

# De la deslocalización de emisiones de gases de efecto invernadero: la incidencia de la política de biocombustibles de la ue en el cambio de uso indirecto de la tierra (ilucs).

Susana Borràs

Profesora Contratada Doctora de Derecho Internacional  
y Relaciones Internacionales Investigadora del Centro de Estudios  
de Derecho Ambiental de Tarragona (CEDAT)  
de la Universidad Rovira i Virgili. Tarragona (España)

## 1. Introducción

La energía es responsable de un 80% de las emisiones de gases de invernadero (en adelante, GEI) de la Unión Europea (en adelante, UE) y constituye la causa fundamental del cambio climático y de la contaminación de la atmósfera. En este sentido, si se mantienen las políticas de energía y transportes vigentes en la actualidad, las emisiones de CO<sub>2</sub> de la UE podrían aumentar en un 5% para 2030, y las emisiones a nivel mundial en un 55%. Estos datos revelan que las políticas energéticas, actualmente vigentes en la UE, no son sostenibles.

Precisamente, la contribución significativa del sector del transporte en las emisiones de gases de efecto invernadero, que actualmente representa un 21% de las emisiones totales de gases de efecto invernadero, y la necesidad de garantizar la seguridad del abastecimiento energético mediante una diversificación de las fuentes de combustible, junto con la cantidad limitada de petróleo disponible y la subida de los precios de los combustibles fósiles han obligado a la UE a buscar fuentes alternativas a los combustibles fósiles y menos contaminantes.

Las fuentes renovables de energía como la eólica, solar, hidroeléctrica, oceánica, geotérmica, de la biomasa y de los biocombustibles constituyen alternativas a los combustibles fósiles, que contribuyen a reducir las emisiones de gases de efecto invernadero, diversificar el suministro energético y disminuir la dependencia respecto de los mercados, volátiles y poco fiables, de combustibles fósiles, en particular, el petróleo y el gas.

Una de estas fuentes energéticas alternativas que, desde hace algunos años, se considera como una opción aparentemente factible, en términos de ahorros GEI, sobre los carburantes fósiles, son los biocombustibles, especialmente los combustibles producidos con cultivos alimentarios, conocidos como de primera generación. No obstante, esta opción es cuestionable si no se contabilizan los efectos que pueden tener los cultivos de materias primas para biocombustible sobre otros productos comerciales de la biomasa. En realidad, el uso de esta energía, que promueve la UE, no ha dejado de ser controvertida desde su planteamiento como fuente energética y como alternativa a los combustibles fósiles. Así el creciente uso de los biocombustibles ha demostrado tener efectos adversos, tanto a nivel ambiental, social y económico fuera del territorio de la UE: han provocado la conversión de bosques en tierras agrícolas, dando lugar a la pérdida de superficie forestal y biodiversidad, el desplazamiento forzado de población, la competencia por la tierra que debe generar alimentos, su incidencia en la llamada “crisis de los alimentos”, han comprometido la seguridad alimentaria de las poblaciones locales o, incluso, mayores emisiones de gases de efecto invernadero derivadas del denominado “cambio de uso indirecto de la tierra” (en adelante ILUCs<sup>1</sup>, por sus siglas en inglés), es decir, emisiones derivadas de la conversión de las tierras, que se utilizan para producir materias primas destinadas a fabricar biocombustible y que ya se cultivaban para otros fines. En la actualidad estas emisiones de GEI, de acuerdo con la normativa vigente en la UE, no se contabilizan en el número de emisiones totales de la que es responsable la UE: son emisiones de GEI invisibles y deslocalizadas, producidas fuera del territorio de la Unión, y sobre las cuales nadie se atribuye responsabilidad alguna en su contribución a generar los efectos del cambio climático. Al respecto es importante considerar algunos datos para situar la importancia de esta cuestión: sólo en España, el 93% del biodiesel consumido se genera a partir de aceites de monocultivos similares a la palma y la soja que implican emisiones por cambios indirectos de uso del suelo<sup>2</sup>.

---

1 Indirect Land Use Change.

2 Además, el estudio «Biocarburantes - ¿A qué coste? Una revisión de los costes y beneficios de las políticas españolas de biocarburantes», publicado por el Instituto Internacional por el Desarrollo Sostenible, ha calculado que lejos de reducir emisiones de GEI, los agrocombustibles consumidos en el Estado español supusieron un incremento de 6,5 millones de toneladas de CO<sub>2</sub> emitidas a la atmósfera en 2011. Consultar Charles, C., Zamudio, A. N., Moerenhout, T., Biofuels—At What Cost? A review of costs and benefits of Spain’s biofuel policies, The International Institute for Sustainable Development, Septiembre 2013. Disponible en: [www.iisd.org/gsi/sites/default/files/bf\\_costeffectiveness\\_spain.pdf](http://www.iisd.org/gsi/sites/default/files/bf_costeffectiveness_spain.pdf) (último acceso 16 febrero 2014).

Ante la trascendencia ambiental, social y económica de este fenómeno, por primera vez en la UE, se ha planteado, por una parte, la revisión de la política de biocombustibles, ya que como consecuencia del ILUC se ha comprobado que se produce un aumento de las emisiones de gases de efecto invernadero, lo que contrarresta parte de los efectos beneficiosos del uso de biocombustibles. Y, por otra, la posibilidad de contabilizar las emisiones producidas geográficamente fuera de la UE y generadas por este cambio del uso indirecto de las tierras, como consecuencia de la producción de biocombustibles.

El objetivo de este artículo es realizar un análisis crítico de la política de biocombustibles en la UE, sobre la base de los debates que actualmente cuestionan la idoneidad de la producción de este tipo de combustible como fuente de energía alternativa a la convencional. Uno de estos debates es acerca de su contribución al aumento de emisiones de gases de efecto invernadero como consecuencia de los cambios forzados del uso de las tierras para la producción de este combustible generados en países fuera de la UE, constituyendo a su vez en el primer posible ejemplo de reconocimiento de la deslocalización de las emisiones de gases de efecto invernadero, en la medida en que la UE se plantea la posibilidad de las emisiones relacionadas con los cambios del uso de la tierra en el cálculo de reducción de las emisiones de gases con efecto invernadero.

## 2. La apuesta de los biocombustibles como fuente energética alternativa

La UE comenzó a promover el uso de biocombustibles en 2003, cuando fijó un objetivo no vinculante según el cual, en 2010, el 5,75 por ciento de los combustibles empleados en el transporte deberían ser biocombustibles<sup>3</sup>.

Con posterioridad, en el 2006, mediante la Comunicación de la Comisión, de 8 de febrero de 2006, titulada «Estrategia de la UE para los biocarburantes»<sup>4</sup>, la entonces CE estableció un triple objetivo: promover una mayor utilización de los biocombustibles en la UE y los países en desarrollo, preparar la utilización

---

3 Diario Oficial de la Unión Europea (2003), DIRECTIVA 2003/30/CE DEL PARLAMENTO EUROPEO Y DEL CONSEJO de 8 de mayo de 2003 relativa al fomento del uso de biocarburantes u otros combustibles renovables en el transporte, <http://eur-lex.europa.eu/lexuriserv/lexuriserv.do?uri=OJ:L:2003:123:0042:0042:EN:PDF> (último acceso 16 febrero 2014).

4 Consultar COM (2006) 34 final - Diario Oficial C 67 de 18.3.2006.

a gran escala de biocombustibles, y desarrollar la cooperación con los países en desarrollo para la producción sostenible de biocombustibles.

En 2009, con la adopción de la Directiva sobre energías renovables<sup>5</sup>, la UE estableció meta la reducción de la dependencia energética de combustibles fósiles, así como la reducción de emisiones de CO<sub>2</sub>. En concreto, los gobiernos de los Estados miembros de la UE decidieron que para 2020, que el 20% de sus necesidades energéticas estuvieran cubiertas con fuentes renovables y que un 10% del consumo energético destinado al transporte debía proceder de fuentes de energía renovables. Como consecuencia de ello, los entonces 27 Estados de la UE introdujeron mandatos sobre biocombustibles, que en 2011 oscilaban desde el 2,5 por ciento de Chipre hasta el 7 por ciento de Francia. Estas obligaciones irían aumentando de manera constante hasta alcanzar el objetivo general del 10 por ciento<sup>6</sup>.

Desde entonces, las vías más importantes de producción de biocombustible por parte de la UE a partir de los cultivos agrícolas han sido: el biodiesel, producido a partir de colza y girasol como sustituto del diesel fósil y el bioetanol, producido a partir de trigo, remolacha, patata y maíz como sustituto de la gasolina. Es decir, se puede afirmar que la UE, durante los diez últimos años, ha apoyado la producción de combustible a partir de cultivos alimentarios para reducir las emisiones de CO<sub>2</sub> del transporte, los llamados biocombustibles de primera generación. Estos biocombustibles representan el 90 por ciento del consumo actual de energías renovables en el sector del transporte. Según las previsiones de la propia Comisión Europea, este porcentaje apenas variará de aquí a 2020<sup>7</sup>. De mantenerse las políticas actuales, en 2020 el volumen total de gasolina y gasóleo vendido en la UE estaría compuesto, de media, por cerca de nueve partes de biocombustibles de primera generación por cada 91 partes de combustibles fósiles.

---

5 Eur-Lex (2009), Directiva 2009/28/CE del Parlamento Europeo y del Consejo, de 23 de abril de 2009, relativa al fomento del uso de energía procedente de fuentes renovables y por la que se modifican y se derogan las Directivas 2001/77/CE y 2003/30/CE (Texto pertinente a efectos del EEE), <http://eur-lex.europa.eu/LexUriServ/LexUriServ.do?uri=CELEX:32009L0028:EN:NOT>. (último acceso 16 febrero 2014).

6 A. Vecchiet (2011) "2011 European Biofuels Blending Obligations", en Esse Community, <http://esse-community.eu/articles/1261/> (consultado el 1 de abril 2014). Estas obligaciones de mezcla se expresan en porcentaje de contenido energético o porcentaje por volumen.

7 Comisión Europea (2012) "Renewable Energy: a major player in the European energy market", comunicación de la Comisión al Parlamento europeo, al Consejo, al Comité Económico y Social Europeo y al Comité de las Regiones, 6 de junio, [http://ec.europa.eu/energy/renewables/doc/communication/2012/comm\\_en.pdf](http://ec.europa.eu/energy/renewables/doc/communication/2012/comm_en.pdf), p. 5.

Además es importante tener en cuenta que, según un informe encargado por la Comisión, en 2008, el 42 por ciento de los cultivos empleados para la producción de biodiesel en la UE, así como el 24 por ciento de los utilizados en la producción de etanol, no se cultivaron en el territorio de la UE. La soja, la palma aceitera y la caña de azúcar son los principales cultivos utilizados para la producción de biocombustibles que proceden de fuera de la UE. A medida que aumente la proporción de biocombustibles utilizada en los carburantes, aumentarán también las importaciones de estas materias primas. Una estimación sobre los efectos que tendría satisfacer el 10 por ciento de la demanda de gasóleo con biodiesel indica que, para lograrlo, en 2020 Europa necesitaría una quinta parte de todo el aceite vegetal producido en el mundo solamente para satisfacer su demanda de combustibles<sup>8</sup>.

En este sentido, en el estudio titulado *EU Transport GHG: Routes to 2050* (Emisiones de gases de efecto invernadero en el transporte en la Unión Europea: Rutas a 2050)<sup>9</sup> se establece, por ejemplo, que entre 2006 y 2012 el incremento de importación de aceite ha sido del 40% y España es de los países que más han aumentado su compra, el tercer importador después de Países Bajos y Bélgica, pasando de 30.000 toneladas en 2006 a 200.000 toneladas en 2012. Según los datos del Instituto Internacional por el Desarrollo Sostenible, la Unión Europea importó en 2012 más de 6 millones de toneladas de aceite de palma para ser empleado en alimentación y cosmética (61%), producción de energía y calor (9%) y fabricación de biodiesel (30%). Estas cifras delatan un gran cambio respecto al año 2006 en el que la UE importó en total 4 millones de toneladas de las que sólo el 9% se destinó a la fabricación de biodiesel<sup>10</sup>. Ese mismo año, según este Instituto, el sector recibió más de 1.000 millones de euros de ayudas públicas, cuando sus beneficios económicos y, sobre todo, socioambientales

---

8 R. Edwards et al (2008) Biofuels in The European Context: Facts And Uncertainties, Comisión Europea, [http://ec.europa.eu/dgs/jrc/downloads/jrc\\_biofuels\\_report.pdf](http://ec.europa.eu/dgs/jrc/downloads/jrc_biofuels_report.pdf). (último acceso 16 febrero 2014).

9 Ver el documento completo en [www.eutransportghg2050.eu](http://www.eutransportghg2050.eu) (último acceso 16 febrero 2014).

10 En España, el 93% del biodiesel consumido se genera a partir de aceites de monocultivos similares a la palma y la soja que implican emisiones por cambios indirectos de uso del suelo (ILUC). En este sentido, el estudio «Biocarburantes - ¿A qué coste? Una revisión de los costes y beneficios de las políticas españolas de biocarburantes», publicado por el Instituto Internacional por el Desarrollo Sostenible, ha calculado que lejos de reducir emisiones de GEI, los biocombustibles consumidos en el Estado español supusieron un incremento de 6,5 millones de toneladas de CO<sub>2</sub> emitidas a la atmósfera en 2011.

son ampliamente cuestionados en comparación con otras energías renovables que han ido perdiendo apoyo gubernamental.

Todos estos planteamientos políticos se han traducido en objetivos jurídicos en el seno de la UE y que son importantes analizar a continuación para comprender la actividad de la UE en este ámbito. Principio del formulario Principio del formulario Final del formulario.

### 3. El marco regulador de los biocombustibles en la ue

Como ya se ha apuntado anteriormente, la apuesta por los biocombustibles se planteó en la UE porque se veía en ellos la fuente de energía que podría proporcionar una alternativa más al uso de combustibles fósiles. En concreto, la principal ventaja de los biocombustibles es que permitiría la sustitución del petróleo por otro combustible sin la necesidad de transformar la industria automovilística ni la actual infraestructura de suministro, sobre todo si se compara con la complejidad de la implementación a gran escala del coche eléctrico o de hidrógeno. Las ventajas de la apuesta de la UE por los biocombustibles se centran principalmente en tres: la reducción de las emisiones de efecto invernadero, la reducción de la dependencia energética (considerando que la UE importó en 2010 el 85% del petróleo) y la creación de riqueza y trabajo en las áreas rurales<sup>11</sup>.

El paquete legislativo central se aprobó en 2009 y se compone de un conjunto de directivas dirigidas, por un lado, a la reducción de GEI en un 20% en el horizonte del año 2020, comparado con las de 1990 (con un acuerdo internacional específico el compromiso podría elevarse al 30%); a que la proporción de energía renovable represente en 2020 un 20 % del total para el conjunto de la Unión (cada Estado Miembro ha de alcanzar una determinada cuota nacional que, en el caso de España, es también del 20 %) y que cada Estado alcance un mínimo del 10% de fuentes renovables en todos los tipos de transporte en 2020. Y, finalmente, al aumento de la eficiencia energética, de modo que el ahorro energético alcanzase un 20% respecto a las proyecciones estimativas de consumo en 2020.

---

11 Consultar a Linares, P., Pérez-Arriaga, I. J. (2013). "A sustainable framework for biofuels in Europe", *Energy Policy*, 52, pp. 166-169 y Overmars, K. P., Stehfest, E., Ros, J., Prins, A. G. (2011). "Indirect land use change emissions related to EU biofuel consumption: an analysis based on historical data", *Environmental science & policy*, 14, pp. 248-257.

La llamada “Estrategia 2020” de la UE, “Una estrategia para un crecimiento inteligente, sostenible e integrador”<sup>12</sup>, aprobada en 2008, refuerza esta apuesta cuando establece que en 2020 el 10% de la energía consumida en el sector del transporte provenga de energías renovables. De ese porcentaje, según la última propuesta de la Comisión sólo la mitad podría ser de biocombustibles procedentes de cultivos alimentarios, es decir, de combustibles de primera generación.

Ambas Directivas 2009/28/CE y 2009/30/CE merecen cierta atención en relación con los biocombustibles.

### **3.1 El fomento del uso de energía procedente de fuentes renovables y la calidad de los combustibles: la red y la FQD**

En la actualidad, el paquete legislativo de la Unión respecto a los biocombustibles se basa, por una parte, en la reducción de emisiones de GEI y, por otra en la inclusión de criterios de sostenibilidad y sistemas de verificación de sus objetivos de reducción.

Los objetivos de reducción en materia de biocombustibles son dos, a saber: uno que, el establecido por la Directiva 2009/28/CE, del Parlamento Europeo y del Consejo de 23 de abril de 2009, relativa al fomento del uso de energía procedente de fuentes renovables (en adelante, RED, por sus siglas en inglés)<sup>13</sup> y por la que se modifican y se derogan las Directivas 2001/77/CE y 2003/30/CE,

---

12 Ver Comunicación de la Comisión, de 3 de marzo de 2010, denominada «Europa 2020: Una estrategia para un crecimiento inteligente, sostenible e integrador» [COM(2010) 2020 final – no publicada en el Diario Oficial]. Consultar también estos documentos relacionados: Conclusiones del Consejo Europeo de Bruselas del 25 y 26 de marzo de 2010, en las que el Consejo Europeo aprobó los principales aspectos de la estrategia «Europa 2020» para el empleo y el crecimiento; la Decisión 2010/707/UE del Consejo, de 21 de octubre de 2010, relativa a las orientaciones para las políticas de empleo de los Estados miembros [Journal officiel L 308 du 24.11.2010] y la Recomendación 2010/410/UE del Consejo, de 13 de julio de 2010, sobre directrices generales para las políticas económicas de los Estados miembros y de la Unión [Diario Oficial L 191 de 23.07.2010].

13 Ver Directiva 2009/28/CE del Parlamento Europeo y del Consejo, de 23 de abril de 2009, relativa al fomento del uso de energía procedente de fuentes renovables y por la que se modifican y se derogan las Directivas 2001/77/CE y 2003/30/CE. Consultar a Johnson, F. X. (2011), “Regional-Global Linkages in the Energy-Climate-Development Policy Nexus: The Case of Biofuels in the EU Renewable Energy Directive”, *Renewable Energy Law and Policy Review*, Vol. 2011, Issue 2 (2011), pp. 91-106.

que establece un marco común para el fomento de la energía procedente de fuentes renovables. En concreto, establece objetivos nacionales obligatorios en relación con la cuota de energía procedente de fuentes renovables en el consumo final bruto de energía y con la cuota de energía procedente de fuentes renovables en el transporte. En concreto, obliga a que, en 2020, un 10% de la energía utilizada en el sector del transporte sea renovable. Y el segundo objetivo de reducción es el establecido en la Directiva 2009/30/CE sobre la calidad de los combustibles (Fuel Quality Directive, en adelante FQD, por sus siglas en inglés)<sup>14</sup>, según la cual los proveedores de combustibles están obligados a reducir la intensidad de las emisiones de gases de efecto invernadero de sus combustibles utilizados en el sector de los transportes en un 6% para 2020. En este sentido, ambas Directivas reflejan como desde la UE se espera que los biocombustibles contribuyan en gran medida a ambos objetivos.

Con el fin que los biocombustibles contribuyan a la reducción de emisiones de gases de efecto invernadero se tiene que proporcionar al menos una reducción del 35% de los gases de efecto invernadero (GEI) con respecto a los carburantes de origen fósil. El umbral mínimo de ahorro de emisiones se eleva al 50% a partir del año 2017. A partir del 1 de enero de 2018 será del 60% como mínimo para los biocombustibles y biolíquidos producidos en instalaciones cuya producción haya comenzado a partir del 1 de enero de 2017. En el caso de que el biocarburante haya sido producido en instalaciones que estuvieran operativas en enero de 2008 la exigencia de reducción de GEI entrará en vigor a partir del 1 de abril de 2013. Evidentemente, este último criterio solamente incluye los cambios en el uso “directo” de la tierra. Es decir, “Al calcular el impacto de la conversión de tierras en las emisiones de gases de efecto invernadero, los agentes económicos deben poder utilizar los valores reales de las reservas de carbono en combinación con el uso del suelo de referencia y el uso del suelo tras la conversión” (considerando 13 de la Directiva FQD).

---

14 Ver Directiva 2009/30/CE del Parlamento Europeo y del Consejo de 23 de abril de 2009, por la que se modifica la Directiva 98/70/CE en relación con las especificaciones de la gasolina, el diésel y el gasóleo, se introduce un mecanismo para controlar y reducir las emisiones de gases de efecto invernadero, se modifica la Directiva 1999/32/CE del Consejo en relación con las especificaciones del combustible utilizado por los buques de navegación interior y se deroga la Directiva 93/12/CEE, DOUE L 140/88, 5.6.2009. Disponible en línea en: <http://eur-lex.europa.eu/legal-content/ES/TXT/HTML/?uri=CELEX:32009L0030&from=ES> (último acceso 16 febrero 2014).



Con el objetivo de evitar efectos colaterales negativos, ambas Directivas establecen la inclusión de determinados criterios de sostenibilidad que deben cumplir los biocombustibles y los biolíquidos para poder ser contabilizados dentro de los porcentajes fijados y recibir ayudas. La FQD en su preámbulo establece que "... es necesario prever criterios de sostenibilidad que garanticen que los biocarburantes solo puedan beneficiarse de incentivos cuando pueda asegurarse que no proceden de zonas con una rica biodiversidad o, en el caso de las zonas designadas con fines de protección de la naturaleza o para la protección de las especies o los ecosistemas raros, amenazados o en peligro, que la autoridad competente pertinente demuestre que la producción de la materia prima no interfiera con esos fines." (considerando 12).

Los criterios de sostenibilidad que se aplican actualmente a los biocombustibles prohíben la conversión directa de bosques, humedales y zonas de gran diversidad biológica para la producción de biocombustible y obligan a que los biocombustibles emitan, como mínimo, un 35% menos de gases de efecto invernadero que los combustibles fósiles a los que sustituyen. En 2017, esta obligación pasará a ser del 50 %.

En su considerando n. 65, la Directiva RED indica que la producción de biocarburantes debe ser sostenible. Los biocarburantes utilizados para cumplir los objetivos fijados en la Directiva y los que se benefician de los sistemas de apoyo nacionales deben por tanto cumplir obligatoriamente criterios de sostenibilidad. Cumpliendo con esta prescripción, sus artículos 17, 18 y 19 incluyen los requisitos de sostenibilidad exigidos a los biocarburantes y biolíquidos.

Uno de los requisitos de sostenibilidad es la reducción de emisiones de gases de efecto invernadero. Para que el consumo de biocarburantes sea tenido en cuenta en el cumplimiento de los objetivos tiene que proporcionar al menos una reducción del 35% de los gases de efecto invernadero (GEI) con respecto a los carburantes de origen fósil. El umbral mínimo de ahorro de emisiones se eleva al 50% a partir del año 2017. A partir del 1 de enero de 2018 será del 60% como mínimo para los biocarburantes y biolíquidos producidos en instalaciones cuya producción haya comenzado a partir del 1 de enero de 2017. En el caso de que el biocarburante haya sido producido en instalaciones que estuvieran operativas en enero de 2008 la exigencia de reducción de GEI entrará en vigor a partir del 1 de abril de 2013.

La reducción de las emisiones de gases de efecto invernadero se obtendrá utilizando un valor real calculado, un valor por defecto de los incluidos en el anexo V de la Directiva o una combinación de valores reales calculados y valores por defecto, aplicando la siguiente fórmula:

$$\text{AHORRO} = (E_F - E_B) / E_F$$

$E_F$  = Emisiones del combustible fósil con que se compara (83,8 gCO<sub>2</sub>/MJ)

$E_B$  = Emisiones totales del biocombustible

$$E_B = e_{ec} + e_l + e_p + e_{td} + e_u - e_{ccs} - e_{ccr} - e_{ee}$$

$e_{ec}$  = extracción o cultivo de las materias primas

$e_l$  = cambio en el uso de la tierra

$e_p$  = proceso

$e_{td}$  = transporte y distribución

$e_u$  = combustible utilizado

$e_{ccs}$  = carbono capturado y almacenado

$e_{ccr}$  = carbono capturado y reemplazado

$e_{ee}$  = ahorro de emisiones por excedente de electricidad en cogeneración

Otro requisito de sostenibilidad se refiere a la procedencia de las materias primas. Los biocombustibles y biolíquidos no se producirán a partir de materias primas de elevado valor en cuanto a biodiversidad: bosques primarios y otras superficies boscosas; zonas protegidas; y prados o pastizales con una rica biodiversidad.

Los biocombustibles y biolíquidos no se fabricarán a partir de materias primas procedentes de tierras con elevadas reservas de carbono, es decir, tierras que en enero de 2008 pertenecían a una de las siguientes categorías: Humedales; Zonas arboladas continuas; Tierras con extensión superior a una hectárea, con árboles de una altura superior a cinco metros y una cubierta de copas de entre el 10% y el 30% turberas.

Los Estados Miembros deberán exigir a los operadores económicos que demuestren que los criterios de sostenibilidad se han cumplido. Se pueden

mezclar lotes de distintas características con respecto a la sostenibilidad. Se utilizará el balance de masas para determinar la sostenibilidad del producto: Se deberá mantener información sobre las cantidades y la sostenibilidad de los lotes. Los lotes extraídos de la mezcla tendrán idénticas características de cantidad y sostenibilidad.

Los operadores, a su vez, deberán presentar información auditada por un agente independiente. El auditor debe asegurarse de que el sistema y la información son exactos, fiables y protegidos contra el fraude. La verificación de los requisitos establecidos podrá realizarse mediante la utilización de un sistema nacional que cada estado miembro debe desarrollar o bien acogiendo a un esquema voluntario reconocido por la Comisión Europea.

La Comisión Europea decidirá si acuerdos bilaterales o multilaterales que quieran establecerse con terceros países sobre sostenibilidad cumplen o no los criterios de la Directiva y cuentan con un sistema de auditoría fiable y transparente. Estos acuerdos serán válidos por no más de cinco años y podrán ser revocados si la Comisión estima que las condiciones no están siendo respetadas.

Para demostrar el cumplimiento de las obligaciones impuestas a los operadores en materia de energías renovables y del objetivo establecido para la utilización de la energía procedente de fuentes renovables en todas las formas de transporte mencionadas en el artículo 3, apartado 4, la contribución de los biocarburantes obtenidos a partir de desechos, residuos, materias celulósicas no alimentarias y material lignocelulósico se considerará que equivale al doble de la de otros biocarburantes.

Asimismo, se establecen las normas relativas a las transferencias estadísticas entre Estados miembros, los proyectos conjuntos entre Estados miembros y con terceros países, las garantías de origen, los procedimientos administrativos, la información y la formación, y el acceso a la red eléctrica para la energía procedente de fuentes renovables.

### **3.2 Los límites de los biocombustibles: especial referencia al factor ILUC**

A pesar de la apuesta por la promoción de los biocombustibles por la UE y los criterios de sostenibilidad antes mencionados para reducir al mínimo su impacto, su uso ha reflejado importantes limitaciones, que plantean la viabilidad como fuente energética alternativa a los combustibles fósiles, si se

considera que su apuesta puede enfrentar diferentes políticas de la UE, como es la política ambiental. Las principales limitaciones son: la deforestación, el acaparamiento de tierras y la expulsión de comunidades campesinas, la competencia con la alimentación y el fomento de monocultivos.

A finales de 2009, la revista *Science* publicaba dos trabajos firmados por 20 prestigiosos científicos y economistas, de la Universidad de Princeton y California, del Massachusetts Institute de Technology, del Laboratorio de Biología Marina de Woods Hole, del austriaco International Institute for Applied Systems Analysis, de la Universidad de Sao Paulo y de la School of Public Administration de Zhejiang (China). Según estos trabajos, las emisiones de CO<sub>2</sub> en la obtención de biocarburantes estaban mal evaluadas pues todos los protocolos ignoraban las emisiones derivadas del ILUC, lo que, decían, “será pronto un poderoso instrumento para la deforestación del tercer mundo”<sup>15</sup>.

De los numerosos datos contenidos en aquellos trabajos, se apuntaba a que la tierra firme del planeta tiene 133 millones de kilómetros cuadrados (M.Km<sup>2</sup>), 42 de ellos, el 32%, son ya de uso agrícola: 16 de cultivos y 26 de pastos y que según las previsiones, al final de este siglo, la tierra dedicada a producir biocarburantes superará a la de todos los cultivos alimentarios del mundo, que deberá duplicarse para poder atender la demanda de la toda la población. Todos los protocolos han obviado, hasta la fecha, el CO<sub>2</sub> emitido para producir biocarburantes, incluso cuando supone quemar un bosque para convertirlo en cultivos energéticos. Según esta investigación, si los cultivos destinados a la producción de biocarburantes desplazan a los alimentarios, las emisiones directas no aumentan, pero sí lo hacen las indirectas porque implica ganar nuevas tierras al bosque y tierras fértiles, para sembrar los alimentos y pastos perdidos. En este sentido, las emisiones de CO<sub>2</sub> indirectas duplican a las directas, según los nuevos modelos y, por tanto, “cualquier proyecto global de estímulo a los biocarburantes, tanto de primera como de segunda generación, sobre tierras, tendrá siempre el efecto de aumentar las emisiones de CO<sub>2</sub> y de otros gases peores”. En efecto, el ciclo vital de los biocombustibles puede crear algunos problemas, como la necesidad tierra, anteriormente ocupada por vegetación natural y/ agrícola,

---

15 Consultar a Pehnel, G.; Vietze, C. (2012). “Uncertainties about the GHG emissions saving of rapeseed biodiesel,” *Jena Economic Research Papers*, No. 2012,039, <http://hdl.handle.net/10419/70134>.

el uso de fertilizantes, de agua y de otros recursos y su densidad energética o tasa de retorno energético (TRE) es considerablemente menor a la del petróleo<sup>16</sup>.

La necesidad de tierra fértil para la producción de biocombustible genera el fenómeno de la deslocalización de la producción fuera del territorio de la Unión Europea, fundamentalmente por dos razones: una, por la disponibilidad limitada de tierras en la UE que puedan ser destinadas a estos fines y, dos, por la reducción de los costes vinculados al acceso a la tierra, como del uso de mano de obra.

En la medida en que la disponibilidad de tierras está limitada en diversas regiones del mundo y que se produce un incremento en los precios de las cosechas, se han generado incentivos para más uso de tierra en los países exportadores ej. EEUU, China, India, o Brasil y también en países importadores como China, Egipto, Japón, Alemania, España, Méjico, o Brasil, se genera una mayor competitividad y potencia la deslocalización hacia tierras cultivables. La disponibilidad limitada de suelos pobres en carbono en otras partes del mundo y la falta de una protección más rigurosa de los bosques y de las zonas ricas en carbono son factores que pueden contribuir a ILUC y a sus efectos nocivos. El ILUC se produce por: a) sustitución del uso de la biomasa; b) expansión del área de cultivos; y el c) incremento de la productividad de las cosechas en la misma tierra. Estas actividades desplazadas provocan, en su gran mayoría, un cambio de uso de la tierra en países donde el área para cultivo de por sí ya es escasa<sup>17</sup>.

El efecto ILUC se produce en el primer caso, el de sustitución del uso de la biomasa, es debido a un posible descenso de las cantidades disponibles para otros usos, lo que puede tener consecuencias en las dinámicas de uso de la tierra en otros países productores de los productos comerciales afectados. Respecto a la expansión del área de cultivos puede resultar, indirectamente, en un cambio de uso de la tierra debido al desplazamiento de actividades existentes a otras tierras. El resultado será la reducción de las cosechas

---

16 Hill, J., Nelson, E., Tilman, D., Polasky, S., and Tiffany, D., "Environmental, economic, and energetic costs and benefits of biodiesel and ethanol biofuels", *Proc. Nat. Acad. Sci.*, 103, 11, 2006, pp. 206–11.

17 HLPE, (2013), *Biofuels and food security. A report by the High Level Panel of Experts on Food Security and Nutrition of the Committee on World Food Security*, Rome 2013. Disponible en: <http://www.fao.org/3/a-i2952e.pdf> (último acceso 1 marzo 2014).

alternativas y consecuentemente, la relocalización de las actividades asociadas. La magnitud del impacto dependerá de cómo se relocalicen las actividades o usos desplazados.

Asimismo, la producción deslocalizada de biocombustibles se considera como una de las causas de la hambruna en muchos países y de la subida del precio de los alimentos. La disponibilidad limitada de suelos pobres en carbono en otras partes del mundo y la falta de una protección más rigurosa de los bosques y de las zonas ricas en carbono son factores que pueden contribuir a los efectos nocivos del ILUC. La producción no se está realizando en tierras abandonadas, sino de cultivo. Ello conlleva consecuencias económicas muy importantes, es decir, los cultivos destinados a biocombustibles encarecen el precio de los alimentos debido a la creación de una demanda extranjera hacia estos productos generadores de combustibles, con las consecuentes repercusiones sociales en las poblaciones de los países productores. En este nuevo escenario mundial, los países menos desarrollados en especial de América Latina y África, concesionan tierras fértiles a largo plazo y mano de obra barata que trabajará en las grandes plantaciones para producir biocombustibles. Incluso, en algunos casos, acogiendo al mecanismo de desarrollo limpio del Protocolo de Kyoto, algunas empresas han realizado este tipo de actividades con el fin de compensar sus emisiones de GEI<sup>18</sup>.

De acuerdo con Oxfam, se calcula que desde el año 2001, unas 227 millones de hectáreas, un superficie equivalente a la Europa occidental, han sido puestas en venta, arrendadas o se han concedido licencias para su explotación mediante acuerdos a gran escala por parte, principalmente, de inversores internacionales. Oxfam advierte de que la actual compra masiva de tierra obedece a tres razones: al interés por producir comida suficiente para personas en otros continentes, a cumplir con los perjudiciales objetivos de biocombustibles o por especular con la tierra y conseguir beneficios fácilmente<sup>19</sup>.

---

18 Debido a las actividades emprendidas en Uganda por la empresa británica, New Forest Company, hubo la expulsión por la fuerza de más de 20.000 personas para dejar espacio a sus plantaciones. Ver más información en: <http://www.oxfam.org/es/crece/informes/new-forests-company-y-sus-plantaciones-en-uganda-estudio-de-caso-de-oxfam> (último acceso 1 marzo 2014).

19 Consultar el Informe de Oxfam n. 151, titulado "Tierra y Poder", de 22 de septiembre de 2011. Disponible en: [http://www.oxfamintermon.org/sites/default/files/articulos/adjuntos/Informe%20acaparamiento%20de%20tierras%20OI-%20sept%202011\\_0.pdf](http://www.oxfamintermon.org/sites/default/files/articulos/adjuntos/Informe%20acaparamiento%20de%20tierras%20OI-%20sept%202011_0.pdf) (último acceso 1 marzo 2014).

Otro grupo de consecuencias son las ambientales, la sustitución de bosques por cultivos supone la pérdida de sumideros de CO<sub>2</sub> y la biodiversidad de los bosques se ve amenazada por la reducción de su extensión. Las emisiones por el cambio indirecto de uso del suelo, causadas como consecuencia de la deforestación forzada para obtener los suelos agrícolas que ahora se dedican a la producción de biocombustibles, se ha revelado como una gran fuente de emisiones de gases de efecto invernadero. El incremento de producción de combustibles líquidos ha supuesto la extensión de millones de hectáreas adicionales (36 en 2008 según UNEP)<sup>20</sup>.

Las metodologías para el cálculo de estas emisiones en el ciclo de vida de los biocarburantes, entre ellas la metodología adoptada por las Directivas 2009/28/E C (RED, 2009) y 2009/30/EC (FQD, 2009), incluyen también en el cálculo, además de los factores mencionados, el posible efecto que pueden tener los cultivos utilizados como materia prima para la producción de biocarburantes sobre las reservas de carbono del suelo. Este efecto tendría lugar si estas materias primas se cultivaran en tierras que, hasta ese momento, no eran tierras de cultivo. En este caso, la pérdida de reservas de carbono del suelo se considera como una emisión neta de GEI que habría que sumar al resto de las emisiones GEI del ciclo de vida. A este efecto se denomina cambio directo de uso del suelo (LUC, del inglés Land Use Change) las emisiones de GEI emitidas en el conjunto del ciclo de vida de los biocarburantes son, de forma general, inferiores a las emitidas en el ciclo de vida de los combustibles fósiles. Las reducciones podrían llegar hasta un 70% en algunos casos. Sin embargo, en los años recientes, ha surgido preocupación porque esta reflexión pueda no ser del todo cierta y los cálculos realizados para estimar las emisiones de GEI de los biocarburantes no recojan el impacto total de éstos sobre el clima<sup>21</sup>.

En realidad, las emisiones totales de efecto invernadero de la mayoría de los biocombustibles producidos en Europa (biodiesel) son del mismo orden de magnitud (incluso mayores) que las procedentes de los combustibles fósiles, tal y como se puede observar en el siguiente gráfico<sup>22</sup>. Sonia Van Renssen

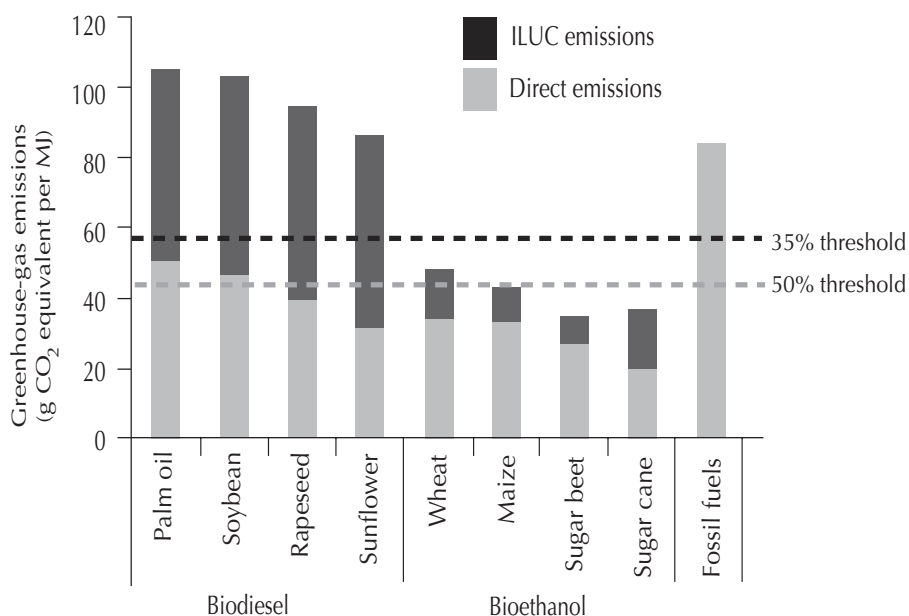
---

20 UNEP (2009), "Towards Sustainable Production and Use of Resources: Assessing Biofuels." United Nations Environment Programme, 2009.

21 Consultar "Are biofuels worse than fossil fuels?", The Guardian, 29 noviembre 2013. Disponible en: <http://www.theguardian.com/environment/2013/nov/29/biofuels-worse-fossil-fuels-food-crops-greenhouse-gases> (último acceso 1 marzo 2014).

22 Van Renssen, S. (2011), "A biofuel conundrum", Nature Climate Change 1, pp. 389–390. DOI:10.1038/nclimate1265.

(2011), autora de este gráfico, nos indica un histograma que muestra las emisiones de efecto invernadero procedentes de cambios directos e indirectos en el uso de la tierra para diferentes biocombustibles. Las líneas punteadas naranja y gris representan los umbrales de ahorro de emisiones del 50% y 35%, respectivamente, respecto de los combustibles fósiles. Inicialmente los biocombustibles tenían que proporcionar un ahorro de al menos el 35%; a partir del 2017 este umbral se ha incrementado hasta el 50% a partir de 2017.



**Fuente:** Van Renssen, 2011

Por otro lado, las emisiones por el cambio indirecto de uso del suelo, causadas como consecuencia de la deforestación forzada para obtener los suelos agrícolas que ahora se dedican a la producción de biocombustibles, se ha revelado como una gran fuente de emisiones de gases de efecto invernadero. Así en un estudio encargado por la misma Comisión Europea, alerta que el uso masivo de biocombustibles puede generar incluso más emisiones de CO<sub>2</sub> que el petróleo, como consecuencia de las emisiones generadas por el cambio de uso indirecto del suelo. Se trata de las emisiones debidas a la



roturación de nuevos suelos para producir los alimentos que ahora se destinan a obtener carburantes. De aplicarse los factores que integran estas emisiones, los principales biocombustibles consumidos en la UE, el biodiesel de colza, soja y palma de aceite (en torno al 80% del consumo total), no podrían recibir subvenciones ni ser contabilizados como reductores de emisiones. Todos estos datos ponen de manifiesto que la UE no puede ignorar y seguir afirmando que los biocombustibles reducen las emisiones de CO<sub>2</sub> frente al uso del petróleo.

El estudio mencionado anteriormente titulado “Emisiones de gases de efecto invernadero en el transporte en la Unión Europea: Rutas a 2050”<sup>23</sup>, estima que sin tomar en cuenta los efectos indirectos, el costo de bajar las emisiones con biocombustibles es de 100 a 300 euros por tonelada de carbono. Al costo actual de los créditos de carbono (6.14 euros por tonelada), los biocombustibles son 49 veces más caros que seguir emitiendo gases y comprar créditos de carbono para compensarlos en algún otro lugar. Los autores del estudio, concluyen que no es posible ni útil determinar cifras de costo/efectividad para los biocombustibles, porque sus efectos indirectos, medidos en deforestación y devastación de praderas, los convierten finalmente en una tecnología emisora de más dióxido de carbono<sup>24</sup>.

A todo ello cabe añadir, que durante las fases de cultivo, producción y transportes previos a la utilización, los biocarburantes también emiten GEI. Estas emisiones pueden proceder, entre otras fuentes, del uso de fertilizantes durante el cultivo de materia prima, de consumo de diésel para la maquinaria agrícola, del consumo de energía fósil en el proceso de transformación de la materia prima, o del consumo de energía fósil en la distribución y el transporte.

Todas estas limitaciones plantean la viabilidad de los biocombustibles como energía alternativa al uso del petróleo. Aun así, sigue siendo altamente subvencionado: el sector recibió más de 1.000 millones de euros de ayudas públicas, cuando sus beneficios económicos y, sobre todo, socioambientales son ampliamente cuestionados en comparación con otras energías renovables que han ido perdiendo apoyo gubernamental<sup>25</sup>. La Unión Europea importó en 2012 más de 6 millones de toneladas de aceite de palma para ser empleado en alimentación y cosmética (61%), producción de energía y calor (9%) y

---

23 *Cit. supra.*

24 Para más información consultar: EurActiv.com, 13/4/12.

25 *Vid. Charles, C., Zamudio, A. N., Moerenhout, T., Biofuels—At What Cost? A review of costs and benefits of Spain’s biofuel policies, cit. supra.*

fabricación de biodiesel (30%). Estas cifras delatan un gran cambio respecto al año 2006 en el que la UE importó en total 4 millones de toneladas de las que sólo el 9% se destinó a la fabricación de biodiesel<sup>26</sup>.

A pesar de estas limitaciones en el uso de biocombustibles de primera generación hay autores como Searchinger y Fargione *et al.*, que entienden que existe cierta incertidumbre en estas limitaciones en la producción de biocombustibles y que además no existe consenso científico suficiente para considerar el factor ILUC. Estos autores se basan en tres razones: la primera, falta un vínculo de causalidad, es decir, que los cambios en el uso de tierra y sus impactos sobre las emisiones de gases de efecto invernadero son en su mayoría impulsados por las fuerzas demográficas, económicas y tecnológicas, por lo que es difícil evaluar el papel de la industria de biocombustibles en todo el proceso del cambio de uso de la tierra; en segundo lugar, la estimación científica, incluso si esta causalidad se pudiera establecer con absoluta certidumbre entre los cambios de uso de la tierra y la industria de los biocombustibles, el impacto del uso de la tierra depende directamente de la capacidad de las tierras recién cultivadas a absorber gases de efecto invernadero y en el uso anterior de la tierra. Por lo tanto, cualquier estimación precisa debe discriminar entre diferentes tipos de tierras y su ubicación. Por otra parte, el ILUC es también necesariamente LUC desde el punto de vista de alguna otra actividad y, por consiguiente, el riesgo caer en la doble contabilidad de las emisiones de gases de efecto invernadero es clara. Y, finalmente, la tercera razón es la gobernanza, como consecuencia de las dos razones anteriores: debido a la incertidumbre existente, junto a la falta de causalidad del LUC y / o la evaluación de la indirecta de daños genera la imposibilidad de regular cualquier estimación y aplicación correctas del factor ILUC<sup>27</sup>.

En todo caso, la incertidumbre científica, de acuerdo con el principio de precaución no es motivo suficiente para postergar la adopción de

---

26 Entre 2006 y 2012 el incremento de importación de aceite ha sido del 40% y España es de los países que más han aumentado su compra, el tercer importador después de Países Bajos y Bélgica, pasando de 30.000 toneladas en 2006 a 200.000 toneladas en 2012. *Ibid.*

27 Consultar al respecto Searchinger, T., *et al.*, (2009), "Fixing a critical climate accounting error", *Science*, 326, pp. 527-528. Y también a Fargione, J., Hill, J., Tilman, D., Polasky, S., Hawthorne, P. (2008). "Land clearing and the biofuel carbon debt", *Science*, 319, pp. 1235-1238 y a Næss-Schmidt, S., Hvidt Thelle, M., Sonnegård, J., Bo Hansen, M. (2011), *The missing indirect land-use change factors—How to make decisions when science is incomplete*, A study from Copenhagen Economics for the European Forum for Sustainable Development, <http://www.efne.eu/en/studies.html>.

medidas preventivas para minimizar el riesgo o el daño sobre la que recae la incertidumbre<sup>28</sup>. La realidad evidencia el riesgo de que una parte de la demanda adicional de biocombustibles se cubra a costa de las tierras dedicadas a la agricultura en el mundo, lo que generaría un aumento indirecto de las emisiones. Y ante las consecuencias que genera la producción de biocombustibles, la UE debería reconsiderar aplicar el principio de precaución y reorientar el uso de biocarburantes hacia aquellos que realmente no producen unas mayores emisiones de CO<sub>2</sub>, no son la causa de otros impactos ambientales, y no compiten por el uso de cultivos destinados para alimentación. Por eso, la UE se había comprometido también a incluir el llamado factor ILUC, que incorporan las emisiones por el cambio indirecto de uso del suelo en la contabilidad de emisiones para cada tipo de biocombustible. Por este motivo, la Comisión recibió el encargo de examinar la incidencia del cambio indirecto de uso del suelo en las emisiones de gases de efecto invernadero y de proponer iniciativas legislativas para reducir esa incidencia. En concreto, el Parlamento y el Consejo pidieron a la Comisión estudiar el tema del cambio del uso “indirecto” de la tierra, incluyendo posibles medidas para evitarlo, tal y como se procede a analizar a continuación.

#### **4. El factor iluc como indicador de sostenibilidad y de responsabilidad en la unión europea**

El uso de tierras agrícolas para producir biocombustibles reduce la superficie disponible para los cultivos alimentarios y a esto se suma la presión para liberar más tierra, por ejemplo a través de la deforestación, para cultivar más alimentos. Este «cambio de uso indirecto», como ya se ha comentado anteriormente, en sí mismo aumenta las emisiones de gases de efecto invernadero, lo que contrarresta parte de los efectos beneficiosos del uso de biocombustibles.

---

28 Principio incluido en el artículo 191.2 TFUE, en concordancia con el Principio 15 de la Declaración de Río, que establece que “Con el fin de proteger el medio ambiente, los Estados deberán aplicar ampliamente el criterio de precaución conforme a sus capacidades. Cuando haya peligro de daño grave o irreversible, la falta de certeza científica absoluta no deberá utilizarse como razón para postergar la adopción de medidas eficaces en función de los costos para impedir la degradación del medio ambiente”. En Declaración de Río sobre Medio Ambiente y Desarrollo, Informe de la Conferencia de Naciones Unidas sobre Medio Ambiente y Desarrollo, Principio 10, A/CONF.151/26/Rev.1 (Vol. 1), 3-14 junio de 1992, Anexo I, pp. 3-8. Reimpreso en: 31 *I.L.M.* 876, 1992.

Estas no solo son emisiones indirectas, sino también deslocalizadas que no se computan a la cuantificación de los niveles de emisión de gases de efecto invernadero.

En la actualidad ya existen algunos estudios que están considerando diversas aproximaciones para incorporar el efecto ILUC en las normativas de sostenibilidad de biocarburantes, tanto en la cuantificación de las emisiones de GEI como mediante otras formas de conseguir reducir el efecto ILUC o minimizar su impacto. En este sentido, se puede mencionar el estudio de Öko Institute (2010), en el que, además de la inclusión del “factor ILUC”, los autores indican algunas formas de compensar el efecto ILUC, una vez que haya sido cuantificado, como: a) compensando los incrementos de GEI a través de los sistemas de reducción de emisiones (uso de mecanismos de desarrollo limpio o del sistema de mercado de emisiones europeo), o b) compensándolos a través del incremento del rendimiento de las cosechas. Y es que en realidad más que un indicador de sostenibilidad es un indicador de responsabilidad. No obstante, la mayoría de las metodologías para el cálculo de estas emisiones, como ya se ha analizado en el caso del RED, no internalizan este efecto, que además se suele producir en territorios fuera de la Unión.

Por este motivo, plantear la continuidad de la misma política de incentivo y fomento de este tipo de combustibles que ha defendido la UE es errónea: no solo no reducirá el calentamiento global, sino que lo aumentará; seguirá siendo la causa de la deforestación de los pocos territorios y ecosistemas que todavía no han sido alterados por el ser humano; llevará a una mayor pérdida de biodiversidad y seguirá siendo responsable en parte de las crisis alimentarias que asolan una gran parte de las regiones del planeta. Por este motivo, es necesaria una reorientación de la política de la UE, que se asiente en dos premisas fundamentales: una, evitar todo consumo de biocombustibles, y especialmente de los procedentes de cultivos alimentarios, y dos, incluir los factores ILUC en la contabilidad sobre emisiones de gases de efecto invernadero en base a los resultados obtenidos de los últimos estudios científicos.

Los actuales requisitos de sostenibilidad de los biocarburantes exigidos en algunas legislaciones, especialmente la europea, como se ha analizado anteriormente, a través de la Directiva RED, ya prohíben el cultivo de materia prima en algunas tierras (bosques o pastizales) con lo que el efecto de LUC se espera que sea limitado, o al menos controlado. Si la reconversión de zonas ricas en carbono se limitase o si las materias primas agrícolas se sometiesen, en mayor número, a criterios de sostenibilidad comparables a los establecidos

para los biocarburantes, sería entonces posible reducir los efectos del ILUC. En todo caso, la problemática está en incluir el factor ILUC como indicador de sostenibilidad, por la responsabilidad que la UE debe asumir por sus consecuencias antes descritas. El obstáculo más importante está en determinar la metodológica para cuantificar este factor. Según la Comisión Europea, en su “Informe sobre el cambio indirecto del uso de la tierra en relación con los biocarburantes y biolíquidos”<sup>29</sup>, el cálculo de las posibles consecuencias del ILUC se basa en establecer relaciones cuantitativas entre: a) la producción adicional de biomasa para biocarburantes y el desplazamiento previsible del producto del uso anterior de la tierra, y b) la cantidad de producción desplazada y su posible efecto directo LUC. Al margen de la metodología de cuantificación, lo que resulta importante, dado en el impacto del ILUC y el mantenimiento de la apuesta por los biocombustibles, es que la UE reoriente su política y, en consecuencia, su normativa para que integre todos los impactos ambientales generados la producción de biocombustibles en la contabilización de las emisiones, como las generadas por el ILUC.

## 5. La reorientación de la política de la UE

Las evidencias analizadas impulsaron que, en el seno de la UE, el Parlamento pidiera ya en 2008 tener en cuenta el factor ILUC en la política de biocombustibles de la UE. Un año después, cuando se adoptaron las Directivas RED y LQD, el Parlamento Europeo y el Consejo pidieron a la Comisión que revisara los efectos negativos sobre el ahorro de gases de efecto invernadero que podría resultar de la conversión de la tierra y, si fuera necesario, a presentar una propuesta legislativa. La petición sobre todo se basada en las **recomendaciones de la FAO**<sup>30</sup> y numerosas instituciones e investigadores, que relacionan ciertos cultivos de cereales y aceites vegetales destinados a la producción de biocombustibles con el crecimiento disparatado del precio de los alimentos y la deforestación.

---

29 Comisión Europea, “Informe de la Comisión sobre el cambio indirecto del uso de la tierra en relación con los biocarburantes y biolíquidos”, Comisión Europea, COM (2010) 811 Final.

30 FAO (2008). La situation mondiale de l'alimentation et de l'agriculture en 2008. Disponible en: <ftp://ftp.fao.org/docrep/fao/011/i0100f/i0100f03.pdf> y también consultar: <http://www.fao.org/publications/sofa/en/> (ambos, último acceso 1 marzo 2014). Además ver Daynard, K., Daynard, T. (2011), *What are the Effects of Biofuels and Bioproducts on the Environment, Crop and Food Prices and World Hunger?* Grain Farmers of Ontario. April 2011. Disponible en: <http://www.gfo.ca>.

En este contexto, la Comisión encargó una serie de estudios para analizar esta cuestión. El informe “Global trade and environmental impact of the EU biofuels mandate” es el título de uno de estos estudios, realizado por el International Food Policy Research Institute (IFPRI), publicado el 25 de Marzo de 2010. Este informe es uno de los cuatro estudios encargados por la Comisión Europea, en respuesta al requerimiento del Consejo y el Parlamento Europeo de analizar los efectos de los biocombustibles en el cambio del uso indirecto de la tierra<sup>31</sup>.

El estudio muestra una positiva reducción de gases de efecto invernadero y beneficios ambientales con el uso y la entrada en el mercado de biocarburantes de primera generación (especialmente debido a la importación de etanol brasileño a partir de caña de azúcar). Por otra parte, el informe advierte que los efectos derivados del cambio indirecto en el uso de tierras contrarrestarán parte de los beneficios señalados. Sin embargo, el estudio señala que los cambios indirectos de uso del suelo no resultará una amenaza si se mantiene el actual objetivo del 5,6% de uso de biocarburantes en el transporte para 2020. A partir de ese porcentaje, el propio IFPRI reconoce que las emisiones de gases de efecto invernadero se pueden incrementar rápidamente y mermar la sostenibilidad ambiental de los biocarburantes<sup>32</sup>.

Del 30/07/2010 al 31/10/2010, la Comisión Europea abrió consultas para conocer sobre si se podía incluir el cambio indirecto del uso de la tierra en el cómputo de emisiones de gases de efecto invernadero de los biocarburantes<sup>33</sup>. En respuesta a esta consulta, la Comisión recibió hasta 76 escritos de organismos oficiales de varios países, de la industria y de ONG.

En el documento que la Comisión Europea sometió a consulta se establecen hasta ocho opciones (muchas complementarias) relacionadas con el ILUC, entre las que destacan la definida como C, que propone no hacer nada al respecto, y la G, que recomienda incluir esta medida en el cálculo de los GEI para determinar la sostenibilidad de los biocarburantes. España, de la mano del IDAE, es categórica: apoya la C y rechaza la G, y en esta línea están

---

31 Al-Riffai, P., Dimaranan, B., Laborde, D., *Global Trade and Environmental Impact Study of the EU Biofuels Mandate*, Final Draft Report, IFPRI, marzo 2010. El estudio está disponible en línea en: <http://www.ifpri.org/sites/default/files/publications/biofuelsreportec.pdf> (último acceso 1 marzo 2014).

32 *Ibid.*

33 Documento COM(2010) 811. Disponible en: [http://ec.europa.eu/energy/renewables/consultations/2010\\_10\\_31\\_iluc\\_and\\_biofuels\\_en.htm](http://ec.europa.eu/energy/renewables/consultations/2010_10_31_iluc_and_biofuels_en.htm) (último acceso 1 marzo 2014).

Argentina, Malasia y Brasil; pero no socios europeos como Francia, Holanda (con matices) y el Reino Unido. Este último, consideró que la opción G sería la forma más efectiva para diferenciar un buen biocarburante de uno malo.

Posteriormente, la Comisión publicó el 17 de octubre de 2012 una propuesta, que parecía incluir los elementos necesarios para corregir las contradicciones en la que la misma UE había caído, a saber: limitar la reconversión mundial de tierras con miras a la producción de biocombustibles e incrementar los beneficios climáticos de los biocombustibles empleados en la UE<sup>34</sup>. Según esta propuesta, se establece en un 5% el límite de uso de biocombustibles fabricados a partir de cultivos alimentarios con el fin de alcanzar el objetivo de 10% de energía renovable fijado por la Directiva sobre las energías renovables. Con ello se pretende fomentar el desarrollo de biocombustibles alternativos, conocidos como biocombustibles de segunda generación, a partir de materia prima no alimentaria, como desechos o paja, que emitan muchos menos gases de efecto invernadero que los combustibles fósiles y no interfieran directamente en la producción mundial de alimentos. Por primera vez, se tendrá en cuenta la incidencia global de la reconversión de tierras (cambio indirecto del uso de la tierra) al evaluar las emisiones de gases de efecto invernadero de los biocombustibles<sup>35</sup>.

La propuesta de la Comisión consiste, en consecuencia, en la modificación de la legislación actual sobre los biocombustibles: la Directiva sobre las energías renovables y la Directiva sobre la calidad de los combustibles. En particular, se propone: incrementar al 60% el umbral mínimo de reducción de las emisiones de gases de efecto invernadero de las nuevas instalaciones, para mejorar la eficiencia de los procedimientos de producción de biocombustibles y desincentivar las inversiones en instalaciones cuyo rendimiento, medido en emisiones de gases de efecto invernadero es malo; incluir los factores de

---

34 COM (2012) 595 - Proposal for a directive of the European Parliament and of the council amending Directive 98/70/EC relating to the quality of petrol and diesel fuels and amending Directive 2009/28/EC on the promotion of the use of energy from renewable source. Disponible en: [http://ec.europa.eu/clima/policies/transport/fuel/docs/com\\_2012\\_595\\_en.pdf](http://ec.europa.eu/clima/policies/transport/fuel/docs/com_2012_595_en.pdf). y en <http://register.consilium.europa.eu/doc/srv?l=EN&f=ST%2015189%202012%20INIT> (último acceso 1 marzo 2014). La propuesta se fundamentaba en el artículo 192.1 y 114 del TFUE, es decir, en el ámbito de la política ambiental y de la aproximación de las legislaciones, respectivamente.

35 Consultar a Van Renssen, S. (2012). "Are the days of the European biodiesel industry numbered?", *European Energy Review*, October 4<sup>th</sup> y de la misma autora (2012). "Biodiesel back from the dead as EU drops ILUC factors", *European Energy Review*. October 18.

cambio indirecto del uso del suelo en la comunicación por los suministradores de combustible y los Estados miembros de la disminución de las emisiones de gases de efecto invernadero de los biocombustibles y biolíquidos, mediante la modificación de los artículos 19 (6) y 7d (6) de las Directivas RED y LQD, respectivamente; limitar al nivel de consumo actual (5%) el volumen de biocombustibles y biolíquidos producidos a partir de cultivos alimentarios que puede contabilizarse en el porcentaje del 10% fijado como objetivo de energía renovable para el sector del transporte de la UE de aquí a 2020, sin variar los objetivos generales de producción de energía renovable y disminución de las emisiones de carbono; arbitrar incentivos de mercado para los biocombustibles que no supongan emisiones por cambio indirecto del uso del suelo o que supongan pocas emisiones de esa naturaleza, y, en particular, para los biocombustibles de segunda y tercera generación producidos con materia prima que no genere una demanda adicional de tierras como, por ejemplo, las algas, la paja y varios tipos de desechos, dado que contribuirán en mayor medida a alcanzar el objetivo del 10% de energía renovable en los transportes fijado por la Directiva sobre las energías renovables<sup>36</sup>.

Con estas nuevas medidas, la Comisión pretende promover que los biocombustibles ayuden a reducir radicalmente las emisiones de gases y que, al mismo tiempo, no compitan con los alimentos y sean más sostenibles. Aunque la propuesta no anula la posibilidad de que los Estados miembros den incentivos financieros a los biocombustibles, la Comisión considera que, después de 2020, los biocombustibles únicamente deben recibir ayuda financiera si reducen notablemente las emisiones de gases de efecto invernadero y no se producen a partir de cultivos que se utilizan para producir alimentos o piensos.

En plena fase de debate en el Parlamento y Consejo sobre cómo incluir los factores ILUC y como reorientar la política de la UE en materia de biocombustibles en esta nueva propuesta de reorientación de la política de la UE en el ámbito del transporte y el medio ambiente, organizaciones no gubernamentales como Ecologistas en Acción y Amigos de la Tierra pedían revisar los objetivos de consumo de biocombustibles en el sector del transporte; incluir una manera correcta de contabilizar las emisiones de carbono debido a cambios de uso de suelo (ILUC) en las Directivas RED y FQD; y reforzar los criterios de sostenibilidad también para los llamados biocombustibles de

---

36 *Ibid.*



segunda generación. Asimismo, entendían que era necesario no incrementar el límite propuesto por la Comisión Europea para evitar que los biocombustibles consumidos en la UE procedan de cultivos alimentarios y no sean la causa de futuras crisis alimentarias en el mundo. Por último, dichas organizaciones recordaron que el problema energético del modelo de transporte solo puede solucionarse mediante una transformación del sistema completo, que minimice el número de desplazamientos, se incremente su eficiencia energética y se reduzca su dependencia hacia fuentes energéticas de tipo fósil o no sostenible.

La Comisión de Energía del Parlamento Europeo aprobó el 20 de junio de 2013 por 47 votos a favor y ocho en contra, una propuesta de reforma de las directivas de energías renovables y de calidad de los combustibles, que supera el objetivo propuesto por la Comisión Europea para los biocombustibles de cultivos, gracias al proyecto de informe presentado unos meses antes por la eurodiputada Corinne Lepage<sup>37</sup>.

Tras varios meses de negociación, en el que los grupos de presión vinculados a los biocombustibles se negaban a limitar de ningún modo el uso de biocombustibles, así como a incluir los factores ILUC, el Parlamento Europeo adoptó su posición, en primera lectura, el 11 de septiembre de 2013. El Parlamento pidió que los biocombustibles tradicionales de primera generación se limitaran a un 6% del consumo de energía en el transporte para 2020<sup>38</sup>, frente al objetivo del 10% con arreglo a la legislación existente y por encima de lo que había propuesto inicialmente la Comisión, es decir, un límite del 5%. El Parlamento destacó la importancia de un rápido cambio hacia los nuevos biocombustibles procedentes de fuentes alternativas, como algas y residuos, que deberían representar al menos un 2,5% del consumo de energía en el transporte para 2020.

Al respecto, se debe valorar positivamente que el Parlamento votara a favor de la consideración de las emisiones de gases de efecto invernadero vinculadas a los factores ILUC. Lo menos positivo es este compromiso se posterga en

---

37 European Parliament (2013) "Projet de Rapport," Rapporteur Corinne Lepage, 2012/0288 (OCD), 5/04/2013.

38 Resolución legislativa del Parlamento Europeo, de 11 de septiembre de 2013, sobre la propuesta de Directiva del Parlamento Europeo y del Consejo por la que se modifican la Directiva 98/70/CE relativa a la calidad de la gasolina y el gasóleo, y la Directiva 2009/28/CE relativa al fomento del uso de energía procedente de fuentes renovables (Textos Aprobados, P7\_TA(2013)0357).

el tiempo: estos factores solo se tendrán en cuenta a partir de 2020 y solo en el ámbito de la Directiva de calidad de combustibles. En este sentido, se consiente durante al menos siete años más el uso de carburantes como los biodiesel fabricados a partir de aceites de soja o palma, que generan grandes emisiones de gases de efecto invernadero y están provocando importantes problemas de deforestación y contaminación. Con todo, teniendo en cuenta, por ejemplo, que estos dos biocombustibles suponen, en la actualidad, más de un 73% de todos los biocombustibles consumidos en el Estado español. Otro aspecto negativo es que el Parlamento se alejara del límite propuesto por la Comisión en el consumo de energía en el transporte procedente de los biocombustibles de primera generación.

En diciembre de 2013, el Consejo de Energía examinó un texto transaccional de la Presidencia de esta propuesta de Directiva. Sin embargo, todavía quedaban algunas cuestiones pendientes. Por lo tanto, los órganos preparatorios del Consejo continuaron trabajando sobre la propuesta, con el fin de facilitar un acuerdo político. La presidencia helénica se centró en dos aspectos en su texto de compromiso: en primer lugar, un estímulo más fuerte para biocombustibles avanzados, que permite cierta flexibilidad para los estados miembros, y algunos elementos adicionales para reflejar consideraciones sobre las emisiones ILUC estimados; y, en segundo lugar, el posible impacto de las políticas de la UE sobre biocombustibles en lo que respecta al medio ambiente y la condicionalidad en relación con las políticas de agricultura y el clima<sup>39</sup>.

El acuerdo final reconoce y aborda el fenómeno ILUC, comienza una transición a los biocombustibles con riesgos ILUC inferiores y proporciona una perspectiva más clara de inversión al tiempo que protege las inversiones realizadas. Comprende, en particular: la mitigación de las emisiones indirectas del uso del suelo de cambio a través de un umbral del 7% del consumo final de energía en el transporte en 2020 para los biocombustibles convencionales para contar hacia el objetivo de la directiva de energías renovables; el fomento de la transición a la segunda y tercera generación de biocombustibles (“avanzado”), a través de incentivos para los biocombustibles avanzados, invitando a los Estados Miembros a promover el consumo de este tipo de biocombustibles y

---

39 Consultar: 7550/14 (OR. en), PRESSE 138, Luxembourg, 13 June 2014 “Proposal on indirect land-use change: Council reaches Agreement”.

Disponible en: [http://www.consilium.europa.eu/uedocs/cms\\_data/docs/pressdata/en/trans/143191.pdf](http://www.consilium.europa.eu/uedocs/cms_data/docs/pressdata/en/trans/143191.pdf).

exigirles que establezcan objetivos nacionales de biocombustibles avanzados basados en un valor de referencia de 0,5 puntos porcentuales del objetivo del 10% para las energías renovables en el transporte de la Directiva sobre energías renovables. Los Estados miembros pueden establecer una meta más baja, en base a tres categorías de razones objetivas. Sin embargo, tienen que justificar cualquier establecimiento de un objetivo inferior a 0,5 puntos porcentuales, y que informe las razones de la no consecución de sus objetivos nacionales. La Comisión publicará un informe de síntesis sobre los logros de los Estados Miembros con respecto a sus objetivos nacionales de biocombustibles avanzados; un nuevo anexo IX de la Directiva sobre energías renovables contiene materias primas para biocombustibles avanzados que cuentan doble hacia las metas. Además, los biocombustibles avanzados que no figuran en el Anexo IX y se utilizan en las instalaciones existentes antes de la aprobación de esta Directiva, pueden tenerse en cuenta para el objetivo nacional; incentivos adicionales para biocombustibles avanzados mediante la ampliación de la herramienta de transferencias estadísticas de la directiva de energías renovables para cubrir tales biocombustibles avanzados, la doble contabilidad de la contribución de estos biocombustibles se extiende a los objetivos globales de energía renovables; la provisión de incentivos a la generación de electricidad a partir de fuentes renovables con el fin de reducir las emisiones de gases de efecto invernadero en el transporte. En este sentido, un factor de multiplicación de los 5 de la electricidad procedente de fuentes renovables en los vehículos eléctricos de carretera y de 2,5 para el transporte ferroviario electrificado fueron introducidos; sobre el factor ILUC, la reducción de emisiones de gases de efecto invernadero procedentes del uso de biocombustibles se llevará a cabo por la Comisión sobre la base de los datos comunicados por los Estados miembros; a tal efecto, los factores ILUC estimados provisionales se incluyen en los nuevos anexos de las energías renovables y las directivas de calidad del combustible; y una cláusula de revisión que incluye la posibilidad de introducir factores ILUC estimados ajustados a los criterios de sostenibilidad fondo.

Junto con esta propuesta de modificación de la Directiva, la Comisión a través de su Comunicación, de 22 de enero de 2014, titulada «Un marco estratégico en materia de clima y energía para el periodo 2020-2030» (COM(2014) 15), propone abandonar los dos objetivos después de 2020: uno, que el 10 % de los combustibles usados en el transporte provengan de fuentes renovables (Directiva 2009/28/CE sobre energías renovables) y obligar a los proveedores de combustibles a reducir la intensidad de las emisiones de gases de efecto invernadero de sus combustibles en un 6 % para 2020 (Directiva 2009/30/

CE sobre la calidad de los combustibles). Además, marca objetivos para los biocombustibles avanzados (2,5% en 2020) y rechaza incluir el ILUC en la reforma hasta no dar con modelos fiables científicos.

Estos cambios propuestos se justificaban, sin duda, por la misma incertidumbre acerca de cómo minimizar los efectos de las emisiones indirectas debidas al cambio del uso de la tierra asociado a los biocombustibles. A pesar de la necesidad de reorientar los objetivos de la UE en esta materia, el Parlamento y el Consejo no lograron un acuerdo para finalizar la adopción del texto legislativo. Sobre esa propuesta, la mayor parte de los votos negativos fueron de los países para los que esta propuesta les resultaba demasiado débil (Bélgica, Dinamarca, Holanda, Italia y Luxemburgo).

El 13 de junio de 2014, el Consejo de Energía debatió el acuerdo político alcanzado en el seno del COREPER<sup>40</sup> y tomó la decisión final de establecer el límite del 7% de biocombustibles de cultivos alimentarios o convencionales para 2020 con un 0,5% indicativo para los avanzados y sin tomar en consideración del cambio indirecto del uso de la tierra en el cómputo de emisiones, alejándose así de la propuesta inicial realizada por la Comisión. En realidad, los ministros de energía adoptaron la decisión sin modificar la propuesta que quince días antes había presentado el COREPER.

Con todo, la propuesta negociada en realidad parecía más atender a la protección de las inversiones europeas que ya se han hecho, que a los objetivos de la política ambiental, siendo así más sensibles a las demandas de la industria que a la de los ecologistas y otras asociaciones, que pedían incluir el ILUC en el cómputo de las emisiones de gases de efecto invernadero e incluso rebajar la propuesta del 5% de biocombustibles de cultivos de la UE para alcanzar el 10% de renovables en el transporte en 2020.

A este punto, la Unión Europea vuelve así al mismo punto de partida en el que se encontraba. Dar continuidad a una política de incentivo y fomento de este tipo de combustibles no solo no contribuye a reducir el calentamiento global, sino que lo aumentará; seguirá siendo la causa de la deforestación de los pocos territorios y ecosistemas que todavía no han sido alterados por el ser humano; llevará a una mayor pérdida de biodiversidad y seguirá incrementando su responsabilidad, por una parte, en la generación de crisis alimentarias, que

---

40 Consultar el acuerdo en: <http://register.consilium.europa.eu/doc/srv?l=EN&f=ST%2010300%202014%20INIT> (último acceso 1 septiembre 2014).

asolan una gran parte de las regiones del planeta y por otra, por incrementar su emisiones de GEI, deslocalizadas y no contabilizadas, pero que siguen contribuyendo a que el fenómeno del cambio climático sea una realidad.

## 6. Conclusiones

La actual política de biocombustibles promovida por la UE en la medida que no asume los pasivos ambientales, ninguno de los 3 objetivos por los que la Unión Europea decidió impulsar el consumo de biocombustibles se están cumpliendo: ni reducción de emisiones GEI, ni una mayor seguridad energética, ni oportunidades de empleo y desarrollo rural.

Un cambio que debe asentarse sobre dos premisas: la premisa prioritaria sería evitar todo consumo de biocombustibles, y especialmente de los procedentes de cultivos alimentarios, e incluir, en todo caso, los factores ILUC en la contabilidad sobre emisiones de gases de efecto invernadero en base a los resultados obtenidos de los últimos estudios científicos.

A pesar de este intento de reorientación de su política de biocombustibles, la Unión Europea no ha sido capaz de ponerse de acuerdo sobre cómo limitar el consumo de biocombustibles procedentes de cultivos alimentarios, causado en parte por la obligatoriedad de que en 2020 un 10% de la energía consumida en transporte proceda de energías renovables. El objetivo de limitar este consumo era paliar parcialmente las crisis alimentarias que asolan grandes regiones del planeta, como consecuencia, en parte, de que parte de las producciones agrícolas se dediquen a producir combustibles en vez de alimentos.

En la medida que desde la UE se sigan promoviendo los biocombustibles de primera generación, será necesario exigir la inclusión de factores ILUC obligatorios para asegurar que todos los impactos climáticos de los biocombustibles se tomen en cuenta, que refuerce y limite aquellos biocombustibles que compiten por la tierra con los cultivos alimentarios, que promueva alternativas verdaderamente sostenibles y que reduzca de manera sustancial el consumo energético en el transporte para 2020.

La necesidad de tener en cuenta los requisitos de reducción de GEI abre la puerta a dos escenarios. Uno donde los ahorros potenciales incluyan los efectos de los cambios indirectos en el uso de suelo; y el otro donde el ahorro se defina solo a través de sus efectos directos. A fin de cumplir los objetivos

Europeos en materia de energía, pero también en materia de cambio climático, la introducción del ILUC eliminaría la posibilidad de usar todas las materias primas para biodiesel tradicional. Tal escenario sugiere que la UE tendría que cambiar su patrón de consumo desde biodiesel a etanol y tendría que buscar materias primas que cumplieran con los requisitos de reducciones de GEI.

En todo caso, el verdadero problema subyacente es que, incluso aunque fuera posible estimar bien el factor ILUC de los biocombustibles, no sería suficiente, sin políticas integrales dentro de la UE, que consideren el impacto ambiental, social y económico de las acciones emprendidas. La falta de políticas integrales conlleva que la UE siga padeciendo ciertas incoherencias internas entre sus políticas: la conciliación del debate energético y el debate climático no siempre es coherente en relación con la política ambiental. No obstante, la evitación de la deforestación por el factor ILUC no sería suficiente para prevenir la deforestación, sin políticas integrales que enfrenten esta problemática. A lo sumo, la utilidad del factor ILUC podría ser el de convertirse en un elemento diferenciador de la calidad de los distintos biocombustibles.

## Bibliografía

Al-Riffai, P., Dimaranan, B., Laborde, D. (2010), *Global Trade and Environmental Impact Study of the EU Biofuels Mandate*, Final Draft Report, IFPRI, marzo 2010.

Cohen, M. J. et al (2008) *Impact of Climate Change and Bioenergy on Nutrition*", IFPRI y FAO, <http://www.fao.org/docrep/010/ai799e/ai799e00.htm>

Comisión Europea (2006). Comunicación de la Comisión, de 8 de febrero de 2006, «Estrategia de la UE para los biocarburantes» [COM (2006) 34 final - Diario Oficial C 67 de 18.3.2006].

Comisión Europea (2010). Informe de la Comisión sobre el cambio indirecto del uso de la tierra en relación con los biocarburantes y biolíquidos, Comisión Europea, COM (2010) 811 Final, Bruselas (Bélgica).

Comisión Europea (2012) "Renewable Energy: a major player in the European energy market", comunicación de la Comisión al Parlamento europeo, al

Consejo, al Comité Económico y Social Europeo y al Comité de las Regiones, 6 de junio, [http://ec.europa.eu/energy/renewables/doc/communication/2012/comm\\_en.pdf](http://ec.europa.eu/energy/renewables/doc/communication/2012/comm_en.pdf), p. 5.

Charles, C., Zamudio, A. N., Moerenhout, T. (2013), *Biofuels—At What Cost? A review of costs and benefits of Spain's biofuel policies*, The International Institute for Sustainable Development, Septiembre 2013.

Daynard, K., Daynard, T. (2011), *What are the Effects of Biofuels and Bioproducts on the Environment, Crop and Food Prices and World Hunger?* Grain Farmers of Ontario. April 2011. Disponible en: <http://www.gfo.ca>.

Edwards, R. et al (2008) *Biofuels in The European Context: Facts And Uncertainties*, Comisión Europea, [http://ec.europa.eu/dgs/jrc/downloads/jrc\\_biofuels\\_report.pdf](http://ec.europa.eu/dgs/jrc/downloads/jrc_biofuels_report.pdf).

Farber, D. A. (2011), "Indirect Land Use Change, Uncertainty, and Biofuels, Policy", *University of Illinois Law Review*, Vol. 2011, Issue 2 (2011), pp. 381-412.

Fargione, J., Hill, J., Tilman, D., Polasky, S., Hawthorne, P. (2008). "Land clearing and the biofuel carbon debt", *Science*, 319, pp. 1235-1238.

Fischer, G. et al (2009) *Biofuels and Food Security: Implications of an accelerated biofuels production*, Resumen del Estudio OFID preparado por IIASA, [http://www.iiasa.ac.at/Research/LUC/Homepage-News-Highlights/OFID\\_IIASAPam\\_38\\_bio.pdf](http://www.iiasa.ac.at/Research/LUC/Homepage-News-Highlights/OFID_IIASAPam_38_bio.pdf).

Gawel, E., Ludwig, G. (2011), "The iLUC dilemma: How to deal with indirect land use changes when governing energy crops?", *Land Use Policy*, 28, pp. 846-856.

HLPE, (2013), *Biofuels and food security*. A report by the High Level Panel of Experts on Food Security and Nutrition of the Committee on World Food Security, Rome 2013.

Hill, J., Nelson, E., Tilman, D., Polasky, S., Tiffany, D. (2006), "Environmental, economic, and energetic costs and benefits of biodiesel and ethanol biofuels", *Proc. Nat. Acad. Sci.*, 103, 11, 2006, pp. 206–11.

Janda, K., Kristoufek, L., D. Zilberman (2012), "Biofuels: Policies and Impacts. A Review", *Agricultural Economics*, UZEI v. 58(8) p. 372–386 (August 2012).

Johnson, F. X. (2011), "Regional-Global Linkages in the Energy-Climate-Development Policy Nexus: The Case of Biofuels in the EU Renewable Energy Directive", *Renewable Energy Law and Policy Review*, Vol. 2011, Issue 2 (2011), pp. 91-106.

Khanna, M., Crago, C. (2011), "Measuring Indirect Land Use Change with Biofuels: Implications for Policy", *Agricultural Policy Briefs*, March 18.

Kim S., Dale B.E. (2011). Indirect land use change for biofuels: testing predictions and improving analytical methodologies, *Biomass & Bioenergy*, Vol. 35 (7) 3235- 3240.

Kutas, G., Lindberg, C., Steenblik, R. (2007). *Biofuels - At what cost? Government support for ethanol and biodiesel in the European Union*, Genève: Global Subsidies Initiative - Institut International du Développement Durable.

Laborde, D (2011) *Assessing the Land Use Change Consequences of European Biofuel Policies*. Final report October, International Food Policy Institute (IFPRI): Washington DC, <http://www.ifpri.org/sites/default/files/publications/biofuelsreportec2011.pdf>.

Linares, P., Pérez-Arriaga, I. J. (2013). "A sustainable framework for biofuels in Europe", *Energy Policy*, 52, pp. 166-169.

Lydgate, E. B. (2013), "The EU, the WTO and Indirect Land-Use Change", *Journal of World Trade*, Vol. 47, Issue 1 (February 2013), pp. 159-186.

Næss-Schmidt, S., Hvidt Thelle, M., Sonnegård, J., Bo Hansen, M. (2011), *The missing indirect land-use change factors—How to make decisions when science is incomplete*, A study from Copenhagen Economics for the European Forum for Sustainable Development, <http://www.efne.eu/en/studies.html>.

Overmars, K. P., Stehfest, E., Ros, J., Prins, A. G. (2011). "Indirect land use change emissions related to EU biofuel consumption: an analysis based on historical data", *Environmental science & policy*, 14, pp. 248-257.

Oxfam (2011), Informe de Oxfam n. 151, titulado "Tierra y Poder", de 22 de septiembre de 2011.

Oxfam (2012), Informe de Oxfam n. 161, Las semillas del hambre. La lucha ya ha comenzado. Es hora de eliminar los mandatos de biocombustibles de la UE, n.161.



Pehnel, G.; Vietze, C. (2012). "Uncertainties about the GHG emissions saving of rapeseed biodiesel," Jena Economic Research Papers, No. 2012,039, <http://hdl.handle.net/10419/70134>.

Romppanen, S. (2012), "Regulating Better Biofuels for the European Union", *European Energy and Environmental Law Review*, Vol. 21, Issue 3 (June 2012), pp. 123-141.

Searchinger, T., *et al.*, (2009), "Fixing a critical climate accounting error", *Science*, 326, pp. 527-528.

UNEP (2009), "Towards Sustainable Production and Use of Resources: Assessing Biofuels." United Nations Environment Programme, 2009.

Van Renssen, S. (2011), "A biofuel conundrum", *Nature Climate Change* 1, pp. 389–390. DOI:10.1038/nclimate1265. Disponible en línea en: [http://www.nature.com/nclimate/journal/v1/n8/fig\\_tab/nclimate1265\\_F1.html](http://www.nature.com/nclimate/journal/v1/n8/fig_tab/nclimate1265_F1.html).

Van Renssen, S. (2012). "Are the days of the European biodiesel industry numbered?", *European Energy Review*, October 4<sup>th</sup>.

Van Renssen, S. (2012). "Biodiesel back from the dead as EU drops ILUC factors", *European Energy Review*. October 18.

Van Stappen, F., Brose, I., & Schenkel, Y. (2011). "Direct and indirect land use changes issues in European sustainability initiatives: State-of-the-art, open issues and future developments", *Biomass and Bioenergy*, pp. 4824-4834.

Vecchiet, A. (2011) "2011 European Biofuels Blending Obligations", en *Esse Community*, <http://esse-community.eu/articles/1261/>.

Wickeri, E., Kalhan, A. (2010) *Land Rights Issues in International Human Rights Law*, IHRB. [http://www.ihrb.org/pdf/Land\\_Rights\\_Issues\\_in\\_International\\_HRL.pdf](http://www.ihrb.org/pdf/Land_Rights_Issues_in_International_HRL.pdf).

Zeza, A. (2011) *Le politiche per la promozione dell'energia rinnovabile: Stato di applicazione della direttiva europea sui biocarburanti*, Istituto Nazionale di Economia Agraria, p. 93, [www.inea.it/public/pdf\\_articoli/1733.pdf](http://www.inea.it/public/pdf_articoli/1733.pdf).

Zilberman, D., Hochman, G., Rajagopal, D. (2011), "On the Inclusion of Indirect Land Use in Biofuel", *University of Illinois Law Review*, Vol. 2011, Issue 2 (2011), pp. 413-434.