

Biocombustibles y uso energético de la biomasa: un análisis crítico [1]

ÓSCAR CARPINTERO[2]

(España), 23 de agosto de 2006.

Resumen: Muchos análisis científicos y pensadores ecologistas ponen en cuestión los supuestos más comunes sobre el uso de la biomasa como fuente de energía, por lo que parece razonable un análisis detallado de sus ventajas e inconvenientes. El autor hace un repaso de varios de estos estudios para rebatir los hipotéticos beneficios de esta energía, al tiempo que apuesta por un uso de la biomasa y de los residuos orgánicos que permita cerrar los ciclos de materiales, devolviendo a la tierra la materia orgánica que se le extrajo, para aumentar su fertilidad y reducir la erosión de los suelos. En conclusión, **resulta mucho más razonable el uso de la materia orgánica para la mejora de los suelos.**

Introducción

Hemos pedido un cambio de civilización, y nos ofrecen porcentajes de biodiesel.

JORGE RIECHMANN

Los movimientos sociales activos y con cierta vitalidad --y el movimiento ecologista lo es-- presentan a veces tensiones entre el análisis honesto de la situación ambiental y la elaboración de propuestas y alternativas que sean viables técnica y económicamente. Esta tensión en ocasiones da lugar a contradicciones internas o a incoherencias. A pesar de que no siempre es fácil eliminar esas inconsistencias, parece razonable hacer un intento por minimizarlas.

En un afán --inicialmente bienintencionado-- por plantear alternativas renovables al uso de los combustibles fósiles, venimos asistiendo desde hace años a propuestas que ponen en un lugar destacado el uso de los biocombustibles y de la biomasa como elemento importante de la transición hacia un modelo energético más sostenible. Efectivamente, una parte importante del movimiento ecologista y algunos trabajos científicos que discutiré más adelante, se han esforzado en ofrecer una visión cautelosamente positiva del aprovechamiento energético de la biomasa y de las posibilidades de los biocombustibles.

Sin embargo, me parece que las dudas y las críticas frente a estos planteamientos --que proceden también tanto de una parte del movimiento ecologista, como de científicos y académicos con una larga experiencia en cuestiones energéticas y ambientales-- no han sido suficientemente atendidas ni valoradas. Esto es aún más lamentable habida cuenta que el marco institucional que se está imponiendo en nuestro país, y que más tarde comentaré, es claramente favorable a la extensión e intensificación en el uso de la biomasa y los biocombustibles como fuentes energéticas.

Resumidamente, las dos opciones que protagonizan la controversia son las siguientes. De un lado, **los partidarios de la utilización energética (cautelosa) de la biomasa y los biocombustibles** apoyan su opción sobre tres supuestas ventajas:

- Los biocombustibles presentarían un balance energético positivo (es decir, la energía obtenida es superior a la invertida en la producción del cultivo de base y en su fabricación).
- Desde el punto de vista de las emisiones de CO₂ la biomasa y los biocombustibles tendrían un efecto neutral, esto es, emitirían a la atmósfera el carbono que previamente habrían absorbido en el proceso de fotosíntesis.
- Dadas las condiciones de crisis estructural de la agricultura y de despoblamiento del medio rural, la alternativa de los biocombustibles (a través de cultivos energéticos) serviría para fijar población en esos territorios y frenar un proceso demográfico tan negativo[3].

Desde una perspectiva diferente, **los contrarios al uso energético generalizado de la biomasa** (para usos térmicos o eléctricos) **y de los biocombustibles** (para el transporte) hemos venido razonando en un doble sentido. De una parte, negando la validez real de las tres razones esgrimidas anteriormente y, en segundo lugar, resaltando el mejor uso alternativo que, concretamente en un país como España, tiene la biomasa y sus residuos, a saber: cerrar los ciclos de materiales, devolviendo a la tierra, en forma de nutrientes, la materia orgánica que se le extrajo y, de paso, frenar el grave proceso de erosión que sufre una fracción considerable de nuestro territorio[4]. A desarrollar estos argumentos dedicaré el resto del artículo.

Razones para rechazar (desde un punto de vista ecologista) el uso de los biocombustibles

Comencemos primero por discutir la veracidad de las bondades y ventajas ofrecidas por los biocombustibles.

1. ¿Es realmente cierto que los biocombustibles presentan un balance energético positivo? La controversia en el movimiento ecologista sobre este punto era previsible pues tampoco la polémica ha sido ajena al ámbito científico. Algunos estudios de los años noventa y comienzos de esta década han tratado de demostrar que, en concreto, el bioetanol obtenido a partir del cultivo de cereales (sobre todo maíz) y su posterior fermentación y destilación, aporta mayor energía que la consumida en su producción y fabricación. Los resultados varían, según los estudios, desde un rendimiento neto adicional positivo del 34% --esto es: por cada kilocaloría gastada en la producción del biocombustible, obtenemos 1,34 kilocalorías en forma de etanol-- (SHAPOURI, DUFFIELD, WANG, 2002), al 36% (WANG, SARICKS, SANTINI, 1999), o hasta incluso el 49% (LORENZ, MORRIS, 1995). Bajo supuestos tecnológicos e hipotéticos diferentes, las últimas estimaciones arrojaron ratios de eficiencia positivos de 1,98; 1,21; y 1,05 (FARRELL, ET AL., 2006)[5].

Sin embargo, estos resultados contrastan con varias estimaciones que arrojan un panorama muy diferente. Por ejemplo, PIMENTEL, PATZEK (2005) han puesto de relieve que se utilizan 1,29 kilocalorías de combustibles fósiles por cada kilocaloría obtenida en forma de etanol (es decir un rendimiento negativo del -29%); ratio que empeora si en vez de maíz se utiliza mijo, ya que en este caso el rendimiento alcanza el -50%, llegando incluso hasta el -59% cuando se utiliza madera aunque sea procedente de bosques gestionados de manera sostenible. Y

la cosa no mejora tampoco cuando, en vez de etanol, hablamos de biodiesel: aquí los rendimientos negativos alcanzan el -27% si se obtiene a partir de soja o del -118% si se produce utilizando cultivo de girasol. Este trabajo complementa y actualiza investigaciones previas del propio Pimentel [6].

En la explicación de las diferencias aparecen dos tipos de elementos. Una parte cabe achacarla a las distintas hipótesis mantenidas para la conversión en términos energéticos de los factores productivos de la agricultura (fertilizantes, maquinaria, herbicidas, etc.). Este sesgo se puede discutir y estaría razonablemente acotado. Sin embargo, el grueso de la discrepancia entre ambos tipos de estudios descansa, sobre todo, en la contabilización o no de toda la energía que directa e indirectamente se utiliza en la producción del etanol o el biodiesel[7], es decir, el ciclo de vida completo: incorporando, por ejemplo, la energía necesaria para producir y reparar la maquinaria agrícola (y no sólo el combustible que utiliza ésta para funcionar), o la maquinaria del proceso de destilación y fermentación, etc. Y es precisamente al incorporar todos estos elementos cuando el balance negativo hace su aparición[8].

Pero, incluso aunque el resultado de los balances energéticos fuera positivo, la proliferación de cultivos energéticos no tiene ningún sentido por una sencilla razón que ya puso de relieve hace 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, diez toneladas de petróleo (energía no renovable) por el equivalente de doce 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.

FRÍAS, 1985

Se podría alegar que, al proponer cultivos energéticos, se está pensando en recurrir a prácticas de agricultura ecológica --o cultivos como el cardo--, menos intensivas en el uso de combustibles fósiles. Pero sería paradójico que se pusiera un empeño especial en recurrir a esta estrategia cuando se quiere dedicar la superficie agrícola a producir energía, y en cambio se le preste escasa atención y recursos cuando se trata de reconvertir ecológicamente los sistemas agrarios para mejorar sustancialmente la calidad de los alimentos y la salud de los ecosistemas.

2. En todo caso, los partidarios de los biocombustibles argumentan la reducción de las emisiones de CO₂ como una ventaja indiscutible de esta opción energética, que equilibraría los inconvenientes anteriores. Ahora bien, ¿es realmente cierto que la producción de biocombustibles resulta neutra desde el punto de vista de las emisiones de CO₂? Aunque la explicación de la neutralidad ya ha sido expuesta anteriormente, cabe de todas formas hacer una importante matización. Tanto el proceso de cultivo como las fábricas de destilación y fermentación de

etanol utilizan combustibles fósiles para su funcionamiento, a lo que habría que añadir la energía necesaria para la recogida y el transporte de las cosechas hasta la planta industrial.

Si se hacen bien las cuentas, ¿cuál es entonces el balance neto de emisiones de CO₂ de un biocombustible como el etanol? ¿Son de verdad neutras? PATZEK (2006) ha realizado este cálculo de manera exhaustiva, es decir, incorporando el resto de emisiones de gases con efecto invernadero (óxidos de nitrógeno, metano, etc.), que también se generan en el proceso de cultivo y fabricación, y las ha transformado en toneladas de CO₂ equivalente. El resultado al que ha llegado es muy ilustrativo: en términos netos, por cada hectárea de maíz dedicada a la producción industrial de etanol en EE UU se generan 3.100 kg de CO₂ equivalente, lo que quiere decir que, si se quisiera satisfacer únicamente el 10% del consumo de combustible en ese país con etanol, las emisiones alcanzarían los 127 millones de toneladas.

3. Existe, por último, un tercer argumento que defiende los cultivos agroenergéticos como vías para mantener la población en el medio rural. Conociendo la historia del entorno rural y las transformaciones sufridas por el sector agrario en las últimas décadas, su utilización no me parece muy afortunada. Sinceramente, no creo (más bien lo contrario) que con la difusión y generalización de los cultivos energéticos --ya sea poniendo en producción tierras abandonadas, o desviando aprovechamientos actuales hacia otras vocaciones más energéticas--, se frene la despoblación y el abandono del campo.

Y ello por varias razones. En primer lugar, y paradójicamente, la agricultura moderna se ha convertido en un potente instrumento de expulsión de población del medio rural. El énfasis productivista[9] de la actual agricultura --espoleada en Europa por la Política Agrícola Común (PAC)-- ha fomentado un tipo de negocio agrario en el que el factor trabajo se va convirtiendo en un elemento marginal, donde predominan las grandes explotaciones de monocultivos, altamente dependientes de la industria tanto para la compra de *inputs* (maquinaria, fertilizantes, herbicidas...) como para la venta de su *output* o producción. Y allí donde existía un sector autónomo y excedentario económica y financieramente, nos hemos encontrado con una actividad profundamente deficitaria --cuyas ayudas van a parar finalmente a pagar los préstamos para comprar los *inputs* que le vende el sector industrial--, y que no cumple ninguno de los objetivos por los cuales podría ser merecedora de ayudas: mantenedora de población rural, socialmente justa, y ecológicamente compatible.

La PAC no satisface ninguno de estos requisitos como se puede ver claramente, por ejemplo, con la injusta asignación de las subvenciones entre las explotaciones, o el deterioro y la contaminación ambiental de los agrotóxicos. Y la puesta en marcha de cultivos energéticos dentro del mismo marco institucional seguramente no va a cambiar nada de eso. Posiblemente ampliará la dependencia de la agricultura respecto de la industria, incorporando ahora los intereses de las empresas energéticas.

Las tres objeciones planteadas tienen, a mi juicio, suficiente peso para relativizar las bondades de los biocombustibles. Incluso aunque se pudiera discutir algún aspecto

como el del balance energético, la sola presencia de análisis divergentes sobre esta cuestión debería ser ya motivo para aplicar, al menos, el principio de precaución en la producción de biocombustibles. Sobre todo cuando, al salirnos del ámbito específico de la energía, se observa que la producción de etanol o biodiesel 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 entre 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 (**WHITE, JOHNSON**, 2003; citado en **PATZEK** (2004)).

No parece, por tanto, que la consideración de otros aspectos como la erosión o las exigencias hídricas de los cultivos que sirven de base a los biocombustibles jueguen a favor de esta alternativa. Máxime cuando se añaden algunas consideraciones relacionadas con la desmesurada ocupación de espacio que exigiría satisfacer el consumo de energía para el transporte con biocombustibles: lograr el 10% del consumo de combustibles en EE UU con etanol requeriría, por ejemplo, 22 millones de hectáreas (**PIMENTEL**, 2003).

Y cuando las cifras de consumo de grano para combustible se comparan con la cantidad necesaria para alimentar a una persona durante un año, el resultado es si cabe más demoledor: suponiendo que cada coche recorre por término medio 20.000 km/año con un consumo de 7 litros/km, esto supondría la utilización de 1.400 litros de etanol producido a partir de 3.500 kilos de grano. Es decir, aproximadamente siete veces más grano que el que necesita un individuo para alimentarse durante un año lleva directamente al último de los efectos nocivos de la proliferación en el consumo de biocombustibles. Habida cuenta de que los países ricos no van a poner en cultivo esos millones de hectáreas necesarias para satisfacer su consumo de biocombustibles, ya se están desarrollando proyectos en países pobres de Latinoamérica, Asia y África para que éstos destinen una parte importante de su superficie agrícola a la plantación de cultivos energéticos destinados al consumo de los países ricos, poniendo en mayor riesgo su seguridad alimentaria y aumentando sus servidumbres ambientales con los países 'desarrollados' [10].

Argumentos contra el uso de la biomasa como opción energética

Una vez analizado el caso de los biocombustibles, resta por debatir los motivos que llevan también a dudar del uso de la biomasa con fines principalmente energéticos. Es cierto que el aprovechamiento térmico y (parcialmente) eléctrico de la biomasa (residual) no se enfrenta con las objeciones de eficiencia energética que, por ejemplo, se han detectado en el caso de los biocombustibles. Al tratarse, principalmente, de residuos agrícolas, ganaderos o forestales --y, como tales, subproductos de la actividad principal-- no se les debe computar ningún consumo energético, por lo que su quema sí que arrojaría un balance positivo.

Pero la razón más importante para dudar de una estrategia energética como ésta descansa en otro hecho. Con las características edáficas de un territorio como la

Península Ibérica, en el que avanzan de manera importante los procesos de erosión y desplazamiento de materia orgánica vinculados a actividades antrópicas (agricultura, urbanización y construcción de infraestructuras)[11], sabemos que existe un destino alternativo más provechoso para esos residuos agrícolas, ganaderos y forestales, que contribuiría a cerrar los ciclos de materiales de las actividades agrarias, y a paliar los procesos erosivos: la elaboración de compost y la devolución al terreno de aquella parte que previamente se ha extraído en forma de materia orgánica y nutrientes con la recolección de los cultivos.

Como se ha recordado ya hace varios lustros, dada la preocupante situación de nuestros suelos, si quisiéramos elevar hasta el 2% su contenido de materia orgánica, necesitaríamos un aporte anual de 232 millones de toneladas, equivalentes a 6,5 t/ha/año durante una década (**MOPU**, 1980)(Cfr. **DEL VAL**, 1999). Una parte de ellos están representados en los más de 40 millones de toneladas de residuos de cultivos, a los que podríamos sumar los casi 90 millones de estiércol ganadero y los más de 15 millones de residuos sólidos urbanos que incorporados arrojarían una cifra cercana a los 150 millones de toneladas. Sólo así se podría contribuir a reducir tanto los efectos erosivos de origen antrópico como aquellos relacionados con fenómenos meteorológicos naturales[12].

Ahora bien, la magnitud del daño se hace más patente si caemos en la cuenta de que el suelo fértil es un recurso renovable un tanto especial, pues el tiempo necesario para su renovación lo convierte a efectos prácticos en un recurso no renovable. «En condiciones naturales de cubierta vegetal» --recuerda **ROBERT ALLEN**-- «[...] se necesitarían de 2.000 a 8.500 años para generar suelo hasta una profundidad de 20 centímetros. Así pues el suelo, a efectos prácticos, una vez desaparecido, ha desaparecido para siempre» (**LÓPEZ**, 1987).

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. El uso energético de la biomasa compite con su aprovechamiento en forma de compost y lo más inteligente, dadas las circunstancias, es emplearlo en aquello que ofrece mejores resultados desde el punto de vista de la conservación de los ecosistemas y la propia agricultura. La energía se puede obtener utilizando más eficientemente la ya disponible, o de forma renovable con tecnología solar o eólica, pero es obvio que ningún panel fotovoltaico o molino de viento nos va a proporcionar la materia orgánica necesaria para abonar nuestros campos[13].

No hay que olvidar, además, otro elemento fundamental. Si queremos tener una visión integrada de la gestión ambiental, y a la vez ser coherentes con nuestras propuestas para alcanzar una economía sostenible, la transformación ecológica del sistema agropecuario necesitará del abono orgánico necesario para nutrir los cultivos de la propia agricultura ecológica. Pero si decidimos quemarlo, ¿cómo abasteceremos de materia orgánica a nuestras explotaciones de agricultura ecológica? ¿Cómo lograrán éstas proporcionarnos alimentos saludables y conservar adecuadamente los ecosistemas agrarios?

Reducir nuestras contradicciones y calibrar la bondad de las dos alternativas

Seguramente, la mejor manera de reducir las contradicciones internas en un asunto importante --como lo es éste para el movimiento ecologista--, sea comparar cada una de las alternativas propuestas con los principios generales que inspiran nuestros análisis y prácticas como tal movimiento social. Así, de paso, se calibra hasta qué punto las dos posibilidades presentan rasgos más o menos contradictorios con esos principios, y se puede elegir con mayor coherencia.

Si, para empezar, tuviéramos que sintetizar en un puñado de rasgos los elementos que, desde el punto de vista ecologista y de la economía ecológica, caracterizan a una economía industrial como sostenible, es probable que, como mínimo, estuviéramos de acuerdo en estos tres principios (por lo demás bien conocidos):

1. como cuestión general, la reducción en el uso masivo de los recursos naturales (energía y materiales) y, por lo tanto, en la generación de residuos en todas sus formas (sólidos, líquidos o gaseosos);
2. desde el punto de vista energético, la articulación de los modos de producción y consumo sobre fuentes de energía renovables; y
3. en lo tocante a los materiales, afanarse en cerrar los ciclos convirtiendo los residuos de nuevo en recursos aprovechables a través de su reutilización y reciclado.

Han sido precisamente las condiciones 2 y 3 las que han permitido definir como sostenible el modo de producción propio de la biosfera durante millones de años, y a eso mismo debemos aspirar si queremos cumplir el manido objetivo de «satisfacer las necesidades de la generación presente sin comprometer la capacidad de las generaciones futuras para satisfacer sus propias necesidades».

¿Cuál, entonces, de las dos alternativas discutidas se corresponde en mayor medida con los principios enunciados? En primer lugar, y aunque siempre hacemos énfasis en la necesidad de reducir el uso de recursos y, por tanto, la generación de residuos, las discusiones y presiones ordinarias nos suelen llevar sin solución de continuidad hacia el ámbito de la gestión. No me parece razonable entrar a discutir formas adicionales de abastecimiento energético (aunque sean 'renovables') sin antes exigir que se acometan seriamente planes de ahorro y eficiencia que reduzcan el uso de energía. Obviamente, esta medida proporciona un amplio margen siendo España el país de la UE más despilfarrador e ineficiente en el uso energético.

Por eso mismo, en segundo lugar, me parece más necesario que nunca revitalizar el enfoque de gestión de la demanda, en la línea del *Plan de ahorro y eficiencia en el consumo eléctrico. Horizonte 2015*, presentado recientemente por *Ecologistas en Acción*[14], y al que se podrían acompañar otra serie de medidas en el ámbito del transporte, la industria y el uso residencial. Siendo tantas las posibilidades por explorar en este terreno no sería sensato dar alas al viejo enfoque de oferta, es decir, de ampliación de la disponibilidad energética (aunque sea con biocombustibles y biomasa), pues el énfasis y la discusión sobre la *bioenergía* evitaría, por enésima vez, prestar atención al ahorro y la reducción.

Por otro lado, se minimizarían las incoherencias de nuestro discurso si simplemente trasladásemos al ámbito energético lo que llevamos tiempo defendiendo en la gestión del agua en España. Sería deseable, además, no caer aquí en la trampa que la administración y los regantes han querido tendernos en materia hídrica, y que sabiamente hemos evitado. En efecto, en los debates sobre el último *Plan Hidrológico Nacional* se dijo que el trasvase era necesario puesto que el *déficit hídrico* del litoral no se cubría con los hectómetros cúbicos adicionales obtenidos con medidas de ahorro y eficiencia (reparación de redes de distribución, riego por goteo, etc.) que ya habían sido considerados. Por lo tanto, las necesidades seguían siendo superiores a las disponibilidades, y esto justificaría el trasvase. Afortunadamente, la falacia del argumento fue puesta de relieve, con vigor y buenas razones, por el movimiento ecologista y la nueva cultura del agua. Y si este razonamiento de vieja cultura del agua nos pareció inaceptable en el caso hídrico --porque es preciso poner coto a las demandas injustificables, pues los trasvases antes y las masivas desaladoras ahora sirven para cebar la bomba de un modelo agrario, productivo y turístico ampliamente destructivo del litoral--, igual de inaceptable nos lo debe parecer ahora cuando discutimos sobre energía.

En segundo lugar, la articulación del modo de producción y consumo sobre fuentes de energía renovables (y no emisoras de gases con efecto invernadero) nos lleva directamente a poner un mayor énfasis en la sustitución de los combustibles fósiles y la energía nuclear por tecnologías solares y eólicas, que ofrecen menores impactos ambientales y costes de oportunidad que los biocombustibles o la biomasa. La defensa ecologista de la energía solar y de la eólica es un hecho demostrado desde hace tiempo, pero dado el actual marco institucional de expansión de la biomasa y los biocombustibles se hace más necesario que nunca redoblar el énfasis en estas energías, sobre todo la solar.

Por último, convendría saber cuál de las dos alternativas responde mejor al objetivo de cerrar los ciclos de materiales. En este asunto, y teniendo en cuenta los argumentos previos, existen pocas dudas de que el aprovechamiento de la biomasa en forma de abono y compost, que devuelve a la tierra los nutrientes y materia orgánica que previamente se extrajeron de ella, cumple mejor ese requisito que el uso energético de la misma. A estas razones habría, además, que sumar otras dos. De un lado, la aportación de la biomasa y los biocombustibles al consumo energético global será muy reducida, comparada en cambio con el gran servicio que prestaría como enmendante y abono para la agricultura. Por otra parte, perseguir este último uso para la biomasa resulta coherente con la política de gestión de residuos urbanos que *Ecologistas en Acción* viene defendiendo desde hace años: la separación en origen de la materia orgánica compostable para su aprovechamiento como abono[15]. ¿Cómo defender la separación en origen de la fracción orgánica si luego va a tener una finalidad energética? Difícilmente.

Frenar algunos despropósitos de las políticas energéticas públicas

Después de todas estas consideraciones, resulta triste que, a pesar de los esfuerzos del Ministerio de Medio Ambiente, las previsiones públicas en materia energética --algunas de ellas plasmadas en la *Estrategia de Ahorro y Eficiencia Energética* en España

(IDAE, 2004-2012) y, sobre todo, el *Plan de Energías Renovables (PER)* (IDAE, 2005-2010)-- hayan hecho oídos sordos de las cautelas y argumentos anteriores. Hay varias razones para pensar así:

1. En relación con la citada Estrategia, mal se empieza si se asume de partida --y sin ninguna justificación razonable-- que el consumo de energía aumentará un 3,3% anual acumulativo entre 2000 y 2012. Y que, una vez fijado esto, se plantee como objetivo estratégico que el consumo aumente finalmente *sólo* un 2,5%, anual, quedando así como un logro del ahorro y la eficiencia el 0,8% anual restante.
2. Por otra parte, este incremento final se hace coincidir con una expansión general de las renovables, pero también con un hecho sorprendente y paradójico que no parece haber sido objeto de mucha reflexión crítica. El *Plan de Energías Renovables 2005-2010 (PER)* prevé llegar al final del período con una producción de 10.481 ktep, de las cuales 3.488 ktep serían aportadas por centrales de biomasa, 1.552 por co-combustión de biomasa, y 1.972 ktep con biocarburantes. Es decir, el 66% de la producción energética de fuentes renovables se hará con cargo a la biomasa y sus derivados (biocombustibles), mientras que la aportación de la energía solar (fotovoltaica, termoeléctrica y térmica de baja temperatura) sería marginal: 882 ktep, esto es, sólo el 8,4% de la producción (CONNOR, MINGUEZ, 2006).
3. Igual de criticable resulta que, con los costes ambientales de los biocombustibles, ya descritos en términos de consumo de energía y emisiones, se salude positivamente la posición récord que España ocupa en la producción de bioetanol a escala europea. Producción que se pretende complementar con un incremento sustancial de biodiesel con cargo a aceites vegetales puros --no usados-- (sobre todo colza)[16]. Si a esto añadimos que, como reconoce el propio Ministerio de Agricultura, más de la mitad del aceite necesario para la producción de biodiesel procede del exterior[17], quedan claras las amenazas de servidumbre ambiental que esta opción energética está generando sobre los países más desfavorecidos, que ven incrementadas sus hectáreas de tierra destinadas a la plantación de cultivos energéticos para consumo de los países ricos.
4. Tampoco es razonable el énfasis en vincular los cultivos energéticos no sólo a la fabricación de biodiesel, sino también a incrementar la biomasa disponible para usos energéticos más allá de los residuos agrícolas, ganaderos o forestales disponibles: concretamente 1.908.300 tep se pretenden lograr con cargo a cultivos energéticos, es decir, casi la mitad de la producción energética con biomasa en 2010. De esta manera, desaparece incluso el supuesto *balance energético positivo* del uso de estos residuos, incorporándose todos los inconvenientes ya expuestos para el caso estricto de los biocombustibles.
5. Finalmente, estas prioridades equivocadas tienen también su paralelo presupuestario. Así, las ayudas públicas (directas, primas y exenciones) al aprovechamiento energético de la biomasa y de biocarburantes alcanzarán en 2005-2010 los 6.513 millones de euros, es decir: 5,8 veces más que los 1.107 millones destinados a la promoción de la energía solar en todas sus formas. Esta es sin duda una asignación de dinero público y de prioridades muy desafortunada, habida cuenta de nuestras mejores condiciones y ventajas para la expansión de la energía solar en comparación con la biomasa. Por ello es difícil comprender, por ejemplo, cómo el Ministerio de Industria, Comercio y Turismo

está financiando con más de 22 millones de euros de dinero público, por cuatro años, a un grupo de empresas lideradas por Repsol-YPF para la realización de un Proyecto de Investigación y Desarrollo sobre biodiesel. Un proyecto que, por sí solo, supone el equivalente a la mitad del apoyo público a la inversión en instalaciones de energía solar fotovoltaica para 2005-2010, cifrado en 42 millones de euros (véase [PER](#) en IDAE, 2005-2010: 183,270).

Una propuesta final para avanzar

En las páginas previas he tratado de aportar razones y argumentos para reconsiderar la posición favorable al uso energético de la biomasa y sus derivados (biocombustibles) tanto de una parte del movimiento ecologista como de las políticas públicas en materia energética. Resumiendo, esta reconsideración debería incluir varios aspectos que, por otro lado, forman parte de nuestra propia tradición desde hace años:

- Redoblar los esfuerzos, realizados desde hace tiempo, en promover una *nueva cultura energética* de gestión de la demanda --por analogía con lo defendido en materia hídrica--, que ponga el énfasis en el ahorro, la eficiencia, la reducción de la movilidad y la ordenación del territorio como elementos clave para reducir el consumo energético. Ante la pasividad de los poderes públicos en esta materia, parece obligado que, desde el movimiento ecologista, pongamos esta cuestión sobre la mesa antes de discutir cualquier ampliación de la oferta energética cuyos costes ambientales parecen claros.
- Un decidido apoyo a la energía solar en sus diferentes modalidades como vehículo de sustitución de los combustibles fósiles, habida cuenta las ventajas comparativas de nuestro territorio, su menor impacto ambiental, y el escaso apoyo público recibido.
- Conectar la política de residuos con la biomasa y con el principio de cerrar los ciclos de materiales en los procesos productivos, la promoción de la agricultura ecológica y la lucha contra la erosión. Por esta razón, el uso óptimo de la biomasa y sus derivados debe ser la elaboración de abono orgánico que resulta, claramente, la utilización más idónea en nuestro país[18].

Estoy convencido de que aquellos que, dentro del movimiento ecologista, proponen el uso energético de la biomasa y los biocombustibles piensan honestamente que es una buena solución. Pero, con la ayuda de los argumentos presentados, espero que logremos clarificar y reconsiderar nuestra posición sobre este notable asunto. Nos van en juego cosas importantes. Entre ellas avanzar, aunque sea con pequeños pasos, hacia una economía y sociedad más sostenibles. No dejemos, pues, que *el porcentaje de biocombustibles* que nos proponen desde arriba se convierta en una rémora de la que luego tengamos que arrepentirnos.

Referencias

- AAVV (2006) «Letters», *Science*, Vol. 311, 23 de junio de 2006, pp. 1743-1748
- BEGOÑA MARÍA-TOMÉ GIL (2006) «Los biocarburantes o biocombustibles líquidos», *El Ecologista*, número 47, pp.24-26

- CARPINTERO, ÓSCAR** (2005) «El metabolismo de la economía española: Recursos naturales y huella ecológica (1995-2000)», Lanzarote, Fundación César Manrique, pp.306-321
- COMISIÓN DE ENERGÍA. ECOLOGISTAS EN ACCIÓN MADRID** (2002) «Utilización energética de la biomasa», *El Ecologista*, número 32, pp.41-43
- CONNOR, D.; MINGUEZ, I** (2006) «Letter to Science», *Science*, vol. 312, p. 1743
- ECOLOGISTAS MARTXAN** (2002) «Incidencia ambiental del empleo de biomasa con fines energéticos», *Iruña*,
- FARRELL A. E.; PLEVIN RJ; TURNER BT; JONES AD; O'HARE M; KAMMEN D. M.** (2006) «Ethanol can contribute to energy and environmental goals», *Science*, vol. 311, pp. 506-508
- FRÍAS SAN ROMÁN, J** (1985) «Posibilidades de aprovechamiento económico de la biomasa residual», *Agricultura y Sociedad*, número 34, p. 219
- GIAMPIETRO, M.; MAYUMI, K.; RAMOS-MARTIN, J.** (2006) «Can biofuels replace fossil energy fuels? A Multi-scale integrated analysis based on the Concept of societal and ecosystem Metabolism: part 1», *International Journal of Transdisciplinary Research*, Vol. 1, Número 1, pp. 51-87
- GIAMPIETRO, M.; S. ULGIATI; D. PIMENTEL** (1997) «Feasibility of large-scale biofuel production», *BioScience*, número 47, pp. 587- 600
- KEENEY, D.R., AND T.H. DELUCA** (1992) «Biomass as an Energy Source for the Midwestern U.S.», *American Journal of Alternative Agriculture*, Vol. 7, pp. 137-143
- KOONIN, S.E.** (2006) «Getting serious about biofuels», *Science*, vol. 311, 27 de enero de 2006
- LÓPEZ LINAGE, J.** (1987) «Crecimiento urbano y suelo fértil. El caso de Madrid en el período 1956-1980», *Pensamiento Iberoamericano*, número 12, p. 260
- LORENZ, D.; DAVID MORRIS** (1995) *How much Energy Does it Take to Make a Gallon of Ethanol?* Revised and Updated. Institute for Local Self-Reliance, Washington DC
- MAE-WAN HO; ELIZABETH BRAVO** (2006) «Wich energy?», *Institute of Science and Society*, <http://www.i-sis.org.uk>
- MARTÍNEZ, JULIA; ESTEVE, MIGUEL ÁNGEL** (2006) «Desertificación en España: una perspectiva crítica», *El Ecologista*, número 48, pp. 40-42
- MINISTERIO DE INDUSTRIA, TURISMO Y COMERCIO/IDAE** (2005) «Plan de Energías Renovables (2005-2010)», , Madrid, p. 158
- MOPU** (1980) «Estudio sobre aprovechamiento de basuras, producción y utilización de compost», *MOPU*, Madrid
- PATZEK, T.** (2004) «Thermodynamics of the Corn-Ethanol Biofuel Cycle», *Critical Reviews in Plant Sciences*, 23(6), pp. 519-567. Versión actualizada de 2006 en <http://petroleum.berkeley.edu/papers/patzek/CRPS416-Patzek-Web.pdf>
- PIMENTEL, D.** (2003a) «Ethanol fuels: energy balance, economics and environmental impacts are negative», *Natural Resources Research*, 12, pp. 127-134
- PIMENTEL, D.** (2003b) «Ethanol fuels: energy, security, economics and the environment», *Journal of Agriculture, Environment and Ethics*, 4, pp. 1-13
- PIMENTEL, D.; T.W. PATZEK** (2005) «Ethanol Production Using Corn, Switchgrass, and Wood; Biodiesel, Production Using Soybean and Sunflower», *Natural Resources Research*, 14, pp. 65-76
- RAGAUSKAS, A.J, ET AL** (2006) «The path forward for biofuels and biomaterials», *Science*, vol. 311, 27 de enero de 2006
- RIECHMANN, JORGE** (--) «Con los ojos abiertos. Ecopoemas 1985-2005», , Ediciones Baile del Sol, Lanzarote (en prensa)

- SHAPOURI, H; DUFFIELD, J.A.; WANG, M** (2002) «The Energy Balance of Corn-Ethanol», *An Update, U.S. Department of Agriculture, Agricultural Economic Report*, número 814
- SMIL, V.** (1999) «Crop residues: Agriculture's largest harvest», *BioScience*, vol. 49, p. 303
- DEL VAL, ALFONSO** (1999) «El aprovechamiento de los residuos orgánicos fermentables», *Gaia*, número 16, pp.28-32
- DEL VAL, ALFONSO** (2002) «¿Qué estamos haciendo con nuestros residuos?», *El Ecologista*, número 30, pp.44-47
- WANG, M.; C. SARICKS; D. SANTINI** (1999) «Effects of FuelEthanol Use on Fuel-Cycle Energy and Greenhouse Gas Emissions», *U.S. Department of Energy, Argonne National Laboratory, Center for Transportation Research, Argonne, IL*,
- WHITE, P. J.; JOHNSON, L. A. (EDS.)** (2003) «», , *Corn Chemistry and Technology Handbook*, American Association of Cereal Chemists
-

Notas

- [1]: Publicado en *El ecologista*, n. 49, septiembre de 2006, <http://www.ecologistasenaccion.org/revista>.
- [2]: Miembro de Ecologistas en Acción y Profesor de Economía de la Universidad de Valladolid.
- [3]: En lo que atañe a *Ecologistas en Acción*, esto es lo que se desprende, por ejemplo, de los textos: Comisión de Energía (Ecologistas en Acción Madrid): «Utilización energética de la biomasa», y el más matizado de Begoña María-Tomé Gil: «Los biocarburantes o biocombustibles líquidos».
- [4]: Que la controversia se da en el mismo seno de *Ecologistas en Acción* lo demuestra la publicación, también en nuestra revista, de dos lúcidos artículos de **ALFONSO DEL VAL** en los que se defiende un aprovechamiento muy diferente de la biomasa y los residuos orgánicos: «El aprovechamiento de los residuos orgánicos fermentables» y «¿Qué estamos haciendo con nuestros residuos?» (véase, para más detalle su texto *El libro del reciclaje*). En la misma línea: **ECOLOGISTAS MARTXAN** (2002) en *Incidencia ambiental del empleo de biomasa con fines energéticos*. Por otro lado, varias propuestas de organizaciones regionales de Ecologistas en Acción han hecho suyos estos planteamientos en materia de gestión y aprovechamiento de residuos de biomasa con usos muy diferentes a los energéticos (v.gr, Madrid, Castilla y León,...). Véase también: **CARPINTERO** (2005).
- [5]: Junto a este trabajo de **FARRELL** y otros, ese mismo número de *Science* de 27 de enero de 2006 incorporó otros dos textos favorables a la utilización de los biocombustibles: **KOONIN** (2006) y **RAGAUSKAS** (2006). Las reacciones y críticas no se hicieron esperar y el número de 23 de junio recogía ya numerosas cartas de protesta de científicos diversos. Vid. "Letters", *Science*, Vol. 311. 23 de junio, pp. 1743-1748.
- [6]: Véase, por ejemplo: **PIMENTEL** (2003a) y **PIMENTEL** (2003b). En un plano más general, véase también el excelente texto de **GIAMPIETRO, MAYUMI, RAMOS-MARTIN** (2006). De esta manera, los trabajos de **PIMENTEL** y sus colaboradores se vienen a sumar a otras investigaciones que, con diferencias en los porcentajes, ofrecen tendencias similares (**MARTÍNEZ, ESTEVE**, 2006).
- [7]: A la posibilidad de utilizar los aceites vegetales usados para la elaboración de biodiesel me referiré al final del artículo.
- [8]: Algunas diferencias entre el estudio de **SHAPOURI, ET AL.** (2002) y

PIMENTEL (2003, 2005) se encuentran en **PIMENTEL** (2005: 69).

[9]: O mejor, productor, como acertadamente ha recordado **ENRIC TELLO**.

[10]: Véanse, por ejemplo, el artículo firmado por **MAE-WAN HO, BRAVO** (2006).

[11]: Véase, no obstante, el interesante artículo de **MARTÍNEZ, ESTEVE** (2006), donde se matizan razonablemente algunos tópicos sobre esta cuestión.

[12]: «Cuando el 20% de la superficie del suelo se cubre de residuos, la erosión será un 50% menor que en ausencia de ellos, y una cobertura del 90% puede reducir la erosión hídrica en más del 93% en comparación con el suelo al descubierto.»(**SMIL**, 1999).

[13]: Cabría hacer un matiz sobre el aprovechamiento térmico de ciertos residuos forestales en núcleos rurales cercanos al monte.

[14]: Y en el que se plantean reducciones en el consumo eléctrico de hasta el 35%.

[15]: Esto es lo que se propuso sin éxito en el caso de Madrid, y se logró en ciudades como Córdoba o Valladolid, evitando, de paso, la proliferación del famoso contenedor amarillo que tanto perjuicio está creando en la gestión sensata de los residuos municipales.

[16]: El objetivo a cumplir en 2010 es llegar a las 1.221.000 tep de biodiesel, con 1.021.000 tep de aceites puros y 200.000 tep procedentes de aceites usados. Como se puede ver, no parece que el argumento del reciclaje de aceites usados sea determinante para la generalización del biodiesel.

[17]: Vid. Nota de Prensa de 15 de junio de 2006 (<http://www.energias-renovables.com>).

[18]: Se podrían valorar dos excepciones, muy bien tasadas:

1. El uso térmico de la biomasa forestal en poblaciones rurales, ligadas al territorio donde se genera el residuo, y que tradicionalmente la han dado ese uso.
2. El reciclaje de aceites vegetales usados mientras no se encuentre una alternativa mejor para su reutilización.

En ambos casos se trataría de opciones minoritarias que no justificarían los ambiciosos planes de aprovechamiento energético de la biomasa y los biocombustibles.