Esto proporciona un margen de decisión bastante amplio a la UE, especialmente de cara al comercio internacional, respecto a los criterios que cabe imponer como condiciones para la producción y especialmente importación de biocarburantes.

- **Verificación del cumplimiento de los criterios de sostenibilidad para los biocarburantes y biolíquidos**

Los Estados miembros exigirán a los agentes económicos que utilicen un sistema de balance de masa que sea transparente con las características de sostenibilidad, así como medidas para garantizar una auditoría independiente de la información presentada. Ella contendrá información sobre las medidas adoptadas para la protección del suelo, el agua

y el aire, la restauración de la tierra degradada y la evitación de un consumo excesivo de agua en zonas con escasez de agua.

En los acuerdos bilaterales o multilaterales, la Comunidad “procurará” celebrar acuerdos que contengan disposiciones específicas sobre los criterios de sostenibilidad y medidas destinadas a la preservación del suelo, agua, aire y tierras degradadas. De nuevo la Comisión decidirá sobre si los regímenes nacionales o internacionales voluntarios contienen datos exactos sobre criterios de sostenibilidad y reducción de GEI. No obstante, en caso de decidirse positivamente, los acuerdos deberán satisfacer los criterios de fiabilidad, transparencia y auditoría independiente. También deberán cumplir los requisitos metodológicos incluidos en el Anexo V para medir la reducción de los GEI. Además, las listas de las zonas de alto valor de biodiversidad de la Directiva deberán ser coherentes con las reconocidas internacionalmente.

El artículo 19 y el Anexo V incluyen todas las provisiones relativas al cálculo del efecto de los biocarburantes y biolíquidos en las emisiones de GEI, así como los valores típicos y por defecto para los biocombustibles y la metodología para su cálculo.

A continuación, se ha creído oportuno abordar el estudio de impacto sobre el que se basan las estimaciones y objetivos de esta Directiva, especialmente de cara a clarificar los datos con los que cuenta la Unión para dicha política.

C) Perspectivas de la Comisión Europea: estudio de impacto de los biocarburantes sobre los mercados agrícolas

De manera previa a la publicación de la Directiva analizada, la UE realizó en 2007 un estudio sobre el impacto que tendría la imposición de un 10% mínimo obligatorio de uso de biocombustibles en los mercados agrícolas (Directorate-General for Agriculture and Rural Development, 2007). Este estudio es particularmente importante, pues a través de él la UE toma posicionamiento en el debate sobre los efectos de los BC, que se expondrá en el siguiente apartado. Toma como principales indicadores: oferta, demanda, exportaciones, importaciones, precios, *stocks* públicos y uso de la tierra.

No obstante, como ya se ha señalado más arriba, la UE, y previsiblemente como respuesta a la subida de los precios agrícolas de 2008, tomará la precaución de no especificar este 10% mínimo en BC, sino en fuentes procedentes de energías renovables, aportando con ello los beneficios adicionales igualmente comentados, en materia de investigación y ampliación a nuevos sectores.

Este estudio toma como base la situación agrícola en 2007, por ello no cuenta con la conclusión de Doha (que sigue paralizada), la retirada del apoyo al maíz, ni la reforma de las tierras retiradas de la producción (que tendrían un efecto manifiesto sobre ella). Además, se basa en la publicación *Prospects of agricultural markets and income in the European Union 2006-2013* de enero de 2007.

Los principales variables que determinarán el impacto sobre los mercados agrícolas según la Comisión son:

1. Desarrollo de la primera y segunda generación de tecnologías de los biocombustibles. Depende básicamente de los costos de producción y la velocidad de su desarrollo, especialmente importante para la 2ª generación de BC, aunque se asume que el porcentaje de uso de éstos será del 30% en 2020. Si esta cifra no lograrse ser alcanzada, esto ejercería una presión extra sobre las importaciones, especialmente de oleaginosas y aceites vegetales, de los que la UE ya es bastante dependiente.

No obstante, la UE asume que la segunda generación tecnológica de BTL (*Biomasa to Liquid*) aparecería a escala industrial hacia 2014 dados los avances de la industria.

2. La disponibilidad de tierra cultivable. Dependerá de la política respecto a las tierras retiradas de la producción y de nuevo el desarrollo de la segunda generación de BC, puesto que su rendimiento es manifiestamente mayor. Como ya se indicó en la primera parte, las tierras retiradas de la producción fueron abolidas con el *Check Health* para dar paso a una política de mercado.
3. La proporción de diésel y petróleo en el total de combustible consumido para el transporte. El diésel es más consumido en la UE, pero si varía la política impositiva esto podría cambiar, con lo cual es un factor a tener en cuenta.
4. Las políticas de importación en relación con las materias primas y los BC. Actualmente, la UE tiene un mercado abierto para el biodiésel y cerrado para el bioetanol. En el caso de los BC de segunda generación (se espera que alcanzarán un 25% y que vendrán de las astillas de madera de zonas de clima templado), dependerá más de los costes de transporte. En el caso de que los precios de transporte fueran prohibitivos y sólo se pudiera contar con la producción europea, se requeriría un 10% menos de importaciones y unos 2 millones de hectáreas adicionales.
5. La localización de las industrias de BC para el mercado europeo. Esto es: si la industria será europea o bien Europa importará de Brasil o EE UU, si sus importaciones serán de materias primas o de producto final, etc. Se asume que la UE seguirá produciendo biodiésel debido a su competencia internacional.
6. El mercado mundial y de precios domésticos de las materias primas.
7. El nivel de precios del crudo. El precio de referencia es de 48 € por barril. Por encima, los BC se hacen más competitivos; por debajo, menos.

- **Objetivos de incorporación**

A pesar de que hasta la fecha, los diferentes objetivos de incorporación mínimos no se habían cumplido, la Comisión considera que para el año 2013 el 5,5% de incorporación podría ser alcanzado si los Estados miembros tienen por objetivo el 10%. La cuestión clave

sería disponer de un objetivo vinculante y un compromiso serio por parte de los Estados miembros. Con ello, el mantenimiento de la tendencia de desarrollo de la capacidad de producción hace que parezca posible la expansión requerida para llegar hasta el 10%.

Impacto sobre los mercados agrícolas en 2020:

Éstas son las principales tendencias del mercado europeo a largo plazo:

1. Tasas de crecimiento de la productividad a largo plazo moderadas, entre el 1% y el 2% anual.
2. Rendimientos crecientes para segunda generación de BC.
3. La posibilidad de incrementar los cultivos energéticos en función de las tierras apartadas de la producción.
4. La limitación/estancamiento del mercado cárnico (estancamiento de la población, mercado poco competitivo a nivel internacional) en la UE produciría un aumento en la disponibilidad de tierras para BC.
5. La combinación de rendimientos crecientes y limitación del mercado alimenticio generarían una mayor disponibilidad de tierras para la producción de BC.

• **Impacto del 10% en los mercados agrícolas comparado con 2006**

Cereales: el 10% de obligación mínima implica 59 millones de toneladas de cereales (en su mayoría trigo y maíz), es decir, un 19% del uso doméstico de cereales. Según las proyecciones, con un rendimiento creciente de 1% anual se obtendrían 38 millones de toneladas extras en el año 2020. Si se incluyen en los cálculos los 2 millones de hectáreas de las tierras apartadas de la producción en la UE, se pueden añadir unos 14 millones de toneladas.

Por lo que respecta a los precios, se estima que éstos alcanzarán los 120 €/t en término reales y los 150 €/t en términos nominales, siendo el impacto a largo plazo de entre el 3% al 6% comparado con los precios de 2006.

Oleaginosas: en este caso, las estimaciones conciernen fundamentalmente al mercado internacional (la UE es básicamente importadora). En el caso de las semillas de girasol, se estima un fuerte incremento de precios (15%) que podría ser contrarrestado por el incremento de la producción de colza en Rusia y Ucrania, manteniendo su precio moderado (aumentando entre el 8% y el 10%). Por lo que respecta a la soja, ésta vería un aumento significativo de precios por su utilización como materia prima para la producción de BC (Brasil y EE UU).

Por otra parte, se señalan beneficios adicionales para el sector ganadero, como la disponibilidad de coproductos que pueden ser utilizados en ese sector o la propia producción de biogás derivada de los residuos ganaderos.

Por todo ello, la UE considera que la producción de bioenergía supone una gran oportunidad para el sector agrícola en la UE.

El informe *Biofuels in the European Union: A vision for 2030 and Beyond* calcula que el potencial de biomasa en la UE-25 podría alcanzar en 2030 una cantidad de 243-316 Mtep (en relación con el consumo de 2003, que fue de 69 Mtep), cuya procedencia sería principalmente de residuos (orgánicos, de la industria maderera, forestales, etc.) y de cultivos energéticos. Con un factor de conversión del 40% en 2030 (niveles de 2006), se podría alcanzar un rendimiento aproximado de 126 Mtep en BC, mientras que con un 55% se podría llegar a los 174 Mtep (la demanda de gasolina para dicho año se estima en 141 Mtep y de diésel en 223 Mtep).

- **Impacto sobre el uso de la tierra comparado con 2006**

Los cultivos destinados a la producción de materias primas para los biocombustibles ofrecerían nuevas salidas a los productos agrícolas, siendo los precios de éstas el principal incentivo para los agricultores.

Las estimaciones de la Comisión consideran que del total disponible en la UE para las tierras de cultivo (113.8 millones de ha) se pasará del 3% destinado en 2006 (3,1 millones de ha) al 15% (17,5 millones de ha). La principal fuente de expansión de las tierras disponibles serían las tierras retiradas de la producción, que en 2006 afectó a 3,9 millones de hectáreas y a las que hay que sumar a partir de 2011 un millón procedente de los países que ingresaron en la UE en 2004 y 0,5 millones de Bulgaria y Rumania a partir de 2015.

No obstante, tal y como señala el informe *Biofuels in the European Union: A vision for 2030 and beyond*, alcanzar los objetivos fijados requiere una inversión sustancial en nuevas tecnologías orientadas a la producción de biomasa, cultivo, distribución y procesamiento. Ello proporcionaría, además, a la industria europea el desarrollo del conocimiento frente al resto de competidores. Otros beneficios adicionales serían el desarrollo de biorrefinerías, que contribuiría a mejorar la economía rural (en línea con la política de desarrollo rural) y el empleo. Por otra parte, este análisis también incluye los costes para la sociedad, principalmente monetarios, debidos a la necesidad de inversión y desarrollo en las primeras etapas.

3.4 El debate sobre la política de estímulo de los biocombustibles.

Críticas principales

El debate en torno a la producción y uso de los biocombustibles se centra principalmente en tres ámbitos:

- Su sostenibilidad agraria, lo que implica tanto la disponibilidad de tierras como el uso que se hace de ellas.
- Los beneficios medioambientales de los BC en materia de reducción de GEI y otras sustancias contaminantes.
- Los efectos que las políticas de estímulo pueden tener sobre el mercado agrícola internacional, más concretamente sobre los precios de los productos agrícolas y su efecto sobre los países en desarrollo.

En este apartado se van a exponer los puntos principales de este debate, en cuanto que estas críticas pueden arrojar luz sobre áreas de la política particularmente sensibles. Por lo tanto, deben ser tenidas en cuenta para que puedan contribuir a hacerla más eficaz y sostenible. También hay que considerar que estas críticas afectan a los BC de primera generación (bioetanol y biodiésel) por ser producidos básicamente a partir de materias primas agrícolas. No obstante, los riesgos que se señalan a continuación no afectarían, o lo harían a mucha menor escala, a los BC de segunda generación, que serán tratados en otro apartado.

A) Sostenibilidad agraria y uso de la tierra

Tal y como se ha señalado, la cuestión de la sostenibilidad agraria implica tanto la disponibilidad de tierras como el uso que se hace de ellas, es decir, la rectificación de los impactos negativos que su cultivo puede tener sobre el medioambiente.

Para incrementar la producción y uso de biocombustibles de primera generación, se requiere un aumento análogo de materias primas para su producción⁶, lo que conlleva una planificación y reestructuración agrícola. En esta reestructuración del sector agrícola hay que tener en cuenta varios efectos indirectos (Garrido Colmenero *et al.* 2009: 51-55; WWF, 2006):

- Uso de la tierra, que dependerá del tipo de cultivo, de la técnica utilizada así como de las condiciones agrícolas.
- Degradación del suelo y del agua.
- Efectos sobre la biodiversidad, es decir, pérdida de hábitats y extinción de especies.

Es conveniente señalar que las dos primeras cuestiones están estrechamente relacionadas con las propias características del sector agrícola, que por sí mismo es responsable del 15-20 % de las emisiones totales de GEI (Garrido Colmenero *et al.*, 2009: 42). En primer lugar, porque exige grandes cantidades de agua, pero también de productos químicos como los fertilizantes nitrogenados, lo que añade, además, una importante demanda energética.

⁶ Las necesidades de tierra para materias primas se incrementarán a nivel mundial del 1% de la superficie cultivable que representó en 2004 al 2%-4% en 2050. No obstante, si estos datos se analizan por regiones, la situación es considerablemente diferente, pues para Europa esto significaría un aumento del 14%-15% y para EE UU del 9%-10% (Merino Garcia y Nonay Domingo, 2009: 12).

Según la FAO, los efectos sobre el uso de la tierra deben ser considerados con referencia al uso de la tierra actual: si la producción de materias primas para los biocombustibles reemplaza a la agricultura intensiva, tendría un efecto neutro y, según qué casos, positivos; si reemplaza a los ecosistemas naturales, los efectos serán claramente negativos.

No obstante, existen también una cierta cantidad de efectos positivos, derivados de una mayor producción de BC (FAO, 2008a:46):

- Diversificación de la producción agrícola.
- Rehabilitación de tierras/uso de las tierras degradadas para la producción de BC.
- Mayores ingresos derivados de la utilización de los residuos agrícolas.
- Revertir la tendencia declinante de los precios agrícolas.

Por lo tanto, cabe decir que la sostenibilidad agraria en el sentido señalado pasaría por la elaboración de unos criterios internacionales de sostenibilidad (WWF, 2006), al modo de las normas de calidad (Tripartite Task Force Brazil, European Union and United States of America, 2007) y avances en los procesos agrícolas (rendimientos) estrechamente ligados al desarrollo tecnológico.

B) Medio ambiente: reducciones de gases efecto invernadero

Determinar el impacto neto de los biocombustibles en términos de emisiones contaminantes respecto de sus equivalentes fósiles es un asunto complejo, pues existen diversas variables que hay que atender para una correcta evaluación (International Energy Agency, 2004; BNDES, 2008: 69). Estas variables son: su composición, el tipo de materia prima, los métodos de producción, los procesos de combustión, las variables tecnológicas o la evaluación completa del ciclo de vida del combustible (*well-to-wheels*), es decir, los propios insumos energéticos requeridos a lo largo de toda la cadena de producción-transformación-distribución del BC.

Las críticas en este caso provienen del hecho paradójico que muestra que, aunque un determinado cultivo reduzca las emisiones de GEI, elementos tales como la utilización de combustibles fósiles como insumos energéticos utilizados en la cadena de producción-transformación-distribución, dan como resultado balance GEI neutro e incluso negativo.

En este sentido, la mayoría de los estudios existentes hasta el momento se centran en evaluar las diferencias en términos de emisiones de GEI⁷, según el tipo de grano (para el

⁷ La mayoría de los estudios identifican los siguientes gases: dióxido de carbono (CO₂), óxido nitroso (N₂O) y metano (CH₄). Sin embargo, muchos de ellos no incluyen el ozono (O₃), que no es emitido como tales por los combustibles pero cuya concentración tiene que ver con los ciclos de los combustibles: óxido de nitrógeno (NOX), monóxido de carbono (CO) y NMOCs.

Tabla 10. Nivel de reducción de GEI según cultivo		
Tipo de combustible	Materia prima	Disminución de emisiones de gas efecto invernadero
Bioetanol	Granos (trigo, maíz)	Moderado a bajo
Bioetanol	Caña de azúcar	Alto
Biodiésel	Aceite de semillas (canola, colza, soja, etc.)	Moderado
Biodiésel	Aceite de palma	Moderado

Fuente: BNDES, 2008.

etanol) o según el tipo de oleaginosa (para el biodiésel). De manera general, se señala que el uso de etanol derivado de granos (maíz, trigo) con los existentes procesos comerciales, genera una reducción *well-to-wheels* de emisiones de GEI de entre el 20%-40%. Sin embargo, para el etanol procedente de la caña de azúcar, la reducción de GEI es de entre el 40%-60%. Además, para éste último las plantas de conversión utilizan el “bagazo” (cogeneración) dando como resultado en un balance energético positivo. También el etanol procedente de la celulosa (del álamo o algunas especies de forraje) muestra una gran reducción de las emisiones de GEI. De hecho, resulta la mayor de todas, pues las reducciones estimadas muestran una reducción de ente el 70% al 90%.

Por lo que respecta al biodiésel, los estudios existentes se centran principalmente en el aceite de colza y en el de soja, aunque existen muchas otras variedades (de palma, girasol, algodón, pero también de grasas animales y residuales). Para aquellos se registra una reducción de emisiones GEI de entre el 40% al 60%, mientras que para el aceite de soja se registra una reducción en torno al 63%.

La evaluación del impacto de los biocombustibles sobre el medioambiente debe considerar otros aspectos importantes como el impacto en los recursos terrestres y acuíferos o la biodiversidad. En este sentido, es fundamental la adopción de buenas prácticas agrícolas tales como la mecanización y plantación directa, la retención de la cobertura del suelo, la diversificación de cultivos, la elección de cultivos adecuados y su rotación.

C) Biocombustibles frente a alimentos

Durante los últimos años (2007-2008) se ha asistido a un alza notable del precio de los alimentos (45% en abril de 2008) (FAO, 2008c), poco antes de que se desencadenara la crisis financiera internacional. Entre los factores desencadenantes de dicho aumento se han identificado: las alteraciones climáticas (sequías, inundaciones); el bajo nivel de reservas existente; la incorporación de las grandes economías emergentes (China, India, Brasil), que ha traído aparejado un creciente consumo de alimentos; la crisis financiera internacional, que ha provocado una caída de los valores de las acciones y del dólar (Cordeu, 2008). No obstante, se ha hecho un especial hincapié en los BC como fuente de la crisis alimentaria (Rodríguez, 2008), con las graves consecuencia que ésta tendría sobre los países en desarrollo más pobres.

La cuestión sobre si son los biocombustibles los responsables del alza de precios de las materias primas ha generado un acalorado debate. En él se pueden observar los diferentes

intereses existentes, pero también la complejidad de un tema con un gran número de enfoques.

En primer lugar, hay que señalar que existen notables diferencias entre las situaciones de los países respecto a su respuesta frente a la subida del precio de los alimentos, que se agrupan de la siguiente manera:

- Países desarrollados con programas para la producción de biocombustibles (subsidiados y con limitación de tierras) interesados en diversificar su matriz energética, disminuir su dependencia externa y aumentar su seguridad energética. Pero también en proteger a los productores locales, poco competitivos en un hipotético mercado internacional.
- Países en desarrollo importadores netos de alimentos que resultan los más perjudicados, pues sufren el alza de los precios sin obtener ninguna de las ventajas. Al no ser exportadores de materias primas agrícolas, no ven mejorada su balanza comercial, sino empeorada. No obstante, se puede argüir que ésta es una visión a corto plazo, pues a largo plazo se vería compensada por un descenso del precio de los combustibles. En todo caso, sus ganancias son limitadas.
- Países en desarrollo exportadores netos de materias primas agrícolas (también de biocombustibles). Ellos serían los grandes beneficiados de la consolidación de un mercado de productos agrícolas, pues éste generaría un aumento del precio de dichos productos, revirtiendo la tendencia a la baja registrada durante las últimas décadas.

Por lo tanto, hay que tener en cuenta que para muchos países en desarrollo con un gran potencial agrícola, los BC constituyen, más que una amenaza, una oportunidad económica. De hecho, los bajos precios agrícolas, en gran medida fomentados por las políticas de los países desarrollados (mucho menos competitiva y altamente subsidiada), han generado el hundimiento del sector en los países en desarrollo. Tal y como muestran los datos de COPA-COGECA (2009), durante los últimos 20 años los precios de los productos alimenticios han subido un 20% menos, en relación con el resto de bienes de consumo. Si éstos hubieran subido durante los últimos 100 años al mismo ritmo, el precio de los cereales y las semillas oleaginosas sería cuatro veces superior al actual. Siendo esto así, el debate real se traslada a las políticas de subsidios de los países desarrollados que han provocado un mercado agrícola mundial distorsionado.

Según los estudios realizados por la Organización de las Naciones Unidas para la Agricultura y la Alimentación (FAO, 2008b), la clave de este tema se encuentra en mantener un desarrollo sostenible que permita generar un equilibrio entre los aspectos económicos, medioambientales y sociales.

Desde un punto de vista económico, se trataría de favorecer la investigación tecnológica y en innovación, con el objetivo de mejorar la productividad y el rendimiento. Con ello se buscaría la eficiencia dinámica, teniendo en cuenta que los obstáculos al comercio internacional provocan ineficiencias en la producción.

Respecto a la dimensión social, tenemos que la producción de biocombustibles puede suponer un gran paso para el desarrollo rural, particularmente en los países en desarrollo. Resultaría en grandes beneficios en materia de generación de actividades productivas, empleo, acceso a tierras y también por la mejora de las condiciones de trabajo. En todo caso, esto dependería de la materia prima escogida y del método de producción. Así, por ejemplo, el etanol generado a partir de las economías de escala y de la producción industrial a gran escala sería más competitivo, pero a largo plazo menos beneficioso en términos de empleo. En este caso, lo que se recomienda es que los gobiernos, a través de políticas, hagan coexistir la producción a gran y pequeña escala. Otro aspecto ligado a las cuestiones sociales tiene que ver con la búsqueda de la seguridad alimentaria, objetivo principal para los países en desarrollo.

Así, el debate sobre la relación entre los biocombustibles y el alza de los precios de los productos agrícolas y la seguridad alimentaria está lejos de llegar a término. No obstante, se pueden resaltar dos ideas:

1. Si éste es un mercado emergente con grandes perspectivas de crecimiento y consolidación, lo mejor es que éste sea a su vez abierto, pues los obstáculos al comercio sólo generan distorsiones que redundan en perjuicios para aquellos países en desarrollo que podrían extraer grandes beneficios dada su mayor competitividad.
2. La cuestión fundamental que hay que tener en cuenta, relacionada con la anterior, es el mantenimiento, como criterio último, de la sostenibilidad de estos programas de desarrollo de biocombustibles. Esto significa una evaluación correcta de las posibilidades existentes y futuras, pero también de los ritmos de desarrollo del mercado, de la tecnología, así como de los ritmos propios de una industria cuya base es agrícola y, por lo tanto, sometida a una serie de limitaciones y características. En fin, de lo que se trata es de ampliar un sector sin provocar desajustes insostenibles entre la oferta y la demanda. Para ello es necesaria la búsqueda de un consenso internacional, así como la colaboración y cooperación también a dicho nivel.

D) Biocombustibles de segunda generación

En la actualidad existen cuatro “generaciones” de biocombustibles que se distinguen entre ellas por la materia prima y la tecnología aplicadas para su producción⁸ (Ibercib, 2007).

- Primera generación: utilizan materias primas de uso alimentario (como el maíz, la caña de azúcar o la soja) y tecnologías de proceso como la fermentación (para el etanol) y la transesterificación (para el biodiésel).
- Segunda generación: se obtienen a partir de materias primas que no tienen usos alimentarios (como el álamo) de tipo herbáceo o leñoso (celulosa) en el caso del

⁸ Las definiciones han sido extraídas del siguiente artículo: Ibercib (2007), Captación y almacenamiento de carbono: los biocombustibles de «cuarta generación», disponible en línea en www.ibercib.es/info_noticia/carbon-capture-and-storage-the-fourth-generation-biofuels.aspx.

etanol y semillas oleaginosas no comestibles (la jatrofa, el cardo), algas y aceites usados para el biodiésel. Se producen por las vías convencionales antes mencionadas y por medio de procesos termoquímicos (para la producción de “biocombustibles sintéticos” líquidos).

- Tercera generación: utilizan métodos de producción similares en cultivos bioenergéticos específicamente diseñados o «adaptados» (a menudo por medio de técnicas de biología molecular) para mejorar la conversión de biomasa en biocombustible. Un ejemplo es el desarrollo de los árboles «bajos en lignina», que reducen los costes de pretratamiento y mejoran la producción de etanol, o el maíz con celulasas integradas.
- Cuarta generación: llevan la tercera generación un paso más allá. La clave es la “captación y almacenamiento de carbono (CAC)”, tanto a nivel de la materia prima como de la tecnología de proceso. La materia prima no sólo se adapta para mejorar la eficiencia de proceso, sino que se diseña para captar más dióxido de carbono, a medida que el cultivo crece.

De momento, la tecnología disponible sólo permite la producción de BC de primera generación y se está en proceso de investigación para la producción de BC de segunda generación. El problema para el desarrollo de estos últimos reside en el proceso de conversión (FAO, 2008b: 10-22) que es más dificultoso para la biomasa celulósica, encareciendo como resultado la tecnología de conversión y, por lo tanto, haciéndola mucho menos competitiva, aunque la materia prima sea más económica que los granos y semillas utilizados para la primera generación. De esta manera, aunque se dispone de la tecnología, ésta no está “madura”, es decir, no es competitiva a la hora de producir BC a gran escala para su comercialización. Éste es el principal reto que hay que afrontar y para él no existen fechas exactas.

Entre las principales ventajas (Ballesteros, 2008:10) de los BC de segunda generación cabe destacar las siguientes: no proceden de cultivos que podrían destinarse a uso alimentario humano, tienen altos niveles de productividad en biomasa con bajos costes de producción, el balance energético es positivo (superior al que actualmente proporcionan los BC de primera generación) y es posible recuperar fácilmente las tierras para otros cultivos tras el cultivo energético. Además, la biomasa celulósica es el material biológico más abundante en la tierra, por lo que podría expandir significativamente el volumen y la variedad de los insumos (FAO, 2008b: 22).

Conclusiones y recomendaciones

4.1 Conclusiones

Por todo lo visto hasta ahora, se puede decir que la evolución del sector dependerá de varias **condiciones clave** (Merino y Nonay; 2009: 19):

- Su sostenibilidad medioambiental a largo plazo.
- Los costes de producción, los precios de los combustibles fósiles (US Department of Energy, 2008)/de los biocombustibles-materias primas⁹.
- Regulación existente.
- Los avances tecnológicos, y muy especialmente la disponibilidad de producción de BC de segunda generación a gran escala para su comercialización.

En materia medioambiental, por lo tanto, se detectan varias posibles **áreas de mejora** centradas en el uso más eficiente de agentes agroquímicos, energía y agua (López Fuster *et al.*; 2009:4-5):

- Reducción del consumo de fertilizantes y optimización del uso de fertilizantes nitrogenados a fin de minimizar las emisiones de óxido nitroso.
- Estimulación de aquellos cultivos que reduzcan en mayor porcentaje las emisiones de CO₂.

⁹ Con el precio del petróleo a 40-50 dólares/bbl, es decir a 0,3-0,4 dólares/lge, sólo el etanol de caña de azúcar producido en Brasil (0,3 dólares/lge) es competitivo, pues el etanol de maíz o remolacha a 0,6-0,8 dólares/lge no lo es. Apenas lo es el biodiésel producido con las grasas animales (la opción más económica) a 0,4-0,5 dólares/lde, y no lo es el vegetal, con un coste de 0,6-0,8 dólares/lde. Ref.: International Energy Agency (2007), *IEA Energy Technology Essentials-Biofuel Production*, disponible en línea en www.iea.org/Textbase/techno/essentials2.pdf.

- Mejoras en la cadena de producción especialmente destinadas a reducir el uso de energía y fundamentalmente la energía fósil, a ser posible mediante la utilización de los coproductos en las plantas de transformación.

La política energética y agrícola debe, pues, desempeñar un papel importante mediante los incentivos adecuados, es decir, destinados a preservar los valores paisajísticos y la biodiversidad (Cerdá *et al.*, 2008: 16-21).

Por otra parte, el avance tecnológico constituye uno de los elementos más importantes (si no el que más) para el desarrollo del sector: en primer lugar, porque a través de las mejoras tecnológicas se pueden lograr mejoras en el sector agrícola, es decir, “una agricultura menos intensiva en factores, pero muy intensiva en conocimiento, diversidad y tecnología” (Garrido Colmenero *et al.*; 2009:56); tecnología más limpia, que reduzca las emisiones de GEI; desarrollo tecnológico destinado a obtener economías de escala y reducir costes (New, P., 2006), pero fundamentalmente que permita la producción y comercialización a gran escala de los biocombustibles de segunda generación (Cerdá *et al.*, 2008; 20; Villamañán Olfos *et al.*, 2009: 20-21). En este punto, de nuevo la política desempeña un papel esencial y, de forma más precisa, la política industrial y la de investigación y desarrollo.

Por lo que respecta a la **regulación**, como se ha podido ver a lo largo de todo el trabajo, ésta resulta fundamental. En el estado actual de desarrollo de los biocombustibles es solo a través de las políticas de estímulo e incentivos como se pueden alcanzar los objetivos planteados. No obstante, la regulación tiene que ser coherente y lograr sinergias entre los diferentes campos de políticas conexas: política agrícola, medioambiental, industrial, de I+D y comercial. En este sentido, plantear unos objetivos claros y orientar todos los esfuerzos y recursos para su consecución permite ganar eficiencia y optimizar dichos recursos.

Por último, otro gran reto de la política de BC es el desarrollo de su **dimensión internacional** y esto en dos sentidos: por una parte, el estímulo de una producción sostenible a escala internacional, lo que implica necesariamente alcanzar un acuerdo sobre normas de producción y criterios de sostenibilidad a escala global. En segundo lugar, se requiere el desarrollo de un mercado internacional liberalizado que reduzca las distorsiones derivadas de políticas proteccionistas, lo que daría entrada a los países en desarrollo más competitivos, así como el desarrollo de regulación comercial a nivel internacional.

4.2 Recomendaciones

Tanto la política europea sobre energía renovable, concretamente en materia de biocombustibles, que contempla el horizonte del año 2020, como los Estados miembros que tienen que elaborar sus planes de acción nacionales, tendrían que tener en cuenta una serie de provisiones:

- A) Partiendo de un nuevo paradigma energético (que parece imponerse durante los últimos años por razones estratégicas, medioambientales y económicas) según el cual el *mix* energético tiene que ser lo más diversificado posible, el sector del transporte, construido casi en exclusividad sobre la utilización de los carburantes fósiles, ha de asumir estratégicamente esta visión. Esto implica la progresividad tanto en sentido temporal como en la introducción de tecnologías y nuevas fuentes de energía. En el sector de los biocombustibles, esto significa adoptar un análisis y una política energética que contemple el horizonte a corto, medio y largo plazo, en un contexto de precio creciente del crudo a medida que la demanda global se recupera (según la AIE, con un crecimiento del PIB mundial en torno al 4%, en 2014 el precio del petróleo se situaría en 90 dólares por barril, en 100 dólares en el horizonte del 2020 y en 115 en el año 2030).

De esta manera, en el corto-medio plazo, los biocarburantes de primera generación son la única alternativa real (tecnología madura) a los fósiles, en una proporción limitada, debido también a las propias limitaciones de este mercado que se encuentra en una fase muy incipiente. Tal y como señala López Fuster (2009), constituyen una alternativa estratégica a la dependencia del petróleo y los combustibles fósiles, pero no una fuente más de energía renovable. Esto último se debería no tanto a la necesidad de energía fósil para su producción (como señala dicho estudio), ya que se pueden obtener avances tecnológicos en dicho campo, sino a la propia naturaleza agrícola-alimentaria de sus materias primas. Por lo tanto, se debería seguir avanzando en la consolidación de los BC de primera generación en la matriz energética vehicular. Asimismo, se deberían lograr mejoras en el sistema de producción-generación-distribución, con el objetivo de aumentar los rendimientos y reducir su dependencia de los combustibles fósiles.

En el medio-largo plazo, habría que dar cabida a la introducción de biocombustibles de segunda generación y de nuevas tecnologías (como el vehículo eléctrico) más viables para la sustitución en una mayor proporción de los combustibles fósiles.

Se trataría de construir para el sector del transporte un *mix* energético proporcionado y sostenible, en el que se introdujeran las diferentes alternativas existentes dependiendo de su disponibilidad y costes (incluidos los medioambientales).

En este sentido, la política europea va en el buen camino, al solicitar un 10% de fuentes renovables para el sector transporte y no exclusivamente de biocombustibles. Pero debería asegurarse de que los Estados miembros, en sus programas nacionales (que en última instancia son los responsables de la implementación del programa), adopten dicha progresividad y complementación, para hacerlo viable a largo plazo.

- B) Los biocarburantes, tanto de primera como de segunda generación, además de contribuir a los objetivos específicos señalados en los documentos sobre política energética, deben ser considerados por su oportunidad agrícola y tecnológico-económica, además de medioambiental y social.

Como se ha visto en la primera parte de este estudio, la UE está procediendo a reestructurar la PAC. Ello va a implicar cambios positivos, como la eliminación de la distorsión que ésta tenía sobre el comercio mundial y la obtención de un mayor margen presupuestario destinado a otras políticas comunitarias; pero también implicará cambios negativos, pues el abandono de la agricultura también implica una degradación de las tierras, con efectos sobre la biodiversidad, además de los cambios sociológicos propios del abandono de esta actividad. En este sentido, los biocombustibles son una alternativa que puede servir para dinamizar el sector agrícola europeo, transformándolo en un sector intensivo en conocimiento y tecnología capaz de enfrentar los retos medioambientales mediante la reducción de sus efectos nocivos. El sector agrícola puede ser visto como una fuente de inversión para la investigación y el desarrollo, en consonancia con el nuevo paradigma de “economía verde”.

Para ello se trataría de elaborar, a nivel europeo y nacional, un programa que articulase las diferentes políticas encargadas de asumir este reto: política agrícola, tecnológica y medioambiental, con objetivos claros, coherentes y compatibles y, por lo tanto, capaces de crear sinergias entre ellas.

Teniendo esto en cuenta, es más importante crear un entorno de investigación que explore las diferentes posibilidades que el fomento concreto de una determinada tecnología. Sin embargo, no se ha de olvidar el apoyo a la investigación en combustibles de segunda generación, así como a los procesos de cogeneración, que ya se encuentran en un estadio bastante avanzado. También es fundamental el promover el uso de las facilidades aportadas por la nueva Directiva a través de la cooperación entre países, mediante la puesta en marcha de proyectos conjuntos, que permitiese a los países más rezagados lograr los objetivos nacionales a través del desarrollo de las capacidades. En materia medioambiental, se podría utilizar los estímulos impositivos para favorecer aquellos cultivos que reduzcan las emisiones GEI y que contribuyan a mejorar el entramado empresarial y el apoyo a las pymes.

- C) Reforzar la dimensión internacional en dos sentidos: la creación de un mercado internacional de BC y el fomento de acuerdos internacionales de comercio. La progresiva creación y consolidación de un mercado internacional sería positiva desde el punto de vista europeo, tanto a nivel de materias primas como de producto final, pues permitiría reducir el coste de ambos, así como fomentar las competencias adquiridas por la UE en este ámbito.

Desde el punto de vista de otros países productores, especialmente, los países en vías de desarrollo productores de materias primas agrícolas, esto generaría una oportunidad económica en un sector en el que son altamente competitivos, pero que se ha visto deprimido durante décadas por políticas agrícolas proteccionistas. Para ello, la UE debería promover una clasificación específica para estos productos en el SA de la OMA, lo que, además de ser un paso esencial para la liberalización de su comercio, facilitaría el seguimiento de la evolución de dicho mercado. En este mismo sentido, la UE debería facilitar el desarrollo de la definición y reglamentación de los bienes ambientales en el marco de Doha, incluyendo en ellos los BC. De manera

paralela, la UE ha de esforzarse en fomentar tanto normas técnicas como criterios medioambientales y sociales a nivel internacional destinados a facilitar el comercio, pero también ha de lograr la sostenibilidad en el sector.

Por otra parte, la UE debería avanzar en la consolidación de acuerdos internacionales de comercio, principalmente porque de manera efectiva la UE no es autosuficiente en materia de abastecimiento (especialmente en semillas oleaginosas), pero también atendiendo a criterios de sostenibilidad. Así, la conclusión de un acuerdo con Mercosur sería altamente positivo, dado que Brasil es el principal productor de BC a nivel internacional, capaz de exportar tanto el producto final como la materia prima, pero también Argentina, que va consolidando su posición en este mercado.

La UE debería aprovechar la oportunidad que supone este nuevo ámbito, tanto desde el punto de vista interno (para atender a sus objetivos estratégicos de reducción de la dependencia del petróleo y emisiones de GEI) como externos. En este último aspecto, los gobiernos están dando señales importantes y generando rápidos cambios (sin ir más lejos, Obama anunció el pasado febrero nuevas medidas de apoyo al sector), por lo que la UE no debe quedarse atrás, consolidando su posición internacional. Ello, sin embargo, no debe ir en detrimento de consideraciones de sostenibilidad ecológica y sobre el mercado de alimentos, sino a su favor, mediante el fomento de una serie de criterios y normas internacionales que avalen dicha posición.

Bibliografía

- Ballesteros (2008), Los biocarburantes. Madrid, CIEMAT, disponible en línea en www.imagenes.racc.es/pub/ficheros/adjuntos/adjuntos_mercedes_ballesteros_jzq_ed94ed27.pdf
- Biofuels Platform (2009), Production of Biodiesel in the EU. Disponible en línea en www.biofuels-platform.ch/en/infos/eu-biodiesel.php
- Biofuels Research Advisory Council (2006), Biofuels in the European Union: A vision for 2030 and Beyond, European Commission. Disponible en línea en www.ec.europa.eu/research/energy/pdf/draft_vision_report_en.pdf
- BNDES (2008), Evolución del bioetanol combustible en Brasil en Bioetanol de caña de azúcar, Energía para el desarrollo sostenible. Rio de Janeiro, BNDES y CGEE.
- Cerdá *et al.* (2008), Bioenergía en la Unión Europea. *Colección de Estudios Económicos* 26-8, Fedea. Disponible en línea en www.fedea.es/pub/est_economicos/2008/26-08.pdf
- Comisión Europea (2003), Perspectivas de la Evolución Mundial hasta 2030 en los ámbitos de la energía, la tecnología y la política climática. Disponible en línea en www.ec.europa.eu/research/energy/pdf/key_messages_es.pdf
- Comisión Europea (2006), Estrategia de la UE para los biocarburantes. COM (2006) 34final, 8/2/2006.
- Comisión Europea (2007a), Comunicación de la Comisión al Parlamento Europeo y al Consejo: Preparándose para el “chequeo” de la reforma de la PAC. COM (2007) 722 Final, 20/11/2007.
- Comisión Europea (2007b), Programa de trabajo de la Energía Renovable. Las energías renovables en el siglo XXI: construcción de un futuro más sostenible. COM (2006) 848 final, 10/1/2007.
- Comisión Europea (2008), Feedstock use for biofuels. Disponible en línea en www.ec.europa.eu/agriculture/bioenergy/index_en.htm#feed
- Comisión Europea (2009), CAP Health Check. Disponible en línea en www.ec.europa.eu/agriculture/healthcheck/index_en.htm

- Consejo de la Unión Europea (2003), Reglamento (CE) N° 1782/2003 del Consejo por el que se establecen disposiciones comunes aplicables a los regímenes de ayuda directa en el marco de la política agrícola común y se instauran determinados regímenes de ayuda a los agricultores, DO L 270 de 21. 10. 2003.
- Consejo de la Unión Europea (2005), Reglamento (CE) n° 1698/2005 del Consejo, de 20 de septiembre de 2005, relativo a la ayuda al desarrollo rural a través del Fondo Europeo Agrícola de Desarrollo Rural (FEADER), DOUE L 277 de 21.10.2005.
- Consejo de la Unión Europea (2006), Decisión del Consejo del 20 de febrero de 2006 sobre las Directrices Estratégicas Comunitarias de Desarrollo Rural (periodo de Programación 2007-2013), DOUE L 55/20, 25/2/2006.
- Consejo de la Unión Europea (2009) Reglamento (CE) n° 73/2009 del Consejo, de 19 de enero de 2009, por el que se establecen disposiciones comunes aplicables a los regímenes de ayuda directa a los agricultores en el marco de la política común y se instauran determinados regímenes de ayuda a los agricultores, DOUE L 30/16, 31/1/2009.
- Consejo Europeo (2001), Consejo Europeo de Gotemburgo. Disponible en línea en www.consilium.europa.eu/ueDocs/cms_Data/docs/pressData/es/ec/00200-r1.es1.pdf
- COPA-COGECA (2009), Biocombustibles: Una respuesta de los agricultores europeos y de sus cooperativas a las preocupaciones de la sociedad. Disponible en línea en www.copa-cogeca.be
- Cordeu, J.L. (2008), ¿Son los biocombustibles responsables por el aumento del precio de los alimentos? Disponible en línea en www.rlc.fao.org/es/prioridades/bioenergia/precio.htm
- Directorate-General for Agriculture and Rural Development (2007), The impact of a minimum 10% obligation for biofuels use in the EU-27 in 2020 on agricultural markets. AGRI G-2/WMD (2007), 30 abril 2007.
- Euroserv'ER (2009), Biofuels Barometer. Disponible en línea en www.euroserv-er.org/pdf/baro192.pdf
- European Biodiesel Board (2009), The EU Biodiesel Industry. Disponible en línea en www.ebb-eu.org/stats.php
- European Biodiesel Board (2010), The EU biodiesel Industry. Disponible en línea en www.ebb-eu.org/stats.php
- European Bioethanol Fuel Association (2009), Bioethanol: Producing Fuel and Food. Disponible en línea en www.ebio.org/downloads/fact_sheets/091116_food_AND_fuel.pdf
- European Bioethanol Fuel Association (2010), Production data. Disponible en línea en www.ebio.org/statistics.php?id=4
- Eurostat (2009), Agricultural statistics. Main results 2007-2008. Luxemburgo, Comisión Europea.
- FAO (2008a), Bosques y Energía. Roma, FAO.
- FAO (2008b), The State of Food and Agriculture. Biofuels: Prospects, Risks and Opportunities. Roma, FAO.
- FAO (2008c), Necesarias medidas urgentes para atenuar el impacto del alza de precios alimentarios en los pobres. Disponible en línea en www.fao.org/newsroom/es/news/2008/1000823/index.html
- FAO (2010), Informes de FAO sobre las políticas comerciales relativas a cuestiones relacionadas con las negociaciones de la OMC sobre agricultura: N°6 Azúcar, Indicaciones de política provenientes del análisis de la reforma del sector azucarero. Disponible en línea en www.ftp.fao.org/docrep/fao/008/j5586s/j5586s01.pdf

- Garrido Colmenero *et al.* (2009), Agricultura, alimentación, biocarburantes y medio ambiente. ICE, N847, 41-57.
- Ibercib (2007), Captación y almacenamiento de carbono: los biocombustibles de «cuarta generación». Disponible en línea en www.ibercib.es/info_noticia/carbon-capture-and-storage-the-fourth-generation-biofuels.aspx
- Intermon-Oxfam (2005), ¿El fin del dumping del azúcar europeo?- Nota informativa, abril 2005, Disponible en línea en www.intermonoxfam.org
- International Energy Agency (2004), Oil displacement and Greenhouse Gas emissions en Biofuels For Transport. París, IEA.
- International Energy Agency (2007), IEA Energy Technology Essentials-Biofuel Production. Disponible en línea en www.iea.org/Textbase/techno/essentials2.pdf
- López Fuster *et al.* (2009), Los biocombustibles: ¿una oportunidad agrícola? Albacete, ITAP. Disponible en línea en www.itap.es/ITAP-Comun/Novidades/Documentos/Biocombustibles.pdf
- Maluenda García, M.J. (2006), Biocarburantes y Cultivos energéticos. *Boletín Económico del ICE*, N° 2897, 29-39.
- Maluenda Garcia, M. J. (2009), El sector del azúcar tras la reforma de la OCM. Disponible en línea en www.agrodigital.com
- Merino García y Nonay Domingo (2009), Descripción, evolución y retos del sector de los biocombustibles. *Boletín Económico de ICE*, N2971, 11-20.
- New, P. (2006), World Market for Biofuels, an Acceptable and Positive Impact. Disponible en línea en www.fbds.org.br/Apresentacoes/13_Biofuels_Phil_New.pdf
- Pérez Llana, C., Chaves, M. y Galperín, C. (2007), Desarrollo de los biocombustibles, ¿Cuál es el lugar de la política comercial? *Revista del CEI*, , Septiembre 2007, N 9, 81-99.
- Rodrigues, L. A. y Accarini, J. H. (2009), Programa brasileño de biodiésel. Ministerio de Relaciones Exteriores Brasil. Disponible en línea en www.mre.gov.br
- Rodríguez, J.C. (2008), Los biocombustibles provocan una crisis alimentaria global El Imparcial (3/6/2008). Disponible en línea en www.elimparcial.es/contenido/15678.html
- Schnept, R. (2006), European Biofuels Policy and Agriculture: an overview, Congressional Research Service. Disponible en www.italy.usembassy.gov/pdf/other/RS22404.pdf
- Tripartite Task Force Brazil, European Union and United States of America (2007) White Paper on Internationally Compatible Biofuels Standards Disponible en www.ec.europa.eu/energy/renewables/biofuels/doc/standard/white_paper_icbs_final.pdf
- USDA (2007), Gain Report, EU-27 Biofuels. Disponible en línea en www.fas.usda.gov/gainfiles/200706/146291509.pdf
- USDA (2009), EU-27 Oilseed. Annual Report, Global Agriculture Information Network, Disponible en línea en www.thebioenergysite.com
- US Department of Energy (2008), World Biofuels Production Potential: Understanding the challenges to meeting the US Renewable Fuel Standard.

Villamañán Olfos *et al.* (2009), Los biocombustibles como política energética, hacia la sostenibilidad en el sector del transporte. *Revista de Investigaciones Políticas y Sociológicas*, Vol. 8, N1, 13-22.

WWF (2006), Sustainability Standards for Bioenergy. Frankfurt, WWF.

Índice de Gráficos y Tablas

Gráficos

Gráfico 1. Evolución de la tendencia de incorporación de biocombustibles, UE-27 ..	13
Gráfico 2. Principales materias primas productoras de biodiésel	14

Tablas

Tabla 1. Producción total de biodiésel en la UE	12
Tabla 2. Producción total de bioetanol en la UE	12
Tabla 3. Consumo de biocombustibles en la UE. Periodo 2007-2008	13
Tabla 4. Importaciones de oleaginosas extra UE-27	14
Tabla 5. Principales países productores de cereales. Producción total UE. Año 2008	15
Tabla 6. Principales países productores de remolacha. Año 2008	15
Tabla 7. Tierra destinada a cultivos energéticos UE	16
Tabla 8. Régimen arancelario del etanol en la UE	20
Tabla 9. Evolución del sector del azúcar (miles de toneladas)	21
Tabla 10. Nivel de reducción de GEI según cultivo	36

Trabajos publicados

- EP 1/1999 Cuadernos con alternativas 1. *Varios autores.*
- EP 2/1999 Cuadernos con alternativas 2. *Varios autores.*
- EP 3/1999 Bases para una reforma de la política. *Varios autores.*
- EP 4/2000 La educación a debate. *Victoria Camps.*
- EP 5/2000 Un pacto de Estado para la justicia. *Varios autores.*
- EP 6/2000 Sistema Nacional de Salud. *Javier Rey.*
- EP 7/2001 La Universidad Europea del Trabajo. *Varios autores.*
- EP 8/2001 La judicialización en la Unión Europea. Quién gana y quién pierde. *Antonio Estella.*
- EP 8 bis/2001 La liberalización de los servicios de interés económico general. Un modelo progresista dentro y para Europa. *Leonor Moral.*
- EP 9/2002 La armonización del impuesto sobre la renta de las personas físicas en el marco del debate federalista. Posibilidades y límites. *Violeta Ruiz.*
- EP 10/2002 La participación de los españoles en elecciones y protestas. *Belén Barreiro.*
- EP 11/2002 La Constitución europea y la Carta de Derechos fundamentales. *María Luisa Fernández.*
- EP 11 bis/2003 El proceso constituyente europeo en sentido estricto. Relanzar la integración desde la ciudadanía. *Rosa Velázquez.*
- EP 12/2003 Las nuevas formas de participación en los gobiernos locales. *Eloísa del Pino y César Colino.*
- EP 13/2003 El proceso de globalización. Análisis de las propuestas alternativas al Consenso de Washington. *Carlos Garcimarin y Santiago Díaz de Sarralde.*
- EP 14/2004 El modelo social en la Constitución europea. *José Vida.*
- EP 15/2004 Los procesos migratorios. Alternativas al discurso dominante. *Arantxa Zaguirre.*
- EP 16/2005 La enseñanza de la religión católica en España. *Margarita Lema.*
- EP 17/2005 Ciudadanía y minorías sexuales. La regulación del matrimonio homosexual en España. *Kerman Calvo.*
- EP 18/2005 La financiación de las confesiones religiosas en España. *Alejandro Torres.*
- EP 19/2006 Propuestas para la reforma del sistema electoral español. *Rubén Ruiz.*
- EP 20/2006 Mujer y vivienda. Una aproximación al problema de la vivienda desde una perspectiva de género. *Jordi Bosch.*
- EP 21/2006 La restricción de derechos fundamentales en el marco de la lucha contra el terrorismo. M.^a *Ángeles Catalina Benavente.*
- EP 22/2006 Una propuesta para la enseñanza de la ciudad democrática en España. *Irene Martín Cortes.*
- EP 23/2006 Los símbolos y la memoria del Franquismo. *Jesús de Andrés Sanz.*
- EP 24/2007 Cambios en las relaciones de trabajo y derecho a la huelga. *Xavier Solà Monells y Daniel Martínez Fons.*
- EP 25/2007 Modelos familiares y empleo de la mujer en el Estado de bienestar español. *Almudena Moreno Mínguez.*
- EP 26/2007 La exclusión social: análisis y propuestas para su prevención. *Anabel Moriña Díez.*
- EP 27/2007 La reforma del Senado. *Alberto Penadés e Ignacio Urquizu-Sancho.*
- EP 28/2007 Un nuevo enfoque de la solidaridad autónoma a través de los Fondos de Compensación Interterritorial. *Roberto Fernández Llera y Francisco J. Delgado Rivero.*
- EP 29/2007 Derecho de asilo y mutilación genital femenina: mucho más que una cuestión de género. *Yolanda García Ruiz.*
- EP 30/2008 El desarrollo de políticas públicas locales como garantes de la satisfacción de los ciudadanos. *Pablo Gutiérrez Rodríguez y Marta Jorge García-Inés.*
- EP 31/2008 El turismo residencial y las políticas públicas europeas. *Fernando J. Garrigós Simón y Daniel Palacios Marqués.*
- EP 32/2008 La economía social y su participación en el desarrollo rural. *Andrés Montero Aparicio.*
- EP 33/2008 Prostitución y políticas públicas: entre la reglamentación, la legalización y la abolición. *Pedro Brufao Curiel.*
- EP 34/2008 La dimensión territorial de la pobreza y la privación en España. *Jesús Pérez Mayo.*
- EP 35/2008 "Ampliar para ganar": las consecuencias electorales del crecimiento del Metro en Madrid, 1995-2007. *Luis de la Calle Robles y Lluís Orriols i Galve.*
- EP 36/2008 Las causas de la participación y sus consecuencias en el voto de centro y de izquierda en España. *Sebastián Lavezzolo Pérez y Pedro Riera Segrera.*

- EP 37/2008 El medio ambiente urbano en la Unión Europea. *Susana Borràs Pentinat*.
- EP 38/2008 Control político y participación en democracia: los presupuestos participativos. *Ernesto Ganuza Fernández y Braulio Gómez Fortes*
- EP 39/2008 Cataluña después del "Tripartit". Continuidad y cambio en patrones de comportamiento electoral. *Laia Balcells Ventura y Elna Roig Madorran*.
- EP 40/2009 La reducción de empleo y sus consecuencias en los resultados: un análisis de las empresas españolas. *Fernando Muñoz Bullón y María José Sánchez Bueno*.
- EP 41/2009 Flexicurity and Gender Equality: advancing flexicarity policies in Denmark and Spain. *Óscar García Agustín y Lise Rolandsen Agustín*.
- EP 42/2009 La cobertura de la situación de dependencia. *Djamil Tony Kahale Carrillo*.
- EP 43/2009 Políticas públicas y segregación residencial de la población extranjera en la Comunidad de Madrid. *Alfonso Echazarra de Gregorio*.
- EP 44/2009 Libre circulación de personas y ciudadanía social: ¿cabe imponer barreras al turismo social? *Borja Suárez Corujo y Tomás de la Quadra-Salcedo Janini*.
- EP 45/2009 Nuevos desafíos democráticos: hacia una iniciativa legislativa popular efectiva. *Carmela Mallaina García*.
- EP 46/2009 La deconstrucción del servicio público de televisión: hacia una política de innovación en las nuevas plataformas digitales. *Alberto González Pascual*.
- EP 47/2010 Desigualdad de rentas y desigualdad de oportunidades en España. *Christelle Sapata*.
- EP 48/2010 Un análisis del efecto de la Ley de igualdad en la representación electoral, parlamentaria y en el comportamiento electoral de las mujeres en las elecciones generales de 2008. *Álvaro Martínez Pérez y Kerman Calvo Borobia*.
- EP 49/2010 ¿Querer es poder? Un análisis de la fecundidad de las mujeres españolas e inmigrantes. *María José Hierro Hernández y Margarita Torre Fernández*.
- EP 50/2010 Salud y acceso a los servicios sanitarios en España: la realidad de la inmigración. *Cristina Hernández y Dolores Jiménez*.
- EP 51/2010 Las políticas de conciliación en España y sus efectos: un análisis de las desigualdades de género en el trabajo del hogar y el empleo. *Pablo Gracia y Daniella Bellani*.
- EP 52/2010 ¿Debe el agua de los ríos llegar al mar? Orientaciones para una gestión medioambiental del agua en España. *Fernando Magdaleno*.
- EP 53/2010 The Internet Sector and Network Neutrality: where does the EU stand? *Hairong Mu y Carlo Reggiani*.
- EP 54/2010 Políticas migratorias comparadas en el Sur de Europa: lecciones cruzadas entre España y Portugal. *Belén Fernández Suárez*.

