

---

## [El etanol extraído de árboles: un remedio peor que la enfermedad](#)

El etanol es un biocombustible que se obtiene principalmente del maíz o la caña de azúcar. Se lo promociona con entusiasmo como un combustible alternativo que puede incorporarse a la gasolina común o quemarse directamente en motores especiales de combustión “multiflex”.

Ahora, en la actual carrera por los agrocombustibles, la idea de utilizar árboles para producir etanol se presenta como la mejor solución. Sus defensores sostienen que el “treethanol” (del inglés tree: árbol) tiene el potencial de ser mucho más eficiente en materia de energía que otros cultivos, como el maíz o la caña de azúcar. El departamento de Energía de Estados Unidos calcula que el balance energético (la relación entre la energía producida por una cantidad dada de etanol y la energía necesaria para producirla) del etanol obtenido del maíz representa 1,3; en otras palabras, el etanol produce 30% más de energía que la necesaria para su producción. En el caso del etanol obtenido de la caña de azúcar en Brasil, el balance energético es de 8,3, según la Agencia Internacional de Energía. Pero en el caso del etanol obtenido de los árboles, que contienen gran cantidad de celulosa, se afirma que el balance energético asciende a 16, al menos en teoría. En la práctica, la producción de etanol “celulósico” resulta mucho más difícil y cara que la producción procedente de otros cultivos. Pero los investigadores de las grandes compañías compiten por desarrollar formas rápidas y económicas de convertir en astillas, fermentar, destilar y refinar la madera.

El interés por el etanol celulósico crece a medida que se aprecian los inconvenientes de la producción de etanol a partir del maíz y la caña de azúcar. Estos últimos son importantes cultivos de alimentos, y a medida que aumenta la producción de etanol en el mundo, la mayor demanda sube los precios de productos como el pienso para el ganado, las bebidas cola y las galletas. El precio del maíz subió 70% entre septiembre de 2006 y enero de 2007, hasta alcanzar su mayor nivel en una década. El presidente mexicano Felipe Calderón llegó a ponerle un tope al precio de las tortillas de maíz en enero, ya que el rápido crecimiento de la industria del etanol en Estados Unidos hizo que se dispararan los precios.

Aquí es donde aparecen los árboles. Los defensores del etanol obtenido de árboles argumentan que los árboles crecen todo el año y contienen muchos más hidratos de carbono (los precursores químicos del etanol) que los cultivos de alimentos. El etanol es consecuencia de la fermentación de azúcares, motivo por el cual se puede extraer con tanta sencillez y eficacia de la caña de azúcar. La extracción de etanol del maíz es un poco más complicada: la harina producida de los granos molidos se mezcla con agua y se agregan encimas para transformar los hidratos de carbono del maíz en azúcares, que luego pueden fermentarse para producir etanol. Sin embargo, la producción de etanol a partir de materia prima celulósica es aun más compleja ya que implica separar las duras y sinuosas cadenas de celulosa y hemicelulosa de la pared celular de las plantas para liberar los azúcares. Esto se puede lograr mediante un cóctel de cinco o seis enzimas. Estas enzimas existen, pero son caras.

Sin embargo, los entusiastas del etanol procedente del árbol ven que hay mucho dinero para ganar y procuran hallar soluciones. En primer lugar, buscan enzimas más baratas y eficientes. Dos grandes productores de enzimas industriales (Genencor, una firma de Estados Unidos, y Novozymes, de

---

Dinamarca) trabajan para reducir el costo de las enzimas celulasas, que pueden separar la celulosa, a menos de \$0,10 por galón de etanol. Por su parte, Diversa está desarrollando enzimas capaces de separar la hemicelulosa. Un método es el de “manipular la estructura” de las enzimas existentes (o sea, la manipulación genética de las enzimas) para lograr una mayor eficiencia. Otro método es el de la “bioexploración” (o sea, la biopiratería), que implica buscar enzimas naturales en lugares poco comunes, como los estómagos de las termitas que comen madera.

Para que el negocio sea aun más redituable -- y para empeorar las cosas --, una segunda “solución” (probablemente complementaria) es la creación de árboles nuevos. Un equipo dirigido por el biólogo Vincent Chiang, de la Universidad Estatal de Carolina del Norte, investiga la producción de etanol a partir de árboles genéticamente modificados, con fondos del Departamento de Agricultura de Estados Unidos.

El equipo intentará lograr árboles de crecimiento más rápido con menos contenido de lignina y más celulosa para que crezcan más rápidamente y también produzcan más etanol. En Estados Unidos se están probando árboles transgénicos de este tipo. El Dr. Chiang y su equipo también buscan formas de manipular los genes que determinan la estructura de las hemicelulosas del árbol que contienen azúcar, para lograr una mayor eficiencia de los procesos de separación y fermentación.

Lo que estos investigadores de alta tecnología ni siquiera toman en cuenta (como suele ocurrir) son los costos ambientales y sociales que generaría la expansión a gran escala de las plantaciones de árboles genéticamente modificados para producir combustibles: la sustitución de cultivos de alimentos por cultivos para combustibles (en este mundo donde millones de personas padecen desnutrición), el desplazamiento y el empobrecimiento de las comunidades locales (y la represión relacionada), las consecuencias para el agua, los ecosistemas, la tierra. Estos impactos casi seguramente recaerán en gran parte sobre las comunidades del Sur, donde se instalarían la mayoría de esas plantaciones. Al mismo tiempo, también se ignoran las graves amenazas ambientales que implica la manipulación genética de los árboles (ver Boletín N° 88 de WRM) y las enzimas.

Quienes promocionan el etanol obtenido de árboles y otros agrocombustibles no han respondido aún un sencillo interrogante: ¿la solución de un problema (cambio climático) podrá considerarse solución si genera graves problemas para otros problemas de igual importancia? Los cultivos destinados a agrocombustibles y las plantaciones de árboles para etanol a gran escala provocarán pérdida de biodiversidad, falta de agua, degradación de la tierra, empobrecimiento, desnutrición, violaciones de los derechos humanos, para nombrar solo las consecuencias más evidentes. Nuestra respuesta a la pregunta es que ésta es una solución inaceptable que es necesario resistir.

Fuente utilizada: “Energy: Could new techniques for producing ethanol make old-fashioned trees the biofuel of the future?”, Derek Bacon, marzo de 2007, The Economist Newspaper, enviado por STOP Genetically Engineered Trees Campaign, e-mail: [info@stopgetrees.org](mailto:info@stopgetrees.org), <http://www.stopgetrees.org>