

Biomasa y agrocombustibles: algunas reflexiones críticas

Jorge Riechmann

Vicepresidente de CIMA (Científicos por el Medio Ambiente)

Investigador sobre cuestiones
socioecológicas en ISTAS

Profesor titular de la Universidad de Barcelona



Trasfondo y trascendencia del debate sobre agrocombustibles

1. Antecedentes: en los años noventa del siglo XX, debate más genérico sobre criterios de sostenibilidad para el aprovechamiento de la biomasa en el seno del mov. ecologista y en diversas organizaciones sociales.
2. Hoy, **rápida expansión de la producción de agrocombustibles en todo el mundo**. Demanda creciente en EEUU, la Unión Europea...
3. **El debate sobre agrocombustibles está íntimamente conectado con la crítica del insostenible modelo actual de transporte** (y, por ahí, con la crítica de la globalización neoliberal).
4. Las futuras sociedades sostenibles deberán basarse en recursos renovables, lo cual quiere decir: energías renovables (en lo que hace a energía) y biomasa (en lo que hace a materiales). **La producción basada en biomasa introduce nuevas tensiones en agrosistemas y ecosistemas ya tensionados**. Competencia incrementada por un recurso básico y escaso: el suelo fértil.



1. Introducción: hay que salir del modelo energético “fossilista”
2. En tal contexto, ¿qué papel para los biocarburantes/ biocombustibles/ agrocombustibles?
3. Algunos apuntes para estudios de caso
4. Riesgos para la seguridad alimentaria
5. Impactos ecológicos
6. Disponibilidad de biomasa
7. Necesidades de suelo
8. Balances energéticos
9. Dificultades de la transición energética
10. Tomas de posición de diversas organizaciones
11. Consideraciones finales y conclusiones

V. IMPACTOS ECOLÓGICOS



¿Pueden garantizarse criterios de sostenibilidad?

- La Comisión Europea, consciente de los problemas que suscitan los biocombustibles importados, trabaja en un esquema de incentivos para promover los agrocombustible producidos de forma sostenible que debería entrar en vigor en 2010, ha asegurado en abril de 2007 Signe Ratso, de la DG Transporte.
- Por otra parte se ha constituido la Mesa por un Aceite Sostenible (RSPO, por las siglas en inglés), donde participan APPA (la Asociación de Productores de Energías Renovables) y organizaciones ecologistas como WWF/ Adena.
- Tales iniciativas intentan que el sistema de plantaciones cumpla con criterios de sostenibilidad.
- Pero, según algunos expertos, no se puede producir aceite de palma ecológicamente a precios competitivos. Argumentan que en la actualidad el aceite es barato debido a la falta de respeto por el entorno y las prácticas laborales abusivas.



Esquemas de certificación

- “Se requiere un sistema de certificación que asegure que los productos bioenergéticos pueden venderse tan sólo si reúnen una serie de requisitos medioambientales” Jaques Diouf (dir. gral. de la FAO), “Los biocombustibles deben beneficiar a los pobres”, *El País*, 2 de septiembre de 2007
- El problema de los esquemas de certificación: si sólo se certifica una parte de las producciones (p. ej., agrocombustibles sí, pero no otras *commodities* agrarias), entonces las prácticas insostenibles se desplazarán a los sectores no certificados, y la presión sobre la tierra seguirá en aumento. ¿Qué sentido tendría certificar la soja para biodiésel, y no la soja para piensos?
- Pero la OMC se opone a la certificación en productos alimentarios, tratándolos como “barreras al comercio” ...
- ¿Cabe introducir criterios sociales y ambientales para todo el comercio agrpecuario mundial, poniendo fuera de juego a la OMC?



El balance de dióxido de carbono, 1

- Se argumenta que los biocombustibles no contribuyen a las emisiones de dióxido de carbono; su combustión devuelve a la atmósfera el dióxido de carbono que las plantas absorbieron cuando estaban creciendo en el campo, con lo cual serían "neutrales en materia de emisiones de carbono".
- Pero esto sólo es verdad según lo que hubiera en el suelo antes de que se estableciera la plantación.



- Por ejemplo, la tala y quema de bosques para dar lugar a las plantaciones de palma aceitera liberan enormes reservas de carbono.
- En los bosques cenagosos, que crecen en turbas, una vez cortados los árboles, los plantadores desecan el suelo. Cuando la turba se seca, se oxida y libera aún más dióxido de carbono que los árboles.
- Además, las selvas vírgenes de Indonesia contienen una media de 306 toneladas de carbono por hectárea en la biomasa aérea y la hojarasca, mientras que las plantaciones maduras de palma de aceite contienen solo 63 toneladas por hectárea.

Palm C.A., Woomer, P.L., Alegre, J.C., Arévalo, L., Castilla, C., Cordeiro, D.G., Feigl, B., Hairiah, K., Kotto-Same, J., Mendes, A., Moukam, A., Murdiyarso, D., Njomgang, R., Parton, W.J., Ricse, A., Rodrigues, V., Sitompul, S.M. and van Noordwijk, M. 1999. Climate Change Working Group Final Report, Phase II: Carbon sequestration and trace gas emissions in slash-and-burn and alternative land uses in the humid tropics. ASB Working Group Report (Reprinted 2000). ICRAF: Nairobi, Kenya.)



El balance de dióxido de carbono, 2: turberas

- “La degradación de las turberas por la expansión de los biocarburos podría llevar a importantes emisiones de carbono.
- La *Evaluación de turberas, diversidad biológica y cambio climático* de cobertura mundial indica que las turberas son esenciales para la conservación de la diversidad biológica y en ellas viven especies especializadas y existen ecosistemas únicos, además de que son sumideros de carbono cruciales que contienen tanto carbono como toda la biomasa terrestre, y el doble que la biomasa de todos los bosques, a pesar de que cubre solo un 3% de la superficie terrestre del planeta.
- Este informe también afirma que la conservación, restauración y explotación inteligente de las turberas son medidas imprescindibles y muy rentables para mitigar a largo plazo el cambio climático y adaptarse a él, así como para conservar la diversidad biológica.”



- “Otro informe (Hooijer *et al.*, 2006) afirma que el 27% de los terrenos ocupados por concesiones para producir leña y palma de aceite en Indonesia están situados sobre turberas. Por lo tanto, la expansión de la producción de biocarburantes de hecho podría contrarrestar la reducción de las emisiones de GEI atribuible a la utilización de dichos biocarburantes.
- Según la Evaluación de Ecosistemas del Milenio (2005) y la segunda edición de la Perspectiva Mundial sobre Diversidad Biológica (SCDB, 2006), los impactos del cambio climático son los que más rápido están aumentando de todos los impulsores del cambio de la diversidad biológica y los ecosistemas.”

CBD (Convenio sobre la Diversidad Biológica)/ UNEP: “Problemáticas nuevas e incipientes en relación con la conservación y la utilización sostenible de la diversidad biológica –La diversidad biológica y la producción de biocarburantes líquidos”. Nota del Secretariado Ejecutivo del CBD, UNEP/CBD/SBSTTA/12/9, de 25 de abril de 2007. Puede consultarse en <http://www.cbd.int/doc/meetings/sbstta/sbstta-12/official/sbstta-12-09-es.doc>

El otro informe citado es: Hooijer, A., Silvius, M., Wösten, H. and Page, S. 2006. PEAT-CO₂, Assessment of CO₂ emissions from drained peatlands in SE Asia. Delft Hydraulics report Q3943. Puede consultarse en: <http://www.wetlands.org/getfilefromdb.aspx?ID=b16d46c5-ea7b-469a-a265-408b59aab5d1>



El balance de dióxido de carbono, 3

- Según un informe del WWF el cultivo de una hectárea de caña de azúcar para bioetanol en Brasil puede evitar la emisión de 13 toneladas de dióxido de carbono cada año, pero la misma hectárea de bosque tropical puede absorber 20 toneladas del mismo cada año.

Citado en Brian Tokar. "Running on Hype: The Real Scoop on Biofuels", noviembre de 2006

- Según Tad Patzek –profesor de ingeniería química en la Universidad de Berkeley en California–, en términos netos, por cada hectárea de maíz dedicada a la producción industrial de etanol en EEUU se generan 3.100 kgs. de dióxido de carbono -equivalente.

Citado en Óscar Carpintero, "Biocombustibles y uso energético de la biomasa: un análisis crítico", *El Ecologista* 49, otoño de 2006, p. 22



El balance de dióxido de carbono, 4

“Si los biocarburantes se produce adecuadamente, se reducen las emisiones causantes del efecto invernadero. Pero eso depende en gran medida del tipo de plantas y de cómo se cultivan y procesan. Se puede llegar a una reducción del 90% con respecto a los combustibles fósiles, o a un aumento del 20%.”

Peder Jensen, de la Agencia Europea de Medio Ambiente
(citado en Elisabeth Rosenthal, “Un combustible ‘verde’ resulta antiecológico”, *The New York Times/ El País*, 15 de febrero de 2007)



El balance de dióxido de carbono, 5

- En cualquier caso, en un escenario de avance rápido de los agrocarburantes, pero con transporte en expansión, las reducciones de GEI son mínimas.
- Escenario de la Agencia Internacional de la Energía para 2050: el 13% de los carburantes mundiales proviene de biomasa. La reducción de emisiones de dióxido de carbono es de 1'8 Gt –a saber, el 3% de las emisiones vinculadas con la energía, respecto al escenario BAU (*Business As Usual*).
- Con ello no se reduce el consumo de carburantes fósiles respecto al actual, sino que sólo se modera el crecimiento del consumo. IEA, *Energy Technology Perspectives*, capítulo 5: "Road transport technologies and fuels", OECD, París 2006.



Emisiones de GEI y otros impactos

- “Entre las tecnologías actuales, sólo el etanol a partir de caña azucarera en Brasil, el etanol como subproducto de la producción de celulosa (como en Suecia o Suiza) y el biodiésel a partir de aceites usados pueden reducir sustancialmente las emisiones de GEI (gases de efecto invernadero) comparados con la gasolina y el diésel convencional.
- Las otras tecnologías convencionales para biocarburantes típicamente ofrecen reducciones de GEI menores del 40% en comparación con los carburantes fósiles.
- Cuando se tomen en cuenta impactos como la acidificación de suelos, uso de fertilizantes, pérdida de biodiversidad y toxicidad de plaguicidas, el impacto ambiental del bioetanol y el biodiésel fácilmente puede exceder el de los carburantes fósiles.” Richard Doornbosch y Ronald Steenblik, *Biofuels: Is the Cure Worse Than the Disease?*, OCDE, París, septiembre de 2007. Puede consultarse en <http://media.ft.com/cms/fb8b5078-5fdb-11dc-b0fe-0000779fd2ac.pdf>



Otros impactos ambientales

- “La producción de etanol o biodiésel no hace sino agravar directa e indirectamente la erosión y degradación del suelo (algo especialmente importante para España), además de ser un proceso muy exigente en utilización de agua (lo que también debería preocupar en nuestro territorio): se estima que para la producción de un litro de etanol se requieren 10-12 litros de agua en la fase de destilación, y entre 20-25 litros en la fase de fermentación, lo que supone en total una exigencia de entre 30 y 37 litros de agua por cada litro de etanol.”

Óscar Carpintero, “Biocombustibles y uso energético de la biomasa: un análisis crítico”, *El Ecologista* 49, otoño de 2006, p. 22. Véase también el estudio californiano <http://fiesta.bren.ucsb.edu/~energywater/abstract.html>, del que se extrajo la diapositiva siguiente (en inglés).

Electricity from dedicated energy crops needs 4 to 100 times more water than other methods

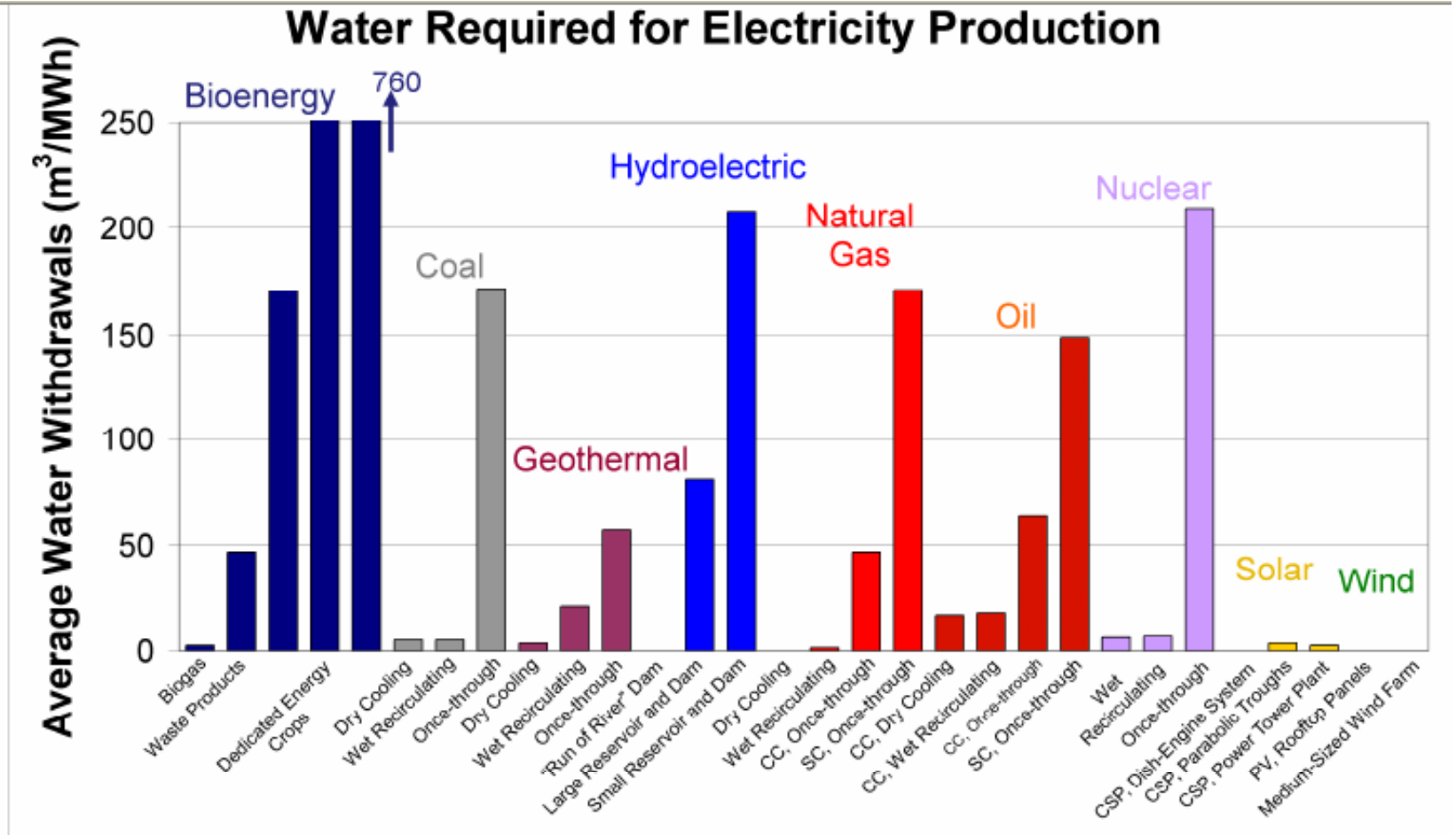


Figure 43. Snapshot of water withdrawals (averages) required for electricity generation for all primary energy and a series of cooling technologies.

Source: Bliss Dennen et al. 2007. California's Energy Water Nexus: Water Use in Electricity Generation. Group Project at the Bren School of Environmental Science and Management, UCSB



Más datos sobre requerimientos de agua...

- 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>



...en un mundo que padece escasez de agua potable

- **Unos 1.100 millones de personas -más de una sexta parte de la población mundial- carecen de acceso asequible a ese recurso e, "incluso en lugares donde aparentemente hay agua suficiente, los pobres tienen dificultades para acceder a ella", según el WSSCC (Consejo para el Acceso al Agua y Recursos Sanitarios).**
- El África subsahariana es la región del mundo con menos acceso al agua, según el PNUD. En esa zona, un 45 por ciento de la población carece de agua en buenas condiciones y un 65 por ciento no tienen saneamiento adecuado, lo que hace que sean africanos la mitad de los 1,8 millones de niños que mueren cada año en todo el mundo por diarreas y otras enfermedades relacionadas con la falta de higiene.
- También cunde el pesimismo en el mundo árabe, donde se prevé que la reducción de las lluvias en un 20 por ciento por el cambio climático, unida al aumento de la población, reduzca a la mitad la cantidad de agua por persona en 2050, según el Banco Mundial.



- China dispone de 2.200 metros cúbicos anuales de agua por persona, la cuarta parte de la media mundial, pero gasta cuatro veces más que el resto del planeta para su producción industrial. La mitad de los ríos y lagos chinos están contaminados y más de 360 millones de personas carecen de agua debido a ello.
- En la India, el segundo país más poblado de la Tierra, el Banco Mundial estima que un 21 por ciento de las enfermedades contagiosas se transmiten por culpa del agua contaminada y 1.600 personas mueren cada día debido a problemas como la diarrea.



Impactos sobre la biodiversidad

“La producción de biocarburantes a gran escala puede tener efectos negativos sobre la diversidad biológica, entre ellos la fragmentación y la degradación de los hábitats, un aumento de las emisiones de gases de efecto invernadero debido a la degradación de los sumideros de carbono y a la deforestación, la contaminación y eutrofización del agua, y la sobreexplotación causada por los conflictos sobre la utilización del suelo y el aumento de los precios de los alimentos.”

CBD (Convenio sobre la Diversidad Biológica)/ UNEP: “Problemáticas nuevas e incipientes en relación con la conservación y la utilización sostenible de la diversidad biológica –La diversidad biológica y la producción de biocarburantes líquidos”. Nota del Secretariado Ejecutivo del CBD, UNEP/CBD/SBSTTA/12/9, de 25 de abril de 2007. Puede consultarse en <http://www.cbd.int/doc/meetings/sbstta/sbstta-12/official/sbstta-12-09-es.doc>



- Otras problemáticas relacionadas con la agricultura: “(i) es posible que se dé preferencia a los monocultivos de alto rendimiento energético (caña de azúcar y palma de aceite) frente a la rotación de cultivos, lo que podría llevar a la simplificación de los ecosistemas agrícolas con una disminución de cultivos y de la diversidad biológica de las explotaciones agrícolas;
- (ii) el surgimiento de cultivos energéticos modificados genéticamente para aumentar la cosecha y el rendimiento energético podría llevar a la polinización cruzada de especies salvajes emparentadas, con la consiguiente pérdida de diversidad biológica;
- (iii) el posible riesgo de que, al intentar aumentar la producción y satisfacer la creciente demanda de biocarburantes, los cultivos energéticos que tienen muchas de las características de una maleza, como es el caso de la jatrofa, se conviertan en especies invasoras.”

CBD/ UNEP: “Problemáticas nuevas e incipientes en relación con la conservación y la utilización sostenible de la diversidad biológica –La diversidad biológica y la producción de biocarburantes líquidos”, op. cit.



- Ahora bien, los riesgos de una mayor degradación del medio ambiente debida al cultivo de biomasa energética no son los mismos con todos los cultivos energéticos.
- Por ejemplo, Perlack *et al.* (1992) y Cook y Beyea (2000) sostienen que la sustitución de cultivos anuales por cultivos herbáceos perennes (considerados como materias primas de segunda generación, por ejemplo para obtener bioetanol celulósico) podría reducir el empleo de plaguicidas y el consumo neto de fertilizantes así como aumentar la diversidad biológica animal, ya que el hábitat mejoraría y las funciones de los ecosistemas naturales se restaurarían.

Perlack, R.D., Ranney, J.W. and Wright, L.L. 1992. Environmental emissions and socioeconomic considerations in the production, storage, and transportation of biomass energy feedstocks. Prepared for the U.S. Department of Energy. Oak Ridge National Laboratory: Oak Ridge, U.S.A. Available at: <http://www.ornl.gov/info/reports/1992/3445603664390.pdf>.

Cook, J. and Beyea, J. 2000. Bioenergy in the United States: progress and possibilities. *Biomass and bioenergy* 18: 441-455.



Impactos medidos por ACV

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



Monbiot: un desastre ecológico

- “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 de 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