

# 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



**istas**

Instituto Sindical  
de Trabajo  
Ambiente y Salud

[www.istas.ccoo.es](http://www.istas.ccoo.es)

# IX. DIFICULTADES DE LA TRANSICIÓN ENERGÉTICA



## ¿A dónde va la energía del sol?

- La fotosíntesis –causa última de los depósitos de energía fósiles sobre los que se ha basado la sociedad industrial hasta hoy— consume sólo el 0'06% aproximadamente de la energía solar que llega a la Tierra para la producción primaria neta de biomasa.
- La mayor parte de la energía solar, o bien se refleja de vuelta hacia el espacio exterior (un 30% aproximadamente), o bien se almacena temporalmente como calor en las capas bajas de la atmósfera ("efecto invernadero" natural, un 50% aproximadamente).
- El restante 20% es responsable de "mover" el agua y los vientos (ciclo natural del agua y las corrientes atmosféricas).



- La energía que globalmente recibimos del Sol es enorme. El *stock* total de combustibles fósiles aún disponible equivale energéticamente a solo unas dos semanas de radiación solar sobre la Tierra.

Nicholas Georgescu-Roegen, *Ensayos bioeconómicos* (ed. de Óscar Carpintero), Los Libros de la Catarata, Madrid 2007, p. 73

- Pero **esta radiación es débil y dispersa**. El principal reto para la I+D energética en el siglo XXI será concentrar y almacenar la energía de la radiación solar, con su débil intensidad.



## Dificultades energéticas de la transición..., 2

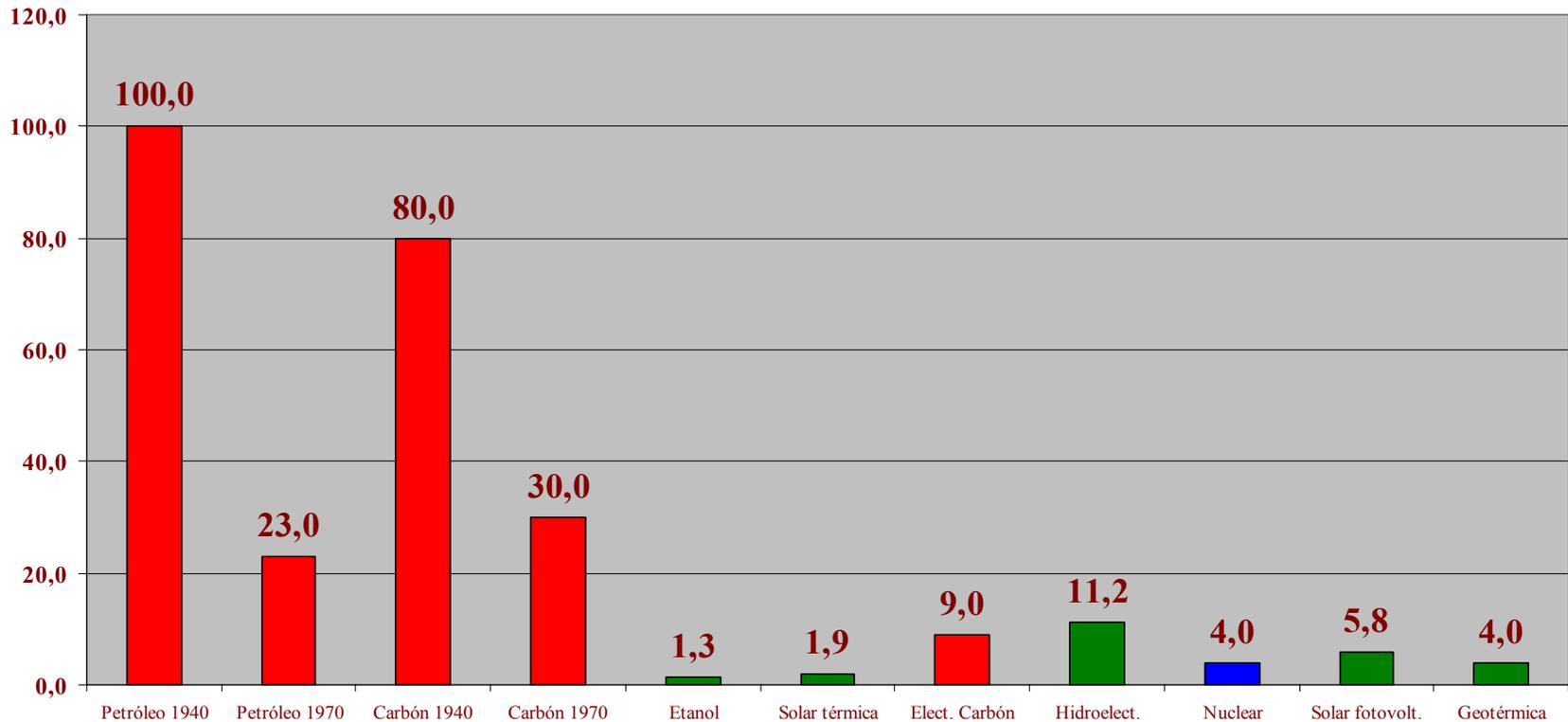
- **Con el petróleo** –que se extrae y se refina fácilmente– **tenemos un gran “excedente de energía”** (diferencia entre la energía obtenida y la energía empleada para obtenerla), que mueve los sectores no energéticos de la economía. Con una tep (tonelada de equivalente de petróleo), extraemos 50 tep, aproximadamente. Y así hemos nadado en la abundancia energética...
- **Con las energías alternativas no hay excedentes tan grandes: 2 a 10 tep por cada tep invertida**, en la actualidad.
- **Por eso, las infraestructuras deberían ser entre 5 y 25 veces mayores que las del petróleo. Ello exige recursos (y tiempo para una transición ordenada).** Los costes de transición son altos.



# Las tasas de retorno energético

Alejandro Arizkun, "Generación, transformación y uso de la energía en Navarra, 1984-2005", Encuentro de Primavera de CiMA, GRANADA, 1 y 2 de junio de 2007.

## TASAS DE RETORNO ENERGÉTICO POR FUENTES





## Ahora bien: los retornos energéticos del petróleo empeoran constantemente...

- “Hacia principios del siglo XX el coste energético de extraer petróleo era muy bajo (del orden de 1 a 100).
- Pero hoy ya no ocurre así. El coste energético medio de extracción del petróleo hoy es del 10%.
- Cada día se usan más los petróleos no convencionales (extraídos, por ejemplo, en aguas profundas ) con costes energéticos de extracción de en torno al 20%.
- Y desde hace unos años, de los 85-86 millones de barriles/día que se vienen consumiendo, más de un millón provienen de las arenas manchadas de Alberta (en Canadá) a las que hay que extraer y calentar quemando gas para que tengan fluidez. En este caso, dice Roberto Bermejo que el coste energético es de casi 1/3 de la energía del petróleo”.

Ladislao Martínez (experto en energía de Ecologistas en Acción), manuscrito inédito, agosto de 2007



## Los materiales, factor restrictivo (igual que la energía)

“Las tecnologías viables basadas en la radiación solar o en las reacciones nucleares requieren, para darles forma, una inmensa cantidad de materiales –en el primer caso, para concentrar su baja densidad; y en el último, para restringir su alta densidad–. Únicamente los combustibles fósiles pueden ser utilizados con instalaciones más pequeñas [debido a su elevada densidad energética], y en algunos casos virtualmente sin instalación alguna. (...) La materia es un factor tecnológico tan crucial [y restrictivo] como la energía.”

Nicholas Georgescu-Roegen, *Ensayos bioeconómicos* (ed. de Óscar Carpintero), Libros de la Catarata, Madrid 2007, p.91



# Recetas factibles/ tecnologías viables

- Nicholas Georgescu-Roegen formuló una distinción entre **recetas factibles** (cosas que sabemos hacer)
- y **tecnologías viables** (conjuntos de recetas factibles autosostenidas por un proceso de alimentación básico). [Quizá mejor: matrices tecnológicas durables]. Las tecnologías viables son *autorreproductivas*.
- Georgescu decía que, a lo largo de la historia humana, sólo han existido dos tecnologías viables: el control del fuego – sociedades preindustriales, Prometeo I– y la máquina de vapor –sociedades industriales, Prometeo II–.
- Ahora que llega a su fin el modelo energético fosilista, ¿cuál será la tercera tecnología viable –si es que llega a haberla (Prometeo III)?

Nicholas Georgescu-Roegen, *Ensayos bioeconómicos* (ed. de Óscar Carpintero), Los Libros de la Catarata, Madrid 2007, p. 90-94



## Fusión nuclear/ energía solar

- La fusión nuclear sería una tecnología viable (podría mantener el resto de los procesos económicos)
- pero resulta muy dudoso que llegue a ser algún día una receta factible.
- La energía solar es claramente una receta factible
- pero no estamos seguros de que pueda ser una tecnología viable para una civilización industrial expansiva.

Ernest García en "Del pico del petróleo a las visiones de una sociedad post-fosilista", *mientras tanto* 98, p. 31

- Ojo con equivocarse el lugar desde donde se formulan estas consideraciones críticas. No soy "helioescéptico" (no descreo de las energías renovables), sino escéptico respecto a las economías de crecimiento indefinido.



## No es un asunto de mera sustitución...

- Como veíamos antes, la energía que recibimos del Sol es enorme: y sin embargo **no sería suficiente si pretendiésemos mantener los niveles de consumo de materiales y energía de las insostenibles sociedades industriales modernas.** Elmar Altvater, *El precio del bienestar*, Edicions Alfons el Magnànim, Valencia 1994, p. 39.
- No se trata de pensar sencillamente en sustituir las energías fósiles (y la energía nuclear) por energía solar, dejando lo demás como está: simultáneamente ha de aumentar radicalmente la eficiencia energética (y reducirse su consumo), modificarse cualitativamente el uso de la energía, cambiar los sistemas de transformación, reconstruirse la cultura.



# Frente al sobreconsumo energético: autolimitación

- **El problema de fondo es el sobreconsumo energético.** “La única estrategia viable es reducir las necesidades energéticas para poder satisfacerlas con volúmenes asequibles de fuentes limpias y renovables.”

Joaquim Sempere, “Los riesgos y el potencial político de la

transición a la era post-petróleo”, *mientras tanto* 98, Barcelona 2006, p. 54

- La economía mundial, hoy, sigue dominada por las industrias del petróleo y los automóviles. A sus presiones a favor de los agrocarburos se suma también la industria biotecnológica.



# Insostenibilidad del actual modelo de transporte

- En particular, **la demanda actual de combustibles para el transporte no puede satisfacerse de ninguna manera sostenible.** “Tanto los combustibles fósiles como los biocombustibles son cuantitativamente no renovables cuando se consumen al ritmo excesivo que requiere nuestra civilización hipertrofiada y adicta a la energía.”

James Lovelock, *La venganza de la Tierra*, Planeta, Barcelona 2007, p. 113

- Un cálculo de David Strahan estima que, para mover el transporte por carretera británico con hidrógeno obtenido a partir de electricidad (electrólisis del agua) con bajas emisiones de carbono, harían falta: (A) 67 centrales nucleares del tamaño de Sizewell B, o (B) células fotovoltaicas que cubriesen una extensión equivalente a las provincias de Norfolk y Derbyshire, o (C) aerogeneradores dispersos en una superficie tan grande como toda la región del Suroeste británico.

David Strahan, *The Last Oil Shock*. John Murray Publisher, 2006



## No llamarnos a engaño

“Respecto al dogma del crecimiento económico continuado e ilimitado, creo que ha llegado el momento de plantear sin tapujos a la sociedad una disyuntiva fundamental. Se trata de optar por considerar el crecimiento económico como un fin en sí mismo o como un medio para alcanzar cierta calidad –no sólo material– de vida. Y no hay que llamarse a engaño: si escogemos la primera opción no cabe hablar de sostenibilidad.”

Mariano Marzo, “El hombre del hidrocarburo y el ocaso de la era del petróleo”, en *mientras tanto* 98, Barcelona, primavera de 2006, p. 121.



## Autores cercanos al mov. ecologista defienden matizadamente la energía nuclear

- El pesimismo de Pimentel y Patzek acerca de las posibilidades de los agrocarburos les lleva, con razonamientos análogos a los de James Lovelock (aunque con mayor confianza que éste en formas de energía renovable como la fotovoltaica, por ejemplo), a una defensa matizada de la energía nuclear de fisión como “mal menor”.
- “Seamos claros: las células fotovoltaicas, las turbinas eólicas, y las plantaciones de biomasa para obtener energía nunca podrán reemplazar ni siquiera una pequeña fracción de las plantas hidroeléctricas, las centrales nucleares y las centrales alimentadas con energía fósil, que son altamente fiables 24 horas al día y 365 días al año. Sostener lo contrario puede resultar halagador, pero es irresponsable. (...) Habrá que considerar la construcción de nuevas centrales nucleares.”

Tad W. Patzek y David Pimentel, “Thermodynamics of energy production from biomass”, *Critical Reviews in Plant Sciences*, vol. 24 num. 5-6, septiembre-diciembre de 2005, nota 64. Texto completo en <http://petroleum.berkeley.edu/papers/patzek/CRPS-BiomassPaper.pdf>



## Mientras que “Chávez propone un frente del gas natural contra EEUU/ Brasil y el etanol”

- “Biocombustibles o gas natural y más petróleo, he ahí el dilema. La tensa confrontación política que mantienen Estados Unidos y el bloque de Gobiernos de izquierda de América Latina, liderados por el presidente venezolano, Hugo Chávez, ha entrado en el estratégico escenario de la energía. La I Cumbre Energética Suramericana, que se celebra en la isla venezolana de Margarita, tiene como tema fundamental esta pugna (...).
- Varios países de la región, con Brasil como cabeza visible, ven con buenos ojos la propuesta de George W. Bush de estimular el uso de etanol para sustituir a los combustibles fósiles, principalmente en los vehículos. Mientras tanto, Venezuela, el productor petrolero más importante de la región, sostiene que tal proyecto conducirá a una grave distorsión (...). Como contrapropuesta, Venezuela está sometiendo a consideración de sus vecinos un ambicioso proyecto de industrialización y distribución a escala continental de las grandes reservas de gas natural que también posee esta nación.” Clodovaldo Hernández, “Chávez preopone un frente del gas natural contra EEUU y el etanol”, *El País*, 17 de abril de 2007
- En una perspectiva de sostenibilidad, ni el modelo “fosilista” de Venezuela ni el de “agrocombustibles masivamente” de EEUU y Brasil son deseables.



## Tres grandes líneas para una gran transformación

- Hay que **adaptar los procesos productivos en la tecnosfera** a las condiciones de nuestra vulnerable biosfera, de tal modo que estos procesos lleguen también a ser **cíclicos o cuasi-cíclicos**;
- y poner en marcha la transición hacia **un sistema energético basado en la explotación directa o indirecta de la *luz solar***, fuente en última instancia de toda la energía disponible en la Tierra;
- así como **limitar el tamaño de los sistemas socioeconómicos** humanos con medidas de autocontención.



## Para decirlo con toda claridad:

- un sistema energético sostenible ha de estar basado en las energías renovables;
- pero un sistema energético basado en las renovables no será por ello, automáticamente, sostenible.



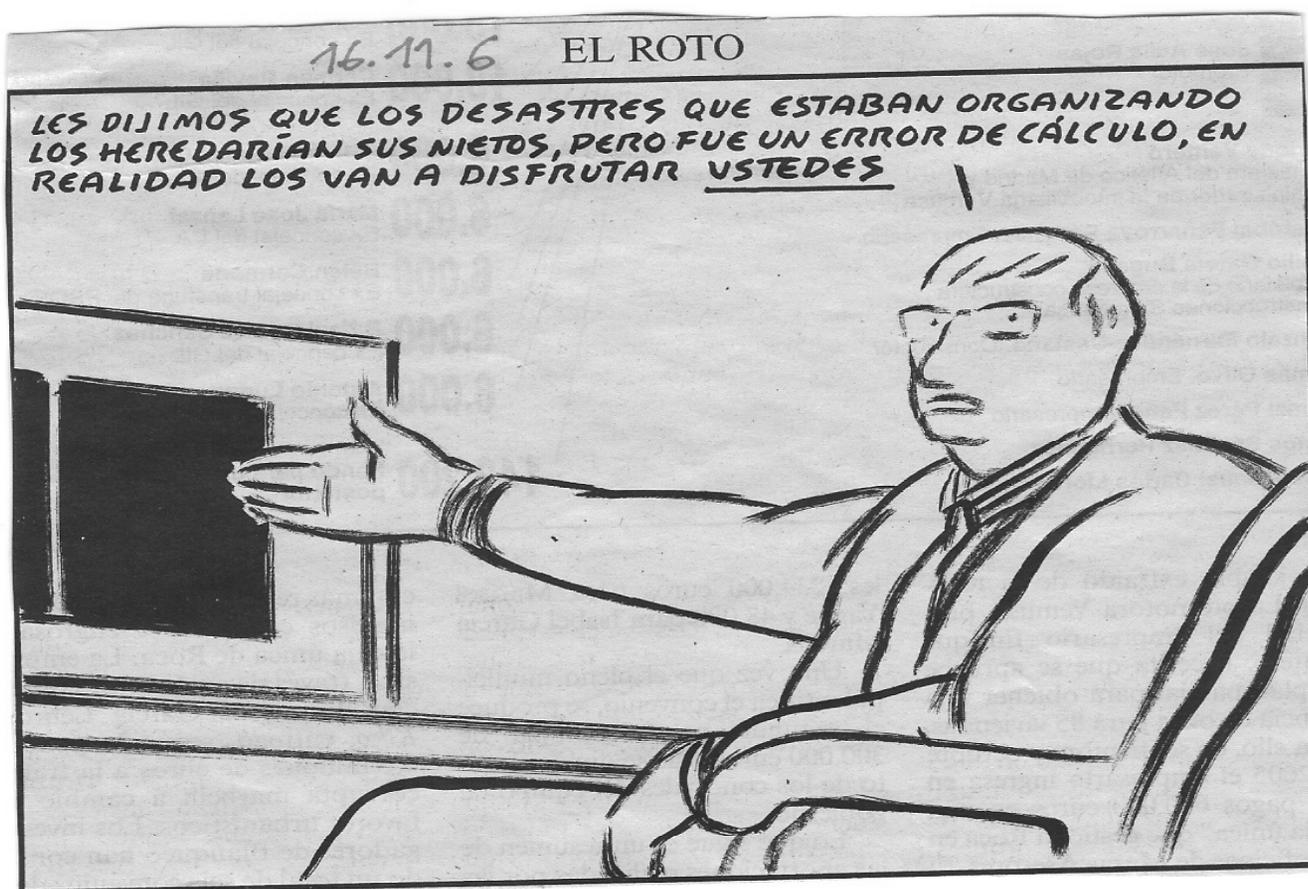
## Veinte años para evitar la catástrofe

- Entre 1975 y 2005 la temperatura promedio ha subido 0'6 grados centígrados –¡0'2 grados por decenio, con tendencia ascendente!–, mientras que en todo el siglo XX la subida fue de 0'8 grados, y ahora el calentamiento está acelerándose.

Son datos del Instituto Goddard de Estudios Espaciales de la NASA.

- El climatólogo español Antonio Ruiz de Elvira puntualiza: “Tenemos veinte años para evitar la catástrofe. Después, ésta avanzará imparable. Hemos de eliminar de raíz la combustión de carbón y petróleo y sustituirlo por energía solar e hidrógeno.”

Citado en Rafael Méndez, “La rebelión del clima”, *El País*, 28 de enero de 2006.





## Hay que acertar a la primera

- *Ya no hay tiempo para experimentos*, en el sentido siguiente: la lentitud de los cambios socioeconómicos estructurales se cruza con la rapidez del calentamiento climático antropogénico.
- Tenemos que cambiar por completo la base energética de la economía, “descarbonizándola”, y en el horizonte temporal para ello –30 a 40 años– los graves efectos del calentamiento ya estarán aquí.
- Por ello, con este nuevo sistema energético tenemos que “acertar a la primera”. Empezar a cambiar ya mismo, y acertar a la primera.



## Crisis de sabiduría

“Estamos asolados por una crisis energética, de esto no hay ninguna duda. Pero la crisis mayor es la crisis de nuestra sabiduría. El nombre de nuestra especie es *Homo sapiens sapiens* y podemos estar doblemente informados, pero no ser suficientemente sabios. Nuestro destino depende mucho más de nuestra sabiduría que de nuestro conocimiento. Recordemos que, durante el embargo petrolífero de 1973-74, algunas personas se dieron cuenta de que no eran capaces de obtener gasolina antes de que cerraran los surtidores utilizaron sus revólveres para conseguir llegar a los surtidores abiertos antes que otros.”

Nicholas Georgescu-Roegen, *Ensayos bioeconómicos* (ed. de Óscar Carpintero), Los Libros de la Catarata, Madrid 2007, p. 73