

# Biomasa y agrocombustibles: veinte tesis

Jorge Riechmann\*

1. El debate sobre agrocombustibles y agrocarburantes<sup>1</sup> tiene implicaciones de muy largo alcance. Por una parte, está íntimamente conectado con la crítica del insostenible modelo actual de transporte (y, por ahí, con la crítica de la globalización neoliberal). Por otra parte, las futuras sociedades sostenibles deberán basarse ampliamente en recursos renovables, lo cual quiere decir: energías renovables (en lo que hace a energía) y biomasa (en lo que hace a materiales). Así, en los decenios próximos se incrementará constantemente la competencia por un recurso básico y escaso: el suelo fértil. La producción basada en recursos fósiles y minerales retrocederá en beneficio de la producción

basada en biomasa (no sólo alimentos, fibras y agrocombustibles, sino también, por ejemplo, materiales básicos para la química verde), lo cual por una parte introducirá nuevas tensiones en agrosistemas y ecosistemas ya muy tensionados, y por otra parte acrecentará el peso económico y sociológico del agro.

2. Hoy, según la FAO, la biomasa proporciona el 14% de la energía primaria mundial (a los países del Sur, eufemísticamente llamados «en vías de desarrollo», les proporciona aproximadamente un tercio de su energía).<sup>2</sup> Pero el uso de «bioenergía» no es sostenible *per se*: basta con caer en la cuenta de que los combustibles fósiles —cuyo uso, desde hace decenios, es manifiestamente insostenible—, al fin y al cabo, también constituyen una forma de bioenergía (biomasa fosilizada, precisamente). La biomasa es un recurso natural renovable, pero abusar del mismo lo transforma en no renovable. El problema, sobre todo, es de escala: ciclos productivos sostenibles a escala pequeña y local pueden convertirse en insostenibles a gran escala, y en un mundo globalizado. El debate actual sobre agrocombustibles y agrocarburantes muestra que seguimos teniendo inmensas dificultades para interpretar los problemas ecológicos como problemas esencialmente de escala (sistemas socioeconómicos demasiado grandes en relación con la biosfera que los contiene). ¡Incluso el movimiento ecologista, en este debate, tiene dificultades para situarse a la altura de sus propios valores y conocimientos!

\* ISTAS/ CC.OO. (Instituto Sindical de Trabajo, Ambiente y Salud) y UB (Universidad de Barcelona) jriechmann@istas.ccoo.es

<sup>1</sup> Suele hablarse de agrocombustibles para quemar, y agrocarburantes para transporte motorizado: pero no siempre se respeta esta distinción. Por otra parte, organizaciones como la Coordinadora Campesina Europea precisan que «al término de 'bio-combustibles', preferimos el término 'agro-combustibles' (el petróleo también es un producto resultante de seres vivos)». «Los agro-combustibles industriales no van a contribuir a solucionar ni la crisis agrícola, ni la crisis climática», comunicado de prensa de la CPE (Coordinadora Campesina Europea), 23 de febrero de 2007.

<sup>2</sup> Aunque algunos países del Norte emplean biomasa en grandes cantidades: en Austria supone el 14% de la energía primaria, en Suecia el 18%, en Finlandia el 20%. En el promedio de la UE-15 y en EEUU representa el 4% aproximadamente.

3. El problema de fondo es el sobreconsumo energético:<sup>3</sup> de ahí la importancia decisiva de la autolimitación (ahorro y conservación de la energía). En particular, intentar mantener los niveles actuales de consumo de carburantes para transporte es insensato, ya provengan los mismos de combustibles fósiles o de biomasa.<sup>4</sup> Como dicen los Sin Tierra de Brasil, «el modelo actual de desperdicio energético y de transporte individual debe ser sustituido por un modelo fundado en el transporte colectivo». En una perspectiva de sostenibilidad, hemos de promover el uso de recursos renovables a expensas de los no renovables: pero desde la clara conciencia de que la mera sustitución de unos por otros, dentro del marco actual, no supondrá avances significativos.<sup>5</sup> Es menester cambiar ese marco —las pautas actuales de producción y consumo— de forma que se vuelva factible reducir drásticamente el consumo de energía y materiales en el Norte sobredesarrollado —y a escala mundial—, asegurando al mismo tiempo la razonable satisfacción de las necesidades humanas básicas.
4. «Biocombustibles» o «agrocombustibles» son muchas cosas diferentes, y hay que distinguir. No se puede resolver el debate con un «sí a todo» o con un «no a todo». Una cosa es el aprovechamiento de biomasa residual (p. ej. biodiésel a partir de aceites usados) y otra muy distinta el uso de superficies agrarias para cultivos energéticos (p. ej. plantaciones para aceite de palma en zonas tropicales) en un planeta que es un *full-world*, que ya está lleno o saturado ecológicamente. Por lo que hoy sabemos, en el desarrollo de sus plantaciones Indonesia —orientada al mercado mundial— parece estar haciéndolo muy mal, mientras que Uruguay —con un modelo de desarrollo autocentrado— parece hacerlo bastante bien, etc.
5. Pero, por desgracia, los agrocombustibles y agrocarburantes sostenibles sólo harían una pequeña aportación al actual consumo energético;<sup>6</sup> aportaciones significativas serían sin duda insostenibles.<sup>7</sup> Por tanto, no suponen ninguna panacea para la crisis energética. De manera general, una sociedad basada en energías renovables (incluyendo la energía procedente de biomasa) resultará sostenible sólo con niveles de consumo

energético muy inferiores a los que hoy prevalecen en los países industrializados. El intento de mantener los niveles de consumo con mera sustitución de fuentes

---

<sup>3</sup> En 2003, el biólogo Jeffrey Dukes (Universidad de Utah, EE.UU.) calculó que los combustibles fósiles que quemamos en un año se formaron en tiempos prehistóricos a partir de materia orgánica «que contenía 44 x 10 elevado a 18 gramos de carbono, lo cual es más de 400 veces la productividad primaria neta de la biota actual del planeta». En el muy ineficiente proceso de convertir biomasa prehistórica en petróleo o gas natural, para llegar a un galón de gasolina (que procede de 4'87 kilogramos de petróleo) fueron necesarias nada menos que 98 toneladas de biomasa prehistórica. Véase Dukes, Jeffrey S., 2003: «Burning buried sunshine: human consumption of ancient solar energy», *Climatic Change* 61 (1-2), p. 31-44. Un resumen del mismo en <http://web.utah.edu/unews/releases/03/oct/gas.htm>.

Para decirlo claramente, eso significa que cada año utilizamos el equivalente a cuatro siglos de plantas prehistóricas (incluyendo el fitoplancton). O que cada día usamos el equivalente en combustibles fósiles de toda la nueva materia vegetal que tarda más de un año en crecer sobre la tierra y en los océanos. Sólo este cálculo evidencia que la idea de que podemos simplemente reemplazar la herencia fósil —y la extraordinaria densidad energética que nos da— por energía de la biomasa, constituye un enorme autoengaño.

Otro cálculo del mismo artículo de Dukes: es cierto que podemos aprovechar con mayor eficiencia la biomasa de plantas actuales, ya sea quemándolas, ya transformándolas en agrocombustibles. Aun así, el consumo anual de combustibles fósiles —siempre con datos de 1997— equivale al 22% de todas las plantas terrestres (lo cual supone un incremento de más del 50% respecto a la cantidad de plantas que ahora arrancamos o eliminamos cada año).

<sup>4</sup> Según estimaciones del Ministerio de Agricultura, Pesca y Alimentación (MAPyA), el potencial máximo de biomasa en España —excluyendo cultivos agroenergéticos— sería de 11 Mtep (millones de toneladas de equivalente de petróleo). Pero con grandes problemas de logística, que hacen que el potencial realmente aprovechable quede bastante por debajo de esa cifra (sin entrar en el espinoso problema de los usos alternativos). Una tonelada de equivalente de petróleo (tep) equivale, aproximadamente, a tres toneladas de leña seca. En cuanto a los cultivos energéticos, el MAPyA prevé que proporcionen 1'9 Mtep para 2010, tal y como se dijo en la jornada «Energías renovables: una alternativa para la agricultura del siglo XXI», organizadas por UPA en el Ministerio de Medio Ambiente, 21 de junio de 2007. Ahora bien: el consumo anual de energía primaria en España ronda los 145 Mtep (145.841 Ktep en 2005); más de las 4/5 partes proceden de los combustibles fósiles. Por tanto, en un escenario de uso intensivo, con recursos nacionales la biomasa apenas podría proporcionar el 7% del consumo actual de energía primaria, según las cifras oficiales.

—introduciendo, por ejemplo, mucho agrocombustible o mucha energía nuclear— lleva previsiblemente al desastre.

<sup>5</sup> Una productiva discusión sobre estas cuestiones en Stefan Bringezu y otros, *Towards a sustainable biomass strategy*, Wuppertal Paper 163, Instituto Wuppertal, junio de 2007. Los autores insisten en que el uso «en cascada» de la biomasa —primero para fabricar productos materiales, y luego recuperando el contenido energético de los mismos; esto es, primero biomateriales y luego bioenergía— permitiría mejorar mucho la eficiencia de su aprovechamiento.

<sup>6</sup> Se puede ciertamente fabricar biodiésel con aceites usados: pero, en un país como el Reino Unido, ello sólo proporcionaría unas 100.000 toneladas anuales, 1/380 de la demanda de combustible para el transporte por carretera. George Monbiot, «Fuel for nought. The adoption of biofuels would be a humanitarian and environmental disaster», *The Guardian*, 22 de noviembre de 2004.

<sup>7</sup> En 2005, EE.UU. transformó el 18% de su cosecha de maíz (55 millones de Tm) en etanol para automoción: eso sólo supone el 1% del uso de petróleo en ese país, y el 3% del consumo de combustible destinado a la automoción (datos de David Pimentel y Lester R. Brown: «Supermarkets and service stations now competing for grain», boletín del *Earth Policy Institute*, 13 de julio de 2006). Un reciente estudio sobre impacto agrícola de los biocarburantes realizado en Estados Unidos concluye que si se destinara a la producción de etanol y biodiésel toda la producción de maíz y de soja de este país (¡un gigante agropecuario y un campeón de la agroexportación!), sólo se cubriría un 12% de la demanda interna de gasolina y el 6% del gasóleo (J. Hill, E. Nelson, D. Tilman, S. Polansky & D. Tiffany. «Environmental, economic and energetic costs and benefits of biodiésel and ethanol biofuels». *Proceedings of the National Academy of Sciences of the United States of America* vol. 103, No. 30. 11206-11210. 25 de julio de 2006).

<sup>8</sup> Por no referirme sino a una de estas cuestiones, los requerimientos de agua en un mundo que ya padece escasez de agua potable: si consideramos no sólo las fases de elaboración industrial de la agroenergía, sino también la fase de cultivo, entonces se aprecian los enormes requerimientos de agua. En promedio mundial, la biomasa necesaria para producir un litro de agrocombustible evapora entre 1.000 y 4.000 litros de agua. En la húmeda Brasil son necesarios 2.200 litros de agua de lluvia por cada litro de etanol de caña. En la árida India se precisan 3.500 litros de agua de regadío por cada litro de etanol de caña (datos del *International Water Management Institute (IWMI)*, con sede en Sri Lanka. Pueden consultarse en <http://www.scidev.net/content/opinions/eng/biofuel-crops-could-drain-developing-world-dry.cfm>).

Un estudio suizo muy completo del Instituto EMPA (encargado por el gobierno suizo) ha realizado *Análisis de Ciclo de Vida para una gran variedad de agrocarburantes*, comparando sus impactos ambientales

6. Los problemas principales —¡y son muy graves!— de los agrocombustibles y agrocarburantes importados son la deforestación y destrucción de ecosistemas (presiones en zonas ecosensibles ya muy amenazadas, como las selvas tropicales); los efectos sobre la fertilidad del suelo, la disponibilidad y calidad del agua y la utilización de plaguicidas; los desplazamientos de cultivos (que pueden poner en peligro la seguridad alimentaria); y la expulsión de poblaciones en amplias zonas del mundo.<sup>8</sup> Y ello ¡sin lograr reducir significativamente el uso de combustibles fósiles, si no cambian las pautas de producción y consumo!
7. Tratemos de avanzar un poco en el «distinguir» (tesis 4). En mi opinión, hay poco que objetar al aprovechamiento de la biomasa residual (p. ej., restos de cosecha, residuos orgánicos de la industria agroalimentaria o lodos de depuradoras)... excepto, para una fracción importante de la misma y para bastantes países del mundo (entre ellos España), que se desaproveche la ocasión de enriquecer los suelos empobrecidos con aportes de materia orgánica. Como la biomasa sólo puede emplearse una vez, en bastantes casos favorecer los agrocombustibles puede significar perjudicar la agricultura ecológica.
8. Tampoco parece objetable la obtención de agrocarburantes como subproducto: biodiésel de aceite de soja, por ejemplo, cuando la soja no es importada masivamente (puesto que todo el contenido proteico de la soja se aprovecha como producto principal<sup>9</sup>); o bioetanol como subproducto de «biorrefinerías» cuya producción principal sean materiales para la química verde.<sup>10</sup> Pero hay que tener claro que de aquí sólo saldrían pequeñas cantidades de agrocarburantes (en comparación con los enormes consumos actuales).
9. Hemos de defender la preferencia de los usos alimentarios de la tierra, y la soberanía alimentaria: «deben encontrarse otras alternativas a los combustibles, pero tengan por seguro que no hay ninguna otra alternativa a la comida» (Lester R. Brown). Incluso analistas más bien conservadores, como los economistas de la Universidad de Minnesota Runge y Senauer, advierten en revistas más bien conservadoras como *Foreign Affairs* contra la

- «fiebre» del etanol a partir de cereales. Argumentan que si los planes estadounidenses de producir etanol de maíz siguen adelante, podría haber en 2025 1.200 millones de personas padeciendo hambre y desnutrición: 600 millones más de los que se proyectaban previamente.<sup>11</sup>
10. Tal y como antes se indicó, también debería tener preferencia la biomasa para compost y para biofumigación—en lugares como España, seco país mediterráneo sin grandes excedentes de biomasa— frente a los biocarburantes.<sup>12</sup>
  11. Uso energético e industrial sostenible de la biomasa querría decir: pequeñas plantas eléctricas, plantas de procesamiento y biorrefinerías junto a los campos de cultivo autóctonos. Y no quiere decir: enormes plantas de biocarburantes junto a los puertos de mar, para recibir cereales y semillas desde fuera. Pero lo segundo es lo que se está construyendo en España.<sup>13</sup>
  12. El transporte motorizado en la UE se apoya sobre todo en el gasóleo (EEUU es más proclive a la gasolina). En España, por ejemplo, se consumen más de tres litros de gasóleo por cada litro de gasolina.<sup>14</sup> Por eso, el objetivo europeo del 10% de agrocarburantes respecto al consumo total de gasolina y gasóleo para transporte en 2020 (Consejo Europeo de marzo de 2007) significa importación masiva de biodiésel (o de aceites para fabricarlo).<sup>15</sup> Y eso, dada la mayor productividad de la palma aceitera, el menor coste de su explotación y la debilidad de las instituciones para la protección del medio ambiente en los países del Sur, implica casi necesariamente más deforestación en los países tropicales exportadores de agrocombustibles.<sup>16</sup>
  13. Por ello, creo que en las condiciones actuales hay que pedir la abolición de los objetivos obligatorios para agrocarburantes en la UE, que no podrán alcanzarse sin fortísimos impactos socioecológicos en los países del Sur. Lo que necesitamos no son objetivos obligatorios para agrocarburantes (ya el 5'75% es demasiado, en las circunstancias actuales), sino objetivos obligatorios de reducción de la movilidad individual motorizada. También deberíamos reivindicar la eliminación de los subsidios para agrocarburantes importados del Sur en la UE.

14. No podemos obviar el grave problema de los bajos rendimientos energéticos de los biocarburantes (con

---

*totales (no sólo en emisiones de GEI). En muchos casos, estos impactos son mayores para los agrocarburantes que para los carburantes fósiles (sobre todo por los impactos causados en la fase de cultivo). Así, por ejemplo, el diésel convencional tiene un impacto de 185 UBP (Umweltbelastungspunkte, «puntos de impacto ambiental»); el biodiésel a partir de colza en Suiza, 350 UBP; y el biodiésel brasileño a partir de soja, 540 UBP. La gasolina fósil, 200 UBP; el etanol a partir de caña de azúcar en Brasil, 250 UBP; el etanol a partir de maíz en EEUU, 520 UBP; el etanol a partir de patatas en Suiza, 970 UBP.. Rainer Zah y otros, Ökobilanz von Energieprodukten: ökologische Bewertung von Biotreibstoffen, Berna, mayo de 2007. Puede consultarse en <http://www.news-service.admin.ch/NSBSubscriber/message/attachments/8514.pdf>*

<sup>9</sup> El llamado seedcake de soja (o de maíz) es el subproducto de proteína concentrada que queda luego de que el combustible ha sido extraído, y que puede ser utilizado como alimento de animales.

<sup>10</sup> Para producir de forma económica y eficiente, junto con los agrocombustibles, otros «bio-productos», deberían desarrollarse «bio-refinerías», análogas a las actuales refinerías de petróleo, donde el crudo es convertido en combustibles y otros productos como fertilizantes y plásticos. Es importante recordar que la biomasa puede sustituir no sólo a los carburantes derivados de los combustibles fósiles, sino a los productos de la petroquímica. En el caso de las biorrefinerías, la biomasa vegetal produciría una diversidad de productos como pienso para animales, agrocombustibles, productos químicos, polímeros, lubricantes, pegamentos, fertilizantes... David Morris —del Institute for Local Self-Reliance—, que ha estudiado este asunto, subraya que los productos bioquímicos son en realidad mucho más valiosos que los agrocombustibles (entre dos y diez veces, en los mercados actuales): los segundos serían una suerte de subproductos de los primeros. La biomasa que entrase en una de estas biorrefinerías proporcionaría en su uso final: más o menos un tercio de productos bioquímicos, un tercio de carburantes, y un tercio de energía —térmica y eléctrica— para el funcionamiento de la propia planta (David Morris: *The Carbohydrate Economy, Biofuels and the Net Energy Debate*. Institute for Local Self-Reliance, Minneapolis 2005, p. 4) . El proyecto BIOCUP, financiado por el VI programa marco de la UE, trata de estimular la transformación de las refinerías petroquímicas en biorrefinerías capaces de procesar biomasa con el fin de producir energía y sustancias químicas.

*En Alemania, la biomasa proporciona hoy aproximadamente el 10% de las materias primas orgánicas que precisa la industria química (dos terceras partes son importadas). En EEUU la biomasa proporciona el 5%, y se ha aprobado el objetivo político de elevar este porcentaje al 25% en 2030. Pero si se quisiera abastecer con biomasa todos los requerimientos de la industria química actual, en un país como Alemania ello exigiría la mitad de toda la tierra cultivable del país; y*

balances negativos en algunos casos). ¿Vamos a hacernos trampas en el solitario?<sup>17</sup> En cualquier caso, incluso con

---

sólo se sustituiría el 5% del consumo de materias primas fósiles del país. También a la hora de sustituir los productos de base mineral por biomateriales, la disponibilidad de tierra cultivable impone límites severos. (datos de Stefan Brinzeu y otros, Towards a sustainable biomass strategy, Wuppertal Paper 163, Instituto Wuppertal, junio de 2007, p. 16 y 18).

<sup>11</sup> C. Ford Runge y Benjamin Senauer: «How Biofuels Could Starve the Poor», *Foreign Affairs*, mayo/junio de 2007. Puede consultarse en <http://www.foreignaffairs.org/20070501faessay86305/c-ford-runge-benjamin-senauer/how-biofuels-could-starve-the-poor.html>

<sup>12</sup> «En un país donde la agricultura sigue ocupando una fracción importante del territorio, la erosión sigue siendo preocupante, y la materia orgánica no abunda especialmente, resulta un lujo completamente innecesario quemar la biomasa para obtener energía. Sobre todo porque el coste de oportunidad es muy alto.» Óscar Carpintero, «Biocombustibles y uso energético de la biomasa: un análisis crítico», *El Ecologista* 49, otoño de 2006, p. 23. El agroecólogo español Antonio Bello insiste en la importancia de utilizar parte de la biomasa excedente (incluyendo los subproductos de los agrocombustibles) en protección vegetal (tratamientos de biofumigación o biodesinfección), y no sólo como fertilizantes.

<sup>13</sup> Según APPA a finales de 2006 funcionaban en España 16 plantas de biocombustible que produjeron 445.577 toneladas: 321.000 de bioetanol y 124.577 de biodiésel. (Esta cifra es un 44% superior a la alcanzada el año anterior, pero no es absorbida por la demanda interna.) Estas plantas se sitúan sobre todo en puertos marítimos o cerca de la costa, lo cual indica que van a recibir la materia prima desde fuera del país. Sobre todo si se tiene en cuenta el fuerte déficit cerealista de nuestro país (vinculado con su gran cabaña ganadera, sobre todo en porcino y avicultura de carne): la producción normal es de 20-23 millones de Tm/ año, y el consumo de 30-32 millones de Tm/ año. En 2007, año de buena cosecha, se produjeron algo más de 11 millones de toneladas de cebada, más de 5 millones de trigos blandos, 1'5 millones de trigos duros, más de un millón de toneladas de avena, y 4 millones de toneladas de maíz. Total, 23 millones de toneladas.

<sup>14</sup> En España, en 2006, se consumieron 24'6 millones de tep en gasóleo, y 7'2 millones de tep en gasolina.

<sup>15</sup> En España entre el 65% y el 95% del biodiésel será importado, o fabricado a partir de materia prima importada (para el objetivo del 5'75%), según las estimaciones del MAPyA y del sector (UPA, APPA) (jornada «Energías renovables: una alternativa para la agricultura del siglo XXI», organizadas por UPA en el Ministerio de Medio Ambiente, 21 de junio de 2007). El comisario europeo de comercio, Peter Mandelson, defiende que «Europa debe estar preparada para importar gran parte del biocarburante que consuma» (A. Carbajosa, «La UE advierte a Brasil del coste social del etanol», *El País*, 6 de julio de 2007).

balances energéticos positivos, su muy escasa cuantía nos indica el punto débil de los biocarburantes, que ya subrayó hace más de dos décadas José Frías: «Dados los elevados consumos energéticos de la agricultura actual procedentes de combustibles fósiles, (...) aun en los casos en que la eficiencia energética sea superior a la unidad se trata simplemente de 'cambiar' por ejemplo 10 toneladas de petróleo (energía no renovable) por el equivalente de 12 toneladas de petróleo en alcohol obtenido a partir de la biomasa. Así pues, el punto más débil para el desarrollo de la agroenergética lo constituye su dependencia de los combustibles fósiles, por lo que en definitiva el proceso resulta equivalente a un pequeño aumento del rendimiento energético del petróleo.»<sup>18</sup>

15. Hoy está meridianamente claro que ni el etanol a partir de cereales,<sup>19</sup> ni el biodiésel a partir de colza, son buenas ideas —sobre todo en nuestro país. En cambio pueden serlo —según y cómo se hagan las cosas, y dentro de un marco general de autolimitación— el etanol a partir de remolacha (o de caña azucarera, en los trópicos) o el biodiésel a partir de algas.<sup>20</sup>
16. Probablemente vale la pena impulsar la producción de bioetanol celulósico (con rendimientos bastante mejores que el procedente de cereales), pero con las mismas cautelas anteriores: no se puede esperar reemplazar así parcialmente los combustibles fósiles para automoción sin rebajar muy sustancialmente el nivel de movilidad privada. El problema no son los agrocombustibles: el problema son los demasiados automóviles, camiones y aviones.<sup>21</sup> En transporte, como criterio general, estimo que habría que ir hacia el hidrógeno procedente de fuentes renovables (y no tanto hacia los agrocombustibles, si hablamos de Europa).
17. El sobredesarrollo del Norte absorbe los recursos del Sur. Hay ya un exceso de tierras en países del Sur dedicadas a alimentar la cabaña ganadera de los países ricos.<sup>22</sup> Si países europeos como Holanda o España (o incluso Francia, uno de los mayores productores y exportadores mundiales de cereales) pueden permitirse el lujo de exportar cereales y carne, es porque importan grandes cantidades de oleaginosas de países donde hay hambre.<sup>23</sup>

A esta «importación de suelo» (y de agua, y de otros recursos naturales) vía piensos para el ganado ¿vamos a añadir ahora la de los biocombustibles? ¿Con el enorme tirón de demanda que proviene del sobredimensionado parque automovilístico de los países ricos?

18. El sobredesarrollo del Norte ocupa excesivo espacio ecológico. Cálculos recientes sobre la apropiación de producción primaria neta de las plantas terrestres por los seres humanos arrojan un valor del 23'8%. ¡Casi la cuarta parte del total! Esto revela la intensidad del dominio humano sobre la biosfera.<sup>24</sup> De ello, el 53% corresponde a cosechas, el 40% a cambios de productividad inducidos por cambios de usos de la tierra, y el 7% a fuegos causados por seres humanos. Los autores del estudio recomiendan mucha prudencia frente a planes ambiciosos para sustituir combustibles fósiles por biomasa, que se traducirían en presiones adicionales masivas sobre los ecosistemas.

El eminente agroecólogo Miguel Ángel Altieri tacha el bioetanol de «imperialismo ecológico». No se puede, *a la vez*, pedir a Brasil que se convierta en exportador mundial de bioetanol de caña y biodiésel de soja y que conserve los restos de bosque tropical y subtropical que le quedan; ni se puede, *a la vez*, pedir a Indonesia que inunde los mercados con biodiésel de palma aceitera y que deje de expulsar a los campesinos, y que proteja a los últimos orangutanes.

19. Un uso sostenible de la tierra —ese recurso productivo básico, que es al mismo tiempo un sistema vivo— implica autolimitación. En la práctica eso quiere decir sobre todo, en nuestra vulnerable biosfera y a comienzos del siglo XXI: gestión de la demanda para reducir la movilidad individual motorizada,<sup>25</sup> y para reducir el consumo de carne.<sup>26</sup> Creo que hay que insistir una y otra vez en estas propuestas de autocontención: no podremos liberar tierra suficiente para los nuevos usos (y para acoger a la población humana aún infraconsumidora, y la aún por venir) sin (a) empujar nuestros sistemas de transporte hacia las formas de transporte colectivo por tierra y mar (mucho más eficientes que el transporte individual y el transporte aéreo), así como hacia el transporte no

motorizado (pedalear y caminar más); y (b) empujar nuestras dietas hacia los primeros escalones de la

---

<sup>16</sup> «Aquellos que se preocupan del volumen y de la intensidad de la agricultura actual, deberían considerar cómo serían los cultivos si estuviesen dirigidos por la industria del petróleo. Es más, si intentáramos desarrollar un mercado del biodiésel procedente de la semilla de colza, saltaría inmediatamente al mercado del aceite de palma y de soja. El aceite de palma puede producir cuatro veces más biodiésel por hectárea que la colza y crece en lugares en los que la mano de obra es barata. Los cultivos son ya una de las mayores causas de destrucción de las selvas tropicales. La soja tiene un menor rendimiento que la colza, pero el aceite es un subproducto de la producción de alimentación animal. Si se abre un nuevo mercado para ello, se estimularía una industria que ya ha destruido la mayoría del 'cerrado' brasileño (uno de los lugares del mundo con mayor biodiversidad) y gran parte de las selvas húmedas.» George Monbiot, «Fuel for nought. The adoption of biofuels would be a humanitarian and environmental disaster», *The Guardian*, 22 de noviembre de 2004.

También lo reconocen los estudios oficiales de la propia UE: «Dado que la disponibilidad de tierra para cultivos energéticos es limitada en Europa, y que el contenido energético de los cultivos energéticos europeos —como por ejemplo la colza— es más bajo que el aceite de palma o de soja, la importación de biomasa sería la única opción futura para cumplir con todos los objetivos de las Directivas. Como éstas no imponen estándares mínimos para la producción de biocarburantes, el resultado podrían ser grandes impactos sobre hábitats, biodiversidad, suministro de agua y suelos [en los países exportadores]. Un creciente mercado europeo de biocarburantes puede proporcionar estímulos para cosechas excesivas y el establecimiento de nuevas plantaciones, desembocando en cultivos agrícolas aún más intensivos. Dado que los países productores son por ejemplo Malasia, Indonesia o la región amazónica, ello puede conducir a una destrucción aún mayor de las selvas tropicales.» DG Internal Policies of the Union: Security of Energy Supply (estudio del Parlamento Europeo y la DG Políticas Internas), IP/A/ITRE/ST/2006-3 y PE 375.854, Bruselas 2006, p. 78

<sup>17</sup> Por ejemplo, y según un estudio francés asumido por la CPE (Coordinadora Campesina Europea), la eficiencia energética está en torno de 1 para el etanol de maíz (1,00 = misma cantidad de energía gastada en la producción que el contenido energético en el producto final); 1,06 para el etanol de trigo (1,35 si se integran las economías generadas por la utilización en alimentación animal de los coproductos); 1,14 para el etanol de remolacha (1,25 si se integran las economías...); 1,66 para el éster de colza (2,23 si se integran las economías...). El aceite puro de colza prensado en la explotación tiene resultados mejores (1,88 y 3,8), especialmente del punto de vista de las emisiones de CO<sup>2</sup>. Sólo el etanol de caña de azúcar obtiene resultados energéticos buenos. Pero Europa apenas lo produce (sólo es cultivable en algunos territorios franceses u holandeses de

pirámide alimentaria (o la cadena trófica), vale decir, consumir muchos más vegetales y mucha menos carne y pescado.

20. Por desgracia, la mayoría de la sociedad sigue abrigando la nefasta ilusión de que milagrosos avances técnicos evitarán que tengamos que cambiar los dispendiosos «estilos de vida» basados en el sobreconsumo de energía

y materiales. La apuesta de la UE y EE UU por los agrocombustibles refleja esa ilusión. Pero la realidad a la que hemos de hacer frente es considerablemente más dura. No hay soluciones mágicas (eso que los anglosajones llaman *a silver bullet*, una bala de plata): las ilusiones tecnológicas contribuyen sólo al desplazamiento de los problemas, pero no a hacer frente a la crisis.

---

ultramar, en Canarias, o en el sur de España y Portugal). Véase el estudio de EDEN en <http://www.espoir-rural.fr/images/stories/section/agrocarburants%20%20synthese%20eden%202006.pdf>»

<sup>18</sup> José Frías San Román, «Posibilidades de aprovechamiento económico de la biomasa residual», *Agricultura y sociedad* 34, 1985, p. 219.

<sup>19</sup> El Ministerio de Medio Ambiente español (MMA) encargó al CIEMAT un estudio sobre etanol producido a partir de cereales (trigo y cebada), empleando la metodología del Análisis de Ciclo de Vida. Pese a que se excluyeron del ACV los procesos de fabricación de la maquinaria agrícola, los vehículos de transporte, y las instalaciones de transformación del cereal en etanol, aun así la producción y uso de la mezcla E85 (etanol mezclado al 85% con gasolina) sólo supone un ahorro del 17% de energía primaria por km. recorrido respecto de la gasolina de 95 octanos (CIEMAT: *Análisis del ciclo de vida comparativo del etanol de cereales y la gasolina*, MMA, Madrid 2005, p. 70). En cuanto a las eficiencias energéticas del ciclo de vida, todas ellas son menores que la unidad: la energía primaria que hay en el combustible es menor que la energía primaria necesaria para producirlo y distribuirlo (p. 73).

<sup>20</sup> Según algunos expertos, la producción de biodiésel de algas tiene la ventaja principal de una mayor productividad por hectárea que los cultivos agrícolas, unas 30 veces superior al maíz o la soja. El biodiésel producido con algas es de gran calidad, por estar libre de azufre, no ser tóxico y ser muy biodegradable.

<sup>21</sup> «Los biocombustibles en sí no son el problema. Es más, dentro de un enfoque social y ambientalmente adecuado pueden servir para satisfacer parte de las necesidades energéticas de nuestros países y en particular de las comunidades locales. El problema central es el modelo en el que se los pretende implementar, caracterizado por la gran escala, el monocultivo, el uso masivo de insumos externos, la utilización de transgénicos, la mecanización y su exportación para alimentar el consumo desmedido de energía que se realiza en el Norte.» World Rainforest Movement, «Biocombustibles: grave amenaza disfrazada de verde», editorial del boletín 112 del WRM (monográfico sobre biocombustibles), noviembre de 2006 (puede consultarse en <http://www.wrm.org.uy/boletin/112/opinion.html#amenaza>)

<sup>22</sup> La ganadería intensiva europea fue impulsada en los años cincuenta y sesenta por EE UU, interesado en «colocar» los excedentes de su producción de soja y de maíz. Pero, aunque EE UU sigue siendo todavía el mayor exportador mundial de oleaginosas, el relevo en los últimos años lo están asumiendo —a una velocidad vertiginosa— Brasil y Argentina, donde el cultivo de soja para la exportación (transgénica y resistente a los herbicidas) está arrasando los ecosistemas y economías locales.

<sup>23</sup> En el año 2000, el uso global de tierra de la UE-15 excedió en un 18% la tierra agrícola propia de estos países europeos. Esto corresponde a 0'43 hectáreas per capita, lo cual excede el uso mundial de tierra agrícola cultivada de forma intensiva (0'25 ha/ cap) en un factor de 1'7. En lo que a uso de la tierra se refiere, la UE está viviendo por encima de sus propios medios. Cf. Stefan Bringezu y otros, *Towards a sustainable biomass strategy*, Wuppertal Paper 163, Instituto Wuppertal, junio de 2007, p. 27-28.

<sup>24</sup> Helmut Haberl, K. Heinz Erb y otros: «Quantifying and mapping the human appropriation of net primary production in Earth's terrestrial ecosystems», publicado en 2007 PNAS (*Proceedings of the National Academy of Sciences of the USA*); puede consultarse en [www.pnas.org/cgi/doi/10.1073/pnas.0704243104](http://www.pnas.org/cgi/doi/10.1073/pnas.0704243104)). La producción primaria neta (PPN) es la cantidad neta de carbono asimilada por la vegetación durante un período determinado; determina la cantidad de «energía fotosintética excedente» disponible para su transferencia a los niveles tróficos superiores de los ecosistemas.

<sup>25</sup> «Es insaciable el apetito mundial del automóvil. El maíz que se necesita para llenar el depósito de 100 litros de un 4x4 es el mismo que se necesita para alimentar una persona durante 1 año. Es decir, suponiendo que se consume un depósito cada dos semanas, alimentar a un coche con etanol durante un año equivale a lo que comerían en ese mismo periodo de tiempo 26 personas» (Lester R. Brown: «Supermarkets and service stations now competing for grain», boletín del Earth Policy Institute, 13 de julio de 2006 —puede consultarse en <http://www.earth-policy.org/Updates/2006/Update55.htm>).

<sup>26</sup> Lo argumenté en el capítulo 11 de *Cuidar la T(tierra. Políticas agrarias y alimentarias sostenibles para entrar en el siglo XXI* (Icaria, Barcelona 2003).

## UN PAR DE CÁLCULOS SOBRE NECESIDADES DE SUELO

- (A) La hierba *switchgrass* tiene un excelente balance energético, mucho mejor que los otros cultivos para agrocarburos: el cociente salidas de energía (como biomasa)/ entradas de energía es 14'52. Sin embargo, un rápido cálculo muestra que aunque todas las fincas de los Estados Unidos fuesen convertidos en productoras de pasto *switchgrass*, no producirían suficiente etanol celulósico para abastecer el consumo actual de combustibles fósiles.<sup>27</sup> En efecto, el pasto *switchgrass* tarda varios años en madurar. La cosecha puede ir desde un rango de cero —pérdida completa—, hasta obtener 20 Ton o más por hectárea, dependiendo de la cantidad de lluvias. Una cosecha de 15 Ton/ha es considerada buena y puede proveer cerca de 250 GJ/ha de energía química bruta al año. Si esta energía se convierte con un 70% de eficiencia en electricidad, etanol, metanol etc., serían necesarios al menos 460 millones de hectáreas para producir los 80 EJ (1 ExaJulio = 10 elevado a la 18 julios) de energía fósil usada en los Estados Unidos cada año. Pero el total de tierras agrarias de Estados Unidos asciende a 380 millones de hectáreas, de las cuales 175 millones se destinan a cultivos cosechables.
- (B) Según un estudio de la OCDE de 2006, en Europa tendríamos que destinar el 72% de la superficie agraria a cultivos energéticos para producir sólo el 10% de los carburantes consumidos. En Estados Unidos —el mayor exportador mundial de cereales y de oleaginosas hasta hace poco- la superficie destinada a este tipo de producción sería el 30% de las tierras de cultivo; en Canadá el 36%; en Brasil el 3% (con mejores rendimientos agrícolas y menos consumo de combustible); en el mundo como un todo, el 9%.<sup>28</sup>
- (C) Según las cifras oficiales de la Comisión Europea en su Plan de Acción sobre la Biomasa (COM (2005) 628 final), para el 5'75% de agrocarburos necesitamos el 17'5% de la SAU (Superficie Agraria Útil europea). Entonces, una sencilla regla de tres muestra que para el 10% de biocarburos hace falta el 30'4% de la SAU, y 100% de biocarburos exigiría más del 300% de la SAU, más de tres veces el total de tierras cultivables de la UE.

---

<sup>27</sup> Seguimos aquí a Mae-Wan-Ho, «Biofuels for oil addicts, cure worse than addiction?», en AAVV, *Which Energy? 2006 Energy Report from the Institute of Science in Society, ISIS 2006*. Puede consultarse en <http://www.twinside.org.sg/title2/par/whichEnergy.pdf>

<sup>28</sup> *Agricultural Market Impacts of Future Growth in the Production of Biofuels*. OCDE, febrero 2006. Puede consultarse en [www.oecd.org/dataoecd/58/62/36074135.pdf](http://www.oecd.org/dataoecd/58/62/36074135.pdf). Supuestos del estudio: rendimientos agrícolas y tecnologías actuales, sin comercio internacional, y sin usar tierras marginales o apartadas de la producción (los porcentajes se refieren a la superficie de cultivo actual).