

EL BIOETANOL: MITOS Y REALIDADES PARA AMÉRICA LATINA

Ing. Yoney López Hervis, MSc¹.

*1. Universidad de Matanzas “Camilo Cienfuegos”, Vía Blanca
Km.3.5, Matanzas, Cuba.*

Resumen

El aumento del precio del petróleo, el agotamiento de las reservas conocidas y el efecto invernadero han incrementado el interés por el uso del bioetanol como combustible. La producción de bioetanol a partir de sustratos azucarados y amiláceos genera un conflicto ético y social, pues necesita el aumento de las áreas sembradas para la producción de etanol, en detrimento de otros cultivos determinantes para la alimentación humana. En este trabajo se analiza el impacto político, económico, social y ecológico de la producción de bioetanol como combustible automotor en América Latina y se concluye que los verdaderos beneficiarios serán los grandes del mercado, la conglomeración del capital petrolero y biotecnológico decidirán cada vez más sobre el destino de los paisajes rurales de Las Américas y que será necesario implementar políticas agrarias y alimentarias domésticas que respondan a las necesidades de los campesinos y los consumidores, en especial de los pobres.

Palabras claves: bioetanol; gasohol; conflicto agroalimentario; crisis energética.

Introducción

El desarrollo económico sostenible requiere recursos seguros y renovables para la producción industrial. El ritmo actual de consumo de combustibles fósiles y de otros recursos no renovables conspira contra el futuro de la especie humana. Mientras que la economía de portadores energéticos puede estar basada en varias alternativas (energía eólica, solar, hidráulica, biomasa, fisión nuclear y fusión nuclear), la economía material de sustancias depende fundamentalmente de la biomasa vegetal. Para garantizar un uso adecuado de la biomasa se requieren conceptos completamente nuevos en la investigación y explotación de las materias primas.

El aumento de los precios del petróleo y la necesidad de mitigar el efecto invernadero han incrementado el interés por el uso de bioetanol como combustible automotor. El incremento de la demanda de etanol genera un conflicto ético y social, pues impone la necesidad de aumentar las áreas sembradas con caña de azúcar en detrimento de otros cultivos determinantes para la alimentación humana.

Las naciones pertenecientes a la Organización para la Cooperación y el Desarrollo Económico (OECD), quienes consumen el 56% de la energía del planeta, tienen una necesidad imperiosa de un combustible líquido que reemplace al petróleo. Se espera que las tasas mundiales de extracción de petróleo aumenten este año, y que el suministro global disminuya significativamente en los próximos cinco años¹.

Existe también una gran necesidad de encontrar un sustituto para el combustible fósil, que es uno de los principales causantes del cambio climático global a través de la emisión de CO₂ y otros gases de efecto invernadero.

¹ Ver Colin Campbell, <http://www.oilcrisis.com/campbell/>

Los biocombustibles han sido promovidos como una prometedora alternativa al petróleo. La industria, los gobiernos y tecnólogos y científicos impulsores de los biocombustibles afirman que servirán como una alternativa al petróleo que se acaba, mitigando el cambio climático por medio de la reducción de las emisiones de gases de efecto invernadero, aumentando los ingresos de los agricultores, y promoviendo el desarrollo rural. Sin embargo, rigurosas investigaciones y análisis realizados por respetados ecologistas y científicos sociales sugieren que el *boom* de la industria de biocombustibles a gran escala será desastrosa para los agricultores, el medio ambiente, la preservación de la biodiversidad y para los consumidores, particularmente, los pobres.

Los principales beneficios por los que los científicos han apostado al bioetanol son los siguientes:

- Emite CO₂ y vapor de agua neutral
- Ayuda a mantener la economía rural
- Promueve la biotecnología.
- Reduce la demanda de combustible fósil en un 50 – 60 %
- Reduce la emisión de gases de invernadero en un 35 – 45 %
- Evita costo de remoción de agua
- Aumenta octanaje
- Aumenta calor de vaporización

Está demostrado que puede ser utilizado como combustible de cuatro formas: anhidro (100%), hidratado (E-95; E-85), mezcla de gasolina y etanol puro entre un 10-20% (gasohol) y como materia prima para la producción de Etil – ter – butil – Éter (ETBE)

1. PRODUCCIÓN DE ETANOL EN ESTADOS UNIDOS: ALCANCE E IMPACTOS

La Administración Bush se comprometió a expandir significativamente los biocombustibles para reducir su dependencia al petróleo extranjero. (EEUU importa el 61% del crudo que consume, a un costo de \$75 billones por año.) A pesar de la existencia de una amplia gama de biocombustibles, el etanol proveniente del maíz y de la soja constituye el 99% de todos los biocombustibles utilizados en EEUU, y se espera que su producción exceda los objetivos para el 2012 de 7.5 billones de galones por año (Pimentel 2003). La cantidad de maíz cultivado para producir etanol en las destilerías se triplicó en EEUU, yendo de 18 millones de toneladas en el 2001 a 55 millones en el 2006 (Bravo 2006).

Destinando la actual producción estadounidense de maíz y soja a los biocombustibles, se encontrará con que reemplaza simplemente el 12% de la demanda nacional de gasolina y el 6% de la demanda de diesel. En EEUU el área de tierra utilizada para la agricultura constituye un total de 625000 acres (2529.3 km²). Bajo los cánones actuales, cubrir la demanda de biocombustibles requerirá 1.4 millones de millas cuadradas de maíz para etanol y 8.8 millones de millas cuadradas de soja para biodiesel (Korten 2006). Dakota del Sur e Iowa ya han dedicado el 50% de su maíz a la producción de etanol, lo que ha llevado a la disminución del suministro de maíz para alimento para animales y para el consumo humano. A pesar de que una quinta parte de la cosecha de maíz norteamericana fue destinada a la producción de etanol en el 2006, esta suplió solamente el 3% de la demanda de combustible de este país (Bravo 2006).

La escala necesaria para alcanzar la producción proyectada de granos, promoverá la implementación del monocultivo industrial de maíz y soja, con drásticas consecuencias ambientales. La producción de maíz conduce a una erosión del suelo mayor que la producida por cualquier otro cultivo utilizado en EEUU. En todo el Oeste los granjeros han abandonado la rotación de cultivos para plantar maíz y soja exclusivamente, incrementando de esta forma el promedio de erosión del suelo, de 2.7 toneladas anuales por acre a 19.7 toneladas (Pimentel et al 1995). La falta de rotación de cultivos también aumentó la vulnerabilidad a las plagas y enfermedades, por ende necesitando una mayor incorporación de pesticidas que otros cultivos, en EEUU, alrededor del 41% de los herbicidas y el 17% de los insecticidas son aplicados al maíz (Pimentel y Lehman 1993). La especialización en la producción de maíz puede ser peligrosa: a principios de los 70s cuando los maíces híbridos de alto rendimientos uniforme cubrían el 70% de toda el área bajo cultivo de maíz, un hongo foliar que infestó a estos híbridos condujo a un 15% de pérdida de rendimientos a través de esa década (Altieri 2004). Es esperable que este tipo de vulnerabilidad de los cultivos se incremente en nuestro clima crecientemente volátil, causando un efecto ondulatorio en toda la cadena alimentaria. Deberíamos tener en cuenta las implicaciones de vincular nuestra economía energética a este sistema alimentario volátil y fluctuante.

Este cultivo es particularmente dependiente del uso del herbicida *antrazina*, un conocido disruptor endocrino. Dosis bajas de disruptores endocrinos pueden causar problemas de desarrollo al interferir con catalizadores hormonales en puntos nodales del desarrollo de un organismo. Hay estudios que demuestran que la *antrazina* puede causar anomalías sexuales en las poblaciones de ranas, incluyendo hermafroditismo (Hayes et al 2002).

El maíz requiere grandes cantidades de fertilizantes nitrogenados sintéticos, uno de los mayores responsables de la creación de la “zona muerta” en el Golfo de México. Las tasas medias de aplicación de nitratos en las tierras de cultivo estadounidenses oscilan entre los 120 y los 550 kg de nitrógeno por hectárea. El uso ineficiente de fertilizantes de nitrógeno por parte de los cultivos conduce al escurrimiento de residuos altamente nitrogenados, sobre todo hacia aguas de superficie y subterráneas. La contaminación de acuíferos con nitratos ha alcanzado niveles altamente peligrosos en muchas poblaciones rurales. En EEUU se ha estimado que más del 25% de las fuentes de agua potable contiene niveles de nitratos por sobre el estándar de seguridad de 45 ppm (Conway y Pretty 1991). Los altos niveles de nitratos son peligrosos para la salud humana, y hay estudios que han vinculado la

incorporación de nitratos a la *metahemoglobinemia*² en niños, y cáncer gástrico, de vejiga y de esófago en adultos.

La expansión del maíz en áreas secas, como Kansas, requiere de irrigación, aumentando la presión sobre las ya agotadas fuentes subterráneas como el acuífero Ogallala en el Suroeste norteamericano. En partes de Arizona, el agua subterránea ya está siendo extraída a un ritmo diez veces mayor que el de recuperación natural de esos acuíferos naturales (Pimentel et al 1997).

2. PERSPECTIVAS DE LA PRODUCCIÓN DE BIOETANOL EN CUBA

Para poder aumentar la producción de etanol sin afectar la producción de alimentos es necesario utilizar materias primas alternativas como son los materiales lignocelulósicos (MLC), tales como el bagazo y la paja de caña de azúcar. Además, grandes cantidades de residuos lignocelulósicos generados por la agricultura y la agroindustria a nivel mundial, que hoy reciben poco uso y su acumulación representa un problema para el medio ambiente, podrían ser considerados materias primas potenciales para la producción de etanol.

Las más recientes investigaciones, sujetas a la Red Nacional de Desarrollo de Biocombustibles, desarrolladas por múltiples instituciones como la Universidad Central de Las Villas, la Universidad de Matanzas “Camilo Cienfuegos”, el Instituto Cubano de Investigaciones de los Derivados de la Caña de Azúcar (ICIDCA) y la Universidad de Camagüey, están encaminadas a desarrollar las vías de utilización, de manera eficiente y económica, de los MLC como materias primas para la producción de etanol. Debe tenerse en cuenta que la conversión de la biomasa lignocelulósica en etanol como único producto resulta muy costosa, por lo que es necesario la búsqueda de variantes tecnológicas económicamente sustentables. Una variante novedosa y económicamente sustentable para la utilización de los MLC es el principio de las biorrefinerías. La aplicación del concepto de biorrefinerías implicaría la utilización integral de los MLC con obtención de distintos productos a partir de los diversos componentes de la biomasa. Esto repercutiría en la economía del proceso de producción de etanol y permitiría la obtención de productos de alto valor agregado y de alto interés social y económico.

Los MLC están compuestos por tres componentes principales (celulosa, hemicelulosas y lignina), los cuales pueden ser convertidos en distintos productos. La hidrólisis de la celulosa produce hidrolizados ricos en glucosa, la cual puede servir como sustrato para la producción de etanol, ácido láctico y el sorbitol. El etanol, además de su uso como combustible, es la base de la alcoquímica, una industria emergente y con grandes perspectivas de desarrollo en un escenario de déficit petrolero. El ácido láctico se utiliza en la industria alimenticia y en la producción de plásticos biodegradables, mientras que el

² Debido a una deficiencia de la enzima diaforasa, la sangre de las víctimas de met-Hb reduce su capacidad de transportar oxígeno. En lugar de ser color roja, la sangre arterial de las víctimas de la met-Hb es marrón. Esto resulta en que la piel de los enfermos caucásicos se torne azulada (por eso la referencia a los “hombres azules”). Los niños de menos de 6 meses son particularmente susceptibles a la methemoglobinemia causada por nitratos ingeridos en el agua, deshidratación causada usualmente por gastroenteritis con diarreas, sepsis y anestésicos tópicos que contengan benzocaína. (<http://en.wikipedia.org/wiki/Methemoglobinemia>).

sorbitol es utilizado en la elaboración de alimentos hipocalóricos dirigidos a pacientes diabéticos y a personas obesas.

La lignina, además de su potencial como combustible, es rica en compuestos fenólicos de gran aplicación en las industrias química y farmacéutica. Su fracción soluble puede ser extraída de los prehidrolizados para la obtención de compuestos antioxidantes.

Los xilo-oligosacáridos, formados a partir de las hemicelulosas, al igual que los gluco-oligosacáridos y mano-oligosacáridos producidos a partir de las paredes celulares de la levadura residual de la producción de etanol, tienen alto valor prebiótico y pueden ser utilizados en la formulación de alimentos funcionales.

En la tabla 1 se muestran los rendimientos de etanol por tonelada de biomasa.

Tabla 1: Rendimientos de etanol por tonelada de biomasa

Materia prima	Litros de etanol por tonelada
Arroz	200 – 400
Avena	150 – 300
Bagazo de caña de azúcar	90 – 170
Caña de azúcar	300 – 400
Maíz	270 – 350
Pulpa de madera	200 – 400
Remolacha	50 – 110
Trigo	150 - 380

Para la aplicación del concepto de biorrefinerías, los MLC deben ser fraccionados en sus principales constituyentes, los que pueden ser utilizados para la fabricación de distintos productos como son etanol, xilitol, ácido láctico y componentes de formulaciones de medicamentos, alimentos y cosméticos. El fraccionamiento de los MLC puede realizarse por métodos hidrotérmicos que separan las hemicelulosas y facilitan la separación posterior de la celulosa y la lignina.

3. LA SOLUCIÓN A LA CRISIS ENERGÉTICA PARA AMÉRICA LATINA

América Latina puede producir a gran escala biocombustibles sin afectar su seguridad alimentaria, según un estudio desarrollado por la Comisión Económica para América Latina (CEPAL) y la Organización de Naciones Unidas para la Agricultura y la Alimentación (FAO).

Eso, en principio. Porque el documento alerta de que los eventuales riesgos dependerán de la velocidad con que la nueva industria energética expanda operaciones y afecte los precios de la tierra y los comestibles, entre otros aspectos. De hecho, prevé para el corto plazo un alza en el precio de los cultivos energéticos y tradicionales, además de una reducción en el valor de los subproductos de la producción de biocombustibles.

Ambas entidades estiman que el crecimiento de los biocombustibles podría afectar las exportaciones, precios, e incurriría en la asignación de áreas para cultivar energéticos y no energéticos.

Los países con mejores condiciones para liderar esta nueva industria son Brasil, Bolivia, Argentina, Colombia, Paraguay y Uruguay.

El caso saliente es el de Brasil, país pionero en este sector – es el mayor exportador del mundo y el segundo productor detrás de los Estados Unidos – que espera aumentar de cinco a 100 millones el total de hectáreas dedicadas a estos cultivos.

Adicionalmente, el estudio aclara que uno de los descubrimientos más importantes es que las cifras muestran una amplia disponibilidad de tierras arables para cultivos con fines bioenergéticos. Incluso considera que es posible pensar que la industrialización de estos procesos mejore la calidad de vida de millones de campesinos pobres, que hoy no cuentan con opciones de diversificación productiva.

Finalmente, reseña que hay dos factores estratégicos que facilitarían el impulso de esta nueva industria: los altos precios del petróleo y los menores costos de producción estructurales en América Latina. Sobre esto último, ejemplifica que generar biocombustibles en Brasil equivale a la mitad de su valor en la Unión Europea y un cuarto menos que en Estados Unidos.

Ahora bien, las naciones centroamericanas, cuya dieta está basada en el maíz, presentarían mayores riesgos para disponer de alimentos ante el auge de la bioenergía.

El Secretario Ejecutivo de la CEPAL, José Luis Machinea, señaló que ante la expansión bioenergética deben coordinarse las políticas agrícolas, energéticas, medio ambiente, comerciales y tributarias. Esta vinculación, añadió, requiere que sean constituidos grupos de trabajo entre los ministerios y la sociedad civil, de forma de tener un desarrollo rápido y eficiente de los biocombustibles y maximizar sus beneficios entre la población.

Por su parte, el representante regional de la FAO, José Graziano da Silva, mencionó que esta oportunidad implica riesgos por lo que los gobiernos deben aplicar políticas que minimicen los riesgos y aumenten los beneficios. Apuntó que la FAO puede y debe prestar ayuda técnica a los países regionales que busquen implantar programas sustentables para generar bioenergía, sin descuidar la biodiversidad y la alimentación de sus comunidades.

El análisis solicitado a ambos organismos, titulado "Oportunidades y Riesgos de la Bioenergía", fue pedido por el ex – Presidente de Brasil, Luiz Inácio da Silva, para detectar el posible impacto que traería el desarrollo de bioenergía en las naciones regionales. En el estudio se apunta que este problema podría solucionarse debido a los avances tecnológicos como sucede en Brasil, donde la productividad en el cultivo de caña de azúcar aumentó para producir las materias primas de etanol.

Hemos visto como en el último tiempo el tema de los biocombustibles ha pasado a ocupar un lugar importante en las agendas políticas, de los medios de comunicación, científicas, etc.

La idea es mostrar brevemente que es lo que se discute cuando hablamos de biocombustibles, quiénes lo hacen, quiénes no y qué beneficios y amenazas puede traer la producción y consumo de biocombustibles.

Durante milenios la humanidad utilizó recursos denominados renovables, concebidos como aquellos que pueden regenerarse luego de su uso teniendo en cuenta espacios de tiempo generacionales, para calentarse, para cocinar e incluso para moverse. Se valió para ello de los elementos que encontró en la naturaleza o que cultivó para este fin. En este camino se encuentran, la leña, los aceites vegetales, el biogás, etc.

Los biocombustibles no son algo nuevo y menos para la población rural acostumbrada a servirse de los mismos para satisfacer sus necesidades energéticas.

La utilización de fuentes energéticas de este tipo, que pueden ser consideradas renovables y que fueron las preponderantes hasta el siglo XIX, se vieron fuertemente desplazadas a partir de la revolución industrial. A partir de allí se observó un fuerte reemplazo de fuentes de energía renovables por combustibles fósiles, en una primera etapa el carbón y luego, el petróleo y sus derivados y el gas natural.

Pero no solo se vivió un desplazamiento del tipo de recurso energético utilizado, sino que se produjo en los últimos 150 años un muy fuerte incremento del consumo de energía asociado al modelo civilizatorio vigente. Este, por un lado, utiliza sin ningún tipo de límite recursos escasos produciendo efectos como el del calentamiento global, la contaminación del aire, la expulsión de pueblos originarios para las explotaciones, y por el otro impide que exista un acceso equitativo a los bienes energéticos. Por tal razón, muchas son las víctimas y consecuencias del actual modelo energético: los pueblos expulsados por explotaciones de petróleo y gas y por grandes represas, por gasoductos, la destrucción de biodiversidad, la contaminación del aire y el agua, etc.

Pero vivimos un momento particular de la historia en el cual podemos apuntar respecto a la cuestión de las fuentes de energía los siguientes datos:

1. La humanidad se hizo extremadamente dependiente del petróleo, el carbón y el gas que representan casi un 90% de las fuentes utilizadas en total.
2. El petróleo barato se empieza a agotar en el planeta y los que más lo usan son los que menos lo tienen, por eso deben buscarlo a través incluso de mecanismos como la invasión y la guerra.
3. En algunos sectores, por ejemplo en Europa, la justificada preocupación por el calentamiento global hace que se piense en sustituir el petróleo por combustibles que no produzcan el calentamiento global en lugar de proponer cambiar los estilos de vida.
4. Pero también ocurre que aquellos que están presionando para utilizar estas fuentes tampoco disponen del mejor territorio para producirlo, al menos en las dimensiones necesarias para abastecer el ritmo de vida y consumo actual.

Entre otras, estas cuestiones han puesto sobre la mesa el tema de los biocombustibles. Veamos que piensan algunas personalidades a nivel mundial sobre el tema y podremos derivar algunas conclusiones:

Fidel Castro Ruz, Ex – Presidente del Consejo de Estado y de Ministros de la República de Cuba

Las grandes transnacionales norteamericanas productoras de ese biocombustible, que invierten aceleradamente decenas de miles de millones de dólares, le habían exigido al jefe del imperio la distribución en el mercado norteamericano de no menos de treinta y cinco mil millones de galones de ese combustible cada año. Entre tarifas protectoras y subsidios reales la cifra por año ascenderá a casi cien mil millones de dólares.

Insaciable en su demanda, el imperio había lanzado al mundo la consigna de producir biocombustibles para liberar a Estados Unidos, el mayor consumidor mundial de energía, de cualquier dependencia exterior en materia de hidrocarburos.

Los precios del maíz, alimento principal de numerosos países del área, casi se han duplicado. ¿Qué ocurrirá cuando cientos de millones de toneladas de maíz se dediquen a la producción de biocombustible? Y no voy a mencionar las cantidades de trigo, mijo, avena, cebada, sorgo y otros cereales que los países industrializados utilizarán como fuente de combustible para sus motores.

Los motores de tractores, máquinas cosechadoras y los medios pesados de transporte para mecanizar la cosecha, gastarían hidrocarburos en cantidades crecientes. El incremento de la mecanización nada ayudaría a evitar el calentamiento del planeta, algo que está probado por los especialistas que miden la temperatura anual desde hace más de 150 años.

Brasil produce un excelente alimento especialmente rico en proteína, la soja: cincuenta millones ciento quince mil (50 115 000) toneladas. Consume casi 23 millones de toneladas y exporta veintisiete millones trescientos mil (27 300 000). ¿Es que acaso una parte importante de esa soja se va a convertir en biocombustible?

En lo inmediato los productores de carne bovina comienzan a quejarse de que los terrenos sembrados de pastos se están transformando en cañaverales.

Se conoce que los trabajadores más pobres procedentes de diversos estados son los que acuden al corte de la caña por imperiosa necesidad. En ocasiones, son personas que tienen que separarse muchos meses de sus familiares. A esto se añade el informe de Naciones Unidas sobre el cambio climático, al afirmar lo que ocurrirá en Suramérica con el agua de los glaciares y la cuenca acuífera del Amazonas a medida que la temperatura de la atmósfera siga aumentando.

Nada impide que el capital norteamericano y europeo financie la producción de biocombustibles. Podrían incluso regalarles los fondos a Brasil y América Latina. Estados Unidos, Europa y demás países industrializados se ahorrarían más de ciento cuarenta mil millones de dólares cada año, sin preocuparse de las consecuencias climáticas y de hambre, que afectarían en primer lugar a los países del Tercer Mundo. Siempre les quedaría dinero

para el biocombustible y adquirir a cualquier precio los pocos alimentos disponibles en el mercado mundial.

Lo que se impone de inmediato es una revolución energética, el reciclaje masivo de todos los equipos domésticos, comerciales, industriales, transporte y de uso social, que con las tecnologías anteriores requieren dos y tres veces más energía.

Otro riesgo de carácter diferente que el mundo corre es el de una recesión económica en Estados Unidos. Con esa moneda de papel y los bonos norteamericanos están constituidas la mayor parte de las reservas en divisas convertibles de todos los países.

Luis Monasterio Opazo, *Vicepresidente de la organización chilena Acción Ecológica, dedicada al ecologismo social.*

Seamos mesurados ante esta algarabía que existe por los biocombustibles. Se está abordando el tema en forma reduccionista, desestimando varios aspectos negativos de una producción indiscriminada, tanto para la Naturaleza como para el calentamiento global. No se está yendo al fondo del problema que se soluciona en gran medida reduciendo el consumo de energía.

Debo aclarar que no estoy en contra de los biocombustibles ni de su desarrollo, pues pueden ser sustentables en el tiempo, siempre que se produzcan y usen racionalmente.

Considerando lo que dice la primera Ley de la Termodinámica «la energía no se crea ni se destruye, solo se transforma», podremos concluir que la cantidad de energía contenida y disponible en los vegetales, que serían la base de los biocombustibles, depende de un flujo constante, pero limitado. Este dependería, entre otros aspectos, del clima y de la cantidad de días con sol.

El máximo de energía disponible en estos vegetales será la que estos puedan obtener, solamente, en la superficie que ocupen.

Aclarado en parte el tema de la energía que pueden almacenar los vegetales (0,04 por ciento), solo nos cabe suponer que para cubrir la creciente demanda, se tendrían que aumentar las superficies de cultivo para tal fin, y no debemos olvidar que los suelos fértiles son escasos y no estarían todos disponibles porque también tenemos que comer, recrearnos y mantener nuestra biodiversidad.

Todo el petróleo proviene de la descomposición de antiquísimos vegetales, que tomaron parte de la energía del sol y a través de un proceso de millones de años se logró el producto. El consumo a gran escala de este, solo data de no más de un siglo y por lo visto tiene sus días contados. Ahora bien, si el petróleo que demoró millones de años en formarse está siendo "devorado" en poco más de un siglo, ¿qué podríamos esperar de este nuevo biocombustible que demora solo un año?

A muchos agricultores les va a ser más rentable sembrar vegetales apropiados y específicos (transgénicos) para los biocombustibles, que tener arbolitos frutales, flores, yerbas, hortalizas, legumbres, cereales u otros. En tercer lugar, las grandes alamedas, jardines y

parques no serán rentables como tales, así que serían transformadas en el tan esencial (¿?) biocombustible.

En fin, creo que si se sigue esta política del crecimiento indefinido, de competitividad y por ende de consumo desenfrenado de energía, el paisaje terrestre se transformará en un gran desierto verde. Que no nos vaya a pasar lo del Rey Midas, que todo lo que toquemos lo transformemos en biocombustible y muramos de sed y hambre.

La verdadera solución, está en nuestras manos: «reduzcamos el consumo de energía» y cambiemos nuestra conducta depredadora, pero, ¡ahora! y así podremos ocupar petróleo o biocombustible en forma racional y... por largo tiempo.

Oswaldo Martínez, Presidente de la Comisión de Asuntos Económicos del Parlamento Cubano

La propuesta del ex – presidente norteamericano George W. Bush sobre los biocombustibles debe ser rechazada por su impacto negativo sobre la soberanía alimentaria de los países del Sur. Ella entraña un conflicto entre la alimentación de los humanos y el combustible para los automóviles, en momentos en que hay 800 millones de hambrientos en el mundo.

No puede ser el destino de nuestros pueblos producir alimentos para que estos se hagan cada vez más caros y lejanos para los necesitados y alargar un patrón insostenible y suicida. Hay muchas facetas oscuras y amenazadoras en la propuesta de Bush sobre biocombustibles. Sobre nuestros pueblos cae hoy un diluvio de propaganda a favor de ellos. Lamento que una organización de prestigio como la FAO parezca haber contraído la fiebre del etanol.

Arnaldo Coro Antich, Profesor Especialista en Nuevas Tecnologías de la Información y la Comunicación, Cuba.

Hoy en día Brasil asegura el 40% de su consumo de los llamados combustibles líquidos ligeros, mediante la producción nacional de alcohol.

La experiencia de Brasil en la utilización directa del alcohol para llenar los tanques de automóviles de pasajeros, ha ofrecido una muy útil información sobre esta tecnología, e incluso ha servido para promover variantes productivas de gran interés, como la obtención del alcohol directamente de los jugos salidos de la planta moledora, en lugar de producirlo mediante el proceso clásico de fermentación de las mieles finales, un subproducto de la fabricación del azúcar crudo.

Pero la dulce gramínea azucarera no es la única fuente de biomasa que se puede emplear para producir biocombustibles. Granos como el maíz, la avena, el mijo y la soya, cuyos contenidos de azúcares y almidones son altos, también se utilizan para producir alcoholes con destino a los motores de combustión interna. Para gasolina **SÍ**, y para los hambrientos del mundo **NO**.

En los Estados Unidos de América, la producción de metanol o alcohol metílico, está en expansión, al igual que la de etanol o alcohol etílico, empleando como materia prima excedentes de la producción de maíz que el Departamento de Agricultura retiene fuera del mercado mundial de alimentos, para que no disminuyan los precios.

Esta retención de los mal llamados excedentes agrícolas de EE.UU. es un verdadero crimen de lesa humanidad cuando más de 800 millones de seres humanos padecen hambre crónica, algo que ha sido denunciado reiteradamente y a lo que las sucesivas administraciones de ese país no han hecho el más mínimo caso.

Sin embargo, y he aquí una demostración más de lo que es la esencia de la llamada "sociedad de consumo", ahora que los automovilistas de los países altamente desarrollados tienen que pagar el galón (equivalente a 3.79 litros) a precios que sobrepasan ya los 3 y 4 dólares y pueden seguir subiendo, entonces se "liberan" por el Departamento de Agricultura, decenas de miles de toneladas de maíz, para que sean convertidas en biocombustibles.

Hay que destacar que los intentos por emplear los biocombustibles en América del Norte (EE.UU. y Canadá, ambos grandes productores de cereales y granos) no van dirigidos a la fabricación de un combustible que sirva para sustituir a la gasolina, sino que se encaminan básicamente a producir ahora cantidades significativas de etanol (alcohol etílico) para mezclarlo con gasolina en una proporción ya estudiada que resulta no solo en un ahorro de hasta un 25% de la gasolina destilada a partir del petróleo crudo, sino que también constituye un importante aporte a la reducción de la contaminación ambiental, toda vez que la mezcla conocida por el nombre de GASOHOL, quema mucho mejor que la gasolina y los gases de escape que se generan tienen una composición química mucho menos agresiva al medio ambiente.

El camino hacia la producción de los llamados biocombustibles transita por una ruta, que ya está teniendo nefastos efectos en los precios de muchos alimentos, pues si los granos se destinan a fabricar alcoholes metílico y etílico para mover los motores de combustión interna, los precios de estos productos agrícolas van a incrementarse, sacando del juego a los compradores que los destinan a la alimentación animal para producir carnes de ave, cerdo o vacunos y leche, o para su empleo directo en la alimentación humana.

Hay que cuestionar muy seriamente la ética de la producción de biocombustibles por los países altamente desarrollados, sobre todo teniendo en cuenta que son esas economías nacionales las principales derrochadoras de los hidrocarburos que pretenden sustituir para continuar el desenfrenado ritmo del despilfarro actual.

Laboratorio Nacional de Energía Renovable (NREL), EE.UU.

El trabajo mostró que el bioetanol produce más energía que la que se necesita para cultivar al maíz y convertirlo luego en combustible. Este resultado difiere de otros que señalaban que estos biocombustibles requerían más energía que la que producían. El bioetanol de maíz ofrece el 25% más de la energía utilizada.

Sin embargo, los investigadores muestran que el bioetanol no podría cubrir la demanda de fuentes de energía alternativas al petróleo. Aún destinando toda la producción de maíz a la producción de combustibles, sólo se cubrirían el 12% de la demanda de gasolina de Estados Unidos. Mientras tanto, la población mundial continúa creciendo y necesitando maíz y soja para comer.

Nuestros investigadores demostraron que se reduce el impacto ambiental (12% menos de estas emisiones que la gasolina).

La producción de biocombustibles para el transporte es una industria incipiente. El bioetanol de maíz es un biocombustible exitoso de primera generación. El próximo paso es usar cultivos que requieran pocos agroquímicos y energía y a su vez brinden una enorme cantidad de energía con el menor impacto ambiental posible. En este sentido las pasturas y los desechos agrícolas y forestales tienen un gran potencial. A pesar de esta observación, debe destacarse el gran valor del bioetanol como aditivo, ya que sirven para oxigenar a los combustibles fósiles, lo que produce una combustión más limpia.

***Dra. Mae -Wan Ho, Directora del Instituto de la Ciencia en la Sociedad (ISIS),
Open University, UK.***

El bioetanol proveniente de la energía generada por cultivos agrícolas, ocupan tierra de cultivos alimenticios y producen menos energía que la usada para producirla; también afectan el medio ambiente y causan desastres económicos.

"Debemos acabar con la adicción al petróleo", dijo George W. Bush, pero no estaba pidiendo a la población que dejen de usar carros o que usen menos petróleo. Al contrario, lanzó la "Iniciativa de Energías Avanzadas" a través de la cual se aumenta el presupuesto federal en un 22%, por las investigaciones en tecnologías de energía limpias; esto incluye los biocombustibles derivados de plantas y sustitutos de petróleo para alimentar los automóviles.

Estados Unidos ha promovido el etanol de maíz como un aditivo energético subsidiado. Bush dijo a los científicos que ahora deben trabajar en cómo hacer etanol a partir de astillas de madera, tallos o pasto "práctico y competitivo en los próximos 6 años", y que reemplazarán más del 70% de importaciones de crudo desde "lugares inestables en el mundo" – el Oriente Medio, por ejemplo – hacia el año 2025.

Actualmente, el 60% del petróleo consumido en Estados Unidos es importado, con un incremento más del 53% más desde que George W. Bush llegó al poder.

Un estudio realizado por los investigadores David Pimentel, *profesor de la Universidad de Cornell en Nueva York* y Tad Patzek, *profesor de Ingeniería Química en la Universidad de Berkeley, California*, del balance energético y económico de producir biomasa, etanol o biodiesel a partir de maíz, *switchgrass*, madera, soja y girasol, usando el análisis, generalmente aceptado, del ciclo de vida (LCA), muestra, aunque hay mucha controversia sobre el balance de energía del etanol y biodiesel, el balance energético de la biomasa por cosecha y demuestra que los cultivos bioenergéticos son una mala opción, y muchos

pueden ser obsoletos como el etanol, que aunque ahora se puede hacer a partir de astillas de madera, residuos de las cosechas u otros desechos industriales, aún así, es insustentable.

Su estudio ha provocado una respuesta fuerte de varios departamentos del gobierno de los Estados Unidos, acusando a Pimentel y Patzek de usar fórmulas obsoletas o de no contar la energía contenida en subproductos como el *seedcake* (residuos que quedan luego de que el combustible ha sido extraído) que puede ser utilizado como alimento de animales, pero si incluyen en sus cálculos la energía necesaria para construir las plantas procesadoras, la maquinaria agrícola, y el trabajo, que no se suele incorporar en este tipo de análisis.

Por su parte, Pimentel y Patzek, junto con muchos otros científicos, son críticos de las estimaciones que dan un balance positivo de energía precisamente porque ellos dejan de lado toda esta inversión en energía que fue necesaria para obtener el cultivo.

El etanol cuesta bastante más que lo que se paga por él en el mercado, y sin los subsidios estatales y federales, de cerca de 3.000 millones al año, la producción de etanol en los Estados Unidos terminaría.

Mario Molina, *Premio Nobel de Química 1995, México.*

Existe un sobre dimensionamiento o exageración sobre la contribución que el etanol hace en materia de independencia energética y ambiental y reducción de costos. Los cálculos académicos estadounidenses indican que aún dedicando toda la producción de granos, tan sólo se cubriría el 12 % de la demanda energética total; mientras no cambie la política y el modelo de derroche energético (matriz energética de producción-consumo) seguirá la dependencia y fuente principal de la producción de gases de invernadero, principal responsable del cambio climático y los daños globales. La producción de etanol y su uso está lejos de caracterizarse como proceso no-contaminante. La producción de etanol es contaminante, contribuye con más CO₂, y es insignificante lo que se gana en energía neta. Además su producción requiere un gran consumo de agua (en proporción, para cada unidad de etanol se requieren 6 de agua); actualmente la producción de etanol no es realmente rentable y por ello se canalizarán enormes subsidios gubernamentales, objetivo evidente de las grandes monopolios de producción, comercialización y biotecnología. Finalmente, cada día crece el cuestionamiento social sobre la naturaleza irracional de usar granos alimenticios para alimentar motores, y se apunta a la necesidad de intensificar la investigación para usar celulosa de hierbas o desechos para obtención de biocombustibles.

A diferencia de Estados Unidos, México tiene una frágil suficiencia en maíz blanco y un creciente déficit en granos forrajeros y oleaginosos. A México le urge tener una oferta alimentaria estable y accesible para disminuir los altos grados de desnutrición, sobre todo infantil, de muy numerosas y socialmente sensibles comunidades indígenas y no indígenas, creación de empleos dignos y mejoramiento del bienestar comunitario en el espacio rural y también retomar una estrategia de política estatal para disminuir el grado de dependencia alimentaria que ha alcanzado niveles políticos y de presión internacional muy sensibles y peligrosos.

El círculo vicioso que se integra entre la pobreza y la desnutrición, como entre desempleo y exclusión social, es muy clara en amplias regiones del país y no sólo es un problema de justicia social y gobernabilidad, también es parte de las debilidades estructurales para fortalecer un mercado interno, mejoramiento de salud y protección de cultura y biodiversidad, y compromisos internacionales asumidos oficialmente.

En términos económicos, actualmente en México una política de subsidios a la producción de etanol significaría desviar los escasos recursos gubernamentales a proyectos no prioritarios ni estratégicos.

Además, la estrategia de producción de etanol de algunos grupos empresariales, no únicamente se orienta a recibir recursos gubernamentales, ni a exportarlo, sino, por una parte y bajo el muy dudoso y muy cuestionado argumento de aumento de la productividad mediante el uso de semillas transgénicas, se busca consolidar el control monopólico y tecnológico de los insumos básicos; se calcula que, después que el gobierno de Vicente Fox terminó de destrozar la empresa estatal (**PRONASE**) comercializadora de semilla nacional, ahora cerca del 90% de las semillas mejoradas de maíz son controladas por la transnacional *Cargill* y sus similares; y por la otra parte, ante el deseo de que se legisle conforme sus intereses privados y se vuelva obligatorio el uso de un determinado porcentaje de etanol en el transporte, esos productores en alianza estratégica con capital foráneo, aspiran también al control monopólico de producción e importación de biocombustibles y sentar las bases para desplazar a **PEMEX**.

En síntesis, la copia dogmática de este modelo de biocombustibles para México es una equivocación política por su carácter disruptivo, inequitativo e insustentable.

La mayoría de sus propósitos son objetivos de política privada y de lucro que se desea presentar como objetivos de política pública, pero no desean asumir los costos sociales, ambientales y políticos que conlleva.

Luiz Carlos de Mendonça de Barros, *Ex Ministro de Comunicaciones y presidente del BNDES durante el gobierno de Fernando Henrique Cardoso.*

Greenpeace y la Comisión Europea de Energía Renovable dio a conocer en enero el informe “Revolución Energética, perspectivas para una energía global sustentable” que propone medidas para disminuir en un 50% las emisiones de gas carbónico (CO₂) hasta 2050. El informe vislumbra la posibilidad de cambiar la mitad de la matriz energética volcándola de los combustibles fósiles a los “vegetales” y asegura que tendrán el potencial para mantener el crecimiento económico.

Muchos analistas dicen que los "combustibles vegetales" son el futuro ya que pueden minimizar los efectos del calentamiento global. De hecho, esa matriz energética no trae tan malas consecuencias como los combustibles fósiles. Sin embargo, económicamente parece no ser la mejor opción para los países productores, como Brasil. El aumento de la utilización del etanol y la consolidación de Brasil como un gran exportador mundial del combustible llevarán el país a un proceso de desindustrialización, con la entrada de gran

cantidad de dólares manteniendo el real sobre valorizado y la industria brasileña menos competitiva.

Es obvio que eso es una ventaja a ser aprovechada. El problema es que no podemos quedar eufóricos y olvidar que eso también exige una serie de otras actitudes. Por lo menos en Brasil, lo correcto sería utilizar esos ingresos para incentivar la industria y reducir los impuestos, pero la visión eufórica es utilizar ese dinero en la Bolsa Familia (programa del gobierno brasileño donde cada familia recibe R\$ 75, o US\$ 36 del Estado, por cada hijo que frecuente la escuela).

Laura Tetti, Consultora de la Unión de la Agroindustria de la Caña de São Paulo

El tema de los biocombustibles es delicado. El informe no es un incentivo a la deforestación de la Amazonia para expandir las plantaciones para producir etanol. El informe, elaborado junto con la Comisión Europea de Energía Renovable, no solo propone cambio de leyes, sino también cambios estructurales de generación de otras energías renovables.

Es necesario una reforma energética que va desde la creación de leyes hasta el mejoramiento de infraestructura, pues la población se distribuye geográficamente donde las líneas de transmisión no tienen capacidad de soportar más potencia, explica. Según ella, en Brasil, la última manutención de las líneas de transmisión fue hecha hace 15 años, aproximadamente. Por su parte el gobierno brasileño argumenta que el Programa Biodiesel incentiva el cultivo de caña en tierras inadecuadas para alimentos.

Juan Carlos Torchelli, Especialista en Diversificación Productiva. INTA Pergamino

La crisis energética que atraviesa nuestro país desde hace varios años, especialmente la que tiene origen en productos no renovables como el petróleo, así como la emisión de gases que producen la contaminación del medio ambiente y el llamado efecto invernadero, plantea la imperante necesidad de búsqueda de productos alternativos que puedan sustituir a las fuentes tradicionales de energía.

Por otra parte, la sanción por el parlamento nacional de la ley N° 26.093, que establece que a partir del 1 de enero de 2010, todo el gas-oil y la nafta que se produzca en el país debe contener un 5% de biodiesel y bioetanol respectivamente, hacen que la producción de estos biocombustibles comience a tener gran relevancia de carácter técnico, económico y social, especialmente porque nuestro país es un importante productor de cereales y oleaginosas, principales materias primas para la elaboración de los mismos.

4. CAÑA DE AZÚCAR Y BIOETANOL EN BRASIL. INFLUENCIAS PARA AMÉRICA LATINA

Brasil ha producido caña de azúcar para combustible etanol desde 1975. En 2005 había 313 plantas procesadoras de etanol con una capacidad de producción de 16 millones de metros cúbicos. El 60% de las tierras de cultivo de caña son controladas por 340 destilerías Brasil es el mayor productor de caña de azúcar del mundo, y produce el 60% del total mundial de

etanol de azúcar con cultivos de caña que cubren 3 millones hectáreas (Jason 2004). En 2005, la producción alcanzó un récord de 16.5 billones de litros, de los cuales 2 billones fueron destinados para exportación. El monocultivo de caña de azúcar por si solo suma el 13% de la aplicación de herbicida a nivel nacional. Estudios realizados por EMBRAPA (Empresa Brasileña de Investigación Agropecuaria) en 2002 confirmaron la presencia de contaminación vinculada al uso de pesticidas en el Acuífero Guaraní, atribuible principalmente al cultivo de caña en el Estado de San Pablo.

Estados Unidos es el mayor importador de etanol brasileño, importando el 58% del total de su producción nacional en 2006. Esta relación comercial fue reforzada por el acuerdo sobre etanol de la administración Bush con Brasil. Lejos de ser buenas noticias para Brasil, si la propuesta de Bush sobre el estándar de combustible renovable para el etanol fuera a ser alcanzado con la caña brasileña, Brasil deberá incrementar su producción con un adicional de 135 billones de litros por año. El área cultivada se está expandiendo rápidamente en la región del Cerrado, cuya vegetación se espera habrá desaparecido para el 2030 (Bravo 2004).

Considerando el nuevo contexto energético global, los políticos brasileños y oficiales de la industria están formulando una nueva visión para el futuro económico del país, centrada en la producción de recursos energéticos para desplazar en un 10% el uso mundial de gasolina en los próximos 20 años. Esto requeriría quintuplicar el territorio dedicado a la producción de caña, de 6 a 30 millones hectáreas. Los cultivos nuevos conducirán a la apertura de tierras en nuevas áreas, que probablemente serán objeto de la deforestación en niveles comparables a los de la región de Pernambuco, donde sólo resta un 2.5% de los bosques originales (Fearnside 2001).

5. EFICIENCIA ENERGÉTICA E IMPLICACIONES ECONÓMICAS

La producción de etanol es sumamente intensiva energéticamente. Para producir 10.6 billones de litros de etanol, EEUU utiliza alrededor de 3.3 millones de hectáreas de tierras, que a su vez tienen un requerimiento masivo de energía para fertilizar, desmalezar y cosechar el maíz (Pimentel 2003). Estos 10.6 billones de litros de etanol sólo proveen el 2% de la gasolina utilizada por los automóviles en EEUU anualmente.

A instancia de los estudios de Shapouri *et al.* (2004) de USDA que reportaron un retorno neto positivo en la producción de etanol, Pimentel y Patzek (2005), utilizando datos de todos los 50 estados y tomando en cuenta todas las entradas de energía (incluyendo la manufactura y reparación de maquinaria agrícola y equipamiento para fermentación y destilación) concluyeron que la producción de etanol no provee un beneficio energético neto. Por el contrario, revelaron que requiere más energía fósil producirla que la que produce. En sus cálculos, la producción de etanol de maíz requiere 1.29 galones de combustibles fósiles por galón de etanol producido, y la producción de biodiesel de soja requiere 1.27 galones de energía fósil por galón de diesel producido. En suma, debido a la relativa baja densidad energética del etanol, aproximadamente 3 galones de etanol son necesarios para reemplazar 2 galones de gasolina.

La producción de etanol norteamericana se ha beneficiado anualmente de \$3 billones de dólares en subsidios federales y estatales (\$0.54 por galón), que en general se acrecienta para los gigantes del agronegocio. En 1978 EEUU introdujo un impuesto al etanol, pero hizo una excepción de 54 centavos por galón para aquellos utilizados en alconafta (nafta con un 10% de etanol). Esto resultó en un subsidio de \$10 billones de dólares a Archer Daniels Midland en el periodo de 1980 a 1997 (Bravo 2006). En 2003 más del 50% de las refinerías de etanol en EUA pertenecían a agricultores. En 2006, el 80% de las nuevas refinerías pertenecían a sociedades anónimas, con \$556 millones en ganancias proyectadas, beneficiando principalmente a los productores más grandes. En 2007, se alcanzó la cifra de \$1.3 billones de dólares.

6. SEGURIDAD ALIMENTARIA Y EL DESTINO DE LOS AGRICULTORES

Los impulsores de la biotecnología postulan la expansión del cultivo de soja como una medida de la adopción exitosa de tecnología transgénica por parte de los agricultores. Pero este dato esconde el hecho de que la expansión de la soja conduce a una extrema concentración de tierras e ingresos. En Brasil, el cultivo de soja desplaza once trabajadores de la agricultura por cada nuevo trabajador que emplea. Este no es un fenómeno nuevo. En los 70s, 2.5 millones de personas fueron desplazadas por la producción de soja en Paraná, y 300000 fueron desplazadas en Río Grande do Sul. Muchos de estos ahora “sin – tierras” fueron a la Amazonia, donde desmontaron bosques primarios. En la región del Cerrado, donde la producción de soja transgénica está en expansión, el desplazamiento de personas has sido relativamente modesto debido a la baja densidad de población del área (Altieri y Pengue 2006).

En Argentina, 60000 establecimientos agropecuarios fueron excluidos mientras el área cultivada con soja Roundup Ready se triplicó. En 1998, había 422000 granjas en Argentina mientras en 2002 sólo quedaban 318000, reduciéndose en una cuarta parte. En una década, el área sojera se incrementó en un 126% a expensas de la producción de lácteos, maíz, trigo y frutas. En la campaña 2003/2004, se sembraron 13.7 millones de hectáreas de soja, pero hubo una reducción de 2.9 millones de hectáreas de maíz y 2.15 millones de hectáreas de girasol. Para la industria biotecnológica, el aumento en el área cultivada de soja y la duplicación de los rendimientos por unidad son un éxito económico y agronómico. Para el país, esto implica mayor importación de alimentos básicos, por ende pérdida de soberanía alimentaria, aumento en el precio de los alimentos y el hambre (Pengue 2005).

El avance de la “frontera agrícola” para biocombustibles es un atentado contra la soberanía alimentaria de las naciones en desarrollo, en tanto la tierra para producción de alimentos está crecientemente siendo destinada a alimentar los automóviles de los pueblos del Norte. La producción de biocombustibles también afecta directamente a los consumidores con un incremento en el costo de los alimentos. Debido al hecho de que más del 70% de los granos en EEUU son utilizados como piensos, se puede esperar que al doblar o triplicar la producción de etanol suban los precios del maíz, y como consecuencia, el precio de la carne. La demanda de biocombustible en EEUU ha estado vinculada a un incremento masivo en el precio del maíz que condujo a un reciente aumento del 400% en el precio de la tortilla en México.

7. CAMBIO CLIMÁTICO

Uno de los principales argumentos de quienes abogan por los biocombustibles es que estas nuevas formas de energía ayudarán a mitigar el cambio climático. Promoviendo el monocultivo mecanizado que requiere de agroquímicos y maquinarias, lo más probable es un aumento en las emisiones de CO₂ como resultado final. Mientras los bosques captadores de carbono son eliminados para abrirle el camino a los cultivos destinados a los biocombustibles, las emisiones de CO₂ aumentarán en vez de disminuir. (Bravo 2006, Donald 2004).

Mientras los países del Sur entran en la producción de biocombustible, el plan es exportar gran parte de su producción. El transporte a otros países aumentará en gran medida el uso de combustible y las emisiones de gases. Lo que es más, convertir biomasa vegetal en combustible líquido en la refinerías produce inmensas cantidades de emisiones de gases de efecto invernadero (Pimentel y Patzek 2005).

El cambio climático global no será remediado por el uso de biocombustibles industriales. Será necesario hacer un giro fundamental en los patrones de consumo del Norte Global. El único modo de detener el calentamiento global es una transición del modelo de agricultura industrial a gran escala hacia uno de agricultura orgánica y a pequeña escala, y disminuyendo el consumo mundial de combustible por medio de la conservación.

8. LA REALIDAD PARA EEUU Y LAS TRANSNACIONALES

La **Ford** perdió 12700 millones en el 2006, **General Motors** despidió 37000 trabajadores, **Daimler - Chrysler** se desprende de su parte americana valuada en 9000 millones de dólares y un fondo de inversión le ofrece 4500. Toda la industria automotriz de Europa y los EEUU proyectan para el año próximo la fabricación de automóviles pequeños.

Los tres principales fabricantes de automóviles de Estados Unidos le pidieron a George W. Bush mayores incentivos para la producción y distribución de etanol y otros biocombustibles. Los representantes de “las tres grandes” (**Ford**, **General Motors** y **Chrysler**) se fueron sin un compromiso con números concretos de parte de Bush. Pero el presidente de EEUU le reiteró su convicción de que el etanol puede reducir de forma considerable la dependencia de este país respecto del petróleo procedente del extranjero.

Actualmente, en EEUU este biocombustible se produce principalmente a partir del grano de maíz. “Es en interés de nuestra seguridad nacional hacer esto. Es en interés de nuestra seguridad económica hacer esto”, declaró Bush. “Nos ayudará a ser mejores guardianes del medio ambiente”, agregó.

Por su parte, Rick Wagoner (**GM**), Alan Mulally (**Ford**) y Tom LaSorda (**Chrysler**) reiteraron su compromiso para incrementar la producción de vehículos “*flex fuel*” y apoyaron a la “visión” de Bush.

El Chevrolet Impala de **GM** usa E85 (una mezcla de 85 % de etanol y 15 % de gasolina); el **Ford** Edge serie Hy, funciona con hidrógeno, y el Jeep Gran Cherokee de **Chrysler** que se moviliza con una mezcla de biodiesel llamada B5.

“Desde la perspectiva de **GM**, compartimos la visión del presidente y definitivamente vemos un camino para reducir el consumo de petróleo y lograr menos emisiones de carbono hacia la atmósfera”, dijo Wagoner. Tanto Mulally como LaSorda añadieron su apoyo al “objetivo” del presidente. Pero en un comunicado conjunto señalaron: “Para capitalizar estos compromisos, recalcamos al presidente la necesidad de aumentar incentivos para producir y distribuir biocombustibles”.

Los representantes de las tres automotrices explicaron que es clave que el gobierno y los proveedores de combustible aumenten la infraestructura, antes de que podamos tener un impacto real, destacaron. En Estados Unidos, en la actualidad existen unos 6 millones de vehículos en las calles que pueden funcionar con diversas mezclas de etanol y gasolina o biodiesel. Pero sólo hay 1100 surtidores de E85 y 1000 de biodiesel sobre un total de 170000 estaciones de gasolina que actualmente existen en ese país.

9. ANÁLISIS Y DISCUSIÓN

Ahora, ¿qué hay de cierto en todo esto? ¿Quién tiene la razón? La disputa por el uso de la caña de azúcar y el maíz enfrenta a algunos países de América. Unos piensan que deben destinarse, además de sus usos tradicionales en la alimentación, a la producción de etanol. Otros creen que deben utilizarse sólo para la alimentación.

El bloque a favor del etanol está encabezado por Brasil y Estados Unidos pero también se suman Ecuador, Bolivia, Chile, Paraguay, Argentina, Colombia y Uruguay. Del otro lado sólo quedan Cuba y Venezuela.

Los países que impulsan al etanol producen avances concretos en la materia. Brasil y Estados Unidos acordaron una alianza para producir biocombustibles mediante proyectos pilotos en Haití y República Dominicana, entre otros países. Este acuerdo es más que un gesto. Se trata de la unión entre el mayor productor de Latinoamérica y una de las potencias económicas más fuertes del planeta. De hecho entre Brasil y Estados Unidos producen el 70% de etanol que circula por el mundo. Mientras tanto, la opinión de Cuba y Venezuela es que "Este colosal derroche de cereales sólo servirá para ahorrarles a los países ricos menos del 15% del consumo anual de sus voraces automóviles".

Pero Brasil no piensa lo mismo, "El etanol no amenaza el medioambiente y tampoco la producción de alimentos". Actualmente el 90% de los autos livianos fabricados en Brasil salen de las plantas con la tecnología "*flex fuel*", que permite que los motores funcionen con gasolina, etanol o la combinación de ambos combustibles.

La disputa, una especie de "guerra fría " del etanol, seguirá abierta, aunque el paso del tiempo y los hechos concretos irremediablemente irán inclinando la balanza.

El diario Clarín, por su parte, intentó ridiculizar la posición de Fidel Castro y Hugo Chávez sobre el tema. La civilización capitalista moderna es la del automóvil. La propia hegemonía norteamericana se construyó sobre el motor de combustión interna y la industria automotriz. La reconversión de la matriz energética basada en el petróleo, del que hay existencias por 40 años, y su reemplazo por células de hidrógeno o cualquier otras forma de energía - toda la materia es energía - tiene un costo que tratan de patearlo para adelante y

que lo paguen los competidores. Es el empirismo y la imprevisión del capitalismo. Bush, cuando rechazó el Protocolo de Kioto ante la presión mundial por las emanaciones de gases norteamericanas, equivalentes al 25% del total mundial, lo dijo con todas las letras: nuestra economía no está en condiciones de asumir ese costo.

La reorganización de la OPEP con Chávez y el aumento del consumo proyectaron el precio superando los 30 dólares. La guerra petrolera y el aumento del seguro de riesgo, la continuidad del ascenso de la demanda, la especulación financiera, lo llevó hasta los 70 dólares de hoy. Con los biocombustibles tratan de presionar a la baja el precio del petróleo.

Ahora, la denuncia ambiental alcanza el nivel de la ONU que hace prever catástrofes de tornados como el Katrina, que destruyó Nueva Orleans, sequías e inundaciones, agotamiento del agua dulce que proveían anualmente a grandes zonas del planeta los hielos, que el calentamiento global esta haciendo desaparecer. La generalización de los temores del riesgo ambiental presiona al mercado de autos grandes. La fabricación de autos chicos y “*flex fuel*” para biocombustibles están dirigidos a mantener irracionalmente esta industria en su forma clásica. Su fundamento es la satisfacción del individualismo y el consumismo en el que se apoya su “negocio” que ya es una rémora. Les importa muy poco si los mexicanos pagan más por sus tortillas de maíz o se quedan sin ellas. Si los hambrientos del planeta necesitan azúcar, maíz, aceite, o harinas de soja para producir carnes. Al aumentar los precios como el de la tortilla mexicana, disminuirá el mercado solvente y con un aumento de la producción en países coloniales la cubrirán.

Si además, hay una población hambrienta en el mundo, que crecerá con esta política, no es problema de ellos.

Cuando Bush dice, “Es en interés de nuestra seguridad nacional hacer esto. Es en interés de nuestra seguridad económica hacer esto”, dice la verdad. Cuando afirma luego: “Nos ayudará a ser mejores guardianes del medio ambiente”, quiere en realidad decir que tratará de seguir impidiendo la industrialización de los países de desarrollo rezagado para que no contaminen. ¿Cuándo el interés capitalista de la ganancia dejó de depredar la naturaleza, incluida la naturaleza humana, en atención a su deterioro o a su muerte?

El gobierno brasileño, dominado por capitales externos, a los que se suman ahora las inversiones que vendrán en manada a invertir en el etanol, vende su alma al diablo detrás de la ilusión de convertir a Brasil en un país desarrollado por la vía capitalista. La única manera posible es asociándose al imperialismo en la explotación nacional de los demás países latinoamericanos. Los trabajadores y los muchos pobres de Brasil, de América Latina y del mundo no cuentan en este negocio.

Por otra parte, el aumento de la demanda por biocombustibles en el mundo obedece a tres factores relevantes: seguridad energética (se reduciría aún más la dependencia del petróleo, cada vez más escaso y caro); preocupaciones ambientales (la quema de combustibles fósiles, derivados del petróleo, con la emisión de gases de efecto invernadero, causando el calentamiento global) e inclusión social (la plantación de cosechas que generan ingreso a los productores rurales).

Por otra parte, mientras la producción de petróleo se concentra en 15 países, se estima que existen más de 120 países con potencial para producir biocombustibles. En ese contexto, los países de América Latina son los que poseen más aptitudes para la expansión del cultivo de la caña de azúcar.

Canalizar o redirigir sus excedentes al mercado interno resulta una distensión de una parte del conflicto internacional y una oportunidad de darle alternativa a sus sectores beneficiados por el gran agro-negocio industrial, e incluso levantar esperanzas de satisfacer demandas de otros productores familiares o pequeños y regiones que exigen atención.

No obstante, el desarrollo de esa estrategia estadounidense, como de otras naciones como Brasil o la Unión Europea, requiere superar múltiples obstáculos y objeciones tanto políticas, como ambientales y sobre todo de naturaleza socio-económica.

CONCLUSIONES:

1. La crisis energética – por el sobreconsumo y el cénit petrolero – ha proporcionado la oportunidad para tejer poderosas alianzas globales entre las industrias del petróleo, los granos, la ingeniería genética y la automotriz.
2. Las nuevas alianzas entre alimentos y combustibles están decidiendo el futuro del paisaje agrícola mundial.
3. El *boom* de los biocombustible consolidará el control de los países desarrollados sobre los sistemas alimentarios y energéticos de América Latina, y les permitirá determinar qué, cómo y cuánto se producirá, resultando en más pobreza rural, destrucción ambiental y hambre.
4. Los grandes beneficiarios de la revolución de los biocombustibles serán los grandes del mercado de los granos, incluyendo a *Cargill, ADM y Bunge*; compañías de petróleo como *BP, Shell, Chevron, Neste Oil, Repsol y Total*; compañías automotrices como *General Motors, Volkswagen AG, FMC-Ford France, PSA Peugeot-Citröen y Renault*; y gigantes de la biotecnología como *Monsanto, DuPont, y Syngenta*.
5. La industria de la biotecnología esta utilizando la actual fiebre del biocombustible para lavar su imagen desarrollando y disseminando semillas transgénicas para la producción de energía, y no para producir alimentos.
6. Ante la creciente desconfianza y el rechazo público que se viene manifestando por los cultivos y alimentos transgénicos, la biotecnología será usada por las corporaciones para maquillar su imagen, argumentando que desarrollarán nuevas semillas genéticamente modificadas para la producción optimizada de biomasa o que contienen la enzima alfa-amilasa que permitirá dar comienzo al proceso de etanol mientras el maíz continua en el campo- una tecnología que, argumentan, no tendría impactos negativos en la salud humana.
7. La disseminación de este tipo de semillas en el ambiente agregará otra amenaza ambiental a aquellas relacionadas al maíz **GM** que en el 2006 alcanzo 32.2 millones de hectáreas: la introducción de nuevos eventos en la cadena alimentaria humana como ya ha ocurrido con el maíz Starlink y el arroz LL601.
8. En tanto los gobiernos son seducidos por las promesas del mercado global de biocombustibles, dieron surgimiento a planes nacionales de biocombustibles que limitarán sus sistemas agrícolas a la producción de gran escala, monocultivos energéticos, dependientes de la utilización intensiva de herbicidas y fertilizantes químicos, así desviando millones de valiosas hectáreas de cultivo que de otra forma podrían ser destinadas a la producción de alimentos.
9. Es urgente un análisis social que anticipe las implicaciones del desarrollo de programas de biocombustibles sobre la seguridad alimentaria y el medioambiente en países pequeños como por ejemplo el Ecuador. Este país planea expandir la

producción de caña de azúcar en 50,000 hectáreas, y habilitar 100,000 hectáreas de bosque natural para plantaciones de palma africana. La deforestación para dar paso a las plantaciones de palma africana ya está causando desastres ambientales en la región Colombiana del Chocó.

10. Los ecosistemas de las áreas en donde se está produciendo agricultura para biocombustibles se están degradando rápidamente. La producción de biocombustibles no es ambiental ni socialmente sustentable por ahora.
11. Es también preocupante que las universidades públicas y los sistemas de investigación son presas fáciles de la seducción de los grandes capitales y la influencia del poder político y corporativo. Además de las implicaciones de la intromisión de los capitales privados en la definición de las agendas de investigación y la composición de la academia, que desgasta la misión pública de las universidades en beneficio de los intereses privados, es un atentado a la libertad académica y el gobierno autónomo universitario.
12. La conglomeración del capital petrolero y biotecnológico decidirán cada vez más sobre el destino de los paisajes rurales de Las Américas.
13. Sólo alianzas estratégicas y la acción coordinada de los movimientos sociales pueden ejercer una presión sobre los gobiernos y empresas multinacionales para asegurar que estas tendencias sean detenidas.
14. Necesitamos trabajar en alianzas para asegurarnos que todos los países adquieran el derecho a conseguir su soberanía alimentaria por vía de sistemas de alimentación basados en la agroecología y que cierren los ciclos locales de producción y consumo.
15. Será necesario implementar una reforma agraria integral que asegure a los campesinos el acceso a agua, semillas y otros recursos productivos, y de crear políticas agrarias y alimentarias domésticas que respondan a las necesidades de los campesinos y los consumidores, en especial de los pobres.

BIBLIOGRAFÍA

1. Alarcón, Luciano. Azúcar Ético - Biocombustibles: una oportunidad para Brasil. *Febrero de 2007*. Disponible: www.sucre-ethique.org/Biocombustibles-una-oportunidad.
2. Altieri, M.A. and W. Pengue 2006 GM soybean: Latin America's new colonizer. *Seedling* January issue.
3. Altieri, M.A. 2000 The ecological impacts of transgenic crops on agroecosystem health. *Ecosystem Health* 6: 19-31
4. Altieri, M.A. (2004), Genetic engineering in agriculture: the myths, environmental risks and alternatives, Food First Books, Oakland.
5. Analizan las perspectivas del maíz de cara a los biocombustibles. Disponible: www.maizar.org.ar
6. Bravo, E. 2006 Biocombustibles, cultivos energeticos y soberania alimentaria: encendiendo el debate sobre biocommusbustibles. *Accion Ecologica*, Quito, Ecuador.
7. Cárdenas, Diego H. Llega la ola verde. Disponible: www.ecopetrol.com.co/especiales/carta_petrolera2005/portada.htm.
8. Castro Ruz, Fidel. Reflexiones del Comandante en Jefe. Disponible: www.granma.co.cu/secciones/reflexiones/index.html
www.granma.cubaweb.cu/2007/05/08/nacional/artic03.html
[www.cuba.cu/gobierno/discursos/28 de marzo del 2007](http://www.cuba.cu/gobierno/discursos/28%20de%20marzo%20del%202007)
9. Certeira, A.L. and S.O. Duke 2006 The current status and environmental impacts of Glyphosate-resistant crops. *Journal of Environmental Quality* 35: 1633-1658
10. Conway, G.R. and J.N. Pretty 1991 *Unwelcome harvest: agriculture and pollution*. Earthscan publications, London.
11. Coro Antich, Arnaldo. Tragedia social y ecológica: Producción de biocombustibles. Disponible: www.rebellion.org/noticia.php y www.foodfirst.org/files/Altieri-Bravo-Biocombustibles-ES.doc.
12. Department Of Energy. *Biofuels for Your State*. December, 2005
13. Department Of Energy. *Missouri biofuel development: BioEthanol*. December 2002.
14. Department Of Energy. *Roadmap for Biomass Technologies in the United States*. December 2002.
15. Donald, P.F. 2004 Biodiversity impacts of some agricultural commodity production systems. *Conservation Biology* 18:17-37.

16. Duke, S.O.; Baerson, S.R.; Rimando, A. M. 2003. Herbicides: glyphosate. Disponible: <http://www.interscience.wiley.com/boa/articles/agr119/frame>.
17. FAO – Stat. Consumo energético final total (CEFT). Disponible: www.fao.org/docrep/X5331s/x5331s06.htm
18. Fearnside, P.M. 2001. “Soybean cultivation as a threat to the environment in Brazil”, *Environmental Conservation* 28: 23-28.
19. Gretz Warren, Zhang Min. Bioethanol–Moving Into the Marketplace. National Renewable Energy Laboratory, USA.
20. Hayes, TB, A Collins, M Lee, M Mendoza, N Noriega, AA Stuart, and A Vonk. 2002. Hermaphroditic, demasculinized frogs after exposure to the herbicide, atrazine, at low ecologically relevant doses. *Proceedings of the National Academy of Sciences (US)* 99:5476-5480.
21. James, C, 2006. Global review of commercialised transgenic crops: 2006. International Service for the Acquisition of Agri-Biotech Application Briefs, No 23-2002. Ithaca , New York.
22. Jason, C. 2004, World agriculture and the Environment. Island Press. Washington.
23. Jonasson, K. Y Sandén B. Time and Scale Aspects in Life Cycle Assessment of Emerging Technologies Case Study on Alternative Transport Fuels. Göteborg, Sweden 2003.
24. Kamm, B. and M. Kamm. Principles of biorefineries. Research Institute of Bioactive Polymer Systems. Teltow, Germany. 2005.
25. Mae-Wan Ho. Biocombustibles para los adictos al petróleo: ¿la cura peor que la enfermedad? Disponible: www.ecoport.net/content/view/full/60537.
26. Mae-Wan Ho, et al. “Which Energy?” Informe sobre Energía 2006 del Institute of Science in Society. Disponible: <http://www.twinside.org.sg/title2/par/whichEnergy.pdf>
27. Martínez, Oswaldo. Biodiversidad en América Latina 3 de mayo de 2007. Disponible: www.biodiversidadla.org/content/view/full/31956
28. Menéndez, Héctor ¿Azúcar, maíz, aceite ó biocombustibles? ¿Mercados solventes o necesidades humanas? Disponible: www.lajiribilla.cubaweb.cu/noticias/news_all.asp
29. Monasterio Opazo, Luis. ENERGIA XXI Biocombustibles: ¡Cuidado! Disponible: www.granma.cu/espanol/2007/abril/mar24/energia
www.juventudrebelde.cubasi.cu/cuba/2007-04-24/biocombustibles-cuidado

30. Motavalli, P.P. et al 2004 Impacts of genetically modified crops and their management on soil microbially mediated plant nutrient transformations. *J. Environ. Qual* 33: 816-824.
31. Pengue, W 2005. Transgenic crops in Argentina: the ecological and social debt. *Bulletin of Science, Technology and Society* 25: 314-322.
32. Pimentel, D and H. Lehman 1993 *The pesticide question*. Chapman and Hall, New York
33. Pimentel, D. 2003 Ethanol fuels: energy balance, economics and environmental impacts are negative. *Natural Resources Research* 12: 127-134
34. Pimentel, D. et al 1997 Water resources: agriculture, environment and society. *BioScience* 47: 97-106
35. Pimentel, D. et al. 1995 Environmental and economic costs of soil erosion and conservation benefits. *Science* 276: 1117-1123
36. Pimentel, D and T.W. Patzek 2005 Ethanol production using corn, switchgrass, and wood; biodiesel production using soybean and sunflower. *Natural Resources Research* 14: 65-76
37. Relyea, R.A. 2005: The Impact of Insecticides and Herbicides on the Biodiversity and Productivity of Aquatic Communities, *Ecological Applications* 15 : 618-627
38. Reynolds Robert E. *The Challenge of Expanding the Ethanol Distribution system*. BioEnergy 2000. Buffalo, New York, USA.
39. Reynolds Robert E. **TRANSPORTATION AND INFRASTRUCTURE REQUIREMENTS FOR A RENEWABLE FUELS STANDARD**. Oak Ridge National Laboratory Ethanol Project. February, 2005.
40. Shapouri, H. et al 2004 The 2001 net energy balance of corn ethanol. USDA, Washington DC.
41. Szczordrak, J. y Fiedurek, J. Technology for conversion of lignocellulosic biomass to ethanol. *Biomass and Bioenergy* Vol. 10, Nos S/6, pp. 367-375, 1996.
42. Torchelli, Juan Carlos Los biocombustibles como alternativa de fuentes energéticas. Disponible: www.elsitioagricola.com/gacetillas/pergamino/pe2006gacetillas/20061006biocombustibles.asp.