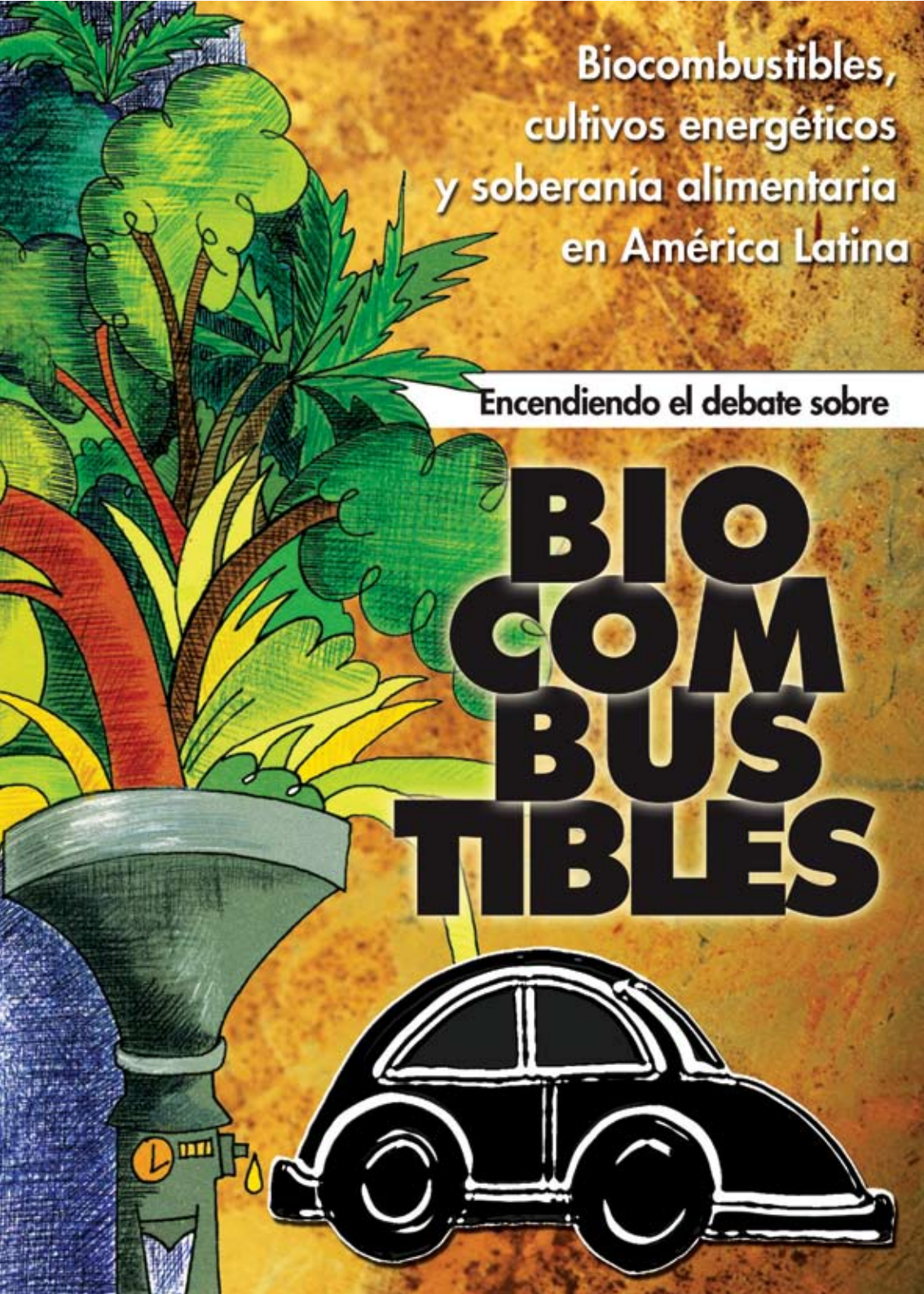
Biocombustibles, cultivos energéticos y soberanía alimentaria en América Latina

Encendiendo el debate sobre

BIOCOMBUSTIBLES



Biocombustibles, cultivos energéticos y soberanía alimentaria en América Latina

Encendiendo el debate sobre

BIO COM BUS TIBLES

RALLT
acción ecológica
HIVOS

Biocombustibles, Cultivos Energéticos y soberanía alimentaria en América Latina
Encendiendo el debate sobre los biocombustibles

Autora: Elizabeth Bravo
Red por una América Latina Libre de Transgénicos
Alejandro de Valdez N24-33 y La Gasca
ebravo@rallt.org

Acción Ecológica
Alejandro de Valdez N24-33 y La Gasca
verde@accionecologica.org
Casilla 17- 15-246C
Quito - Ecuador

Diseño y diagramación:
Manthra Editores
Ilustración de la portada:
Leonor Bravo - Manthra Editores
info@manthra.net
322 75 28 - 600 09 88

Impreso en Imprenta Génesis
Quito - Ecuador

Esta publicación fue hecha con el apoyo financiero de HIVOS (Países Bajos).

Biocombustibles, cultivos energéticos y soberanía alimentaria en América Latina

Encendiendo el debate sobre

Índice

Introducción 9

Capítulo uno

Consumo de petróleo energía a nivel global 13

Capítulo dos

El calentamiento global 16

Convención sobre cambio climático: El futuro de la humanidad no es negociable 19

Las emisiones de carbono 20

Capítulo tres

Los biocombustibles 23

La fiebre de biocombustibles en Argentina 26

Capítulo cuatro

Etanol como biocombustible 28

Producción de etanol a nivel mundial 31

Capítulo cinco

Biodiesel 32

¿Se obtiene más energía de los biocombustibles que de la energía fósil que se ha usado para obtenerla? 33

Impactos ambientales del biodiesel 35

Capítulo seis

Los biocombustibles en Estados Unidos 36

Biocombustibles en Estados Unidos 37

Etanol 38

Biodiesel 42

Derrames de biodiesel pueden ser perjudiciales para el ambiente 45

Capítulo siete

La Unión Europea 46
Emisiones de gases de efecto invernadero 46
Biocombustibles 47
La producción de biocombustibles en la Unión Europea 50
Política europea y los biocombustibles 52
¿Monocultivos sustentables? No gracias.
Desenmascarando las estrategias de maquillaje del agronegocio 54

Capítulo ocho

Biocombustibles en América Latina 57
Introducción 57
Programas de biocombustibles en América Latina 61
Argentina 61
Brasil 66
Paraguay 73
Chile 77
Uruguay 80
Colombia 81
Panamá 85
Perú 86
Venezuela 87
México 88
Cuba 90
Centroamérica 91
Nicaragua 92
Costa Rica 94
Honduras 95
República Dominicana 95

Capítulo nueve

Biocombustibles en Ecuador 98
Etanol 99

El cultivo de caña de azúcar en Ecuador 100
Producción de etanol 101
Mecanismo de desarrollo limpio y la caña 105
Biodiesel en Ecuador 108
Plan piloto para el Distrito Metropolitano 109
Plan nacional 109
El cultivo de palma africana en Ecuador 109
Estratificación de los palmicultores 110
Se autoriza la tala de más de 30 mil hectáreas
de bosque para reemplazarlo con palma africana 111
Marco legal 112
Conclusiones 113

Capítulo diez

Los biocombustibles y los transgénicos 114
Maíz E3272 116
Los maiceros se volcarán más al uso de semillas transgénicas 119
Caña 120
La celulosa como fuente de biocombustibles 121
Conclusiones 123

Capítulo once

La industria petrolera y los biocombustibles 125
Por último, la industria automotriz 132
Conclusiones 135
Referencias 141

ODA AL FUEGO

Descabellado fuego,
enérgico,
ciego y lleno de ojos,
deslenguado,
tardío, repentino,
estrella de oro, ladrón de leña,
callado bandolero,
cocedor de cebollas, célebre
pícaro de las chispitas,
perro rabioso de un millón de dientes,
óyeme,
centro de los hogares,
rosal incorruptible,
destructor de las vidas,
celeste padre del pan y del horno,
progenitor ilustre de ruedas y herraduras,
polen de los metales,
fundador del acero,
óyeme,
fuego.

Pablo Neruda

INTRODUCCIÓN

En una competencia entre su demanda por combustible
y la demanda de alimentos de los pobres,
los conductores ganarían siempre.

George Monbiot

En el mundo hay unos 800 millones de automóviles. Juntos consumen más del 50 % de la energía producida en el mundo, lo que hace del automóvil individual el primer causante del efecto invernadero o cambio climático.

Existen pocas posibilidades de que la gente decida abandonar su transporte propio, al contrario, el número de autos aumenta cada año en todo el mundo[1]. Para enfrentar el calentamiento global, se están buscando soluciones técnicas a un problema que tiene que ver con un estilo de vida promocionado por las empresas que se benefician del uso del carro individual y de los combustibles que lo hacen funcionar.

En este contexto, en los últimos años se promocionan los biocombustibles como una alternativa válida al uso de combustibles fósiles, con el fin de enfrentar los problemas generados por el calentamiento global.

Aunque en el problema del cambio climático, todos tenemos algo de responsabilidad, hay que señalar que esta responsabilidad debe ser

1 En Estados Unidos, de cada mil personas, 776 manejan su automóvil propio.

diferenciada, porque los niveles de consumo de energía son también diferenciados. Por ejemplo, solo en electricidad en Estados Unidos se consumen 11,571 kilovatios/hora per cápita. En Sudáfrica, el país más afluente de África, el consumo es de 3,874 kw/h per cápita), en Etiopía 22. En Asia, Singapur tiene un consumo de 6 018 kw/h per cápita, que es el que más consume en ese continente, China 637 y Nepal 39 (Overpopulation.com).

Los países europeos, en su afán por cumplir con sus obligaciones dentro del Protocolo de Kyoto, están empeñados en cambiar sus sistemas energéticos a base de combustibles fósiles, por biocombustibles; pero su producción no les da abasto y han visto en los biocombustibles una posibilidad de seguir manteniendo su estilo de vida, sin incrementar sus emisiones de gases invernaderos. Sin embargo, en Europa no existen tierras suficientes para la producción de la cantidad de biocombustibles que se necesita, por lo que se han planteado la importación de los mismos.

Aunque Estados Unidos tiene suficientes tierras agrícolas, los consumos de energía son tan altos, que también van a necesitar importar. ¿De dónde van a venir estos biocombustibles? Pues de regiones como América Latina, Asia y África.

Esto implica que tierras de vocación agrícola y que, al momento, son usadas para la producción de alimentos, o ecosistemas naturales, van a ser utilizadas para la producción de cultivos para la producción de combustibles. De acuerdo a un informe de la organización Worldwatch, para llenar el tanque de un automóvil de 25 galones con etanol, se necesita una cantidad de granos suficientes para alimentar a una persona por un año. Para llenar ese tanque por dos semanas, se podrían alimentar a 26 personas durante un año (Brown, 2006).

De mayor preocupación es el hecho de que muchos de estos cultivos podrían ser cultivos transgénicos, como es el caso de la soya RR en

Argentina y Brasil. Ya el presidente Lula de Brasil dijo que la soya es buena para la gente, y la soya transgénica es para la elaboración de biodiesel.

Quienes se benefician finalmente de este nuevo negocio son las empresas petroleras que como Repsol está instalando ya plantas de biodiesel junto a las plantaciones de soya en Argentina, y la producción es para la exportación, o los carteles de agronegocios, debido a las nuevas posibilidades que les abre el biodiesel, para ampliar su rango de negocios. Empresas como ADM y Cargill se encuentran haciendo *lobby* de manera agresiva para que se mejoren los calados de la hidrovía Paraná – Paraguay, así como las redes viales provinciales, para asegurar una exportación rápida de los biocombustibles al exterior.

Los biocombustibles acentuarán los problemas generados por los monocultivos de soya, palma aceitera y caña, por la voracidad energética que existe en el mundo, sin que se resuelvan los problemas ecológicos y sociales de fondo.

Lamentablemente, entre los países progresistas de la región, con la excepción tal vez de Bolivia, no hay un cuestionamiento del modelo productivista que ve en nuestros recursos una fuente inagotable de generación de recursos financieros a corto plazo. Y en la profundización de este modelo, se viola el derecho ambiental y el de los pueblos.

Aunque se puedan obtener biocombustibles a partir de algunos productos nativos para resolver los problemas energéticos a nivel local, el problema es la escala. Para suplir las necesidades energéticas globales e impactar de manera efectiva en reducir el calentamiento global, se necesitarían millones de hectáreas de tierras agrícolas y la incorporación de otras tantas a costa de ecosistemas naturales, lo que repercutiría en la soberanía alimentaria de los pueblos, en las pequeñas agriculturas familiares y en la biodiversidad.

La utilización de tierra en barbecho a largo plazo, para producir cultivos energéticos, implicaría la emisión de cantidades considerables de CO_2. Esto se debe a que la tierra libera CO_2 cuando la materia orgánica se mineraliza, un proceso que se acelera con el arado. La tierra rica en materia orgánica libera aún más CO_2.

A menos que cambiemos el modelo de desarrollo e iniciemos una transición hacia una sociedad pospetrolera, donde se cambien los patrones de consumo de energía, los biocombustibles no serán una solución para frenar el cambio climático.

1. CONSUMO DE PETRÓLEO ENERGÍA A NIVEL GLOBAL

Los principales consumidores de energía a nivel mundial son los países de la OECD[2]. Si hacemos un análisis de la evolución del consumo mundial de petróleo, vemos que, en los últimos años, otros países y regiones han aumentado su consumo energético, pero los países de la OECD siguen llevando la delantera.

Aunque en el año 1973, los países de la OECD consumían el 61,7 % del consumo global y en 2003 este porcentaje bajó al 51,5 %, esto no significa que hayan consumido menos, sino que otros países participaron más en el consumo total.

El consumo global de energía en 1973 fue de 4 606 Mtoe (millones de toneladas de equivalente de petróleo), de las cuales los países del OECD consumieron aproximadamente 2 855 Mtoe. En el año 2003, el consumo global fue de 7 287 Mtoe, de las cuales aproximadamente 3 750 Mtoe fueron consumidas por los países del OECD.

2 Organización para la Cooperación y el Desarrollo Económico, conformado por Australia, Japón, Austria, Luxemburgo, Bélgica, México, Canadá, Holanda, Corea del Sur, Nueva Zelanda, República Checa, Noruega, Dinamarca, Polonia, Finlandia, Portugal, Francia, Rep. Eslovaca, Alemania, España, Grecia, Suecia, Hungría, Suiza, Islandia, Turquía, Irlanda, Reino Unido, Italia, Estados Unidos.

REGIÓN	Porcentaje del total 4 606 Mtoe 1972	Porcentaje del total 7 287 Mtoe 2003
OECD	61,7 %	51,5 %
Unión Soviética	12,8	8,5
China	8,0	12,3
Asia (excluyendo China)	7,1	12,1
América Latina	3,8	5,0
Medio Oriente	0,9	4,0
África	4,2	5,7

IEA Energy Statistics 2006

Si nos referimos solo a petróleo crudo, veremos que el sector que más crudo consume es el del transporte (57,8 % en 2003), seguido por la industria (19,9 % en 2003), luego otros sectores como la agricultura, los servicios públicos y el uso residencial (15,7 %) y finalmente usos no energéticos del petróleo (por ejemplo, la petroquímica) que significó el 6,6 % del consumo total de crudo en 2003 (IEA, 2006).

Si se hace una comparación desde 1973, podemos ver que el sector del transporte incrementó su porcentaje en consumo global de petróleo. En ese año el porcentaje del consumo total de petróleo fue del 43,2 %, en tanto que la industria representó el 26,7 % del total.

En cuanto al consumo del gas, podemos ver que la industria representa el principal consumidor de este hidrocarburo (45,3 % en 2003) y el transporte apenas representa el 5,2 %, pero con una tendencia al alza. Otros sectores como la agricultura, los servicios básicos y las residencias consumieron el 49,5 % del total.

En cuanto a la refinación del petróleo, en el siguiente cuadro se resume la evaluación en la capacidad de refinación por región.

REGIÓN	1973 % del total (2 739 Mt)	2003 % del total (3 676 Mt)
Países OCDE	66,6	57,3
Medio Oriente	4,0	8,5
Unión Soviética (1973) (ex URRS en 2003)	12,4	7,3
Otros países europeos	1,5	0,8
China	1,5	6,5
Asia (excluyendo China)	3,3	9,7
América Latina	9,0	6,3
África	1,7	3,6

IEA Energy Statistics 2006

Al igual que con el consumo de crudo, hay una disminución de porcentaje de la cantidad de refinación de petróleo entre los países del OECD, así como en los países que conforman la ex URSS, en los países europeos que no son parte de la OCDE y en América Latina.

2. EL CALENTAMIENTO GLOBAL

Durante las últimas décadas, el planeta Tierra ha experimentado un acelerado proceso de calentamiento global. La temperatura media de la atmósfera terrestre y de los océanos se ha elevado desde finales del siglo XIX, debido a la actividad humana relacionada con la industrialización, principalmente por la quema de combustibles a base de petróleo, gas y carbón[3].

El exceso de dióxido de carbono (CO_2) en la atmósfera produce una capa traslúcida, parecida a un invernadero que permite que la radiación solar entre al planeta, pero que no pueda salir durante la noche. Por eso, al calentamiento global se lo conoce también como *efecto invernadero.*

Se predice que las temperaturas continuarán subiendo en el futuro, si continúan las emisiones de gases que producen este efecto invernadero[4] (UNFCCC a).

Los impactos del calentamiento global son graves y cada vez más evidentes. Entre ellos se incluyen sequías en unas zonas, inundaciones en otras, los casquetes polares se derriten, al igual que los glaciales (que son importantes fuentes de agua dulce). Hay una extinción masiva de especies relacionada con el cambio climático, por ejemplo

3 En cualquier proceso de combustión se genera CO_2

4 Estos gases son CO_2, Metano, Óxido Nitroso, HFC, PFC y Hexafluoruro de Azufre. El CO_2 es el gas que más contribuye al efecto invernadero.

de anfibios y de arrecifes de coral. Los impactos en la agricultura son muy graves, así como la emergencia de enfermedades como malaria, dengue y otras relacionadas con el cambio del clima.

En 1992, en el marco de la Cumbre de la Tierra que tuvo lugar en Río de Janeiro, los gobiernos del mundo adoptaron el Convenio de Cambio Climático, en el que los países que más CO_2 producen se comprometieron a tomar medidas para reducir sus emisiones. Estos países fueron agrupados en el llamado *Anexo 1*[5].

Más tarde en 1997, se adoptó el llamado Protocolo de Kyoto. Este obliga a los países del Anexo 1 a reducir sus emisiones en un 5,2 % entre 2008 y 2012, en relación a las emisiones que generaban en 1990 (UNFCCC b).

Dentro del Protocolo de Kyoto se crearon algunos mecanismos para que los países más contaminantes[6] pudieran seguir generando CO_2 y a la vez cumplir con sus compromisos internacionales. Las empresas, organizaciones no gubernamentales y otras "personas jurídicas" pueden participar en estos mecanismos, bajo la responsabilidad de sus gobiernos (UNFCCC c).

Estos mecanismos son el comercio de emisiones, la implementación conjunta y los mecanismos de desarrollo limpio.

Bajo el mecanismo de "implementación conjunta", un país del Anexo 1 puede poner en marcha un proyecto de reducción de emisiones de CO_2 (por ejemplo, un esquema de eficiencia de energía) o aumentar el número de organismos vivos[7] capaces de absorber CO_2, que en este convenio internacional se les llama *sumidero de carbono* (por ejemplo, un proyecto para establecer una plantación forestal) en el

5 Forman parte del *Anexo 1* unos 40 países de América del Norte (con excepción de México), Europa Occidental y del Este, Japón, Australia y Nueva Zelanda.

6 Los que pertenecen al Anexo 1.

7 Pueden absorber CO_2 todos los organismos fotosintéticos. Estos son plantas, algas y algunas bacterias.

territorio de otro país del Anexo 1 (UNFCCC c). Por ejemplo, un país de Europa Occidental puede establecer una plantación forestal a gran escala en un país de Europa Oriental, o financiar proyectos de eficiencia energética en ese país, para que se disminuya el desperdicio de CO_2 en la generación de energía. De acuerdo a este mecanismo, el país que financió esos proyectos estaría disminuyendo sus emisiones, mas no el país donde de hecho se está reduciendo la generación de CO_2.

A través del Mecanismo de Desarrollo Limpio (MDC), países del Anexo 1 pueden aplicar proyectos que reducen las emisiones o que incrementan la absorción de CO_2 (como los descritos arriba), pero en países que no están incluidos en el Anexo 1, es decir, básicamente, en países del Tercer Mundo (UNFCCC d).

El mecanismo de comercio de emisiones posibilita que un país del Anexo 1 transfiera algunas de sus emisiones a otro país del Anexo 1. En este tipo de transacciones se inscriben sobre todo países de Europa del Este que, desde que cambiaron su sistema económico, han reducido muchísimo sus emisiones de CO_2. Se pueden negociar también los créditos de carbono adquiridos mediante el Mecanismo de Desarrollo Limpio o de implementación conjunta (UNFCCC c).

Varios análisis han sugerido que el biodiesel y bioetanol reducen sustancialmente las emisiones de CO_2, porque cuando se quema un biocombustible, se está quemando un carbono que ya estaba en la atmósfera y que fue absorbido por las plantas a través de la fotosíntesis[8]. En el caso de los combustibles fósiles, se estaría quemando un carbono que no estaba presente en la atmósfera, pues estaba represado en el subsuelo, y se incorpora en la atmósfera durante la combustión.

Con estos hechos en la mente, la Unión Europea se ha propuesto aumentar el uso de biocombustibles para cumplir sus compromisos asumidos en el Protocolo de Kyoto.

8 La fotosíntesis es el proceso a través del cual las plantas y otros organismos utilizan la luz solar para elaborar sus alimentos. En este proceso absorben el CO_2 de la atmósfera y lo transforman en azúcares.

La expansión en el Tercer Mundo de cultivos destinados a la producción de biocombustibles, llamados también cultivos energéticos y que van a ser usados en países del Anexo 1, se inscriben dentro del Mecanismo de Desarrollo Limpio.

Esto nos presenta un nuevo caso de injusticia global. Mientras los países más industrializados mantienen sus niveles de consumo de energía fósil y un estilo de vida basada en el desperdicio de los recursos; los países del Sur tienen que sacrificar tierras que pueden ser usadas en la producción de alimentos, o áreas que deben ser dedicadas para la conservación.

CONVENCIÓN SOBRE CAMBIO CLIMÁTICO: EL FUTURO DE LA HUMANIDAD NO ES NEGOCIABLE

En 1997, los gobiernos de los países industrializados se comprometieron a reducir las emisiones en el Protocolo de Kyoto de la Convención sobre Cambio Climático. Pero simultáneamente inventaron el denominado Mecanismo de Desarrollo Limpio (MDL), a fin de evitar cumplir esos insuficientes compromisos.

En tanto los expertos realizan encuentros y hablan de mecanismos cuyo propósito es básicamente eludir esos compromisos, hay organizaciones y comunidades que están implementando reales mecanismos para abordar el uso excesivo de combustibles fósiles. Entre ellas destacamos la lucha de los pueblos indígenas que se oponen a la prospección y extracción petrolera en sus territorios. En el contexto del cambio climático, este constituye el perfecto ejemplo de Mecanismo de Desarrollo Limpio: la opción cero petróleo.

Sin embargo, los intereses empresariales implicados en las negociaciones sobre el clima y sus expertos permanecen ciegos a esas

realidades y, en cambio, inventan astutos esquemas para evitar tomar el toro por los cuernos.

Entre los esquemas más astutos está el de la creación del "mercado del carbono", que comprende el uso de bosques y plantaciones forestales como sumideros de carbono.

Más allá de cuán absurdos estos astutos esquemas puedan llegar a ser, parecen estar recibiendo un creciente apoyo por parte de una serie de actores que ganarán mucho si los mismos son aprobados.

Muchos gobiernos también apoyan esta iniciativa de comercio de carbono a través de sumideros. Para algunos gobiernos del Norte esta es una manera fácil y barata de no tener que cumplir con los compromisos relacionados con disminuir las emisiones.

Por su parte, algunos gobiernos del Sur lo ven como una forma de ganar algún dinero al contado por la venta de sus servicios de basureros de carbono. Sin embargo, los gobiernos del Sur tendrían mucho más para ganar si exigieran al Norte que se hiciera responsable de la "deuda de carbono" acumulada, la que excede con creces la deuda convencional del Sur.

Ricardo Carrere - Coordinador Secretariado Internacional Movimiento Mundial por los Bosques.

LAS EMISIONES DE CARBONO

El país que más emisiones emite es Estados Unidos y sus emisiones, en lugar de bajar, se siguen incrementando. Aunque el porcentaje global de Estados Unidos en el cambio climático ha bajado desde 1990, no ha sido porque este país ha disminuido sus emisiones, sino porque otros países han aumentado, especialmente China.

EMISIONES DE DIÓXIDO DE CARBONO
Millones de toneladas métricas

PAÍS	1990		2002	
	Millones de toneladas métricas	% de emisiones por uso de petróleo	Millones de toneladas métricas	% de emisiones por uso de petróleo
Estados Unidos	4 989	44 %	5 751	43 %
Ex Unión Soviética	3 798	32	2 399	24 %
Europa Occidental	3 413	51	3 549	54 %
China	2 262	15	3 322	20 %
Europa del Este	1 095	22	726	26 %
Japón	990	66	1 179	56 %

Fuente: Departamento de Energía de Estados Unidos. International Energy Outlook 2005

En el siguiente cuadro podemos ver cómo las emisiones de gases que producen el efecto invernadero se han incrementado en Estados Unidos.

PORCENTAJE DE EMISIONES GENERADAS POR EL TRANSPORTE EN ESTADOS UNIDOS

AÑO	PORCENTAJE
1990	31,5 %
1995	31,6 %
2002	32,4 %

Fuente: Departamento de Energía de Estados Unidos.
Emissions of Greenhouse Gases in the United States

En el siguiente cuadro, podemos apreciar que, en Estados Unidos, de los gases que producen el efecto invernadero, el mayor incremento se ha dado en las emisiones de CO_2.

EMISIONES ESTIMADAS DE GASES QUE PRODUCEN EFECTO INVERNADERO

Millones de toneladas de gas

Gas que produce efecto invernadero	1990	2000	2003
Dióxido de carbono CO_2	4 990,1	5 844,8	5 870,2
Metano	30,8	26,0	26,2
Óxido de nitrógeno	1,1	1,1	1,1
HFC, PFC, SF6	88,5	142,4	143,4

Fuente: Departamento de Energía de Estados Unidos. Emissions of Greenhouse Gases in the United States

El sector que genera más emisiones en Estados Unidos es el del transporte, como se resume en el siguiente cuadro:

EMISIONES DE CARBONO POR USO DE COMBUSTIBLES FÓSILES EN ESTADOS UNIDOS

SECTOR	1990	1998	2003
Residencial	948,3	1 083,3	1 214,8
Comercial	777,2	930,7	1 025,7
Industrial	1 686,9	1 772,9	1 025,7
Transporte	1 569,5	1 722,7	1 874,7
Total	4 981,9	5 555,3	5 781,4

Fuente: Departamento de Energía de Estados Unidos. Emissions of Greenhouse Gases in the United States

3. LOS BIOCOMBUSTIBLES

Los biocombustibles son productos que se obtienen a partir de materias primas, de origen agrícola para producción de energía.

Los biocombustibles se derivan de cultivos de plantas e incluyen:

- biomasa que es directamente quemada (por ejemplo, la leña);
- biodiesel de semillas oleaginosas (por ejemplo, de palma, soya, colza);
- etanol (o metanol) que es el producto de la fermentación de los granos, pasto, paja o madera (incluyendo, por ejemplo, maíz, caña de azúcar, remolacha).

El uso de biocombustibles está siendo promocionado con mucha agresividad por gobiernos, empresas, organizaciones internacionales y hasta por organizaciones no gubernamentales.

Entre las organizaciones que llevan a cabo programas de promoción de biocombustibles se encuentra el IICA, que está impulsando un programa de cooperación técnica horizontal de agroenergía y biocombustibles para el hemisferio. Entre los beneficios del programa se incluye contribuir al desarrollo de un mercado internacional para los biocombustibles, la reducción de la pobreza y la sustentabilidad ambiental (IICA, 2006).

La OLADE considera que los biocombustibles constituyen una transición al futuro en materia energética, y que son una especie de

puente entre el petróleo/gas y los energéticos renovables del mañana, como el hidrógeno/celdas combustibles. El actual secretario de OLADE, Álvaro Roca (2006), considera que, además de voluntad política para la promoción de biocombustibles, se requiere una coordinación interinstitucional y activa del sector privado, marcos regulatorios específicos, que incentiven la participación de diferentes actores, creen incentivos tributarios iniciales y determinen claramente el tipo de mezcla por realizarse.

En un documento del ESMAP (2005), perteneciente al grupo del Banco Mundial, se identifica que a largo plazo las mejores perspectivas en el tema de biocombustibles en los países del Tercer Mundo será la celulosa procedente de productos forestales, desechos de la industria maderera y residuos agrícolas; a mediano plazo, se habla de biodiesel obtenido de Jatropha; pero a corto plazo, el biocombustible con mejores posibilidades (especialmente desde el punto de vista económico) es el etanol de caña.

La Organización de las Naciones Unidas para la Agricultura y la Alimentación (FAO) destacó la necesidad que los gobiernos de América Latina desarrollen agroenergías y biocombustibles ante el inevitable agotamiento de los combustibles fósiles y la posibilidad de utilizar recursos que hoy se desperdician. El representante regional de la FAO, José Graziano da Silva, dijo que América Latina cuenta con "importantes" recursos para enfrentar la "incertidumbre" energética ante el agotamiento de los hidrocarburos, como la "abundancia de tierras, el clima, la experiencia acumulada, la disponibilidad de mano de obra y la cooperación creciente entre gobiernos". "La idea de que los nuevos combustibles puedan ser 'sembrados' en los campos, en vez de extraídos del subsuelo, indica una transformación estructural amplia y profunda. Ella exige que gobiernos, autoridades e investigadores renueven su mirada, sus agendas y evaluaciones sobre el futuro del espacio rural" (El Diario, 2006).

El Fondo Mundial GEF ha otorgado financiamiento en el campo de biocombustibles, especialmente dentro de su programa de pequeñas donaciones. Además, el Panel Científico y Técnico del GEF hizo recomendaciones al Consejo GEF sobre los proyectos de biocombustibles que este organismo debería financiar, luego de un taller organizado con este objetivo en Nueva Delhi en 2005.

El Banco Interamericano de Desarrollo también financia proyectos relacionados con biocombustibles, con el objetivo de reducir la pobreza en la región.

Desde el mundo no gubernamental, organizaciones como WWF, Conservación Internacional y The Nature Conservancy han entrado en asocio con empresas involucradas en el negocio de la soya y la palma, que en última instancia es el negocio de los biocombustibles, para ayudarles a mejorar sus prácticas desde el punto de vista ambiental, desarrollar sistemas de certificación de biocombustibles y para optimizar su imagen corporativa.

The Nature Conservancy ha establecido una asociación con Cargill en Brasil, para ayudar a los agricultores que le venden la materia prima a la empresa a que cumplan con las leyes ambientales locales y que empleen las mejores prácticas agrícolas en la producción de la soya (Fletcher, 2006).

Conservación Internacional ha establecido un programa similar con Bunge, para trabajar también en la Amazonía brasileña, dentro de su programa "Líderes Ambientales en los negocios" (Conservación Internacional, 2006).

Por su parte la WWF ha establecido dos mesas redondas de concertación con distintos actores, incluyendo empresas, sectores financieros, redes de comercialización europeas y productores en torno a las cadenas productivas de la soya y la palma aceitera[9], y está trabajando

9 Estas mesas de trabajo se llaman de palma sustentable y de soya responsable, respectivamente.

en un esquema de certificación de los biocombustibles en Europa (WWF, 2006).

Toda esta promoción a los biocombustibles se realiza a nombre del desarrollo sustentable, la reducción de la pobreza, para frenar el calentamiento global, etc. A pesar de ello, existen otras voces que se han pronunciado en relación a este tema, y se han sistematizado algunas evidencias que demuestran que los biocombustibles podrían agudizar los problemas generados por los combustibles fósiles, si es que estos son producidos siguiendo las mismas lógicas y si responden a los mismos intereses empresariales de aquellos.

LA FIEBRE DE BIOCOMBUSTIBLES EN ARGENTINA

Sabemos ya muchísimo sobre los efectos negativos que generan los monocultivos de soya en Argentina, pero todavía no hay mucho para discutir sobre los supuestos efectos benignos que tendría el uso del biodiesel que, como combustible, podría emitir hasta un 78 % menos de CO_2 que el fuel oil. Lo que no se cuenta en la ecuación es que el inventario argentino de emisiones efecto invernadero para el panel internacional de cambio climático (IPCC) no contabiliza los gases producidos por:

- el cambio en el uso de la tierra;
- los incendios de montes y bosques con el fin de plantar soya;
- la fertilización nitrogenada que ha comenzado en los últimos años como resultado de que el rendimiento de la soya por hectárea es más alto;
- los 15 millones de hectáreas de residuos después de la cosecha.

Seguramente si estas emisiones fueran tenidas en cuenta y se le sumaran las energías convencionales necesarias para producir biodiesel, la reducción de emisiones sería mucho menor que de lo que se calcula. A todos estos factores tenemos que sumar los que muchas agencias preocupadas con el calentamiento global no quieren ver: la pérdida de soberanía alimentaria, el éxodo rural, la degradación de la tierra, la pérdida de biodiversidad, el abuso a los derechos humanos por parte de las autoridades, de los latifundistas y de los paramilitares cuando reprimen y asesinan campesinos para instalar los rentables monocultivos de ahora también dirigidos a abastecer al mercado energético.

Fuente: Grupo de Reflexión Rural

4. ETANOL COMO BIOCOMBUSTIBLE

El etanol (C2-H5-OH), también conocido como alcohol etílico o de grano, se obtiene a partir de tres tipos de materia prima: los productos ricos en sacarosa como la caña de azúcar, la melaza y el sorgo dulce; las fuentes ricas en almidón como cereales (maíz, trigo, cebada, etc.) y tubérculos (yuca, camote, papa); y mediante la hidrólisis de los materiales ricos en celulosa como la madera y los residuos agrícolas.

El etanol es un líquido inflamable, incoloro y es el alcohol de menor toxicidad. Se utiliza en las bebidas alcohólicas, al igual que como desinfectante o disolvente. Posee un alto octanaje y una mayor solubilidad en gasolina que el metanol.

En Brasil, más de 4 millones de automóviles funcionan con etanol, a través de un programa gubernamental que tiene como objetivo obtener un combustible alternativo proveniente de la caña de azúcar. Un derivado del etanol se utiliza como aditivo para oxigenar la gasolina, lo cual ayuda a producir una combustión mejorada y más limpia.

Los siguientes combustibles son resultado de la mezcla de alcoholes (metanol y etanol), naftas o gasolinas y otros derivados del petróleo (queroseno), los cuales se utilizan en países como Canadá, Estados Unidos y Brasil.

E5	Mezcla de gasolina súper sin plomo con 5 % de etanol anhidro (el que tiene 99,5 por ciento de hidratación).
Gasohol (E10):	90 % de gasolina súper sin plomo y 10 por ciento de etanol anhidro por volumen.
Alconafta (E15)	Está formado por 15 % de etanol anhidro y 85 % de nafta.
E85	Contiene 85 por ciento de etanol anhidro y 15 por ciento de gasolina súper sin plomo por volumen.
E93	93 por ciento de etanol anhidro, 5 por ciento de metanol anhidro y 2 por ciento de queroseno por volumen.
E95	Mezcla de 95 por ciento de etanol anhidro y 5 por ciento de nafta super sin plomo por volumen.
E100	Etanol anhidro 100 por ciento.
ETBE (Etil terbutil éter)	Aditivo que oxigena la gasolina, lo cual contribuye a una combustión más limpia. Se puede añadir a la gasolina hasta un 17 % del volumen.
M85	Contiene 85 % de metanol anhidro y 15 % de gasolina súper sin plomo por volumen. Se utiliza en motores diseñados originalmente para gasolina.
M100	Metanol anhidro 100 por ciento utilizado en motores originalmente diseñados para diesel.
MTBE (Metil Terbutil Éter)	Aditivo que oxigena la gasolina y reduce la emisión de CO_2. Estados Unidos ha prohibido su uso debido a su toxicidad.

El alcohol sintético se obtiene de petróleo crudo, gas o carbón. Hay muy pocas empresas trabajando en este campo, por ejemplo, la empresa sudafricana Sasol, la saudita SADAF y la estadounidense Equistar. Juntas producen apenas el 5 % de la producción mundial de etanol.

La otra fuente de etanol proviene de cultivos agrícolas como granos, melazas, frutas, caña de azúcar y la celulosa proveniente de residuos agrícolas y forestales.

El alcohol anhídrido tiene el 99 % de pureza, sin agua, y es el que se usa como combustible. El hidroalcohol, con una pureza del 96 %. Se puede usar como "hidroalcohol" (95 % etanol) o como aditivo de la gasolina (24 % de etanol).

Entre las materias primas susceptibles de fermentar a combustibles líquidos están:

ETANOL	BUTANOL/ ACETONA	BUTANOL/ ISOPROPANOL	ETANOL/ ACETONA
Melaza	Melaza	Melaza	Melaza
Licor sulfítico	Licor sulfítico	Licor sulfítico	Papa
Pulpa de celulosa	Mazorca de maíz	Caña de azúcar	Maíz
Papel y derivados	Yuca	Azúcar cruda	Cáscara de maní
Desechos cítricos	Azúcar de madera	Azúcar de madera	Cáscara de avena
Camote		Productos deriva-das de almidón	Mazorca de maíz
Harina de yuca			Azúcar de madera

PRODUCCIÓN DE ETANOL A NIVEL MUNDIAL

A nivel mundial, el primer país que adoptó el alcohol como combustible es Brasil. Hasta el momento, es también el primer productor de etanol a nivel mundial. Le sigue en importancia Estados Unidos y las proyecciones dicen que es posible que en pocos años supere a Brasil.

PAÍS	MILLONES DE TONELADAS
Brasil	12,1
EE UU	10,7
China	2,9
India	1,4
Francia	0,7
Rusia	0,6
Otros	4,3
Total	32,7

Fuente: Renewable Fuels Association

5. BIODIESEL

El biodiesel es un biocombustible derivado de aceites vegetales o grasas animales que puede ser utilizado como sustituto total o parcial del gasoil en motores de diesel convencional.

En 1900, Rudolf Diesel hizo funcionar su máquina en una exposición mundial con aceite de maní. En esta exposición dijo que la utilización de aceites vegetales como combustible para los motores puede parecer insignificante hoy, pero que estos aceites pueden llegar a ser tan importantes como el petróleo en el futuro.

El biodiesel es un éster (similar al vinagre) que puede ser obtenido de diferentes tipos de aceites o grasas animales o vegetales como soya, colza, palma aceitera, etc.

El proceso químico para la obtención del biodiesel puede resumirse así:

Aceite vegetal + etanol ---- catalizador -----: ésteres (biodiesel) + GLICERINA

El biodiesel funciona en cualquier motor diesel y puede mezclarse con diesel petrolífero. Si se utiliza como combustible puro (100 % de biodiesel), se lo conoce como B100. El B30 tiene un 30 % de biodiesel y un 70 % de diesel petrolífero. Puede usarse también como aditivo de combustibles derivados del petróleo en proporciones del 1 al 5 %.

Durante la Segunda Guerra Mundial y ante la escasez de combustibles fósiles, se hicieron algunas investigaciones en Brasil para obtener diesel de origen vegetal, fue en 1970 que el biodiesel se desarrolló de forma significativa, a raíz de la crisis energética que acaecía en el momento, y al elevado costo del petróleo.

Las primeras pruebas técnicas con biodiesel se llevaron a cabo en 1982 en Austria y Alemania, pero fue en 1985 en Silberberg (Austria), donde se construyó la primera planta piloto productora de RME (biodiesel a partir de aceite de colza).

¿SE OBTIENE MÁS ENERGÍA DE LOS BIOCOMBUSTIBLES QUE DE LA ENERGÍA FÓSIL QUE SE HA USADO PARA OBTENERLA?

Hay un gran debate sobre el balance de energía para hacer etanol o biodiesel de cultivos bioenergéticos. Los resultados de David Pimentel y Tad Patzek sostienen que el balance de energía de todos los cultivos, con los métodos de procesamiento actuales, gasta más energía fósil para producir el equivalente energético en biocombustible.

Así, por cada unidad de energía gastada en energía fósil, el retorno es de 0,778 de energía de metanol de maíz; 0,688 unidades en etanol de *switchgrass*; 0,636 unidades de etanol de madera y, en el peor de los casos, 0,534 unidades de biodiesel de soya.

Su estudio ha provocado una fuerte reacción de varios departamentos del gobierno de Estados Unidos, que acusan a Pimentel y Patzek de usar fórmulas obsoletas y de no contar con la energía contenida en subproductos como el *seedcake* (residuos que quedan luego de que el combustible ha sido extraído) que puede ser

utilizado para la alimentación animal, pero sí 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 como la autora de este artículo, 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.

De hecho, ni Pimentel, Patzek, ni sus críticos han incluido los costos del tratamiento de desperdicio y desechos, o los impactos ambientales de los cultivos bioenergéticos intensivos como la pérdida de suelos y la contaminación ambiental por el uso de fertilizantes o plaguicidas.

Fuente: Ho, 2006

Al momento, los países que más han invertido en la producción comercial de biodiesel son países de la Unión Europea. En la siguiente tabla se resumen los niveles de producción de los países líderes en el desarrollo de este biocombustible.

PRINCIPALES PAÍSES PRODUCTORES DE BIODIESEL

PAÍS	Producción Millones de litros
Alemania	1 920
Francia	511
Estados Unidos	290
Italia	227
Austria	83

Fuente: Worldwatch Institute, 2006

IMPACTOS AMBIENTALES DEL BIODIESEL

- Se incrementan recursos primarios inorgánicos, para producir fertilizantes en un 100 %.
- Se incrementan desechos no radiactivos, principalmente gipsium, un producto generado por la producción de fertilizantes de fosfato en un 98 %.
- Se incrementan desechos radiactivos por el suministro de electricidad generada de las plantas nucleares en un 90 %.
- Se incrementan oxidantes fotoquímicos, especialmente hexano, en soluciones basadas en extracción de aceites, en casi un 70 %.
- Se incrementa el uso de agua en un 30 %.
- Se incrementa la acidificación de los óxidos de nitrógeno y sulfato y amonio, expulsados durante el crecimiento de cultivos de colza y también durante la combustión de biodiesel en un 15 %.

Ho, 2006

6. LOS BIOCOMBUSTIBLES EN ESTADOS UNIDOS

La Agencia de Protección Ambiental de Estados Unidos estima que el consumo diario de petróleo es de 20 000 000 en ese país[10].

Estados Unidos importa el 60 % del petróleo crudo que consume y se proyecta que las importaciones de crudo crecerían al 70 % en el año 2010.

CONSUMO DE ENERGÍA EN ESTADOS UNIDOS POR SECTORES
Cuatrillones de btu

AÑO	Transporte	% Transporte	Industrial	Comercio	Residencial	Total
1975	18,2	25,3 %	29,4	9,5	14,8	72,0
1985	20,1	26,3 %	29,0	11,5	15,9	76,5
1995	24,0	26,3 %	34,0	14,7	18,7	91,3
2005	28,0	28,1 %	32,1	19,9	21,8	99,8

Fuente: Departamento de Energía de Estados Unidos. Monthly Energy Review, marzo 1996

El petróleo constituye la principal fuente energética en la vida de los estadounidenses, sobre todo en lo que tiene que ver con transporte. Su consumo se incrementa cada año. Dentro del sector del transporte, el individual es el que mayor cantidad de energía consume. Esto se resume en las siguientes tablas:

10 Lo que se traduce en 1 909 000 000 de toneladas métricas de gases invernadero incorporados en la atmósfera cada año.

CONSUMO DE ENERGÍA POR FUENTES
PORCENTAJE

	TRANSPORTE		INDUSTRIAL	
	1973	2005	1973	2005
Petróleo	95,0	96,0	27,9	29,8
Gas natural	4,0	2,1	31,8	24,7
Carbón	0,0	0,0	12,4	6,3
Renovables	0,0	1,2	3,7	4,6
Nuclear	0,0	0,0	0,0	0,0
Electricidad	0,2	0,3	24,2	34,6
Total	100,0	100,0	100,0	100,0

Fuente: Departamento de Energía de Estados Unidos. Monthly Energy Review, marzo 1996

CONSUMO DE ENERGÍA POR TIPO DE TRANSPORTE
Trillones de Btu

Tipo de transporte	1970	1980	1990	2000	2003
Autos	8 479	8 800	8 688	9 100	9 255
Camiones ligeros	1 539	2 975	4 451	6 611	6 990
Motos	7	26	24	26	24
Buses	129	143	167	208	187
Camiones pesados	1 553	2 686	3 334	4 819	5 142
Total	15 368	18 911	21 584	26 240	26 592

Transportation Energy Data Book, Edition 25, 2006

BIOCOMBUSTIBLES EN ESTADOS UNIDOS

El presidente Bush, en su discurso sobre el estado de la nación a inicios de 2003, llamó a los estadounidenses "adictos al petróleo", y propuso como solución el uso de los biocombustibles.

En este contexto, se dictó la Ley de Energías Renovables que tiene como objetivo pasar de un consumo de biocombustibles de 2 000 millones de galones[11] en 2003, a 5 000 millones de galones en el año 2012.

11 Un galón equivale a 4,54 litros.

La nueva legislación energética de Estados Unidos ha previsto incrementar el uso de combustibles renovables, de acuerdo al siguiente calendario:

AÑO	USO DE COMBUSTIBLES RENOVABLES (en mil millones de barriles)
2005	3,1
2006	3,2
2007	3,5
2008	3,8
2009	4,1
2010	4,4
2011	4,7
2012	5,0

Vemos qué pasa en este país en términos de consumo de etanol y biodiesel.

ETANOL

Desde el embargo petrolero al petróleo árabe en 1973, el gobierno de Estados Unidos se ha planteado ir reemplazando los combustibles fósiles con biocombustibles, y lo ha hecho a través de distintos incentivos.

Así, la administración de Carter facilitó préstamos para la construcción de plantas de etanol, porque era la tecnología que estaba más desarrollada y la más cercana para su comercialización. Aunque la producción de etanol era más costosa, estos nuevos costos fueron trasladados a los contribuyentes.

En 1978 se introdujeron nuevos impuesto al etanol, siendo la excepción el etanol usado en el gasohol[12]. Hubo una excepción tributaria de 54 centavos de dólar por cada galón de etanol. Esto significó un subsidio a la empresa Archer Daniels and Midland o ADM[13] de 10 mil millones de dólares desde 1980 hasta 1997 (Bandow, 1997).

Ahora, se estima que en Estados Unidos se producen y consumen anualmente 36 533 galones de biodiesel derivado de soya y 2 052 000 galones de etanol destilado a partir de granos, especialmente maíz (Orr, 2006).

La cantidad de maíz utilizado en las destilerías de etanol se ha triplicado en Estados Unidos en los últimos cinco años. Su consumo se ha incrementado de 18 millones de toneladas en 2001, a 55 millones de toneladas en 2006 (Brown, 2006). En la zona maicera de Estados Unidos, las destiladoras de etanol consumen la mayoría del maíz producido. Solo en el estado de Iowa se han abierto o planificado 55 plantas de etanol. Cuando entren todas en funcionamiento, consumirán todo el maíz de ese estado. Ya en el estado de Dakota del Sur se consume la mitad del maíz producido en la industria del etanol.

En 2006, se calcula que 55 millones de toneladas van a ser usadas como etanol para el transporte vehicular, lo que representa una sexta parte de la producción total de maíz en Estados Unidos, pero apenas el 3 % del total de combustibles de automóviles consumidos en ese país (Brown, 2006).

Estas iniciativas, para ir reemplazando los combustibles fósiles con biocombustibles, favorecen a las grandes empresas de los agronegocios como ADM, Bunge, Cargill[14], quienes se benefician de las políticas de promoción de estas nuevas fuentes energéticas, a través de

12 Gasolina con el 10 % de etanol.

13 Una de las mayores procesadoras y comercializadoras de maíz y soya y sus derivados en el mundo, incluido el etanol.

14 Estas tres empresas constituyen un cartel que controla el comercio internacional de soya, maíz y otros cereales a nivel global.

una serie de subsidios que se ha dado al etanol en las últimas tres décadas.

De acuerdo al Departamento de Agricultura de Estados Unidos, el consumo de granos a nivel mundial para 2006 va a ser de 20 millones de toneladas. De estas, 14 millones van a ser utilizadas en combustibles para automóviles en Estados Unidos (Brown, 2006).

A finales del tercer trimestre de 2005, había 91 plantas de etanol en operación con una capacidad instalada total de más de 4 mil millones de galones. Entre las plantas de etanol que funcionan y las planificadas, dan un total de 107.

PRINCIPALES EMPRESAS CON CAPACIDAD DE REFINACIÓN EN ESTADOS UNIDOS

EMPRESA	Número de plantas de etanol	Capacidad en MMgy	Materia prima
ADM	7	1 070	Maíz
Parallel Products	3	12	Residuos de alimentos
VeraSun Energy	2	230	Maíz
Abengoa Bioenergy Corp	3	100	Millo y maíz
Heartland Corn	3	73	Maíz
MPG Ingredients	2	90	Maíz
Cargill	2	120	
Grain Procesing	2	30	
Hawkeye Renewables	2	120	Maíz
Aventina Renewables Energy	1	100	Maíz
New Energy Corp	1	100	Maíz
Midwest Grain Processors LLC	1	100	Maíz
Horizon Ethanol LLC	1	60	Maíz
Frontier Etanol LLC	1	60	Maíz
Chief Ethanol Fuels	1	62	Maíz
Tate & Lily	1	60	Maíz
Total de plantas	107	4 851,0	

Fuente: Etanol Producer Magazine, 2006

Como podemos ver en el cuadro, la empresa ADM es la mayor productora de etanol en Estados Unidos, la empresa que tiene la mayor capacidad de destilación y el mayor número de plantas[15]. De acuerdo al analista político James Bovard, esta compañía ha sido la principal receptora de estímulos económicos en la historia reciente de Estados Unidos. Es la más grande productora de maíz y soya, y también produce más del 40 % del etanol usado en Estados Unidos. En los últimos 30 años, ADM ha recibido miles de millones de dólares en subsidios por la destilación de maíz en etanol. De acuerdo a Bovard, por cada dólar de ganancias que recibe ADM por la venta de etanol, a los contribuyentes estadounidenses les cuesta 30 dólares (Bandow, 1997).

A su vez, la empresa ha utilizado parte de estos subsidios para financiar campañas electorales. Como resultado, durante la administración de Reagan, se mantuvieron los programas de subsidio al etanol hasta llegar al extremo de entregar maíz gratis a los productores de etanol. En 1986 esto significó una suma de 29 millones de dólares a la empresa ADM.

La administración de Clinton introdujo una orden de mezclar de manera obligatoria etanol en la gasolina, lo que significó un incremento en las ganancias de las empresas que controlan el negocio de etanol y de maíz (Orr, 2006).

La reciente Ley Agrícola (Farm Bill) incluyó USD 405 millones para estimular el uso de energía renovable y, en particular, la producción de biocombustibles. Y es que la producción de etanol no sería económicamente viable sin subsidios.

ADM ha desplegado toda su capacidad de *lobby* para que se protejan los subsidios en el etanol, y lo ha hecho a través de organizaciones de las que forma parte como la Nacional Corn Growers (Asociación Nacional de Maiceros) y la Renewable Fuels Association (Asociación

15 La planta con mayor capacidad está ubicada en la ciudad de Decatur, en Illinois y tiene una capacidad de refinación de 902 MMgy.

de Energías Renovables). A través de ellas, ha conseguido un gran apoyo de los maiceros en todo Estados Unidos para que se mantengan estos subsidios, con el argumento de que va a ayudar a las economías familiares, a pesar de que han sido los subsidios los que han destruido miles de productores de maíz para favorecer a empresas como ADM y otras grandes transnacionales comercializadoras y procesadoras de granos.

El paquete de subsidios de USD 405 millones incluye asistencia a los productores de combustible a partir de biomasa, para incrementar la producción de biodiesel y etanol combustible; un sistema de compras preferenciales de biocombustibles desde las reparticiones gubernamentales, una línea de créditos bonificados y asistencia para los productores que inviertan en fuentes alternativas de energía y en su uso eficiente.

BIODIESEL

Entre 2004 y 2005, el consumo de biodiesel aumentó en un 50 % en Estados Unidos. En la primera mitad de 2006, la demanda de biodiesel creció tan rápido que día a día se anuncia la construcción de nuevas refinerías.

PRODUCCIÓN ESTIMADA DE BIOCOMBUSTIBLES EN ESTADOS UNIDOS

AÑO	MILLONES DE GALONES
1999	0,5
2000	2,0
2001	5,0
2002	15,0
2003	20,0
2004	25,0
2005	75,0

Fuente: Emerging Martkets Online, 2006

Al momento hay 67 nuevas plantas de biodiesel en construcción, las mismas que entrarán en funcionamiento entre 2006 y 2008. Hay cerca de 10 plantas que están en expansión y las principales son las siguientes:

EMPRESA	CAPACIDAD (en MMgy)	Materia prima
Cargill	38	Aceite de soya
Minnesota Soybean Processors	30	Aceite de soya
Organic Fuels LLC	30	Múltiples fuentes
Peter Cremer	30	Aceite de soya
SoyMor	30	Aceite de soya
Western Oiwa Energy	30	Aceite de soya y grasas animales
Johann Haltermann Ltd.	20	Aceite de soya
Environmental Alternatives	13	Aceite de soya
Ag Processing Inc.	12	Aceite de soya
Smithfield Bioenergy LLC	12	Grasas animales
Western Central Soy	12	Aceite de soya
TOTAL	489,0	

Fuente: Biodiesel Magazine, 2006

La empresa ADM está también incursionando en el negocio del biodiesel. En octubre de 2005, anunció la construcción de una planta de biodiesel a base de aceite de colza, con una capacidad de refinación de 85 MMgy. La planta estará ubicada en el estado de Dakota del Norte, cerca de las plantas de elaboración de aceite de colza, y sería la planta de biodiesel más grande de Estados Unidos. Planifica también la construcción de una nueva planta con capacidad de 30 MMgy cerca de México y la construcción de otra planta en Brasil.

Cargill también ha entrado en el negocio del biodiesel. Su planta en Iowa Falls, estado de Iowa empezó a producir biodiesel en mayo de 2006. Es la planta con mayor capacidad de producción de biodiesel

en Estados Unidos hasta el momento. La planta funciona con el aceite de soya procesado en una planta que la misma empresa Cargill opera en una zona adyacente.

Por otro lado, la empresa planea modernizar su planta de Kansas City, que empezará a funcionar a inicios de 2008, con el doble de capacidad que la actual. Cargill tiene además otra planta de biodiesel en Port of Montoir en Francia y ahí planea construir una nueva planta de elaboración de aceite de colza, para enviarla a su socio estratégico Diester Industries a través de un oleoducto, para la producción de biodiesel.

A pesar del crecimiento que ha experimentado el sector, expertos en biodiesel en Estados Unidos consideran que la capacidad de producción es muy pequeña para alcanzar la demanda existente. La cantidad de soya y colza disponible como materia prima para esta industria representa apenas el 2 % del consumo anual (Emerging Markets Online, 2006). El Consejo Nacional de Biodiesel se ha propuesto como meta llegar a mil millones de galones de biodiesel para el año 2015, y las empresas estadounidenses no solo aspiran cubrir con su demanda externa, sino también a exportar biodiesel.

Pero la producción de aceite de colza o de soya doméstica en Estados Unidos no podrá cubrir con la creciente demanda de biodiesel, por lo que se requiere mayor producción y nuevos proveedores de materia prima. Algunos productores que se han asociado para controlar de manera vertical el negocio de la soya[16], como los productores de soya de Minesota, dicen que si tuvieran que priorizar entre la producción de harina de soya o biodiesel, su prioridad sería siempre la harina.

Esto podría significar la expansión de la frontera agrícola en el Tercer Mundo para servir a la siempre creciente demanda por energía existente en Estados Unidos.

Aun si el uso de biocombustibles cumpliera con los pronósticos más optimistas, EE UU seguiría dependiendo del petróleo extranjero. Los biocombustibles no podrán satisfacer todo el apetito energético de ese país. El consumo de energía aumentará drásticamente en los próximos años, a no ser que los estadounidenses comenzaran a usar menos energía.

Las bioenergías servirán entonces para dos propósitos. Por un lado, para crear la apariencia de que Estados Unidos está comprometido con el cambio climático[17], aunque el incremento en el uso de energía no contribuya de manera significativa a frenar el calentamiento global, y a subsidiar a grandes empresas comercializadoras y procesadoras de maíz y etanol, como ADM.

DERRAMES DE BIODIESEL PUEDEN SER PERJUDICIALES PARA EL AMBIENTE

La Agencia de Protección Ambiental de Estados Unidos, EPA, considera que los derrames de grasa animal o aceite vegetal son perjudiciales para el ambiente. La ley que regula las fuentes de agua[18] estableció que los aceites vegetales son considerados como petróleo para los propósitos de derrames y contaminación.

16 Producir, procesar, comercializar.

17 A pesar de no haber ratificado el Protocolo de Kyoto.

18 Clean Water Act.

7. LA UNIÓN EUROPEA

EMISIONES DE GASES DE EFECTO INVERNADERO

Parece poco probable que la Unión Europea (UE) cumpla el compromiso pactado en 1992 en el Convenio de Cambio Climático y en el Protocolo de Kyoto en 1997, con relación a las reducciones que tienen que hacer de los gases responsables del efecto invernadero para el año 2010.

Los 25 países de la Unión Europea (UE25) incrementaron en un 0,4 % sus emisiones de gases de efecto invernadero entre 2003 y 2004. Aunque parezca una cantidad insignificante, corresponde a 18 millones de toneladas. Las emisiones de los primeros 15 miembros (UE15) fue de 11,5 millones (lo que significa un incremento del 0,3 %) en el mismo período.

Se calcula que en 2004, cada persona en Europa fue responsable, como promedio, de la emisión de 11 toneladas de gases invernadero. Un incremento del 0,4 % es comparable a la cantidad de emisiones liberadas por 3 millones de personas manejando sus automóviles alrededor de la Tierra.

Los países que más incrementaron sus emisiones fueron España[19] e Italia[20]. Los países que redujeron sus emisiones fueron Alemania, Dinamarca y Finlandia.

19 España incrementó sus emisiones en un 4,8 %, lo que corresponde a un incremento de 19,7 millones de toneladas de CO_2.

20 Italia incrementó sus emisiones en 0,9 % o 5,1 millones de toneladas de CO_2.

EMISIONES DE GASES QUE CAUSAN EFECTO INVERNADERO EN LA UE15

PAÍS	Emisiones 2004 millones ton	Metas bajo el Protocolo de Kyoto (2008-12)	PAÍS	Emisiones 2004 millones ton	Metas bajo el Protocolo de Kyoto (2008-12)
Austria	91,3	-13,0 %	Holanda	217,8	-6,0
Alemania	1015,3	-21,0	Inglaterra	659,3	-12,5
Bélgica	147,9	-7,5	Irlanda	68,5	13,0
Dinamarca	68,1	-21,0	Italia	582,5	-6,5
España	427,9	15,0	Luxemburgo	12,7	-28,0
Francia	562,6	0,0	Portugal	84,5	27,0
Finlandia	81,4	0,0	Suecia	69,9	4,0
Grecia	137,6	25,0	TOTAL	4227,4	-8,0

Fuente: Agencia Ambiental Europea, 2006

Las emisiones del sector de transporte terrestre fue el más problemático. Este sector representa el 98 % de dependencia al petróleo. Sus emisiones se incrementaron en un 1,7 % entre 2003 y 2004, lo que equivale a un incremento de 14 millones de toneladas de CO_2 (1,5 %). El transporte terrestre de carretera tuvo un incremento de CO_2 por el consumo de diesel de 23 millones de toneladas, lo que corresponde al 5 % de incremento entre 2003 y 2004. Por otro lado, hubo un decremento en las emisiones generadas por el consumo de gasolina.

Otro sector importante fue la industria del hierro y acero (8 millones de toneladas o el 5,4 %), así como la refrigeración y el aire acondicionado. El CO_2 generado por la refinación de petróleo incrementó en 3,9 millones de toneladas (3,3 %).

BIOCOMBUSTIBLES

En Europa, el biocombustible de mayor uso es el biodiesel. Este es producido principalmente a partir del aceite de la semilla de colza y, en los últimos años, a partir de soya, girasol y palma.

Europa pretende que, en el año 2010, el 5,75 % del combustible que consume el transporte público sea de origen vegetal, es decir, que sea hecho a base de biocombustibles. Sin embargo, la Unión Europea está consciente que no se puede autoabastecer de la materia prima que requiere para cubrir estas cuotas.

La Agencia Europea para el Ambiente calcula que, para cumplir con los objetivos del 5,75 %, se necesitará dedicar entre el 4 y el 13 % del total de tierras agrícolas de la EU-25, en función de la elección de cultivos y del desarrollo tecnológico (EEA, 2004).

Por tanto, se ven en la necesidad de importar, ya sea la materia prima o los biocombustibles de países del Tercer Mundo, especialmente, de América Latina.

En este contexto, los países de América Latina ven, en esta decisión, una oportunidad de exportar soya o caña de azúcar, o en su lugar biodiesel o etanol. La demanda por diesel en Europa es superior a la demanda de gasolina en Europa, por lo tanto, el mercado de biodiesel es superior al de etanol, por lo que los cultivos que crecerán en América Latina, para servir al demandante consumidor europeo, serán la soya y la palma africana.

Entre 1985 y 2004, el consumo de energía para transporte terrestre en Europa Occidental (automóviles y camiones) creció en casi el 50 %. En el año 2000, la entonces UE-15[21] importaba 75 % del petróleo que consumía. Tenía pues una gran dependencia a fuentes extranjeras de este recurso.

En 2004, Europa Occidental consumió más de 270 millones toneladas métricas (MMT), o aproximadamente 89 mil millones de galones, del combustible del transporte terrestre, de los cuales el 60 % fue gasóleo y el 40 % como gasolina[22]. De este total, el petróleo significó cerca

21 Alemania, Austria, Bélgica, Dinamarca, España, Finlandia, Francia, Grecia, Holanda, Italia, Irlanda, Luxemburgo, Portugal, Reino Unido, Suecia.

22 A manera de comparación, en Estados Unidos se consumió 177,6 mil millones de galones en 2004.

del 98 % y los biocombustibles un poco más del 1 %. Los pronósticos dicen que, para el año 2020, el consumo de combustibles para los vehículos será de 325 MMT en la Unión Europea, y, para cumplir con las obligaciones del Protocolo de Kyoto, se puso como meta reemplazar el 20 % de este combustible, con los combustibles biológicos, el gas natural y los combustibles de hidrógeno.

PAÍS	BIODIESEL			ETANOL			TOTAL		
	2002	2003	2004	2002	2003	2004	2001	2002	2003
Alemania	141	224	324	9	0	7	141	224	330
Francia	114	112	109	30	27	34	145	139	143
Italia	66	85	100	0	0	0	66	85	100
España	0	2	4	59	53	65	59	55	69
Dinamarca	3	13	22	0	0	0	3	13	22
Rep. Checa	22	22	19	2	0	0	23	22	19
Austria	8	10	18	0	17	0	8	10	18
Suecia	0	0	0	17	20	17	17	18	18
Polonia	0	0	0	22	0	12	22	20	12
Reino Unido	1	3	3	0	0	0	1	3	3
Rep. Eslovaca	0	0	55	0	0	0	0	0	5
Lituania	0	0	22	0	0	0	0	0	2
Stock de intervención	0	0	0	0	23	29	0	23	29
Total	0	470	604	130	141	164	484	612	768

Fuente: EurObserver, N° 167, Mayo-Junio 2005

En la Unión Europea se estipuló que, para 2005, el 5 % de los combustibles debe ser renovable, porcentaje que deberá duplicarse para 2010. En Francia, todos los combustibles diesel poseen un mínimo de 1 % de biodiesel. A pesar de ello, el mercado de biodiesel es bajo: por ejemplo, en Alemania, donde el biodiesel está disponible en cerca de 1 000 de un total de 16 000 estaciones de servicios, la participación del

biodiesel está en el orden de 0,3 % del diesel vendido, lo cual equivale a 100 000 toneladas. Se espera que estas cifras se eleven a quizás 300 000 toneladas en el futuro, pero incluso los optimistas no esperan que la participación se eleve por sobre un 5 % - 10 % como máximo.

METAS VOLUTARIAS PROPUESTAS PARA LOS PAÍSES DE LA UNIÓN EUROPEA (EU15) PARA EL USO DE ENERGÍAS RENOVABLES

PAÍS	1997 (%)	2010 (%)
Austria	72,7	78,1
Bélgica	1,1	6,0
Dinamarca	8,7	29,0
Finlandia	24,7	35,0
Francia	15,0	21,0
Alemania	4,5	12,5
Grecia	8,6	20,1
Irlanda	3,6	13,2
Italia	16,0	25,0
Luxemburgo	2,1	5,7
Holanda	3,5	12,0
Portugal	38,5	45,6
España	19,9	29,4
Suecia	49,1	60,0
Reino Unido	1,7	10,0
EU 15	n/a	22,1

Fuente: Energy Project 2004. Targets for EU15

LA PRODUCCIÓN DE BIOCOMBUSTIBLES EN LA UNIÓN EUROPEA

La materia prima es un aspecto clave para una política sobre biocombustibles en la Unión Europea, porque constituye el costo más importante en su producción.

La principal materia prima para biodiesel es la colza. En 2004, la producción de biodiesel utilizó 4,1 MMT de colza, lo que significa el 15,3 % de la producción europea de esta oleaginosa[23].

En la Unión Europea, el etanol se hace a partir de una mezcla de remolacha y trigo. En el año 2004, para la producción de etanol se utilizó 1,2 MMT de cereales (de una producción total de cereales de 289 MMT) y 1 MMT de remolacha azucarera (de una producción total de 123,5 MMT). Dada la abundancia de ambos productos en esta región, se podría concluir que la UE podría privilegiar la producción de etanol antes que de biodiesel, pero en ambos casos, los costos de producción son bastante elevados.

Así el precio de biodiesel producido en la Unión Europea, en febrero de 2006, fue de 60 euros el barril (aproximadamente 71,60 dólares), mientras que el precio del etanol estaba a 90 euros el barril (107,37 dólares). Como referencia, el precio del barril de petróleo estaba a 60,73 dólares[24].

El etanol producido a partir de caña de azúcar (y no remolacha) y el biodiesel, a partir de palma aceitera o soya (y no colza), son más baratos, pues provienen de cultivos del Tercer Mundo, donde el precio de la tierra y la mano de obra son más baratos. Por lo que se considera que la provisión de materia prima puede provenir de importaciones, aunque hasta el momento las importaciones han sido insignificantes. En 2004 la Unión Europea importó 825 000 galones de bioetanol. El 25 % provino de Brasil y el 20 % de Pakistán.

Hay varios países que se benefician de preferencias comerciales con la UE en el campo de biocombustibles, incluyendo Guatemala, Perú, Bolivia, Ecuador, Nicaragua y Panamá, por programas de sustitución de cultivos de drogas; Ucrania y África del Sur por el Sistema Generalizado de Preferencias (GSP); la República Democrática del Congo

23 EC Memo/06/65, Bruselas 8 febrero, 2006.
24 EC, 2006. An EU Strategy for Biofuels. Com, 2006 34, p. 5.

(por el programa Todo menos armas - EBA); Swazilandia y Zimbabwe (Acuerdo de Cotonou ACP); Egipto (Acuerdo Euro - Mediterráneo) y Noruega (cuota especial) (CRS Report for Congress, 2006).

Dado que la producción de biodiesel es aún limitada, todavía no hay un comercio internacional muy grande de este biocombustible con la Unión Europea. Sin embargo, los productores están empezando a depender de materia prima importada, para no poner demasiada presión sobre la colza. Así, desde 1999 ha empezado a importar aceite de palma, especialmente de Malasia. En 2005 las importaciones llegaron a 4,5 millones de toneladas. Otra fuente importante será la soya del Cono Sur.

POLÍTICA EUROPEA Y LOS BIOCOMBUSTIBLES

La Política Agrícola Común de la Unión Europea (CAP) incluye pagos especiales y reglas para el uso de la tierra para la producción de cultivos dedicados a los biocombustibles.

En relación al uso del suelo, los agricultores europeos pueden destinar el 10 % de su propiedad para sembrar semillas oleaginosas destinadas exclusivamente a usos no alimenticios (incluyendo biocombustibles), pues hay un Memorando de Entendimiento entre Estados Unidos y la Unión Europea, a través del cual se limita la producción europea de semillas oleaginosas.

En 2003, se implementaron nuevas reformas en el PAC, se estableció una ayuda especial a los llamados "cultivos energéticos", destinados a la producción de biocombustibles, biomasa o la generación eléctrica o térmica. Los agricultores que siembran estos cultivos con fines energéticos reciben 45 euros por hectárea. Los pagos se restringieron a un área de 1,5 millones de hectáreas. Si el programa se implementa totalmente, costaría 67,5 millones de euros. En 2005, recibieron subsidios por sembrar cultivos energéticos en 500 000 hectáreas[25].

25 EC, 2003. Council Regulation N° 1782/2003, Título V, capítulo 5, "Aid for Energy Crops", septiembre 29, 2003, p. 29.

Por otro lado, en febrero de 2006, la Unión Europea estableció varias reformas al sector azucarero, como respuesta a un fallo de la Organización Mundial del Comercio interpuesto por Australia, Brasil y Tailandia. Las reformas incluyen la reducción de un 36 % en los precios del azúcar y otros incentivos. Sin embargo, si se siembra remolacha con fines energéticos, los productores reciben un pago de 45 euros por hectárea. Por otro lado, el azúcar que se utiliza para la producción de etanol será excluida de las cuotas establecidas por la Unión Europea para el azúcar.

La directiva europea que regula los impuestos a los productos energéticos y la electricidad ha establecido una reducción del 50 % de los impuestos a los biocombustibles que van a ser utilizados en transporte.

La Directiva Europea sobre Biocombustibles establece que la energía usada para vehículos deben incluir al menos 2 % de biocombustibles, a finales de 2005 y, para el año 2010, debe alcanzar el 5,75 %. Estas metas no son obligatorias y los países miembros pueden establecer metas más altas. Sin embargo, la Directiva Europea sobre Calidad del Combustible establece que, por razones técnicas, la mezcla de biodiesel tendrá un límite máximo del 5 % por volumen (4,6 % en términos energéticos), por lo que será difícil alcanzar la meta del 5,75 % para el transporte en el año 2010.

Los expertos en agronegocios estiman que, a pesar de ser Europa la región donde hay la mayor producción de biodiesel, no podrá cumplir con sus obligaciones para el año 2010. Para ese entonces se requerirán 9 millones de toneladas de biodiesel más de las que se producen actualmente. La demanda implicaría el uso de 20 millones de hectáreas más de tierras productivas[26]. Solo para abastecer la demanda del sector automotriz holandés, se requeriría sembrar con cultivos energéticos una superficie 2,5 veces superior al total de su área agrícola.

26 Si fuese la producción solamente de aceite de soya, que no lo será.

¿MONOCULTIVOS SUSTENTABLES? NO GRACIAS. DESENMASCARANDO LAS ESTRATEGIAS DE MAQUILLAJE DEL AGRONEGOCIO

La palma sustentable

La palma aceitera es el más productivo y versátil de todos los cultivos aceiteros. Una hectárea del cultivo puede producir cinco toneladas de aceite de palma crudo (APC), aceite que en su mayoría se utiliza en manufactura de alimentos y en la industria farmacéutica, la química y la cosmética. Al precio de USD 43 por barril, es el aceite vegetal más barato en el mercado internacional.

Con el crecimiento de la demanda de aceite de palma, el área de tierra dedicada a las plantaciones de palma aceitera aumentó dramáticamente en los últimos años.

Este aceite barato conlleva costos que están ocultos. En su mayor parte, el aceite de palma proviene de plantaciones de monocultivos industriales de palma aceitera que son célebres por el uso de pesticidas y por las condiciones de trabajo precarias. Además, las nuevas plantaciones de palma aceitera son desarrolladas, por lo general, en bosques tropicales.

Ante la creciente crítica internacional, la Mesa Redonda sobre Palma Aceitera Sustentable (RSPO) fue fundada, supuestamente, para fijar un nuevo curso para la industria: el "sustentable". Su objetivo es definir una serie de principios y criterios que atiendan las cuestiones sociales y ambientales ligadas al aceite de palma. Pero los grupos y las coaliciones locales desconfían, especialmente con la participación de algunas ONG que, ellos creen, son simples maquillajes de las industrias extranjeras.

La primera reunión contó con la presencia de Aarhus United UK Ltd., Golden Hope Plantations Berhad, Migros, Malaysian Palm Oil Association, Sainsbury's, Unilever y WWF, en el año 2002.

La intención de esta mesa es atraer a las partes interesadas —agricultores, molineros, manufactureros, financistas y representantes de ONG sociales y ambientales— para generar una demanda de "palma aceitera sustentable". Los promotores afirman que, reorientando la demanda, se logrará mejorar el suministro.

Las compañías miembro de la RSPO no aprobarán ninguna medida que ponga en peligro sus fuentes de aceite de palma. La RSPO no obstaculizará la expansión continua de plantaciones de palma aceitera sobre bosques biodiversos y tierras de pueblos indígenas.

Soya sustentable, soya responsable - Más soya

"La expansión de la soya en América Latina representa una reciente y poderosa amenaza sobre la biodiversidad de Brasil, Argentina, Paraguay, Bolivia y Uruguay. La soya transgénica es ambientalmente mucho más perjudicial que otros cultivos porque, además de los efectos directos derivados de los métodos de producción, principalmente del copioso uso de herbicidas y la contaminación genética, requiere proyectos de infraestructura y transporte masivo (hidrovías, autopistas, ferrovías y puertos) que impactan sobre los ecosistemas y facilitan la apertura de enormes extensiones de territorios a prácticas económicas degradantes y actividades extractivistas".

Al igual que en la RSPO los principales actores de la Mesa de Soya Sustentable fueron la WWF y empresas como Unilever.

También estuvieron presentes en el comité organizador el Grupo André Maggi de Brasil[27], la cadena suiza de supermercados COOP, la agencia alemana para el desarrollo Cordaid y la Federación de Asociaciones de Pequeños Agricultores del sur de Brasil (Fetraf-Sul/CUT).

La iniciativa inmediatamente tropezó con la crítica generalizada de la sociedad civil y las organizaciones campesinas, quienes organizaron un contraencuentro paralelo, en el que se cuestionaron los fundamentos de la propuesta y donde se denunció el "gatopardismo empresario" bajo la consigna "No a la Soya Sustentable". En este Contraencuentro las organizaciones participantes manifestaron en el documento final que "le decimos NO a la mentira de la sustentabilidad de la soya".

En estos tiempos de luchas globales, debemos recordar que es en cada comunidad y en cada espacio local en donde se gestó la agricultura. Y será allí, con sus propias particularidades, desde la tierra y desde el alma de las campesinas y los campesinos que aún siguen dialogando con ella, donde se gestarán las respuestas que buscamos.

Fuente: GRAIN, 2006

27 El mayor productor individual de soya en el mundo.

8. BIOCOMBUSTIBLES EN AMÉRICA LATINA

INTRODUCCIÓN

América Latina es la región del mundo donde más se han expandido los biocombustibles. Brasil fue el primer país en adoptar, de manera masiva, el uso de etanol como combustible para sus vehículos, y es el primer productor y consumidor de etanol a nivel mundial. La producción se hace a partir de la caña.

En Argentina el gobierno, las empresas y los núcleos de agronegocios están muy interesados en el desarrollo masivo de biodiesel a partir de aceite de soya.

Casi todos los países latinoamericanos han manifestado su interés en desarrollar programas de biocombustibles, y cumplir con la meta que se han propuesto: que para el año 2010 el 10 % de la energía de la región sea a partir de fuentes renovables.

El sector de los agronegocios, en los distintos países de la región, ha visto en los biocombustibles una oportunidad de expansión, por lo que se teme que la adopción masiva de biocombustible significará una mayor concentración de la tierra y la creación de nuevos monopolios y oligopolios en torno a los biocombustibles.

Los nuevos barones de los biocombustibles tendrán como ventaja que, en la mayoría de países, los gobiernos han establecido incentivos

tributarios y de otro tipo para la promoción de biocombustibles. Además, muchos de los proyectos de biocombustibles han sido aprobados o están en proceso de ser seleccionados como elegibles dentro del Mecanismo de Desarrollo Limpio del Protocolo de Kyoto, lo que significará ingresos económicos adicionales para estos grupos empresariales, sin que contribuyan significativamente al problema del calentamiento global.

Los programas de los distintos gobiernos afirman que la expansión de los llamados cultivos energéticos van a crear nuevas fuentes de trabajo, sin embargo, tememos que se tratará de "más de lo mismo" de lo que ya sucede con la producción agroindustrial tradicional.

Los estándares laborales con los que se trabaja la caña en Brasil son lamentables. Es muy frecuente escuchar, en las noticias, nuevos descubrimientos de campesinos que laboran bajo condiciones modernas de esclavitud. En Paraguay hay despojos de tierras de sus ocupantes tradicionales para la expansión del cultivo de soya. En Argentina la soya ha desplazado otros cultivos de los que dependía la soberanía alimentaria de ese país, y existe una gran cantidad de "pueblos fumigados" que lo único que reciben de la cadena productiva de la soya es la proliferación de enfermedades letales. En Chile los cultivos forestales han desplazado a las poblaciones mapuches tradicionales, y el cultivo de palma africana en Colombia opera con el apoyo de grupos armados ilegales.

Los estándares ambientales también han sido lamentables. La expansión de los cultivos de caña en Brasil ha destruido, en las décadas pasadas, gran parte de la Mata Atlántica, y hoy se prevé un incremento del 17 % en las plantaciones de caña, lo que significará 2 millones de hectáreas más de caña, expansión que se hará a costa de otros ecosistemas.

El gobierno de Brasil ha anunciado que va a convertir a su país en una potencia en el campo de biocombustibles, especialmente por la producción de biodiesel. El cultivo preferido será la soya y se calcula que, para alcanzar este objetivo, se necesitarán 60 millones de hectáreas de deforestación en la Amazonía y unos pocos millones en otras zonas.

Ya la soya ha causado la destrucción de 21 millones de hectáreas en el ecosistema del cerrado, bosques tropicales y Mata Atlántica, Pantanal, Caatinga en Brasil, más de 14 millones de hectáreas de Pampa húmeda, Yunga y Chaco en Argentina; 1 750 000 de hectáreas de Pantanal, Mata Atlántica y Chaco en Paraguay, y 600 000 en bosques tropicales en Bolivia (Dross, 2004).

Las plantaciones forestales en Chile se han expandido a costa de los bosques boreales.

En Ecuador y Colombia, las plantaciones de palma se han asentado sobre bosques tropicales tanto Amazónicos como del Chocó biogeográfico, y en muchos casos sobre territorios indígenas tradicionales.

Son presentadas como nuevas fuentes de energía limpias, pero los cultivos energéticos requerirán de grandes cantidades de agroquímicos, principalmente plaguicidas. El procesamiento de la materia prima en combustible contamina ríos y otras fuentes de agua. ¿Cómo pueden llamarse entonces energías limpias?

Por otro lado, muchos de los programas de biocombustibles en América Latina han sido desarrollados para la exportación y no para el consumo interno. Esto significaría que se están sacrificando bosques y tierras agrícolas, de las que depende la soberanía de nuestros países, para que otros cuenten con "energías limpias".

El caso tal vez más significativo es la expansión de biocombustibles que está propiciando Brasil en otros países de la región, especial-

mente Centroamérica y el Caribe. A mediados de 2006, el gobierno de Brasil organizó un tour para la promoción de biocombustibles en Centroamérica, encabezado por su Ministro de Industrias. Es posible que Brasil quiera incrementar sus exportaciones de etanol a Estados Unidos a través de Centroamérica y el Caribe.

Aunque Estados Unidos impone un impuesto del 54 % al alcohol importado, este puede entrar sin tarifas, si es que las exportaciones no exceden al 7 % de la producción doméstica a los países de América Central y el Caribe.

Por tal razón varias otras empresas brasileñas están invirtiendo en el campo de los biocombustibles en Centroamérica, con el fin de acceder por esta vía al mercado estadounidense sin pagar impuestos. Esto explicaría además por qué Brasil promueve con tanto entusiasmo la adopción de biocombustibles en la región centroamericana.

Entre las empresas que piensan beneficiarse está la Dedini que firmó un acuerdo con la mayor destilería del mundo, la empresa estadounidense GeoNet Etanol LLC, en las Islas Vírgenes. La capacidad de destilación será de 380 millones de litros. Se está construyendo la fábrica en la isla St. Croix y va a extraer agua del etanol hidratado producido en Brasil. El alcohol entrará al mercado norteamericano vía Centroamérica.

Dedini S/A Industrias de Base es una empresa brasileña que fabrica, suministra equipos y da asesoría al sector azúcar-alcohol para la instalación y mantenimiento de ingenios azucareros y destilerías de alcohol y sistemas integrados; desde la recepción de la caña, su proceso de destilación y fabricación de azúcar, hasta la generación de vapor y cogeneración de energía excedente.

Dedini jugó un importante papel en el desarrollo del Proalcohol. Ha intervenido en 700 destilerías instaladas en el país y 17 en el exterior,

en la actualidad, responde por 80 % de la producción nacional de alcohol y por más del 30 % de la producción mundial. Es una de las empresas que más se beneficiaría de una expansión masiva de los biocombustibles.

Por otro lado Cargill en asocio con Crystalsev poseen una planta semejante a la descrita en El Salvador. Crystalsev es responsable del 6 % del total de la producción de caña molida de Brasil (21,5 millones de toneladas) y de 8 % del azúcar (más de 1,8 millones de toneladas), y es el mayor exportador de azúcar y etanol de Brasil. Además, está en condiciones de producir una cifra superior a los mil millones de litros de alcohol, más del 6 % de la producción nacional.

La empresa Cosan, el mayor grupo azucarero de Brasil, ha montado una deshidratadora de alcohol en El Salvador, al igual que la empresa Bauche Energy, una empresa suiza con una fuerte subsidiaria en Brasil, dedicada al negocio de los biocombustibles.

El grupo Coimex tiene una alianza con el grupo jamaiquino petrolero Petrojam, en una planta deshidratadora, con una cantidad de 41,8 millones de galones al año, que fue remodelado por Dedini.

PROGRAMAS DE BIOCOMBUSTIBLES EN AMÉRICA LATINA

ARGENTINA

El biocombustible que más se promociona en Argentina es el biodiesel. Para cubrir la demanda de biodiesel a base de aceite de soya en el transporte automotor de cargas, y para un combustible que solo posea un 20 % (B20) de este componente, se estimó que deberían molerse unas 9,76 millones toneladas de grano de soya.

En el caso de querer cubrir la demanda de combustible del sector agropecuario, se requerirían unas 3,70 millones de toneladas

adicionales. En el caso hipotético de querer cubrir el 100 % de la demanda de combustible (diesel) mediante una mezcla de B20, implicaría unas 13,7 millones de toneladas.

Actualmente, las plantas elaboradoras de aceites se localizan en 6 provincias argentinas, la mayoría de las mismas cercanas a las zonas de embarque de la provincia de Santa Fe y sur de la provincia de Buenos Aires, respondiendo a la actual estructura agroexportadora argentina.

MARCO LEGAL EN ARGENTINA

La Ley 26.093 establece un régimen de regulación y promoción para los biocombustibles en Argentina, aprobada a mediados de 2006, y apunta a la producción de biodiesel y alcohol para reducir el uso de combustibles fósiles. Establece un régimen promocional por 15 años contados desde la aprobación de la ley, que incluye al biodiesel, bioetanol y biogás.

Para asegurar un mercado para estos productos, la ley estipula que las expendedoras deberán ofrecer gasolinas que contengan 5 % de etanol y gasóleo con 5 % de biodiesel después de los cuatro años de promulgada la ley.

La nueva ley prevé beneficios económicos, específicamente exenciones fiscales, para aquellos que se dediquen a la producción de biocombustibles. Determina que, para los proyectos de producción de biocombustibles radicados en Argentina y calificados por la Autoridad de Aplicación, se establece que no los alcanzará el Impuesto a los Combustibles Líquidos y el Gas y las tasas hídricas o sobre gasoil, siempre y cuando cumplan con un estándar de calidad predeterminado.

También establece la estabilidad fiscal por 15 años (con excepción del IVA). Además, siempre y cuando su capital mayoritario pertenezca al Estado y/o a productores agropecuarios y/o cooperativas de productores agropecuarios, corresponderá la liberación de IVA por 15 años

en las compras de materias primas, insumos y bienes de uso, y en las ventas de biocombustibles y subproductos de su proceso industrial. Entre 700/800 millones de pesos anuales le costaría al Estado la aplicación de la ley.

Además, existen los marcos legales:

Se estima que, para el año 2009, el consumo de biodiesel será de 13 700 millones de litros. Con la implementación del 5 % de uso obligatorio, la producción necesaria será de 685 millones de litros o 600 000 toneladas. Para ese año, el consumo de etanol aumentará, pues la gasolina deberá incluir obligatoriamente el 5 % de etanol. Para ello se necesitará de una producción de 200 millones de litros de etanol, lo que corresponde a 160 000 toneladas de caña.

Para el primer año de implementación de la ley, la Secretaría de Agricultura y Pesca calcula que se requerirán 1 300 000 ha de soya, lo que corresponde al 9 % del área sembrada actualmente, y un volumen de soya equivalente de 3 500 000 toneladas, que equivale al 9 % de la producción actual. Para el año 15, se necesitarán 2 300 000 ha (soya equivalente) y un volumen de 5 600 000 toneladas de soya equivalente.

En cuanto al etanol, la Secretaría estima que el primer año de implementación de la ley serán necesarias 550 000 toneladas (2,8 % de la producción actual) y 106 000 ha (3,2 % del área actual de maíz). Para el año 15, se necesitarán 140 000 hectáreas de maíz y un volumen de 730 000 toneladas de grano de maíz.

A más de soya y maíz, se ha pensado en otros "cultivos energéticos", incluyendo caña de azúcar, sorgo, remolacha, papa, colza, girasol, ricino, entre otros.

INICIATIVAS PRIVADAS

El sector que más se va a beneficiar con las nuevas energías biológicas son los agronegocios de la soya, tanto los productores nacionales,

como los que intervienen en la producción de aceite y la exportación de la soya y sus derivados. En este último grupo se destacan las empresas estadounidenses Bunge, ADM y Cargill.

Los grandes exportadores ven en el biodiesel muy buenas posibilidades de comercializar la soya argentina con mayor intensidad en el exterior, y se encuentran haciendo *lobby* de manera agresiva para que se materialice la mejora de los calados de la Hidrovía Paraná - Paraguay y de las redes viales provinciales.

Otro sector es la industria petrolera. Repsol YPF va a comenzar a producir biodiesel en Argentina a fines de 2007 en Ensenada. Otra empresa es Vicentin, que está invirtiendo con fuerza en la construcción de plantas procesadoras de biodiesel en la localidad de San Lorenzo. Tanto Ensenada como San Lorenzo se encuentran en los puertos, por lo que se especula que las empresas están pensando en la exportación.

MATRIZ ENERGÉTICA DE ARGENTINA

TIPO DE ENERGÍA	PORCENTAJE
Gas natural	45 %
Petróleo	41
Hidráulica	6
Nuclear	2
Leña	1
Bagazo	1
Carbón mineral	1
Otras	3

Fuente: Secretaría de Energía. Dirección de Prospectiva

GENOCIDIO ENCUBIERTO EN BARRIO ITUZAINGÓ DE CÓRDOBA

El barrio Ituzaingó se encuentra situado al sureste de la ciudad de Córdoba, Argentina, en la periferia urbana. Tiene alrededor de 5 000 habitantes de condición social humilde, con alrededor de 1 200 viviendas. Los graves problemas ambientales violan el derecho humano de los vecinos a un ambiente sano, el derecho a la información ambiental y sobre todo "el derecho a la vida".

Una evaluación hecha por el Grupo de Madres encontró que la situación es gravísima.

Se han registrado más de 200 casos de cáncer y varios casos de lupus, púrpuras, anemias hemolíticas, Hodgking linfáticos, tumores y leucemias. Tenemos varios jóvenes fallecidos. Uno de ellos murió a los tres días del diagnóstico.

Jóvenes de 18 a 25 años tienen tumores en la cabeza; en el grupo de los más jóvenes hay cerca de 30 tumores. Lo más terrible son los casos de leucemia (13 casos, 3 de ellos están casa por medio y otros 3 a un par de cuadras, entre dos transformadores y la plantación de soya que cubre el barrio). Sabemos que únicamente entre dos a tres casos de leucemia se pueden esperar en una población de 100 000 habitantes.

En este año hemos tenido varios casos de malformación: Síndrome de Fryn (nacido con múltiples malformaciones, falleció al nacer), espina bífida, niño con 6 dedos, malformaciones de riñón, osteogénesis, niña con múltiples malformaciones (falleció), embarazada de 7 meses con niño con malformación.

El barrio colinda con dos campos de propiedad privada de plantación, que año tras año siembran cultivos, principalmente de soya y otros granos.

Este es el ícono de la problemática ambiental de la mayoría de las ciudades y asentamientos humanos que se encuentran en las zonas aledañas a cultivos de soya.

El proceso de globalización le impuso a Argentina, en los años 90, un modelo de país productor de transgénico y exportador de forrajes (y ahora de biodiesel).

Las consecuencias son ahora fáciles de advertir: inmensos territorios sin sus poblaciones rurales, cientos de pueblos en estado de extinción, cuatrocientos mil productores pequeños arruinados y muchísimos más endeudados con los bancos debido a la incorporación de nuevos paquetes tecnológicos con gran dependencia a insumos, semillas transgénicas y herbicidas de la Monsanto.

Los impactos en la salud de los vecinos del barrio Ituzaingó Anexo podrían generalizarse a la mayoría de ciudades de Argentina, en donde los monocultivos de soya han barrido los tambos y las antiguas quintas, y llegan a los bordes mismos de las urbanizaciones populares.

Fuente: Grupo de Madres de Ituzaingó de Córdoba

BRASIL

Las primeras experiencias con alcohol para vehículos empezaron en 1925. Ya en el año 1938 la Ley 737 obliga añadir alcohol en la gasolina en Brasil. En 1975 se lanza el programa Pro Alcohol, y en 1989 se establece la mezcla obligatoria de entre 20 y 25 % de alcohol anhidro en la gasolina.

Al momento Brasil concentra el 60 % de la producción de etanol hecha a partir de caña a nivel mundial, y es el primer productor de azúcar de caña. La mayor zona de producción es el centro sur del país.

Brasil destina 5 millones 800 mil hectáreas al cultivo de caña, más de la mitad se utiliza como insumo para producir etanol.

REGIONES Y LA ZAFRA DE CAÑA DE AZÚCAR

REGIÓN	ZAFRA	% PRODUCCIÓN
Norte - Noreste	Octubre - Marzo	15 %
Centro - Sur	Abril - Diciembre	85 %
São Paulo		62 %

Fuente: Vian & Belik, 2003

SECTOR BRASILEÑO DE AZÚCAR Y ALCOHOL 2004/2005

Producción de caña	386 millones de toneladas
Producción de azúcar	26,6 millones de toneladas
Producción de etanol	15,4 millones de litros
Exportación de etanol	2,6 millones de litros

El alcohol que se produce de caña tiene dos formatos: anhidro para ser mezclado con gasolinas e hidratado para ser utilizado exclusivamente como combustible vehicular.

En 2005 había 313 plantas de destilación de alcohol, con una capacidad instalada de 18 millones de metros cúbicos, con una producción de 16 millones de metros cúbicos.

El área de cultivo de caña para la producción de alcohol es de 2,7 millones de ha, y se prevé que para el año 2010 habrá un incremento de 89 plantas y de 8 millones de metros cúbicos de producción. Esto

significará la incorporación de 2 millones de hectáreas más de caña, en relación al año 2005.

El área cultivada actual para etanol es de 3 millones de ha, de un total de 5 800 000 ha sembradas con caña (Albanese, 2006).

En cuanto al biodiesel, Brasil empezó a producir este biocombustible en 1998, y en julio de 2003 el presidente Lula estableció un grupo de trabajo interministerial para evaluar la viabilidad de utilizar aceite vegetal como fuente de energía. En diciembre de 2004, se lanzó oficialmente el Programa de Biodiesel y en noviembre de 2005 se expidió la Ley de Biodiesel.

Las plantas de biodiesel que operan en Brasil son las siguientes:

	Cantidad de plantas productoras de biodiesel	Capacidad Millones litros/año
En operación	5	49
En fase final de regulación	5	61
En construcción o en proyecto	24	1008
Total	34	1118

El presidente Lula anunció en 2006 que convertirá a Brasil en una potencia en el campo de biodiesel, y que será "el mayor programa del mundo" en este campo. Afirmó que en 2007 se producirán 840 millones de litros de biodiesel.

Dentro de este programa, Petrobras anunció un nuevo combustible bautizado con el nombre de H-Bio, en el que se pueden usar varias oleaginosas, incluyendo soya.

Aunque se están evaluando algunas plantas oleaginosas para ser usadas en este programa, el ex ministro de Agricultura Roberto Rodríguez dijo que la soya va a ser utilizada primero, y estimó que para 2007 se necesitarán 1,2 millones de toneladas de grano para la producción de H-Bio.

Según varios analistas, este programa marca la opción de la administración de Lula por los agronegocios, en detrimento de la agricultura familiar, pues reproducirá los viejos problemas relacionados con la exclusión social, los daños ambientales y una mayor concertación de los grupos empresariales extranjeros que controlan la cadena productiva de la soya (ADM, Cargill y Bunge).

La empresa ADM, la más grande procesadora de alimentos del mundo, anunció recientemente sus planes de construir la primera planta de biodiesel en el estado de Mato Grosso, Brasil, con una capacidad de 180 000 toneladas métricas. La planta va a usar aceite de soya y estará dirigida al transporte vial y ferroviario. Empezará a operar a mediados de 2007, a tiempo para cubrir la demanda que existirá entonces, pues la norma en Brasil dice que todo el diesel vendido en Brasil debe incluir el 2 % de biodiesel en el año 2008 y el 5 % en 2013. ADM es una empresa líder en la producción de biodiesel también en Europa.

Aunque el gobierno federal calculó que esta nueva cadena productiva va a generar unos 250 000 empleos rurales, ellos temen el impacto de programa en los pequeños productores, como ya ha sucedido con otros sectores de los agronegocios de exportación.

INTERESES PRIVADOS

Hay varios sectores que se benefician del negocio del etanol en Brasil. En primer lugar tenemos a los productores de caña que, en muchos casos, tienen sus propias destiladoras de etanol. Se calcula que unas 18 familias controlan toda la producción de caña en Brasil.

Los principales actores del azúcar/alcohol están agrupados en las organizaciones UNICA, COPERSUCAR y CEPAAL. Estos productores mantienen una deuda con el gobierno de Brasil de 4 000 millones de dólares.

De acuerdo a la UITA, se estima que el 70 % de la producción de azúcar y alcohol de este país está controlada por corporaciones extranjeras, que son las que se apropian de la mayor parte de las ganancias generadas, aunque se carece de datos precisos. La UITA añade que se vive un proceso de concentración de la cadena productiva relacionada con el azúcar y el alcohol, cada vez más fuerte en Brasil (Neves, 2005).

Así, la empresa Azucarera Corona fue comprada por el grupo conformado por las firmas Cargill, Crystalsev y Fluxola; la misma Cargill compró a la usina de alcohol brasileña Cevasa. George Soros compró en febrero la usina Monte Alegre de Minas Gerais. Larry Page y Segey Brin de Google estuvieron en enero de 2006 en el interior de São Paulo analizando oportunidades de inversión en el sector (Albanese, 2006).

A continuación, se presentan datos de las exportaciones de etanol brasileño en el año 2005.

PAÍS	MILLONES DE GALONES	PAÍS	MILLONES DE GALONES
India	108 522	Jamaica	35 214
Japón	83 327	Costa Rica	33 472
Estados Unidos	68 881	Nigeria	31 292
Holanda	68 534	México	26 446
Suecia	64 965	Venezuela	13 072
Corea del Sur	57 161	Trinidad y Tobago	9 542
El Salvador	41 704	TOTAL	684 886

Fuente: SECEX

Los empresarios brasileños se han planteado incrementar sus exportaciones de etanol al resto del mundo. Sus mercados potenciales son Estados Unidos, especialmente California (vía Centroamérica), la región Asia Pacífico, especialmente Japón y Corea, y la Unión Europea.

Muchas de las exportaciones a Centroamérica y el Caribe están destinadas realmente al mercado estadounidense. En estos países empresas brasileñas deshidratan el etanol y lo reexportan a Estados Unidos, aprovechando ventajas arancelarias que EE UU tiene con esos países.

EL NEGOCIO DEL ETANOL Y TRABAJO ESCLAVO EN BRASIL

Hace poco, fiscales del Ministerio del Trabajo descubrieron 430 cortadores de caña trabajando en condiciones subhumanas, que la OIT clasifica como una forma contemporánea de trabajo esclavo.

Los cortadores de caña fueron encontrados en la Hacienda Velha de Usina Grande que pertenece al grupo Zillo Lorenzetti, dedicado a la producción de azúcar y alcohol a partir de producción propia o de terceros. Trabajaban 10 horas diarias y ejercían actividades que están en total desacuerdo con la normativa laboral de Brasil, que reconoce ciertos derechos laborales básicos a los trabajadores rurales.

Además, treinta campesinos que trabajaban para la empresa BP Prestadora de Servicios, una empresa que abastecía de mano de obra al grupo Zillo Lorenzetti, fueron encontrados en condiciones totalmente precarias: durmiendo en colchonetas en el suelo, sin ninguna condición de higiene y recibiendo salarios muy por debajo del mínimo.

A pesar de ello, a finales de julio de 2006, el Banco de Desarrollo del Brasil (BNDES) aprobó un financiamiento de 20,4 millones de reales a 50 productores de caña, con el objetivo de expandir el suministro a las plantas de etanol del Grupo Zillo Lorenzetti. El crédito contribuirá para el aumento de la molienda, de los actuales 7 750 millones de toneladas por año a 8 250 millones.

La esclavitud no es cosa del pasado en Brasil. La prensa brasileña de manera continua reporta casos de trabajadores rurales rescatados de condiciones parecidas a la esclavitud.

Los cultivos de caña de azúcar se están convirtiendo en un campo fértil para el avance de estas infames relaciones de producción. Las denuncias de los sindicatos y organizaciones de pequeños productores se repiten en todos los territorios cañeros, y los inspectores de trabajo no se dan abasto para garantizar las leyes contra estos grandes negocios.

Fuente: Estado.com.br

MATRIZ DE COMBUSTIBLES DE VEHÍCULOS EN BRASIL

FUENTE ENERGÉTICA	% - 2005
Diesel	54,5
Gasolina	25,6
Alcohol anhidro	8,5
Alcohol hidratado	8,4
GNV	2,9

Fuente: Ministerio de Minas y Energía, 2006

PRODUCCIÓN DE COMBUSTIBLES Y FLOTA EXTERNA 2005

COMBUSTIBLE	Producción	Importación líquida	Exportación líquida	Importación líquida	Exportación líquida
	Miles m^3	Miles m^3	Miles m^3	% de la demanda	% de la demanda
Gasolina A	19 978	-	2 760		14 %**
Diesel	38 396	2 070	-	5 %*	
Alcohol	16 030		2 592		16 %**
Gas natural (Millones m^3/d)	48,5	24,4	-	33 %*	

*Dependencia
**Autosuficiencia

Fuente: Ministerio de Minas y Energía, 2006

PARAGUAY

El gobierno de Paraguay se ha propuesto llevar a cabo un plan estratégico para los años 2005 - 2013, que tiene como uno de sus objetivos la introducción de energías renovables.

En ese contexto, se ha lanzado un plan piloto de la producción de biodiesel, que tiene como metas diversificar la oferta de energías renovables, disminuir la dependencia a la importación de derivados del petróleo, sustituir la energía fósil por renovables.

Además, se han planteado como objetivos aprovechar los instrumentos del Mecanismo de Desarrollo Limpio en la producción de biocombustibles, para lo que requerirá exportar biocombustibles, aunque esta es una meta a mediano plazo.

Para alcanzar estos objetivos, el plan piloto se propone seleccionar y valorar las especies vegetales más aptas para la producción de biodiesel. Los cultivos identificados son coco, tártago, soya, colza, caña de azúcar y mandioca.

Otro elemento del plan es poner en marcha una planta piloto de producción de biodiesel, con capacidad aproximada de 5 000 toneladas

por año y aplicaciones experimentales del biodiesel en flotas de transporte urbano de viajeros de larga duración.

Para facilitar este plan, se ha dictado una Ley de Fomento de Biocombustibles, en la que se declara de interés nacional la producción industrial y su materia prima agropecuaria y el uso de biocombustibles en el territorio paraguayo. La ley prevé una serie de beneficios impositivos. Queda pendiente la elaboración y aprobación de normas a ser aplicadas en la industria de los biocombustibles.

La empresa PETROPAR está instalando una planta de producción de biodiesel, con capacidad de 1 500 a 2 000 litros por día. La misma tiene como objetivo desarrollar el proceso de producción, el control de calidad y estudios de usos del biodiesel, así como el control y evaluación de parámetros técnicos como rendimiento del motor, consumo, control de humo, entre otros, para finalmente presentar la mejor propuesta posible para que los inversores privados puedan desarrollar la industria del biodiesel en el país.

MATRIZ ENERGÉTICA

FUENTE DE ENERGÍA	PORCENTAJE
Hidroenergía	60 %
Biomasa	26
Biomasa	0,4
Hidrocarburos	13,6

Fuente: Ministerio de Obras Públicas, 2006

ESTRUCTURA SECTORIAL DE PARAGUAY
DEL CONSUMO DE ENERGÍA

SECTOR	PORCENTAJE
Industria	32 %
Transporte	30
Residencial y comercial	36
Otros	2

Fuente: Ministerio de Obras Públicas, 2006

PARAGUAY: LA DESTRUCCIÓN DE LA VIDA CAMPESINA A MANOS DE LA SOYA

El sociólogo y profesor de la Universidad Nacional de Asunción, Tomás Palau, afirma en un estudio que las ventajas del monocultivo de soya son nulas, excepto para un sector social: los millonarios que dirigen las multinacionales agroindustriales.

El experto afirma que la situación actual de agricultura en Paraguay, planteada por la nueva ofensiva de la agricultura capitalista, está compuesta por un serie de elementos nocivos. Hay la conversión de la soya convencional a transgénica; la indolencia y complicidad en la acción gubernamental; el avance de la frontera del cultivo; la intoxicación humana y contaminación de flora y fauna; la reacción campesina; la creciente dependencia de importaciones a costa de las exportaciones; la pérdida de soberanía; el incremento del precio de las tierras, y la pensión externa para lograr el crecimiento del PIB.

“Se trata de un problema complejo, que tiene como efecto social final más importante el desalojo campesino de las áreas rurales del país”, señala Palau. Se expande el área de siembra del cultivo de

soya en Paraguay. Esta superficie pasa de 1 176 460 hectáreas. Son 720 000 más en solo cuatro años, lo que da un promedio de 180 mil hectáreas por año.

Casi toda la soya plantada es transgénica (90 %), traída de contrabando. Con esto se pierde soberanía genética sobre semillas convencionales que se habían desarrollado exitosamente en el país. Se introduce un factor de riesgo sanitario, ya que no está comprobado que los transgénicos no afecten la salud humana. Además, se produce un efecto de contaminación genética a otros cultivos. Paralelamente, la Monsanto exige el pago de regalías.

Los cultivos con semillas transgénicas, resistentes a herbicidas, son profusamente fumigados con esos biocidas, muchos de los cuales son de uso prohibido. Estos biocidas producen en los humanos casos de intoxicación y de muerte, ya que las fumigaciones se hacen —muchas de ellas— mecanizadamente o incluso desde avionetas. Además, destruyen cultivos de autoconsumo y mortandad en la fauna doméstica, marina y microfauna del suelo.

El gobierno no actúa ya que, en el fondo, les conviene que aumente el área de siembra de soya. La policía (y en no pocos casos, el ejército), la mayoría de los jueces y fiscales actúan a favor de los grandes propietarios. La legislación ambiental sobre tierras, migratoria, etc. no se cumple.

Se produce así, gradual pero rápidamente, una triple pérdida de soberanía. Por un lado, se continúa perdiendo soberanía económica, ya que se depende de las exportaciones de un solo producto (soya) cuyas semillas serán provistas por una sola empresa (Monsanto), el aumento de esas exportaciones a su vez hace depender al país de importaciones cada vez más importantes. Por otro lado,

hay pérdida de soberanía territorial, ya que inmensas extensiones de tierras son adquiridas por propietarios (privados o corporativos) extranjeros. Finalmente, hay pérdida de soberanía alimentaria, ya que el monocultivo desplaza la diversificación y con ello a los cultivos de subsistencia; además, los campesinos expulsados de sus tierras migran a las ciudades en las que —para comer— deben pasarse al bando de los consumidores, habiendo sido antes productores de parte de su comida.

Fuente: Adital - Ecoportal

CHILE

El Plan de Gobierno de la presidenta Bachelet promueve el uso de las energías renovables para disminuir la dependencia de las importaciones. En este sentido, la Superintendencia de Combustibles estudiará la posibilidad de desarrollar, durante 2006, una legislación para la inclusión de biocombustibles.

Los combustibles de origen vegetal que se estudiarán serían, para el etanol, maíz, caña de azúcar, remolacha, papa, madera, papel y desechos vegetales. Para el diesel de origen vegetal: soya, colza, girasol, algodón, etc.

Un sector que jugará un papel muy importante en la producción de biocombustibles en Chile es el forestal, uno de los sectores económicos más influyentes de ese país.

MALLA ENERGÉTICA

	Producción	Consumo	% mercado	Importaciones	Exportaciones
GLP	1 165	1 740	66,9	48	283
Gasolina	2 411	2 940	82,0	171	1 054
Kerosene	879	859	102,3	34	0
Diesel	4 943	5 592	88,4	816	69
Fuel oil	1 660	1 784	93,0	0	511
Otros	603	673	89,0	8	76
Total	11 660	13 592	85,8	1 076	1 993

Fuente: ENAP, 2006

La empresa azucarera de Chile, IANSA S. A., que utiliza la remolacha como materia prima, ha firmado un memorando de acuerdo con ENAP, la empresa nacional de petróleos. A través de este, las dos empresas planean llevar a cabo estudios de factibilidad, con el fin de elaborar un proyecto destinado a producir combustibles de origen vegetal, presumiblemente a base de remolacha.

La ENAP está decidida a estudiar y participar en la producción de combustibles de origen vegetal, en la medida que resulte económicamente viable y ambientalmente sustentable; no aclara cómo valorará si un proyecto es ambientalmente sustentable.

Además, la ENAP analiza otras posibilidades de abastecimiento, por ejemplo, con consorcios de agricultores y a partir de la madera.

La ENAP trabajará también en propuestas legales para regular el uso de biocombustibles.

CHILE: LA RESISTENCIA DEL PUEBLO MAPUCHE A LA INVASIÓN FORESTAL

La comuna de Lumaco, con 11 405 habitantes, se ubica en la novena región de Chile. Desde las perspectivas de la antigua territorialidad mapuche y de las actuales identidades territoriales mapuches reivindicadas en esta región, Lumaco corresponde al centro político del territorio mapuche-Nalche (también denominado "nagche" y "nag-che").

En esta comuna se encuentra el bosque nativo Lumaco de 14 982 hectáreas (13,4 % de la superficie total). A pesar de ser una extensión muy inferior a la original y con un preocupante estado de conservación y fragmentación, es parte de uno de los últimos y más extensos bosques húmedos de la Región Templada Fría del planeta.

Durante la dictadura militar se produjo una violenta introducción de plantaciones forestales a gran escala en la región, a través de un marco institucional que se mantiene hasta hoy, desplazando a los sistemas agropecuarios tradicionales y al bosque nativo.

Aunque el 70 % de la población es mapuche, solo el 15 % de la superficie de la comuna está ocupada por comunidades mapuche. Para ellos, la actividad forestal ha sido nefasta. Rompió sus sistemas económicos y estrategias de subsistencia.

Según una encuesta del año 2000, en Lumaco el 60 % de su población se encuentra bajo la línea de la pobreza y el 33 % en extrema pobreza; el índice de Desarrollo Humano es del 31,9 %, lo que deja a Lumaco como una de las comunas de Chile peor evaluadas bajo este indicador. Es decir, el desarrollo forestal no les ha favorecido económicamente.

La expansión explosiva de las superficies plantadas con pinos y eucaliptos en Lumaco se asocia, además, a una serie de procesos de degradación ambiental graves de la comuna: destrucción del bosque nativo, pérdida de biodiversidad, reducción y contaminación de fuentes de aguas superficiales y subterráneas, procesos erosivos y otros procesos de degradación del suelo, tales como la compactación. También se han registrado problemas de salud en las comunidades circundantes a las plantaciones.

La expansión forestal ha provocado el empobrecimiento de la cultura mapuche, porque ha impedido la reproducción de sus modos de vida propios. La pérdida del bosque nativo ha causado cambios en las pautas de alimentación, abandono progresivo de la medicina tradicional, derrumbe de creencias y de relaciones establecidas con el mundo espiritual, entre otros.

A este proceso nefasto las organizaciones mapuche han opuesto una lucha basada en argumentos étnicos y políticos en defensa de su patrimonio cultural, demostrando así que el resguardo cultural puede ser una estrategia importante para enfrentar al modelo forestal. El Estado ha respondido con fuerte represión.

Fuente: WRM, 2006

URUGUAY

Uruguay planea incorporar biocarburantes a los combustibles derivados de petróleo. Paralelamente se piensa introducir alcohol en la matriz energética.

El consumo de combustibles fósiles en Uruguay es de 800 000 m^3/año.

Para ello en el año 2005 se tomaron algunas medidas como llevar a cabo ensayos con nuevas variedades de caña para la producción de

alcohol y la reactivación de las plantaciones de caña de azúcar, para luego proceder a la instalación de destilería de alcohol.

Por otro lado, se planea el desarrollo de plantas de producción de biodiesel a partir de sebo vacuno, soya y girasol, junto con una evaluación económica de la producción de biodiesel y la aprobación de la norma de calidad de biodiesel.

En el año 2006 hubo un aumento del área sembrada de caña de azúcar y se inició un proceso de adquisición de equipos para destilería de alcohol.

Se estableció un marco legal para los agrocombustibles, que incorpore en la matriz energética biocombustibles de origen nacional y materia prima nacional, en las siguientes proporciones: 2 % para el año 2008 y 5 % para el año 2015 de biodiesel, y 5 % para el año 2015 de alcohol.

FUENTE ENERGÉTICA	PORCENTAJE
Petróleo y derivados	57 %
Hidroelectricidad	25
Biomasa	16
Gas natural	2

Fuente: Ministerio de Industria, Energía y Minería, 2006

COLOMBIA

La Ley 693, del 19 de septiembre de 2001, tiene como objetivo promocionar el uso de alcohol carburante. Esta ley dice que "Las gasolinas que se utilicen en los centros urbanos de más de 500 000 habitantes, a más tardar en septiembre del año 2006, tendrán que contener compuestos oxigenados tales como alcoholes carburantes". Además,

se decretó que el uso de etanol carburante recibirá un tratamiento especial en las políticas sectoriales de autosuficiencia energética, de producción agropecuaria y de generación de empleo.

Para cumplir con este requerimiento de ley, se necesitaría incrementar la superficie sembrada con caña de azúcar en 150 000 ha, lo que se sumaría a las 200 000 ha ya existentes. Además, en Colombia hay 230 000 ha sembradas con caña para la elaboración de panela.

A finales de diciembre de 2005, en Colombia se consumían 335 barriles diarios de alcohol carburante. Para finales de 2006, se espera alcanzar 4 520 barriles diarios de alcohol. Las fuentes para el bioetanol serán caña de azúcar, maíz, yuca, sorgo o biomasa (celulosa).

DESTILERÍAS ACTUALES

DESTILERÍA	CAPACIDAD (l/d)	Fecha de entrada
Inacauca	300 000	Octubre
Ingenio Provincia SA	250 000	Octubre
Manuelita*	200 000	Marzo 2006
Mayagüez	150 000	Febrero 2006
Ingenio Risalda	75 000 - 100 000	Febrero 2006

Fuente: Unidad de Planificación Minero Energética, Ministerio de Minas y Energía.
*Ampliará la producción a 300 000 litros por día.

Para dar abasto a las nuevas demandas, se ha planificado la construcción de nueve nuevas plantas de etanol. Las principales son las siguientes:

DESTILERÍAS EN PROCESO

DESTILERÍA	CAPACIDAD (l/d)	Materia prima	Fecha de entrada
Petrotesting S. A.	30 000	Yuca	Diciembre 2006
Alcohol S. A.	100 000 - 300 000	Caña	2008
Maquiñagro	300 000	Remolacha	2008
Ingenio Sicarare	100 000	Yuca	2008

Fuente: Unidad de Planificación Minero Energética, Ministerio de Minas y Energía

La Ley 939, del 30 de diciembre de 2004, estimula la producción y comercialización de biocombustibles en motores de diesel, los que pueden ser de origen vegetal o animal. El diesel contendrá el 5 % (más o menos el 0,5 %) de biocombustible.

Por otro lado, en la Ley 788 de 2002 (Reforma Tributaria) se declara exento del IVA al alcohol carburante con destino a la mezcla con el combustible motor, y se exoneró del pago del impuesto global y de la sobretasa al porcentaje de alcohol carburante que se mezcle con la gasolina motor.

Además, se estableció una Mesa Nacional de Biocombustibles, en la que participaron instituciones públicas y privadas con experiencia y/o interés en el desarrollo del biodiesel. Entre los gremios se incluyen Fedepalma (Federación Nacional de Cultivadores de Palma), Cenipalma (Centro de Investigaciones de Palma de Aceite), ACP (Asociación Colombiana de Petróleo), ANDI (Asociación Nacional de Empresarios de Colombia), Fendipetróleo (Federación Nacional de distribuidores de derivados de petróleo) y Fedispetrol (Federación Distribuidora de Petróleo).

La principal materia prima para la elaboración de biodiesel sería el aceite de palma.

¿LA REDENCIÓN O EL INFIERNO PARA EL CHOCÓ BIOGEOGRÁFICO?

PALMA AFRICANA EN LOS TERRITORIOS DE LAS COMUNIDADES NEGRAS DE JIGUAMIANDÓ Y CURVARADÓ, CHOCÓ

En la última década, la región del Chocó Biogeográfico[28] ha sido escenario de importantes transformaciones. Allí confluyen gran

28 El Chocó corresponde a la región del Pacífico del sur de Panamá, Colombia y norte de Ecuador, y es una de las zonas con índices más altos de biodiversidad en el mundo.

parte de los conflictos políticos, económicos y sociales que afronta actualmente el país.

En esta región, en los últimos años, se ha agudizado la guerra por la presencia de los actores armados y de diversos intereses económicos. La importancia de la región del Chocó Biogeográfico, debido a su ubicación estratégica y a la riqueza de los recursos naturales, ha generado la disputa por el control de estos territorios, especialmente por los grupos armados y por los intereses del capital internacional.

En este contexto, la fuerte presencia y control que ejercen los grupos paramilitares, en la región del Bajo Atrato, coincide con el incremento acelerado del establecimiento de plantaciones de palma africana dentro de los territorios colectivos de las comunidades afrocolombianas ubicadas en esta región.

Esta situación igualmente coincide con el incremento del conflicto, el desplazamiento de parte de estas poblaciones y con la expropiación de estos territorios colectivos, a partir de titulaciones privadas a varias empresas palmicultoras y ganaderas que actualmente controlan parte de este territorio.

Múltiples informes, alertas tempranas y denuncias sobre la grave situación de vulneración de los derechos humanos y territoriales de las comunidades afrocolombianas de la región del Bajo Atrato, han sido presentadas por las comunidades afectadas, ONG nacionales e internacionales, la Diócesis de Quibdó, la Defensoría del Pueblo, la Procuraduría General de la Nación e instituciones públicas como el Incoder, entre otras.

Dichas denuncias han puesto a la luz pública este grave problema que se presenta actualmente en el Chocó, pero que de forma similar ya ha ocurrido en otras comunidades del Pacífico del

departamento de Nariño y que potencialmente podría extenderse a otras regiones del país, si se tiene en cuenta que, dentro de las políticas prioritarias del gobierno nacional en materia agrícola y forestal, se pretende ampliar y fomentar el área con plantaciones de palma africana en el país.

Este proceso coincide con las iniciativas de ocupación, desalojo y legitimación de tierras controladas por los grupos paramilitares e inversionistas privados en zonas estratégicas que tienen un uso potencial para el establecimiento de estas plantaciones.

Fuente: Grupo Semillas, 2005

PANAMÁ

Más del 65 % del consumo energético es de combustibles fósiles. En los últimos ocho años los precios de los combustibles han aumentado en más de un 200 % y su demanda en un 60 %, siendo el sector transporte el mayor responsable del aumento.

En Panamá se ha identificado que la caña de azúcar y la palma africana podrían servir para la producción de bioetanol y biodiesel respectivamente.

Se prevé para 2007 un consumo de gasolinas con una mezcla del 10 % de bioetanol. Para ello se necesitan 1 000 000 toneladas de caña, lo que corresponde a 16 800 ha de tierra.

La capacidad actual de molienda de caña disponible es de 24 millones de galones.

Se trabaja en un plan piloto de bioetanol, en el impulso de estudios técnicos para modernización de la producción de caña y en el desarrollo de una normativa legal que viabilice estas propuestas.

A Panamá le interesa también la posibilidad de servir como punto de exportación de biocombustible hacia mercados de Estados Unidos, no solo producido en Panamá, sino de otros países como Brasil, con quien ha firmado convenios de cooperación.

MATRIZ ENERGÉTICA

SECTOR	PORCENTAJE
Transporte vehicular	43 %
Industria	27
Generación eléctrica	18
Otros	12

Fuente: Ministerio de Comercio e Industrias, 2006

PERÚ

En 2002, el gobierno peruano anunció que planea transformar a Perú en un exportador líder de etanol. Bajo el llamado "mega proyecto", se ha planeado construir un ducto que partirá de la selva central hasta el puerto de Bajovar en el Pacífico. Además, el proyecto prevé la construcción de 20 destilerías que van a funcionar con caña de azúcar como materia prima (Ministerio de Energía y Minas, 2006).

Para promover el uso de biocombustibles, en el año 2003, se promulgó la Ley N° 28054.

Los proyectos agrícolas para la producción de biocombustibles están enmarcados en los programas de erradicación de cultivos ilícitos.

Mediante Decreto Supremo N° 013-2005-EM, se aprobó el Reglamento de la Ley de Promoción del Mercado de Biocombustibles. Este reglamento establece que el porcentaje de mezcla de alcohol carburante en las gasolinas será de 7,8 %.

El reglamento establece un cronograma para la aplicación tanto de alcohol carburante en las gasolinas como la aplicación de biodiesel a nivel nacional. Sin embargo, los dispositivos legales vigentes en Perú son de promoción. No existen normas técnicas nacionales para biocombustibles, pero existe una comisión encargada de elaborar las Normas Técnicas Peruanas para biocombustibles.

Hasta la actualidad, no se ha iniciado la comercialización de biocombustibles a escala comercial. Los proyectos que se ejecutan son pilotos (a nivel de prueba).

Además, en Perú se ha planteado el uso de papa para la producción de alcohol anhidro para aditivo de combustible y para carburantes.

VENEZUELA

Venezuela y Brasil han iniciado convenios para el desarrollo de biocombustibles. En este contexto, autoridades de ambos países acordaron, a mediados de 2006, que elaborarán un contrato a largo plazo para el suministro de etanol brasileño a Venezuela, mientras se desarrolla el proyecto de producción propia de este alcohol en el país.

El envío de etanol a Venezuela arrancó el año pasado, tras la firma de un convenio entre ambas estatales. Desde entonces, PDVSA ha realizado pruebas en el Oriente del país para comenzar a mezclar este aditivo en la gasolina de 91 y 95 octanos que se expende en el mercado interno. No obstante, tras la eliminación del tetraetilo de plomo de la gasolina venezolana hace un año, aún no se ha masificado el uso de etanol.

Como parte de acuerdos firmados entre los dos países en el PDVSA, ya se asimiló la tecnología de elaboración de etanol, cuya producción comenzará el próximo año. Venezuela prevé construir unas 15 usinas de etanol hasta el año 2010.

En este contexto, PDVSA adquirió equipos a la empresa brasileña Dedini para instalar una destilería de etanol, con capacidad para 8,5 millones de litros por año a partir de la melaza, un subproducto del azúcar.

Además, PDVSA está analizando incursionar en la tecnología biodiesel de Brasil. Los planes para la producción de biodiesel podrían iniciarse en tres años, a partir de granos y otras plantas oleaginosas. Para ello, el país desarrolla un amplio proyecto de biodiesel, pero todavía no hay una estimación sobre el volumen de biodiesel que produciría PDVSA. Además, se prepara al sector agrícola para suministrar la materia prima (Biodiesel Uruguay, 2006).

MÉXICO

La Secretaría de Medio Ambiente y Recursos Naturales y la Secretaría de Energía llevan a cabo estudios para diseñar programas para la implementación masiva de etanol como oxigenante y aditivo en gasolinas (CONAE, 2006).

El rendimiento de caña por hectárea en México es de 72 toneladas por hectárea. Se cultivan por año 633 millones de hectáreas, se producen 5 millones de toneladas de azúcar y 56 millones de litros de etanol. El gobierno espera que esta producción pueda ser ampliada rápidamente, dedicando mayor producción de los 58 ingenios nacionales.

Actualmente en Cadereyta, Nuevo León (cerca de Monterrey), se encuentra la primera planta industrial de biodiesel en México, a partir de grasas animales y aceites vegetales de desecho.

En Monterrey, Nuevo León, se encuentra también el primer proyecto de producción de biogás en un relleno sanitario en América Latina.

En México se ha trabajado en las siguientes normas sobre biocombustibles: Ley para el Fomento de la Caña de Azúcar, Iniciativa de Ley de Desarrollo y Promoción de los Bioenergéticos (SAGARPA) e Iniciativa de Ley para el Fomento de las Energías Renovables (SENER).

En México hay un crecimiento constante de la demanda energética.

CRECIMIENTO DE LA DEMANDA EN MÉXICO, 2004-2013

TASA DE CRECIMIENTO ANUAL PROMEDIO	%
Gas natural	5,8
Electricidad	5,7
Diesel	2,8
Gasolina	2,7
Gas LP	2,6

Fuente: Secretaría de Energía - México

Estos valores no incluyen autoabastecimiento ni sistemas de cogeneración. Durante la próxima década, la demanda de gas natural y electricidad presentarán las mayores tasas de crecimiento en el sector energía.

En la matriz energética de México, la demanda más alta es la petrolera y el sector que más consume es el del transporte, y dentro de este sector, es el transporte individual.

PRODUCCIÓN DE ENERGÍA PRIMARIA EN MÉXICO - 2003

Fuente de energía	Demanda interna %	Producción %
Petróleo	53,6	73,4
Gas	28,0	17,5
Electricidad	6,5	3,8
Biomasa	5,8	3,4
Carbón	6,1	1,9

Fuente: CONAE, 2006

CONSUMO FINAL DE ENERGÍA

SECTOR	%
Transporte	41,3
Industrial	28,0
Residencial, comercial y público	21,1
Consumo no energético	6,8
Agricultura	2,8

Fuente: CONAE, 2006

CONSUMO DEL SECTOR TRANSPORTE

FUENTE DE ENERGÍA	%
Autotransporte	90,2
Aéreo	6,3
Marítimo	2,0
Trenes	1,3
Eléctrico	0,2

Fuente: CONAE, 2006

CUBA

En la década de 1970, aparecieron las primeras iniciativas de la industria azucarera para sustituir por biomasa de caña los insumos a base de petróleo al sector eléctrico. En la década siguiente, varias instituciones iniciaron estudios sobre alternativas para la producción y uso de biocombustibles en Cuba. Y ya en la década de 1990, empezaron proyectos conjuntos sobre biocombustibles.

El mayor potencial nacional de bioenergía en estos momentos lo tiene la industria azucarera, fundamentalmente por la combustión y generación de electricidad, a partir del bagazo y la paja, y por la producción de etanol. El 100 % de las centrales se autoabastece de energía a partir de biomasa durante la zafra. Se ha logrado como promedio 32 Kwh/ton de caña molida.

Existe un programa basado en el ahorro y en el aumento de la eficiencia para lograr autoabastecer, a partir de biomasa, las necesidades de energía de todo el sector azucarero durante todo el año. Además, existen proyectos cooperados de investigación entre la industria azucarera y el Ministerio del Transporte sobre mezclas de alcohol hidratado con gasolina.

El Ministerio de Agricultura cuenta con otras fuentes potenciales que podrían ser usadas para producir biocombustibles, incluyendo biomasa forestal y las áreas aprovechables para el cultivo de oleaginosas como materia prima para obtener biodiesel, para lo que se piensa destinar terrenos para bosques energéticos y, sobre todo en las provincias orientales, terrenos semiáridos potencialmente aprovechables para el cultivo de oleaginosas como la *Jatropha curcas*[29].

En la Isla de la Juventud se ejecuta un proyecto financiado por el GEF para la generación de energía a base de biomasa forestal, y en Guantánamo se realizan investigaciones con oleaginosas para la producción de biodiesel, para lo que se han plantado varias hectáreas de terrenos áridos de *Jatropha curcas* (Pereira, 2006).

CENTROAMÉRICA

Los países de Centroamérica y el Caribe pueden exportar etanol libre de impuestos a Estados Unidos, si sus exportaciones no exceden al 7 % de la producción doméstica estadounidense[30].

Esto ha abierto el sector del etanol en la región, y al momento, Costa Rica, Jamaica y El Salvador están exportando etanol a ese país.

Lo que sucede es que los países centroamericanos y caribeños están importando alcohol crudo y reexportándolo a Estados Unidos

29 Jatropha curcas (Euphorbiaceae), conocido como piñón, es pariente del caucho y el drago. Se ha visto esta especie como muy prometedora en la producción de biocombustibles.

30 Esto lo hace bajo las previsiones previstas en el CaribbeanBasin Economic Recovery Act.

con algún valor agregado, por ejemplo, como etanol anhidro[31].En este contexto ya ha habido una exportación europea de alcohol de uva al Caribe, y luego de pasar por un proceso de refinación, este alcohol es reexportado a Estados Unidos como biocombustible.

Como hemos visto, Brasil también invierte en plantas para la producción de alcohol anhidro en esta región, para su reexportación a Estados Unidos. Es posible que esta tendencia se mantenga y se incremente en los próximos años.

Este proceso de importación y reexportación es una manera a través de la cual empresas europeas y brasileñas usan el territorio centroamericano y caribeño para aumentar sus ganancias.

NICARAGUA

El 70 % de las importaciones en Nicaragua están relacionadas con petróleo y sus derivados, lo que significa 740 millones de dólares.

El presidente Enrique Bolaños promueve, entre los empresarios nicaragüenses, la inversión en el cultivo de palma africana para la producción de biodiesel, calificando estos cultivos como "la oportunidad del futuro" (Álvarez, 2006).

En Kukra Hill 400 km al este de Managua, hay 6 mil hectáreas cultivadas con palma africana y el gobierno considera que la zona tiene capacidad para cultivar veinte veces más esa extensión, pues está localizada en un área superior a los dos millones de hectáreas de tierras que han sido deforestadas en los últimos 50 años.

El Consejo Superior de la Empresa Privada (COSEP) presentó a la Presidencia de la República una propuesta de ley de producción de biocombustibles, que incluye el estímulo a la asociatividad entre

31 Con el 99 % de pureza, sin agua.

productores, incentivos fiscales para esta agroindustria y la transferencia a los cultivadores de palma africana de los beneficios económicos por la producción de CO_2 establecidos en el Tratado de Kyoto.

Ya empresas como Palma Real y Fracocsa, ambas en Chinandega, 160 km al noroeste de Managua, están a punto de comenzar a producir biodiesel en cantidades importantes.

Directivos de la empresa Kukra Develop Corp. han declarado que esta empresa cree en el futuro de los biocombustibles y señalaron que están invirtiendo unos 25 millones de dólares en la siembra de 8 mil ha de palma africana (IICA, 2006b).

MATRIZ ENERGÉTICA

FUENTE DE ENERGÍA	PORCENTAJE
Leña	57,3 %
Carbón vegetal	1,4
Residuos vegetales	4,3
Derivados de petróleo	31,0
Electricidad	6,0

Fuente: CNE

POTENCIAL DE RECURSOS RENOVABLES DE NICARAGUA

FUENTE	PORCENTAJE
Hidroenergía	57,5 %
Geotérmica	32,7
Eólica	6,5
Biomasa	3,3

Fuente: CNE

COSTA RICA

El Ministerio de Agricultura ha identificado como posibles fuentes para la elaboración de energías renovables a los residuos vegetales, especialmente de cascarilla de arroz, café, cacao, palma africana y otros; el bagazo de caña al biogás y al alcohol.

El Decreto N° 31087-MAG-MINAE, de febrero de 2003, establece que a partir del 1 de enero de 2005 se comercializarán gasolinas mezcladas con etanol anhidro, destilado localmente, y se crea una comisión para diseñar una estrategia para el desarrollo del alcohol carburante, como sustituto del MTBE. Este Decreto estuvo sujeto a un Recurso de Inconstitucionalidad que aún no se ha resuelto.

Costa Rica se ha propuesto disponer de un sector energético sostenible para el año 2016.

La capacidad potencial de bioetanol, instalada en los ingenios azucareros nacionales, es de 150 mil litros diarios. Por cada tonelada de madera se pueden producir cien litros de bioetanol. En Costa Rica se producen 800 000 toneladas de madera aserrada por año, de la cual se desperdicia la mitad, con la que se podrían fabricar 40 millones de litros del bioetanol.

FUENTE ENERGÉTICA	PORCENTAJE DE CONSUMO
Derivados de petróleo	66,8 %
Electricidad	21,5
Residuos vegetales	7,1
Carbón vegetal	0,2
Carbón mineral	0,02
No energéticos	2,9
Leña	2,3

ESTRUCTURA DE CONSUMO POR SECTORES

SECTOR	PORCENTAJE
Transporte	50,65 %
Industrial	17,81
Residencial	12,31
Agropecuario	6,02
Comercial	5,34
Público	4,57
Otros	3,29

Fuente: Ministerio de Ambiente y Energía

HONDURAS

Honduras compra al año unos 17,5 mil millones de lempiras en combustibles y consume cerca de mil millones de megas de energía eléctrica, producida en un 70 % a base de carburantes, por lo que se ve la necesidad de desarrollar una estrategia energética a base de biocombustibles.

La materia prima prevista es aceite de palma, por lo que Honduras ha importado desde Malasia las primeras 50 mil semillas de palma africana para empezar a cultivar 200 mil hectáreas con ese cultivo, en un proyecto de generación de biodiesel.

Las plantaciones se ubicarán en la región del Caribe, y se empezará con 20 000 hectáreas de tierra para que comiencen a trabajar alrededor de 3 000 productores, pero la meta para este año es sembrar 60 mil hectáreas (Prensa Latina, 2006).

REPÚBLICA DOMINICANA

En la actualidad, en República Dominicana, se propician la aprobación y la promulgación de la Ley de Incentivos de Energías Renovables, y se

desarrollan proyectos pilotos para el desarrollo de etanol y biodiesel, orientados hacia el incentivo del consumo y la producción.

Un proyecto es sobre la innovación tecnológica con hidrólisis enzimática y otro sobre el uso de remolacha para la producción de etanol; en la promoción de la inversión local y extranjera, y en el futuro funcionamiento de la Oficina para el Mecanismo de Desarrollo Limpio (MDL).

El proyecto de ley garantiza la exención del 100 % de los impuestos a maquinarias, equipos y accesorios importados por las empresas o personas físicas; contempla la exoneración del impuesto a la renta por 10 años a las empresas; permite cargar el 50 % de la inversión en autoconsumo con energías renovables al impuesto a la renta, y garantiza prioridad de despacho y cuotas de mercado a las energías renovables.

Existen antecedentes jurídicos que promueven el uso de biocombustibles. En 1949, se creó la Ley 2071 sobre Etanol. En los años 2000 y 2001, se promulgaron las leyes 112-00, de hidrocarburos y la 125-01, de electricidad. A través de estas, se crearon algunos incentivos para el desarrollo de las fuentes renovables de energía, pero no fueron suficientes. En 2002, se emitieron los decretos 557-02 sobre generación eléctrica en los ingenios azucareros y 732-02 sobre incentivo al alcohol carburante (Comisión Nacional de Energía, 2006).

Se considera que existen en el país 568 mil hectáreas de tierra disponibles para todos los cultivos de biocombustibles: la tierra cañera tradicional es de hasta 350 mil ha.

El potencial de tierra para producción de biodiesel a partir de palma africana: en cultivo, 8 mil ha y un potencial adicional de 10 mil ha; potencial en tierra semiárida: hasta 200 mil ha.

PROYECCIÓN DE CONSUMO DE ETANOL

AÑO	Consumo de gasolina en barriles	% De alcohol en la mezcla	Consumo de alcohol en barriles
2006	7 713 133,46	5	385 656
2007	7 411 650,83	12	889 398
2008	7 410 168,50	16	1 185 626
2009	7 408 686,47	19	1 407 650
2010	7 407 204,73	22	1 629 346

Fuente: Comisión Nacional de Energía

PROYECCIÓN DE CONSUMO DE BIODIESEL

AÑO	Consumo de gasoil en barriles	% De biodiesel	Consumo de biodiesel
2006	8 335 425,11	2	166 708,5
2007	8 339 592,82	5	416 919,6
2008	8 342 762,62	10	834 376,2
2009	8 347 934,50	15	1 252 190,2
2010	8 352 108,46	20	1 670 421,7

Fuente: Comisión Nacional de Energía

9. BIOCOMBUSTIBLES EN ECUADOR

El gobierno de Ecuador se ha propuesto llevar adelante un programa de biocombustibles, para diversificar la malla energética del país porque, a pesar de ser un país exportador de petróleo, es un importante importador de derivados de petróleo. En Ecuador se importa el 56,7 % de la gasolina, el 79 % del GLP, el 39 % del diesel (Ministerio de Energía y Minas, 2006).

MALLA ENERGÉTICA

FUENTE ENERGÉTICA	PORCENTAJE
Petróleo	83 %
Hidroenergía	7 %
Gas natural	4 %
Leña	3 %
Productos de caña	3 %

Fuente: OLADE

MATRIZ DE COMBUSTIBLES VEHICULARES

FUENTE ENERGÉTICA	PORCENTAJE
Diesel 2	47 %
Gasolina extra	24 %
Gasolina súper	11 %

Fuente: Ministerio de Energía y Minas, 2006

El programa nacional de biocombustibles será llevado a cabo en dos fases: una primera a través de un plan piloto en Guayaquil con etanol y otro en Quito con biodiesel, y la segunda fase será extender estos planes pilotos a nivel nacional.

ETANOL

La industria del etanol planea utilizar como materia prima la caña de azúcar.

Superficie sembrada de caña para azúcar	75 903 ha
Superficie sembrada de caña para otros usos	54 685 ha
Producción de etanol anhidro en Ecuador	Aprox. 60 000 litros/día

Fuente: SICA, 2006

El programa de formulación de gasolina extra con etanol anhidro comprende dos etapas, empieza con un plan piloto en la ciudad de Guayaquil, y se ha propuesto un porcentaje de gasolina con etanol en la mezcla del 5 %.

En Guayaquil la demanda de gasolina extra es de 5 000 barriles/día, y se calcula que la demanda de etanol anhidro será de 40 000 litros/día. El porcentaje de alcohol en la formulación de gasolina extra se incrementará conforme la disponibilidad de etanol anhidro en el país, hasta llegar al 10 %.

La segunda etapa es generalizar el programa a nivel nacional. Se proyecta que la demanda nacional de gasolina para 2008 será de 14 943 000 barriles/año. Con un porcentaje de etanol en la mezcla del 10 %, la demanda de etanol anhidro será de 650 819 litros/día. Para cubrir esta demanda, se espera que el área cultivada con caña crezca significativamente.

EL CULTIVO DE CAÑA DE AZÚCAR EN ECUADOR

Al momento en casi todas las provincias de Ecuador se siembra caña, pero las zonas productoras se concentran en las provincias de Guayas, Cañar, Imbabura y Loja. Ahí están los ingenios azucareros Valdez, San Carlos, La Troncal, María, Iancem y Monterrey, respectivamente.

CULTIVOS DE CAÑA

PROVINCIA	SUPERFICIE TERRITORIAL km^2	SUPERFICIE SEMBRADA DE CAÑA (ha)
Azuay	8 639	2 600
Bolívar	3 254	6 600
Cañar	3 908	17 848
Chimborazo	5 287	451
Cotopaxi	6 569	6 900
El Oro	5 988	2 155
Esmeraldas	15 216	448
Guayas	20 502	53 170
Imbabura	4 599	5 494
Loja	11 027	11 810
Los Ríos	6 254	1 710
Manabí	18 400	4 065
Morona Santiago	25 690	2 000
Orellana	86 493	10
Pastaza	29 520	3 800
Pichincha	12 938	6 700
Sucumbíos	8 330,6	2 830
Napo	13 271	47
Zamora Chinchipe	23 110,8	1 890
TOTAL		130 588

Fuente: Ministerio de Energía y Minas

Los pequeños cañicultores representan el 80 % del total, los medianos el 15 % y los grandes el 5 %. Los grandes cañicultores se encuentran organizados a través de dos gremios FENAZUCAR (Federación Nacional de Azucareros del Ecuador) y UNCE (Unión Nacional de Cañicultores del Ecuador). Ellos han invertido en innovación tecnológica a través de la UNCE y la CINCAE.

Las tierras dedicadas al cultivo de caña de azúcar pertenecen, en un 60 %, a los agricultores y el 40 % restante a los ingenios azucareros. En Ecuador hay seis grandes ingenios azucareros. Ellos producen su propia caña o la compran a pequeños y medianos cañicultores. Su funcionamiento se resume en el siguiente cuadro:

INGENIOS	% producción	HECTÁREAS SEMBRADAS	HECTÁREAS COSECHADAS		PRODUCCIÓN Toneladas caña
			Ingenio	Cañicultor	
Valdez	30,1	21 000	9 450	11 550	1 638 000
San Carlos	32,9	22 500	10 125	12 375	1 777 500
Equdos	27,8	24 800		21 000	1 519 040
Monterrey	3,4	2 200	880	2 200	187.000
Iancem	4,4	3 300	1 320	1 980	240 940
Isabel María	1,4	1 200	300	876	82 320
TOTAL		75 000	22 075	49 101	5 460 000

Fuente: FENAZUCAR Elaboración: SDA/DPDA/MAG

PRODUCCIÓN DE ETANOL

Tres destilerías son las encargadas de elaborar el etanol como combustible: Producargo en La Troncal (20 mil litros); Soderal, en Marcelino Maridueña (22 mil litros) y Codaza (30 mil litros), en Milagro.

El etanol que se produzca en esas fábricas será trasladado hasta la estación de Petroindustrial en Pascuales, en Guayaquil, lugar en donde se efectuará la mezcla del combustible y de allí se lo distribuirá a través de las gasolineras para consumo del público. Las mezclas se realizarán con la gasolina que se utiliza en la actualidad.

La base del etanol será por ahora la caña de azúcar. Por este motivo la Unión Nacional de Cañicultores del Ecuador (UNCE) está desarrollando nuevas variedades del producto en sus laboratorios en El Triunfo (Guayas). La intención es ampliar las hectáreas sembradas de caña.

De acuerdo a Pablo Rizzo[32], ex ministro de Agricultura, una bioconversión energética a base de etanol debe estar acompañada de un programa para sembrar nuevas áreas con cultivo de caña de azúcar, con fines energéticos. Esto podría hacerse a través de la reconversión de cultivos como las áreas bananeras, cuyo exceso de oferta no logra su demanda, y ampliando los cultivos de caña a otras zonas del país.

Para calcular el área adicional con palma que se requeriría para cubrir las necesidades del país de etanol, si es que se adopta una mezcla del 20 % en la gasolina, él utiliza los siguientes datos:

Producción de azúcar	450 000 toneladas
Consumo interno	350 000 toneladas
Hectáreas de caña dedicadas al consumo interno de azúcar	56 000 ha
Exportación de azúcar	100 000 toneladas
Hectáreas de caña dedicadas a la exportación de azúcar	16 000 ha

32 Fue además Director Ejecutivo de la Unión Nacional de Cañicultores del Ecuador - UNCE 2002-2006.

Importación de gasolina extra	400 millones de galones /año
Importación de gasolina súper	45 millones de galones/año
TOTAL	445 millones de gasolina/año

Él añade que, si Ecuador adopta una mezcla del 20 % de etanol, se podrían sustituir 89 millones de galones de alcohol carburante (Rizzo, 2001). Una tonelada de caña produce 70 litros de alcohol, si guarda el promedio histórico de producción de un cultivo de caña de azúcar de 72 toneladas/hectárea, se necesitaría una superficie de 71 600 ha adicionales. De esta superficie se le restarían las 16 000 ha que hay para el azúcar de exportación, lo que da un valor de 55 600 hectáreas (Rizzo, 2001).

Rizzo calculó que sería necesario instalar dos ingenios azucareros adicionales, con una capacidad de 15 000 toneladas/día de molienda c/u y sus respectivas plantas de alcohol, e identificó como posibles lugares para establecer las plantaciones de caña a la cuenca baja del río Guayas[33] y al sector del Proyecto de Riego Babahoyo.

Pero esta extensión puede ser mucho mayor, si tomamos en cuenta que se apunta a exportar etanol.

El Consejo Consultivo de Biocombustibles, luego de aprobar una nueva etapa del proyecto de biocombustibles, identificó las siguientes áreas para la siembra de caña para la obtención de etanol: Zapotillo, Chuquilla, Amazonía, Imbabura y toda la cuenca baja del río Guayas, donde se establecerán unas 50 000 ha para biocombustibles.

Ecuador tiene un cupo de 10 000 toneladas para exportar a Estados Unidos (*El Comercio,* 2006), y se beneficia de preferencias arancelarias

33 Una de las zonas agrícolas más productivas del país.

ilimitadas con la Unión Europea en sus exportaciones de etanol, dentro de sus programas de diversificación de cultivos ilícitos (CRS Report for Congress, 2006). Entonces es posible que el sector azucarero esté pensando más en la exportación de etanol, que en el abastecimiento interno, por lo que las áreas sembradas con caña podrían aumentar aún más.

A esto hay que añadir que Brasil asiste al gobierno de Ecuador en un plan piloto de desarrollo de biocombustibles. Con una inversión de más de 100 millones de dólares, quieren construir dos ingenios e introducir una variedad de caña de azúcar de alto rendimiento para la producción de alcohol (Adler, 2006).

A inicios de 2006, dentro de este programa de asistencia, una misión oficial ecuatoriana viajó a Brasil, presidida por el entonces ministro de Agricultura, Pablo Rizzo Pástor; además, estuvo integrada por 12 palmicultores, 6 cañicultores y 3 representantes de la industria azucarera, quienes trataron temas relacionados con el biodiesel y el etanol, con instituciones de investigación brasileña y expertos en el tema.

Con el entonces ministro de Agricultura brasileño, Roberto Rodrígues, se concretó un Protocolo de Servicios para el apoyo técnico sobre etanol. Asistieron la Unión de Agroindustria Canavieira del estado de São Paulo, UNICA, proveedores de maquinaria para ingenios y un representante de la Asociación Nacional de Vehículos Automotores, ANFAVEA, quien presentó el motor FLEX, diseñado para funcionar con etanol más gasolina o etanol puro.

El Ministro señaló que las industrias de petróleo, de plástico, químicas y cosméticos de Brasil son potenciales inversionistas e importadores de aceite de palma africana, lo cual posibilitará incrementar este cultivo, con miras a aumentar las exportaciones ecuatorianas.

Por su parte Petrobras se comprometió a dar asesoramiento permanente al país en el campo de biocombustibles.

Podemos ver que en esta cooperación entre Brasil y Ecuador hay varios sectores económicos brasileños que se benefician, como la industria automovílistica, la que monta plantas para destilar etanol, la que vende equipos relacionados con la industria, y hasta podría facilitar el ingreso del etanol brasileño a Estados Unidos y Europa vía Ecuador, por las ventajas arancelarias que tiene Ecuador.

MECANISMO DE DESARROLLO LIMPIO Y LA CAÑA

Los grandes ingenios azucareros han presentado proyectos en el marco del Mecanismo de Desarrollo Limpio. Ellos quieren cobrar créditos de carbono por transformar el bagazo de caña en electricidad. Se calcula que recibirían un pago de entre 15 y 20 euros por tonelada de carbón (IANCEM, 2006).

Hasta el momento, han presentado tres proyectos en la oficina de CORDELIM relacionados con la generación de energía a base de bagazo de caña.

La energía térmica se produce mediante la combustión del bagazo, para después generar vapor de agua a presión en un caldero, y finalmente aprovechar esta energía cinética, haciéndola pasar por un turbogenerador, con lo que se cumple el objetivo de producir energía.

Los proyectos presentados son los siguientes:

TIPO DE ENERGÍA	EMPRESA	Toneladas equivalentes de CO_2 estimadas al año
Biomasa, bagazo de caña	Ingenio San Carlos	64,8
Biomasa, bagazo de caña	Ingenio Valdez	63,9
Biomasa, bagazo de caña (pequeña escala)	Ingenio IANCEM	6,4

Fuente: CORDELIM

Los proyectos presentados por San Carlos y Valdez se refieren a la generación de electricidad, para venderlos al Sistema Nacional Interconectado, y el tercero es un proyecto a pequeña escala en la que la empresa simplemente deja de comprar electricidad al sistema interconectado.

Por ejemplo, el proyecto del Ingenio San Carlos se ha propuesto los siguientes parámetros:

Ítem	2005	2006	2007	2008	2009	2010	2011
Capacidad instalada MW	35	35	35	35	35	35	35
Capacidad instalada para vender MW	16,5	21,5	21,5	21,5	21,5	21,5	21,5
Energía a ser vendida en el SNI MW	56 160	61 560	61 560	61 560	61 560	61 560	61 560
Total reducciones CO_2 Toneladas estimadas	40 402	44 286	44 286	44 286	44 286	44 286	44 286

Fuente: UNFCCC, 2005

Estos proyectos ayudarán a estos dos ingenios a incrementar sus ingresos al vender energía en el sistema interconectado, y se beneficiarán de los fondos existentes en los mecanismos de desarrollo limpio.

En el proyecto del IANCEM, la electricidad generada a partir de bagazo de caña sería utilizada para cubrir las necesidades energéticas propias de los ingenios. En el proyecto presentado por el ingenio IANCEM, se han previsto dos períodos en términos de reducción de CO_2:

Primeros seis meses	953 toneladas CO_2
Año 2	3 530 toneladas CO_2
Año 3	5 631 toneladas CO_2
Promedio por año (en 10 años)	4 653 toneladas CO_2/año
Acumulado en la vida del proyecto	102 841 equivalentes de CO_2
Acumulado en 10 años	46 531 equivalentes de CO_2
Acumulado hasta el año 2012	63 424 equivalentes de CO_2

Fuente: IANCEM, 2006

La reducción de CO_2 que se piensa hacer, a través de este proyecto, es aquella generada por las centrales termoeléctricas que alimentan el Sistema Nacional Interconectado (SNI). En el cálculo del carbón no se toma en cuenta que no toda la electricidad del SNI proviene de termoelectricidad. De hecho, 45,50 % de la electricidad generada en el país proviene de la hidroelectricidad.

Además, en el proceso del cultivo de caña (de acuerdo a la intensidad del cultivo), se usan productos derivados de petróleo como plaguicidas, fertilizantes y maquinaria agrícola que funcionan también a base de petróleo, y que por lo mismo su uso contribuye a incrementar el efecto invernadero. Por otro lado, está la quema de caña que se hace durante la cosecha y de los residuos de caña después del corte, donde también se genera CO_2.

MALLA DEL SECTOR ELÉCTRICO

FUENTE ENERGÉTICA	OFERTA TOTAL %
Hidráulica	45,5
Térmica	43,1
Importación	11,4

Fuente: CONELEG, 2006

Se prevé que en los próximos años la energía hidroeléctrica aumentará sustancialmente, porque se ha propuesto la construcción de más de 200 represas de distintos tamaños en Ecuador.

BALANCE SECTORIAL

SECTOR	PORCENTAJE DEMANDA TOTAL
Residencial	24,4 %
Comercial	13 %
Industrial	19,6 %
Alumbrado público	4,7 %
Exportación	0,11 %
Otros	5,95 %
Total	68 %*

Fuente: CONELEG, 2006

* Hay un 23 % de pérdidas.

BIODIESEL EN ECUADOR

DEMANDA DE DIESEL EN ECUADOR

SECTOR	Barriles al año	PORCENTAJE
Automotriz	10 628 021	51 %
Industrial	7 788 628	37
Eléctrico	2 250 737	11
Otros	283 197	1
TOTAL	20 950 583	100 %

Fuente: Ministerio de Energía y Minas, 2006

La materia prima para la elaboración de biodiesel en Ecuador sería la palma africana. La situación del cultivo de caña en Ecuador al momento es la siguiente:

Producción de aceite de palma	350 000 TM
Consumo interno de aceite de palma	200 000 TM
Aceite de palma disponible para exportación	150 000 TM

Fuente: SICA, 2006

El proyecto de biocombustibles para biodiesel comprende dos etapas: un plan piloto para el Distrito Metropolitano de Quito y una segunda etapa sobre el plan a nivel nacional.

PLAN PILOTO PARA EL DISTRITO METROPOLITANO

La demanda de diesel en el Distrito Metropolitano de Quito (DMQ) es de 1 533 000 barriles/año. Para una formulación de diesel 2 con el 5 % de biodiesel en el DMQ, se requerirán aproximadamente 210 barriles de biodiesel/día. Esto equivale a 76 650 barriles biodiesel/año.

PLAN NACIONAL

La demanda nacional de diesel en Ecuador es de 10 628 021 barriles al año. Para una formulación de diesel 2 con el 5 % de biodiesel, se requerirán aproximadamente 1 456 barriles al día. Esto equivale a 531 401 barriles de biodiesel al año.

EL CULTIVO DE PALMA AFRICANA EN ECUADOR

En Ecuador, el cultivo de palma aceitera tiene lugar en 11 de sus 22 provincias. De ellas Pichincha, Esmeraldas y Los Ríos representan casi el 70 % de la producción nacional.

CULTIVO DE PALMA EN ECUADOR POR PROVINCIA - 2005

PROVINCIA	NÚMERO DE PREDIOS	NÚMERO DE PALMICULTORES	SUPERFICIE (ha)
Esmeraldas	2 317	1 996	79 719,02
Pichincha	1 022	943	34 201,27
Los Ríos	694	594	31 977,28
Sucumbíos	242	233	10 118,57
Orellana	108	101	5 068,74
Guayas	46	38	3 409,80
Manabí	51	50	1 607,50
Cotopaxi	29	28	1 525,10
Bolívar	5	4	191,20
La Concordia*	873	743	28 476,15
Manga del Cura*	473	443	6,920,30
Las Golondrinas*	111	105	4 070,38
TOTAL	5 971	5 278	207 285,31

Fuente: Censo ANCIPA-SIGAGRO, MAP-2005
Elaboración: DPA/MAG
* Zonas no delimitadas

ESTRATIFICACIÓN DE LOS PALMICULTORES

En el siguiente cuadro se resume cómo está conformado el sector palmicultor.

RANGO EN HECTÁREAS	Superficie en hectáreas	Porcentaje	Palmicultores	Porcentaje
De 0 a 10	14 327	6,9 %	2 306	41,8 %
De 11 a 20	18 665,43	9,0	1 163	21,1
De 21 a 50	49 080,53	23,7	1 336	24,3
De 51 a 100	38 783,18	18,7	464	8,4
De 101 a 200	31 145,76	15	175	3,2
De 201 a 500	17 774,95	8,6	52	0,9
De 501 a 1 000	11 282,36	5,4	10	0,2
Más de 1 000	26 226,48	12,7	9	0,2
TOTAL	207 285,31	100	5 515	100

Fuente: Censo Palmicultores ANCIPA-SIGAGRO, MAP-2005
Elaboración: DPA/MAG

El área cultivada con palma en Ecuador se incrementa cada año. Así en 1995, el área cubierta con palma africana era de 72 210 ha. En 2005, estas plantaciones cubrían un área de 207 285 ha.

Estas plantaciones crecen sacrificando bosques primarios en la zona del Chocó biogeográfico ecuatoriano, una de las zonas de mayor biodiversidad del planeta, y en la Amazonía. Con el impulso del biodiesel, el área plantada se expandirá mucho más.

SE AUTORIZA LA TALA DE MÁS DE 30 MIL HECTÁREAS DE BOSQUE PARA REEMPLAZARLO CON PALMA AFRICANA

El gobierno ecuatoriano autorizó actividades agrícolas (palma africana) en un área de 50 mil hectáreas del norte de Esmeraldas, las cuales incluyen más de 30 mil ha de bosque tropical.

El área asignada al "desarrollo agrícola y sustentable" constituye uno de los últimos reductos de bosque tropical de la Costa ecuatoriana. Forma parte de la región del Chocó. La superficie donde los palmicultores han sido autorizados a intervenir incluye áreas de patrimonio forestal que poseen no solo bosque tropical secundario, sino también bosque primario. Además, la decisión gubernamental vulnera 2 mil hectáreas del territorio ancestral del pueblo negro ecuatoriano y 800 ha del pueblo awá, los cuales no pueden ser enajenadas de acuerdo a la Constitución Política del Ecuador.

La plantación de palma africana tiene ya un largo historial en Ecuador. Los cultivos de esta especie ocupan 150 mil hectáreas en la Costa y Amazonía, la mayor parte de los cuales han desplazado bosques tropicales.

La alta concentración de la propiedad de la tierra, característica de los cultivos de palma africana, genera conflictos no solo con propietarios individuales, sino también con comunidades indígenas y negras.

El procesamiento del fruto de la palma africana genera gran cantidad de residuos que son comúnmente depositados en las riberas de los ríos, lo que genera contaminación y afecta la vida acuática.

Las plantaciones de palma desplazan a pequeños campesinos y los convierten en jornaleros, e introducen flujos de mano de obra externa a la zona, lo que altera la vida social y comunitaria local.

La enorme influencia política de los sectores palmicultores logró una decisión gubernamental que vulnera normativas constitucionales y legales, que responde claramente a intereses empresariales particulares, y que contradice la responsabilidad del Estado de velar por el bien común y por la conservación del ambiente.

Ivonne Ramos, 2002

MARCO LEGAL

Con el fin de promover el uso de biocombustibles, a través de un Decreto Ejecutivo[34], se declaró de interés nacional la producción, comercialización y uso de los biocombustibles, y se creó el Consejo Consultivo de Biocombustibles que está adscrito a la Presidencia de la República y presidido por el Ministro de Energía. Forman parte de este Consejo también los gremios del sector privado del sector cañicultor.

Por otro lado, el Reglamento Ambiental para las operaciones hidrocarburíferas en Ecuador, en su Artículo 67, establece que se preferirá y fomentará la producción y uso de aditivos oxigenados, tal como el etanol anhidro, a partir de materia prima renovable.

Para promover el uso de biocombustibles, el Ministerio de Energía ha creado el Programa Nacional de Biocombustibles.

34 Decreto Ejecutivo N° 2332 en el Registro Oficial 482 del 15 de noviembre de 2004.

CONCLUSIONES

El gobierno ecuatoriano quiere implementar un programa de biocombustibles a base de caña de azúcar para la producción de etanol y de palma africana para la producción de biodiesel. Para ello se va a necesitar una importante expansión de los dos cultivos.

Ante esto es necesario preguntarse, ¿de dónde van a salir estas hectáreas necesarias para incrementar el cultivo de caña, que será transformada en etanol para combustibles de automóviles? ¿Se expandirán estos cultivos en bosques naturales? ¿O lo harán en zonas dedicadas a cultivos alimenticios, de los que depende la soberanía alimentaria de los ecuatorianos, pero que tienen poco valor en el mercado?

Hay que agregar que, además del programa estatal, hay otras iniciativas para utilizar zonas boscosas, o para comprar tierras a campesinos, con el fin de establecer cultivos energéticos en Ecuador. Se habla de un proyecto que planea establecer entre 50 000 a 100 000 ha de higuerilla, piñón e inchi en las provincias de Esmeraldas y Manabí para la producción de biodiesel.

¿A quién beneficiarán en última instancia todos estos proyectos?

10. LOS BIOCOMBUSTIBLES Y LOS TRANSGÉNICOS

La ministra brasileña Dilma Rousseff (Casa Civil) dice que los biocombustibles expresan "un casamiento entre los agronegocios y la industria del petróleo". A este matrimonio habría que incluir a la industria biotecnológica.

La industria biotecnológica, al igual que otros sectores empresariales, han visto en los biocombustibles una oportunidad para ampliar sus negocios, principalmente porque les permitirá permanecer por largo tiempo en el mercado, a pesar de la oposición de los consumidores alrededor del mundo, que han rechazado a los transgénicos como alimento.

La incorporación de cultivos transgénicos en la elaboración de biocombustibles ayudará a la industria biotecnológica a mejorar su imagen, que se ha deteriorado estrepitosamente en los últimos años.

Entre las últimas promesas que ha hecho la industria biotecnológica es que va a crear variedades transgénicas con mejores condiciones para la producción de energía.

Hasta el momento estas son solo promesas, porque la industria biotecnológica ha sido capaz de introducir en el mercado únicamente dos características en los cultivos agrícolas: resistencia a insectos y resistencia a herbicidas.

La soya RR[35] será la principal materia prima para la producción de biodiesel en el Cono Sur y posiblemente en otros países de la región. La soya RR cubre extensas áreas en Argentina, Paraguay, Uruguay y se está extendiendo a Brasil. En el caso de Argentina, la soya RR representa más del 90 % de la producción nacional de soya.

El uso de la soya transgénica para la producción de biodiesel fue presentada por el presidente Lula como una salida a la polémica sobre el uso de la soya transgénica en Brasil. En un evento en una refinería en Río Grande del Sur, Lula afirmó que el gobierno lleva adelante una investigación sobre biodiesel a partir de soya, entre otros aceites.

Añadió que, en vez de que la gente coma soya transgénica, se la va a usar para hacer biodiesel, que un carro no va a rechazar. La gente va a comer la soya buena, dijo él. Está claro, en estas declaraciones, que la masificación del uso de biodiesel se realizará a expensas de introducir en Brasil también de manera intensiva la soya RR. De este negocio se va a beneficiar sobre todo la empresa Monsanto, quien cobrará regalías por la venta de sus semillas transgénicas patentadas y por el producto de la cosecha (en este caso, el biodiesel) como lo hace ya en el caso del aceite de soya hecho a partir de soya RR.

Gran parte del maíz utilizado en la destilación de etanol en Estados Unidos es, sin duda, de origen transgénico (maíz Bt)[36]. Es decir, que cada litro de etanol vendido significará un incremento en los ingreso de las empresas biotecnológicas portadoras de las patentes de las semillas de maíz transgénico. Entre estas empresas se incluye Monsanto, Syngenta, Bayer y Dupont.

Otra oleaginosa utilizada en la fabricación de biocombustibles es la colza. El principal exportador de colza a nivel mundial es Canadá, país que ha adoptado extensamente las semillas transgénicas para

35 Soya RR es una soya transgénica con resistencia al herbicida glifosato (o Roundup), desarrollada por la empresa Monsanto.

36 Los maíces Bt son manipulados genéticamente para que expresen una toxina de la bacteria Bacillus thuringiensis, con propiedades insecticidas.

este cultivo. La Confederación de Industriales de Alimentos y Bebidas de la Unión Europea (CIAA) ha pedido a la Comisión Europea que autorice la importación de nuevas variedades de colza genéticamente modificada. El aceite de colza podría ser usada en la industria de biodiesel, y esto ha generado mucha preocupación en la industria de alimentos (Awbi, 2006).

Además, se están empezando a probar nuevas variedades transgénicas específicamente diseñadas para la producción de biocombustibles.

En una conferencia del cartel biotecnológico BIO, el ex Jefe de la CIA, James Woolsey, dijo que la biotecnología será para el siglo XXI lo que la física fue para el siglo XX, y que conducirá al planeta por vías jamás imaginadas, rescatando a la humanidad de los peligros ambientales y sociales a los que la petroquímica nos ha llevado.

Añadió que, por cada dólar que se deje de invertir en la industria petrolera importada, para favorecer a la generación de biocombustibles a nivel doméstico, se crearán entre 10 y 20 mil nuevos trabajos para los "americanos", y al menos la mitad de las necesidades energéticas de sus carros podrán ser suplidas a través de celulosa.

Finalizó citando a un ejecutivo de la industria biotecnológica europea: "La Edad de Piedra no se acabó por falta de piedras"; entonces, la era del petróleo debe acabarse antes de que nos quedemos sin petróleo.

Vamos a ver qué pasa al momento en materia de transgénicos en el sector de biocombustibles.

MAÍZ E3272

La empresa Syngenta ha desarrollado un maíz transgénico (Evento 3272) que contiene la enzima alfa amilasa. Este maíz es mezclado con maíz convencional en el proceso de elaboración de etanol a partir de maíz.

La amilasa es una enzima que interviene en el proceso de la conversión del maíz en etanol. La empresa Syngenta dice que este nuevo tipo de maíz transgénico reemplazará la adición externa de esta enzima en la destilación de etanol.

Syngenta ha presentado una petición de autorización del maíz E3272 en Estados Unidos y, además, ha solicitado autorizaciones para la importación del grano en la Unión Europea, China y África del Sur (Meyet, 2006).

Syngenta ya ha hecho una petición para importar este maíz transgénico y usarlo en las plantas de procesamiento de etanol en África del Sur (Meyet, 2006). Este es el primer cultivo transgénico que sería aprobado en Sudáfrica, sin aplicaciones alimenticias. No obstante, las organizaciones sudafricanas temen que se filtre este maíz transgénico y eventualmente entre en la cadena alimenticia, como ya ha sucedido en Estados Unidos con el maíz starlink y el arroz LL601, dos cultivos transgénicos no aprobados para el consumo humano, pero que fueron encontrados en la cadena alimenticia humana.

La enzima alfa amilasa aislada de hongos es usada en la industria del pan, la misma que ha sido identificada como un importante alergénico de alimentos.

La enzima alfa amilasa es derivada de un alga del fondo del mar, si esta se logra infiltrar en la cadena alimenticia, nos enfrentaremos con una proteína que nuestro organismo no ha estado en contacto, y cuyos efectos en la fisiología humana podrían ser inesperados. La enzima alfa amilasa es termoestable y la estabilidad al calor es una característica de los alergénicos de alimentos, porque puede sobrevivir durante la digestión. La enzima es muy activa a pH muy ácidos, necesarios para la el proceso de producción de etanol, y esta es una característica que puede producir alergias.

La empresa biotecnológica Diversa puso recientemente en el mercado la misma enzima, presumiblemente generada en una bacteria recombinante, como aditivo en el proceso de fermentación del maíz para la producción de alcohol (Meyet, 2006).

Hay que mencionar que Syngenta tiene importantes intereses en la empresa Diversa. La pregunta que surge entonces es: ¿por qué Syngenta crea una variedad transgénica de maíz que expresa la misma proteína que ha puesto a la venta la empresa Diversa? La única respuesta es que estas semillas están patentadas, y los productores que las siembren tendrán que pagar regalías por pago de derechos de propiedad intelectual por su uso.

Por otro lado, la empresa Pioneer Hi Breed[37] comercializa 135 híbridos de maíz, con un mayor contenido de almidón y, por lo mismo, con mayor capacidad de producir etanol y, además, prueba con otras. Estas variedades pueden ser o no transgénicas. Los mismo hace Monsanto. A pesar de ello, se están desarrollando nuevas líneas transgénicas con un mayor contenido de almidón (Pollack, 2006).

Las empresas alimenticias estadounidenses se han opuesto vehementemente a la introducción en el ambiente de cultivos transgénicos que no estén destinados para la alimentación, por ejemplo, cultivos farmacéuticos que incorporan en algunos casos genes humanos, y en este caso genes que incrementen la capacidad de producción de etanol, porque temen una eventual contaminación genética de sus productos con estos genes.

37 Una subsidiaria de DuPont, empresa rival de Monsanto y una de las más grandes comercializadoras de semillas de maíz en el mundo.

LOS MAICEROS SE VOLCARÁN MÁS AL USO DE SEMILLAS TRANSGÉNICAS

Ante el deterioro del clima en Estados Unidos debido a la sequía, los productores de maíz han encontrado una alternativa en la biotecnología para aumentar su oferta de grano, principalmente en México.

Darrel Alexander, maicero de Iowa (estado líder del maíz de Estados Unidos), señaló que la tendencia actual indica que seguirá al alza la producción total de la oferta de granos de su país, sobre todo, por los avances obtenidos a partir del aporte de las nuevas semillas biotecnológicas.

En este punto, aseguró que la tendencia es a que el 60 % del maíz del país proceda de material transgénico y el 40 restante sea obtenido por la hibridación convencional que no recurre a la transgenia.

Aunque Alexander informó que tiene planes de aumentar la producción de grano no transgénico, puesto que actualmente hay un estímulo comercial para la comercialización en ciertos nichos de mercado, asimismo, refirió que hay un escenario promisorio para el mercado internacional del maíz, sobre todo por la gran demanda que se tiene para la elaboración de etanol, un biocombustible que cada vez tiene más demanda, tanto como aditivo de la gasolina como para su empleo como sustituto de los hidrocarburos derivados del petróleo.

Por su parte, la Directora de la Oficina Comercial del Maíz de Iowa, Shannon Textor, expresó que ante la cercanía del fin de la protección arancelaria del maíz para el año 2008, planteada en las condiciones del Tratado de Libre Comercio de Norteamérica (TLCAN), los maiceros estadounidenses se frotan las manos ante la posibilidad de enviar más granos al mercado mexicano.

http://www.adnmundo.com/contenidos/comercio/transgenicos_usa_ce_130706.html

CAÑA

En la actualidad, existen en Brasil más de 20 laboratorios que realizan investigaciones para el desarrollo de la caña de azúcar modificada genéticamente (transgénica), ubicados principalmente en el circuito azucarero del estado de São Paulo. Se trabaja en variedades con resistencia a herbicidas.

Entre los organismos promotores de las investigaciones se encuentra la Fundación de Amparo a la Investigación del Estado de São Paulo (Fapesp) y la Cooperativa de los Productores de Caña, Azúcar y Alcohol del Estado de São Paulo (Copersucar).

Ya en 1999, ambas instituciones acordaron un proyecto denominado Genoma Caña, desarrollado, además, por la Universidad de Campinas en São Paulo y varias entidades internacionales, incluyendo CIRAD de Francia y estaciones experimentales agrónomas de África del Sur y Australia.

Entre las variedades de caña transgénica que se desarrollan, se incluyen aquellas que producen mayores niveles de sacarosa, para aumentar la productividad por hectárea.

Se trabaja también en variedades transgénicas que pueden ser sembradas en tierras más áridas y que son resistentes a la falta de lluvias, para ampliar el área de cobertura de la caña.

Otra línea de investigación es el desarrollo de variedades de caña con resistencia a la broca, una larva que ataca a la caña (posiblemente será una caña Bt).

La industria del azúcar y el alcohol organizó en 2006 un simposio sobre biotecnología aplicada a la caña de azúcar en el estado de São Paulo - Brasil, se presentó el resultado de la obtención de etanol por hidrólisis enzimática a partir de bagazo de caña. Para ello se ha

propuesto el uso de dos bacterias: la Zymomonas mobilis, capaz de producir alcohol con mucha eficiencia, pero que utiliza solo algunos tipos de azúcares y la Escherichia coli, que no produce etanol, pero que puede utilizar distintos tipos de azúcares. Con ellas se creó un nuevo tipo de bacteria. Los genes de Z. mobilis fueron insertados en E. coli para crear una nueva bacteria transgénica, capaz de producir etanol utilizando varias tipos de azúcar Sadae Tano, Batista Buzato (2003).

LA CELULOSA COMO FUENTE DE BIOCOMBUSTIBLES

Varios países, entre ellos Chile, planifican extraer etanol a partir de celulosa.

El 27 % de la biomasa de una planta está compuesta por azúcares distintas a la glucosa, como las hemicelulosas. Estas azúcares no son fermentadas por los microorganismos usuales. La celulosa constituye un 40-50 % del peso seco y la hemicelulosa el 20-35 %.

Para superar este problema, en la Universidad de Florida, se ha creado un tipo de bacteria genéticamente modificada para producir etanol a partir de un tipo de hemicelulosa (xylosa). La bacteria se ha comercializado con la ayuda del Departamento de Energía de Estados Unidos. La compañía BC International Corp. tiene derechos exclusivos sobre el uso y licencia de esta bacteria genéticamente modificada (Ho, 2006b).

Greg Luli, vicepresidente del equipo de investigación de BC Internacional, dijo que la compañía tiene planes de construir una planta para convertir 30 millones de galones de biomasa en etanol en Louisiana, que se espera esté en funcionamiento para finales de 2006. Desechos de la industria de la caña de azúcar en Louisiana serán la principal materia prima para la planta.

Uno de los problemas con la tecnología de fermentación de xilosa con bacterias, como resume el grupo de profesores del Instituto de

Tecnología de Massachusetts (MIT), es que el etanol producido es bastante diluido, como máximo 5-6 %, comparado con 12 % del almidón del maíz fermentado por levadura.

Esta bacteria transgénica produce 4,5 % de solución de etanol, porque algunos compuestos se acumulan durante la fermentación de la mezcla de azúcares de la biomasa e inhiben el crecimiento bacterial. En otras palabras, la bacteria produce cerveza y no vino, y el agua extra necesaria y la energía extra para destilar el etanol convertiría el proceso en no sustentable ni viable económicamente.

Los profesores del MIT también cuestionan si la idea de hacer una biorrefinería para otros productos generados de la fermentación es viable económicamente. Proponen usar la biotecnología para crear microorganismos que puedan superar la inhibición en su crecimiento y de esta forma mejorar la producción de etanol a partir de biomasa (Ho, 2006).

Si logran hacer esto, si la bacteria es liberada de alguna manera al medio ambiente, habría un gran peligro, y esto se aplica a cualquier otra bacteria que se genere para producir etanol de celulosa, pues hace algunos años, la científica de suelos Elaine Ingham y su estudiante Michael Holmes probaron una bacteria genéticamente modificada, que producía etanol a partir de los desechos maderables y encontraron que mataba a toda planta de trigo independientemente de las condiciones. Este es un riesgo que podría ocurrir con cualquier bacteria transgénica productora de etanol.

Iniciativas paralelas se llevan a cabo en Europa.

Es importante anotar que la utilización de residuos agrícolas en la elaboración de biocombustibles puede generar un impacto adicional: restar al suelo los nutrientes que de manera tradicional fueron incorporados a través de la biomasa de estos residuos.

CONCLUSIONES

Es irónico pensar que los cultivos transgénicos han sido promovidos como la salvación al hambre en el mundo, y que ahora se pretendan transformar áreas agrícolas, dedicadas a la producción de alimentos, en monocultivos para la producción de combustibles, y que un alto porcentaje de estos cultivos sean transgénicos.

Solo para suplir las necesidades energéticas de Estados Unidos para superar la dependencia al diesel, se necesitaría duplicar la superficie agrícola, lo que significa duplicar el área sembrada con soya transgénica. El Departamento de Energía de Estados Unidos calcula que el potencial en biomasa existente en ese país es de 160 millones de toneladas al año, lo que significa un millón de barriles de petróleo diario de ahorro. Pero desafortunadamente, el consumo diario es de 21 millones de barriles.

La alternativa a la soya es el maíz para bioetanol, pero un alto porcentaje de maíz en Estados Unidos también es genéticamente modificado.

Con estas superficies sembradas con transgénicos para la producción de biocombustibles, las ganancias de empresas como Monsanto que controla el 90 % de las semillas transgénicas en el mundo y otras que están entrando estrepitosamente en el negocio de la biotecnología como Bayer, Dow, DuPont y Syngenta, el negocio de los biocombustibles es redondo.

La industria biotecnológica espera desarrollar cultivos transgénicos que puedan sustituir a otros derivados del petróleo como el plástico, y han bautizado a la biotecnología aplicada a los biocombustibles como "biotecnología blanca". A este respecto, Steen Riisgaard, CEO of Novozymes, dijo en una reunión de BIO, un cartel que agrupa a empresas biotecnológicas, que ellos tienen que ser competitivos en el nuevo mercado de biocombustibles: "La biotecnología blanca va a

requerir de las aplicaciones de la biotecnología verde[38] para que tenga éxito. Y eventualmente, la biotecnología blanca va a transformarse en biotecnología verde, lo que no va a gustar a los oponentes de los transgénicos" (Farrelly, 2003).

38 BIO llama biotecnología verde a aquella que es aplicada para alimentación humana.

11. LA INDUSTRIA PETROLERA Y LOS BIOCOMBUSTIBLES

Una de las razones por las que se promociona con tanta pasión los biocombustibles es por los altos precios que el petróleo tiene a nivel mundial. Uno se inclinaría a pensar que, si el objetivo final es disminuir el consumo de petróleo, el gran perdedor de este negocio es la industria petrolera, pero no es así. La mayoría de empresas petroleras se están ajustando a las nuevas realidades, e invirtiendo con fuerza en el sector del biocombustible.

Sin embargo, en la década de 1990, en la que se adoptó el Convenio sobre Cambio Climático y el Protocolo de Kyoto, la mayoría de empresas petroleras grandes apostaban al gas como fuente de energía menos contaminante y a la tecnología basada en el hidrógeno, y es que en el caso de estas dos tecnologías, la industria petrolera aún puede ejercer control sobre la fuente de energía, lo que no sucede con los biocombustibles, que tienen que depender de toda una red de productores y comercializadores de la materia prima, y a ellos les queda apenas la refinación, mezclas con gasolina y distribución en las estaciones de servicio.

El control sobre el recurso ha sido la característica más importante de las empresas petroleras dedicadas a la extracción de crudo, aunque muchas están también integradas verticalmente en la cadena de abastecimiento de crudo, en la refinación y en la comercialización de

productos derivados de petróleo, incluyendo combustibles, diesel y productos de la petroquímica.

Por otro lado, en la cadena productiva de la biomasa, no es tan fácil tener un control total de toda la cadena. Por ejemplo, hay muchos productores de caña o soya, sean pequeños o grandes propietarios, no como en el caso de la industria petrolera, en la que una o dos compañías pueden controlar toda la extracción de un país.

Solo en los últimos años varias empresas petroleras se han propuesto entrar en el negocio de refinación y comercialización de combustibles, y diversificar los productos que pueden ofrecer al consumidor, sobre todo porque en muchos países se han implementado reformas basadas en el mercado en el sector energético, pero siempre en el campo del combustible fósil.

Sin embargo, las empresas petroleras, sobre todo europeas, se han dado cuenta de que esta estrategia les está conduciendo a un callejón sin salida, porque los consumidores demandan cada vez más productos "ambientalmente amigables" y, sobre todo, porque están conscientes de que la Comisión Europea se ha propuesto ciertas metas en materia de energías renovables que deben ser cumplidas.

Las empresas que han sabido diversificar más su negocio como Total, BP y Shell, y además manejar una imagen empresarial importante, son las que más inversiones están haciendo en el campo de las bioenergías.

Otro elemento por el cual estas empresas incursionan en el ámbito de biocombustibles es la esfera geográfica en la que tienen sus principales operaciones. La francesa Total obedece a las políticas de su país que promociona con mucha fuerza las energías renovables y que es el segundo productor de biodiesel y etanol en Europa (en ese país tiene 4 500 estaciones de servicios), y posee un importante mercado

en España e Italia, donde tiene 1 740 y 1 400 estaciones de servicios respectivamente, ambos países importantes productores de biocombustibles (Eikeland, 2006).

No es el caso de BP y Shell, pues ni Holanda ni Inglaterra están empeñados en empujar los biocombustibles, pero tienen estaciones de servicios en países donde los consumidores los demandan. Así BP tiene 2 700 estaciones de servicios en Alemania (la primera productora de biodiesel en Europa), y Shell 2 200 en Alemania y 1 000 en Francia (Eikeland, 2006).

Tal vez el ejemplo más paradigmático sea la nueva asociación creada por la petrolera BP y la biotecnológica DuPont. Juntas van a desarrollar, producir y comercializar una nueva generación de biocombustibles para incrementar la demanda global de combustibles para transporte renovables.

Las dos empresas trabajan desde 2003 y van a introducir al mercado británico un nuevo producto: el biobutanol como un biocomponente de la gasolina.

Las empresas están aprovechando la capacidad biotecnológica de DuPont y la experiencia y *know-how* de BP en la elaboración de combustibles. Ellos esperan convertirse en los líderes mundiales en el desarrollo de biocombustibles avanzados, que de acuerdo a sus proyecciones podría alcanzar el 20 %, como mezclas en el transporte en algunos mercados clave (Green Car Congress, 2006).

El mercado de butanol en Estados Unidos es de aproximadamente USD 1,4 mil millones, y casi todo proviene de la petroquímica. Para el bioetanol DuPont y BP trabajan con British Sugar, una subsidiaria de Associated British Foods plc, para convertir la primera destilería de etanol en una planta para producir biobutanol, pero evalúan la posibilidad de establecer infraestructuras más grandes en el futuro.

Las plantas trabajarían con caña de azúcar, remolacha, maíz, trigo y yuca en una primera fase, y con celulosa y residuos vegetales en el futuro.

Pero las intenciones de BP de incursionar en este campo no se quedan ahí. A mediados de 2006 esta empresa se afilió al cártel de biotecnología BIO. BP se unió a la sección Industrial y Ambiental de BIO, por el rol que la biotecnología va a jugar en la producción de energía en el siglo XXI.

Steve Koonin, jefe científico de BP, dijo que se unen a BIO porque creen que la biotecnología será una ruta importante en nuevas fuentes de energía en las próximas décadas. Aseguró que han invertido mucho en energías alternativas y que recién han lanzado un programa de biocombustibles para explotar los avances de las biociencias.

- Desarrollar nuevos componentes de biocombustibles y buscar la eficiencia y flexibilidad de los ya usados como combustibles.
- Desarrollar nuevas tecnologías para acelerar la conversión de materia orgánica en moléculas biocombustibles, para incrementar el porcentaje de un cultivo que puede ser usado en esta industria.
- Usar las ciencias vegetales modernas para desarrollar especies que produzcan rendimientos más altos de moléculas de energía y que puedan ser usadas en tierras no destinadas a la producción de alimentos.

BP intenta también incursionar en la recuperación mejorada de petróleo con microorganismos, metano a base de carbón y secuestración de carbono.

En este contexto, BP anunció también que va a invertir USD 500 millones en los próximos 10 años para establecer un laboratorio de

investigación en energía y biociencias, para atraer a los centros académicos más importantes en Estados Unidos e Inglaterra.

En 2002, BP trató de introducir etanol en seis estaciones de servicio en Australia, sin éxito, por lo que movió sus intereses a Alemania. En 2004 BP produjo biodiesel a partir de aceite de colza en dos de sus refinerías en Alemania, y participó en otras dos refinerías como socia.

Por su parte la petrolera francesa Total, parte de las siete grandes petroleras privadas a nivel mundial, declaró que la refinación de biocombustibles y su venta van a ser su principal prioridad en el campo de energías renovables. En 2005, Total fue la principal comercializadora y refinadora de etanol y biodiesel para el transporte en Francia. Sus inversiones en este campo se iniciaron en la década de 1990.

Total ha invertido en refinería de ETBE[39] sintetizado de bioetanol e isobutaleno y mezclado en concentraciones de hasta el 15 % con petróleo en Alemania (con una producción de 80 000 metros cúbicos), Bélgica y España (100 000 m^3, lo que representa el 25 % de la producción española).

Total no informó su producción de biodiesel para 2005, pero reportó que era la principal distribuidora de biodiesel hecho de colza para automóviles a nivel mundial.

Total tiene seis refinerías en Francia y, en 2004, expandió su negocio a Alemania y planifica abrir nuevas plantas en África y América del Sur.

También en 2005, Total firmó un memorando con la empresa finlandesa Neste para evaluar la construcción de una gran planta de producción de biocombustibles que empezaría a funcionar en 2008 en Francia.

39 ETBE (ethyl-tertiary-butyl-ether).

Neste Oil, a su vez, expande su refinería para usar aceites vegetales y grasas animales como materia prima para sus combustibles, y estará en funcionamiento a mediados de 2007.

Royal Dutch Shell apunta a desarrollar una segunda generación de biocombustibles. La empresa ha experimentado en la refinación de bioetanol a partir de lignina y celulosa, en cooperación con la empresa canadiense Iongen.

Otro socio estratégico de Shell ha sido la alemana Choren Industries, con quien trabaja en la producción de diesel a partir de biomasa forestal. Choren Industries desarrolla un plan piloto de 15 000 toneladas/año en Alemania, y juntas planifican una planta prototipo en Alemania, con una capacidad de 200 000 toneladas.

A finales de la década de 1990, Shell había planificado una estrategia completa en la línea de la bioenergía, a partir de la extracción de biomasa de sus plantaciones en África y América Latina; sin embargo, hoy apunta sus inversiones a Escandinavia y el norte de Europa.

La noruega Statoil ha demostrado poco interés en el negocio de los biocombustibles, pero está involucrada en 80 estaciones de servicios donde se expende petróleo al que se adiciona etanol, en Suecia; pero no ha participado en la producción ni en la mezcla de estos combustibles. La participación de la empresa en este negocio ha estado condicionada fuertemente por las demandas del consumidor sueco. También expande su capacidad de producción de biocombustibles en Noruega, para poder satisfacer al demandante mercado escandinavo.

Entre las empresas estadounidenses, Chevron ha formado una unidad de negocios en tecnologías avanzadas para aprovechar las oportunidades de producción y distribución de etanol y biodiesel en Estados Unidos. Esta unidad estará ubicada en Galveston - Texas, pues

ha invertido en la empresa Galveston Bay Biodiesel, que posee una planta de procesamiento, con una capacidad de producción de 100 millones de galones/año de biodiesel. Chevron procesa 300 millones de galones/año de etanol en Estados Unidos. En enero de 2006, la empresa participó en un proyecto demostrativo con General Motors y Pacific Ethanol, para estudiar el comportamiento, la eficiencia y los aspectos ambientales relacionados con una formulación 85 % etanol, 15 % gasolina.

En América Latina, pese a poseer la mayor reserva mundial de petróleo, Venezuela se dispone a integrarse con Brasil y Argentina en el desarrollo de combustibles de origen vegetal como alternativa energética. Alfredo Morales, presidente del Centro de Investigación y Apoyo Tecnológico de Petróleos de Venezuela (PdeVSA) dijo que ya se firmaron acuerdos bilaterales con esos dos países para acelerar la aplicación y masificación del biodiesel.

Morales indicó que ese objetivo está sustentado en el impacto social del proyecto y por ser combustibles libres de impurezas que pueden ser usados para mejorar las características del diesel comercial venezolano. En este sentido, el experto apuntó la capacidad del combustible de origen vegetal para mezclarse sin problemas en cualquier proporción con el producido a partir del petróleo, así como la posibilidad de utilizar materias primas abundantes en cada país.

La búsqueda de tecnologías para producir combustibles alternativos, entre ellos el biodiesel, se incluye también en un acuerdo firmado recientemente por Venezuela y otros 13 países caribeños para la creación de Petrocaribe. El presidente de Venezuela, Hugo Chávez, ha advertido en reiteradas ocasiones que el mundo ha entrado ya en una crisis energética, debido al uso indiscriminado de los combustibles fósiles que están a punto de agotarse.

En Brasil la mayor parte de los combustibles que poseen alcohol en estado puro o en mezclas son producidos por refinerías de Petrobras, la empresa estatal, a base de etanol de azúcar producido en refinerías en todo el país, pero especialmente en el interior de São Paulo y el centro sur de Brasil.

La empresa española Repsol, que ya produce biodiesel en España, invertirá 30 millones de dólares en una primera planta de biodiesel en Argentina, que comenzará a construir en 2007. La capacidad instalada será de 120 000 metros cúbicos por año, en una primera etapa, que serán integrados dentro del gasoil, en una proporción de 5 %. Repsol YPF controla el 57 % del mercado de gasoil, de modo que cuenta con la producción suficiente para utilizar su biodiesel en el corte con su propio gasoil.

Por otro lado, Exxon, una de las más importantes empresas petroleras del mundo, no ha incursionado en el campo de los biocombustibles, al contrario, ha desacreditado sus méritos ambientales. Esta, más que una estrategia comercial, es una posición ideológica sostenida de manera sistemática por Exxon, que desconoce cualquier causa de origen antropogénico al problema del cambio climático.

POR ÚLTIMO, LA INDUSTRIA AUTOMOTRIZ

La industria de automóviles, responsable del mayor consumo de combustibles fósiles y del efecto invernadero a nivel mundial, también se adapta a la nueva ola de los biocombustibles. Estas empresas han mostrado mucho menos resistencia que la industria petrolera a la adopción de cambios tecnológicos para dar paso a las bioenergías.

Ya en Brasil, todas las grandes empresas internacionales de automóviles se han adaptado a la producción de vehículos que utilizan alcohol. La mitad de los vehículos vendidos en Brasil en 2004 están diseñados para utilizar alcohol puro o en mezclas.

En otras partes del mundo, estas empresas han entrado en asociaciones, *joint ventures* y proyectos conjuntos con diversas empresas para mejorar su imagen, transformarse tecnológicamente y seguir en el negocio por mucho tiempo más. Pero la industria automovilística requiere de provisiones importantes de biocombustibles para poder embarcarse de manera seria en el desarrollo de nuevos modelos que funcionen a partir de etanol o biodiesel.

Tenemos, por ejemplo, el anuncio hecho por la empresa alemana Volkswagen AG de extender las garantías a los automóviles que utilicen biodiesel (B5)[40] añadido al combustible. Este anuncio es parte de una iniciativa conjunta, por dos años, con la transnacional alimenticia Archer Daniels Midland Company (ADM), luego de que las dos empresas evaluaron durante un año este biocombustible.

Algunos gobiernos europeos presionan a la industria automovilística para alcanzar las metas propuestas para el año 2010[41].

Por ejemplo, a fines de 2005, el gobierno francés reunió en una mesa redonda a varios sectores empresariales para discutir los pasos que deben darse para alcanzar las metas del 5,75 % de energías renovables para el año 2008; el 7 % para el año 2010 y el 10 % en 2015, y limitar su dependencia a los combustibles fósiles.

En esa reunión estuvieron presentes representantes de los gremios empresariales Comité de Constructores de Automóviles de Francia (CCFA), la Federación de Equipos para Vehículos (FIEV), y de las empresas FMC-Ford France, PSA Peugeot Citroën y Renault por el sector automovilístico, y es que este sector es de fundamental importancia en la ecuación de los biocombustibles.

Representantes de la industria automovilística han expresado a la Comisión Europea que la meta 2010 subirá el precio de elaboración de

40 Combustible al que se le añade 5 % de biodiesel.
41 120 gramos de dióxido de carbono por kilómetro.

vehículos de tal manera, que nadie podrá comprarlos y que, a pesar de ello, la Unión Europea podrá alcanzar sus metas propuestas para mitigar los efectos del cambio climático, moviendo la presión al sector de los combustibles, para que estos pongan en el mercado mayores cantidades de combustibles con mezclas de etanol o diesel.

Los productores de petróleo han reaccionado a esta presión amenazando a la Comisión Europea, diciendo que esto dará lugar a un incremento en el precio de los combustibles, y se han negado a participar en espacios de consenso con ejecutivos de alto nivel y la Comisión. La industria automovilística quiere asumir corresponsabilidades con el sector petrolero.

Sin embargo, algunas empresas dan ya los primeros pasos para desarrollar modelos que funcionen a partir de mezclas que incorporen biocombustibles. Saab presentó, en la feria del automóvil de Francfurt, los nuevos modelos de la serie 9-5, con un motor de etanol llamado BioPower.

El Saab 9-5 BioPower funciona con etanol E85, una mezcla de 15 % de gasolina sin plomo y 85 % de etanol, aunque en caso de no poder cargarlo de etanol, admite gasolina. Desde su salida al mercado, en Suecia, el 70 % de los modelos vendidos en el año 2005 fue con motor de etanol.

Otras empresas que han demostrado su interés en el tema de los biocombustibles es la BMW.

En otras regiones del mundo, algunas empresas han empezado a dar algunos pasos hacia la adopción de biocombustibles. En 2005, la empresa japonesa Toyota anunció una cooperación estratégica con BP para la producción de etanol a partir de celulosa procedente de desechos en Canadá (Green Car Congress, 2005b).

CONCLUSIONES

En todo el mundo se promueve el uso de biocombustibles y varios países han iniciado programas nacionales, han expedido leyes que favorecen a este sector, se han creado consejos consultivos sobre el tema, etc. Las justificaciones que se dan, entre otras, son que la proliferación de cultivos energéticos como la caña, la palma aceitera, la soya y otros nuevos cultivos puede constituir un factor importante para el desarrollo rural, y que la sustitución de combustibles fósiles por biocombustibles va a contribuir a disminuir el calentamiento global.

A lo largo del texto hemos demostrado que los llamados cultivos energéticos no están dirigidos a promover la agricultura familiar o la pequeña ni mediana agricultura. Las cantidades de materia prima que se requieren para abastecer la demanda de combustibles son tan grandes, que un plan nacional de biocombustibles solo puede basarse en monocultivos a gran escala.

En el pequeño tamaño de Ecuador, se habla de incrementar 50 000 hectáreas los cultivos de caña, y de transformar entre 50 y 100 mil hectáreas de bosques naturales en plantaciones de cultivos oleaginosos para la producción de biocombustibles.

Los monocultivos agrícolas y forestales en América Latina han incrementado las contradicciones entre el emergente sector de los agronegocios, con los pequeños y medianos campesinos, con los agricultores

familiares y con los pueblos indígenas. En muchos casos, como en Brasil, los monocultivos se han construido a costa de trabajo esclavo.

Por lo tanto, es muy cuestionable decir, como afirma el IICA, que los cultivos energéticos promoverán el desarrollo rural. Al contrario, constituyen un atentado a la soberanía alimentaria de nuestros países, porque las tierras que tradicionalmente han sido utilizadas para la producción de alimentos, sobre todo aquellas ligadas a suplir las necesidades alimenticias más básicas, serán usadas para alimentar los automóviles de los grupos más opulentos a nivel doméstico o a los conductores en otras regiones del mundo.

Como en todo monocultivo, se requerirá un incremento en el uso de plaguicidas, fertilizantes hechos a base de combustibles fósiles; se necesitará maquinaria agrícola que se mueve con petróleo. Todo esto contribuirá a incrementar las emisiones de CO_2.

Dado que muchas de estas plantaciones, en muchos casos, van a sustituir a bosques naturales, habrá fuga de CO_2 a la atmósfera, el principal gas que produce el efecto invernadero.

Por lo tanto, es muy cuestionable afirmar que los biocombustibles, como están siendo pensados por nuestros gobiernos, van a constituir una solución al problema del calentamiento global.

Por otro lado, tampoco van a constituir una ruptura a la dependencia que muchos países tienen a las importaciones de petróleo o sus derivados, porque la mayoría de países se plantean introducir los biocombustibles como mezclas, sin que haya un verdadero reemplazo de los combustibles fósiles.

Pero lo más importante es señalar que, en ninguno de los planes sobre biocombustibles analizados en América Latina, se plantea desarrollar una política que promueva el uso de transporte masivo o la

disminución del transporte individual, que es la principal causa del calentamiento global, por ser el sector que más combustibles utiliza.

Al contrario, en las proyecciones de estos programas, se prevé un incremento en el consumo energético del sector automotriz.

La única forma de frenar el calentamiento global es disminuir el uso de combustibles, lo que está ligado a un cambio en los niveles de consumo y de estilos de vida.

Varios países de la región latinoamericana se plantean la exportación de biocombustibles. Es decir, ven el desarrollo de los cultivos energéticos como una posibilidad de ampliar sus exportaciones, y no se plantean desarrollar un plan serio de sustitución doméstica de los combustibles fósiles.

En la exportación hay nuevas generaciones de CO_2, porque los biocombustibles tienen que ser transportados, y en el transporte se consumen combustibles y se quema CO_2.

Tal como se planifica, los biocombustibles van a favorecer a los grandes *pooles* de agronegocios en la región; al negocio de la caña en Brasil; de la soya en Argentina, Paraguay y Brasil; de palma africana en Perú, Colombia y Ecuador, por mencionar unos pocos.

Beneficiarán también de manera significativa a los cárteles transnacionales relacionados con las *commodities* agrícolas que operan en la región. Entre ellas se destacan ADM, Cargill y Bunge.

Las empresas brasileñas que ya tienen un camino recorrido en el negocio del etanol podrán expandir su negocio a otros países de América Latina y, a través de los países que tienen ventajas arancelarias, entrar a mercados como el de Estados Unidos.

Por otro lado, hay un gran grupo creciente de empresas en Estados Unidos y Europa que han surgido en los últimos años a la sombra de los biocombustibles.

El negocio de biocombustibles ayudará a posesionar a la industria biotecnológica que, desde que empezó a vender sus semillas transgénicas a nivel comercial hace 10 años, se ha ganado una muy mala reputación a nivel mundial. Esta industria apunta a mejorar su imagen por medio de introducir, en nuestras tierras, semillas transgénicas que no serán usadas para alimentación humana, sino para la producción de energía. Por supuesto, el hecho de que estos nuevos cultivos no estén destinados a la alimentación humana no disminuye todos los impactos que las semillas transgénicas producen en el medio ambiente, como la contaminación genética. Muchos de estos cultivos incorporarán genes con los que nunca hemos estado en contacto los seres humanos y, si se filtran en la cadena alimenticia humana, vía contaminación genética, podrían desencadenar impactos impredecibles en la salud humana y el ambiente.

Y finalmente, significa un reciclamiento de las industrias petrolera y automovilística, que están reajustando sus operaciones para poder continuar con el negocio.

Esto no significa que todo lo dicho se aplique al uso de aceites vegetales, bagazo de caña u otros residuos agrícolas o forestales, para abastecer las necesidades energéticas de pequeñas comunidades locales.

El problema que enfrentamos ahora es de escala.

Nos referimos a los problemas que surgen cuando tenemos que satisfacer la demanda de los consumidores que quieren seguir manteniendo su estándar de vida basada en el derroche, pero que quieren tranquilizar su conciencia al poner en el tanque de su vehículo un

5,75 % de biocombustible, que puede proceder de las selvas amazónicas de Brasil, de tierras paraguayas, donde los campesinos han sido desplazados violentamente, o de sus propias tierras agrícolas.

Ante esto, debemos seguir trabajando por una sociedad que promueva y respete la soberanía alimentaria y energética de todos los pueblos.

REFERENCIAS

Adital, *Paraguay: la destrucción de la vida campesina a manos de la soya,* Ecoportal.

Adler, P., *A sembrar petróleo,* Prensa nueva, 2006.

Agencia Europea Ambiental, *EU greenhouse gas emissions increase for second year in a row,* Boletín de prensa 22 de junio 2006.

Albanese, A., *La fuente del futuro. Brasil avanza a paso firme en el desarrollo de biocombustibles,* El Tribuno de Salta, 16/07/06.

Álvarez, G., *Interés nacional por el biodiesel. Preparan ley que incentive producción del carburante ecológico,* El Nuevo Diario, Managua, Nicaragua - martes 11 de julio de 2006 - Edición 9305, 2006.

Americano, B., *Oportunidades e Desafios na Utilizacão do MDL para os Biocombustíveis,* Ministerio de Ciencia y Tecnologia de Brasil, 2006.

Awbi, A., *Food industry anxious over rising rapeseed demand,* Food navigator, com, 04.05.2006.

Bandow, D (1997), *Etanol Keeps ADM Drunk to Tax Dollars,* Investers Business Daily, en Orr, J., 2006.

Barbieri, G., *Produto de biodiesel pode seguir rumos do agronegócios,* alerta Frei Sérgio, 27/07/07 Agencia Notícias do Planoalto, 2006.

Berg, C., *World Fuel Etanol. Analysis and Outlook,* 2004.

Biodiesel Magazine, Plant list, www.bbibiofuels.com, accesado agosto de 2006.

Biodiesel Uruguay, PDVSA producirá biodiesel en tres años, accesado agosto de 2006.

http://www.biodiesel-uruguay.com/noticias_de_biodiesel/pdvsa-producira-biodiesel-en-tres-anos201.php

BMW, *Education Programme, Renewable Energy. Geothermal and biofuels,* www.bmw-wducation.co.uk

Brown, L., 2006.

Calle, J., L. Coello, J., Castro, P., Nazario, M., Acosta, F., *Opciones para la producción de biodiesel a pequeña escala en el Perú,* 2004.

Carrere, R., *Convención sobre Cambio Climático: El futuro de la humanidad no es negociable,* Revista del Sur, N° 107/108 - Septiembre/Octubre 2000.

Celiberti, A., *Trabajo esclavo; El lado oscuro del agronegocio,* Rel-UITA, 2004.

Comisión Nacional de Energía, República Dominicana, *Seminario Internacional de Biocombustibles,* Organización Latinoamericana de Energía, Brasilia, Brasil, abril de 2006.

Commission of the European Communities, *Energy for the Future: Renewable Sources of Energy, White Paper for a Community Strategy and Action Plan,* COM(97)599 final, Brussels, 26 November 1997.

Commission of the European Communities, 2001a, Directive 2001/77/EC of the European Parliament and of the Council of 27 September 2001 on the promotion of electricity produced from renewable energy sources in the internal electricity market, L 283/33, Brussels.

Commission of the European Communities, 2003a, Directive 2003/30/EC of the European Parliament and of the Council of 8 May 2003 on the promotion of the use of biofuels and other renewable fuels for transport (OJEU L123 of 17 May 2003).

Commission of the European Communities, 2003b, Directive 2003/96/EC of 27 October 2003, Restructuring the Community framework for the taxation of energy products and electricity.

Commission of the European Communities, *Biomass action plan*, SEC(2005) 1573, Communication from the Commission, COM(2005)628 final, Brussels, 7 December 2005.

CONELEG, 2006, *Estadísticas del Sector Eléctrico Ecuatoriano,* Año 2005.

Congressional Research Service, *European Union Biofuels Policy and Agriculture: An Overview,* CRS Report for Congress, Order Code RS22404, 16 March 2006.

Conservación Internacional, *Centre for Environmental Leadership in Business, Conservation Planning, Bunge Partnership, Working with Agrobusiness in Brasil,* 2006.

CONAE, Comisión Nacional para el Ahorro de Energía - México, "Combustibles y Combustibles y biocombustibles", *Seminario Internacional de Biocombustibles,* Organización Latinoamericana de Energía, Brasilia, Brasil, abril de 2006.

CORDELIM, *Perfil Indicativo de Proyectos, Desarrollo de energías limpias,* 2006.

Chevron, *Chevron Pursues Opportunities in Emerging Biofuels Sector,* Sala de Prensa, Boletines de prensa, 31 de mayo de 2006.

Doce Genoma, *Projeto investigará a intimidade genética da Cana,* http://www.comciencia.br/reportagens/cana/cana1.htm

Dross, J. M., *Managing the Soy Boom: Two scenarios of soy production expansion in South America,* Commissioned by WWF Forest Conversion Initiative, 2004.

Eikeland, O., Biofuels. *The new oil for petroleum industry?,* Fridtjof Nansens Institute, 2006.

El Comercio, *El corte de la caña dejará este año azúcar y biocombustible,* Agromar, 17 de junio de 2006.

El Diario, *FAO pide a Latinoamérica que cree biocombustibles,* Centro de Noticias OPS/OMS Bolivia, 1 agosto 2006.

Emerging Markets Online, *Biodiesel 2020, Market Suvey, Case Studies and Forecast,* 2006. www.emeeging-markets.com

ENAP, *PRESENTACIÓN ENAP - Chile,* Seminario OLADE, Brasilia, 25 de abril de 2006.

Energy Project 2004, Targets for EU15.

Etanol Producer Magazine, *Plant List,* 2006, www.ethanolproducer.com

European Environment Agency, *EU greenhouse emissions increase for second year in a row,* Boletín de prensa, 22 de junio de 2006.

European Environment Agency, *Subvenciones a la energía y energías renovables,* EEA Briefing, N° 2/20.

European Environment Agency, *Biocarburantes en el transporte: las relaciones con los sectores de la energía y de la agricultura,* EEA Biefing, N° 4, 2004.

EuroObserver, N° 167, Mayo-Junio 2005.

ESMAP, *Potencial for Biofuels for Transport in Develpoing Countries,* The World Bank, 2005.

Estado, *Cerca de 430 trabalhadores escravos são encontrados em SP,* 22 de agosto de 2006.

Farrelly, A., *White Biotechnology (bioprocesses): a gateway to a more sustainable future, studies say,* BioNews, 10 April 2003.

Fletcher, A., 2006, *Soy suppliers accused of rainforest destruction,* Food navigator.com

http://www.foodnavigator.com/news/ng.asp?n=66935-mcdonalds-cargill-soy

GRAIN, "¿Monocultivos sustentables? No gracias. Desenmascarando las estrategias de maquillaje del agronegocio"*, en Biodiversidad en América Latina,* 29 de agosto de 2006, www.biodiversidadla.org

Green Car Congress, BP *and DuPont to Partner on Next-Generation Biofuels; Biobutanol the First Product,* 20 de junio de 2006.

Green Car Congress, 2006b, *Plant construction is dependent on final engineering and permit approval,* 12 de agosto de 2006.

Green Car Congress, *French Government/Industry Biofuels Roundtable Develops,* 15-Point Action Plan, 25 de noviembre de 2005.

Green Car Congress, 2005b, *Toyota and BP Biofuels Research Partnership,* 16 de julio de 2005.

Grupo de Madres de Ituzaingó de Córdoba, *Destrucción del espacio urbano: Genocidio encubierto en barrio Ituzaingó de Córdoba,* Asamblea de Salud de los Pueblos, 2005.

Grupo de Reflexión Rural, *¿Por qué el auge de los biocombustibles? Agroenergía versus producción de commodities,* 2006.

Grupo de Reflexión Rural, *La fiebre de los biocombustibles,* Ecoportal, 2006.

Grupo Semillas, *¿La redención o el infierno para el Chocó Biogeográfico? Palma africana en los territorios de las comunidades negras de Jiguamiandó y Curvaradó, Chocó,* Revista Semillas, N° 242005.

Gusmão Dornelles, R., Departamento de Combustíveis Renováveis, Ministerio de Minas y Energía, *Os Biocombustíveis no Brasil - Políticas de Governo,* 2006.

Guimaraes, T., *Agricultura familiar perde, diz profesor,* Agencia Folha, 2006.

Hansen, A. C., *Biodiesel: Status as a Replacement for Petroleum-Based Diesel Fuel Sustainable Bioenergy: Focus on the Future of Biofuelsand Chemicals,* Dept. of Agricultural and Biological Engineering, University of Illinois, 2006.

Harold, R., *Study Shows ExxonMobil Lagging Competitors on Climate Change,* Ceres, Boletín de prensa, 25 de mayo de 2006.

Higgins, J., *Volkswagen Extends Warranty Coverage for B5 Biodiesel Fuel Nacional Biodiesel Borrad,* Boletín de prensa, 17 de marzo 2005.

Ho, M. W., "Biofuels for Oil Addicts. Cure Worse than the Addiction?", in *Which Energy?,* Energy Report form the Institute of Science in Society, 2006.

Ho, M. W., 2006b, "Ethanol from Cellulose Biomasa not Sustainable nor Environmental Bening", in *Which Energy?,* Energy Report form the Institute of Science in Society, 2006.

Horta, L. A., *Perspectivas de un programa de biocombustibles en América Central,* CEPAL, LC/MEX/L.606, 2004.

IEA - Internacional Energy Agency, 2006, *IEA Energy Statistics,* 2005.

IICA, *I Encontro Interamericano de Biocombustíveis*, 2006.

IICA, 2006b, *Nicaragua, Empresarios interesados en biocombustibles se reunieron con presidente nicaragüense en el IICA,* IICA Conexión, Boletín electrónico del IICA, 28 de julio - 31 agosto 2006, año 4, N° 9.

Leía, S., *Exportadores de soja en la mira de Greenpeace,* Terramerica, Medio ambiente y Desarrollo, Reportaje, 2006.

Martinot, E., *Global Biofuels Markets, Industry, and Policies,* Victoria University Roundtable on Transport Fuel Alternatives Wellington, 21 de julio 2006.

Maturano, A., *Tecnologia de ponta pode impulsionar a produção de álcool no Brasil,* Biotec AGH, Biotecnología, Portal de Jornalismo científico, 26/07/2006.

McKinnon, J. D., Meckle, L., *Bush dice que quiere impulsar el etanol, pero evita implementar medidas duras,* Energy Press, Edición 306, 14/08/2006.

Meyet, M., *South Africa, Bioethanol and GMOs: A Heady Mixture,* Briefing Document, African Centre for Biosafety, 2006.

Ministerio de Minas y Energía, Brasil, *Seminario OLADE,* Brasilia, 25 de abril de 2006.

Ministerio de Energía y Minas de Colombia, *Unidad de Planeamiento Minero Energético. Los biocombustibles en Colombia,* Seminario OLADE, Brasilia, 25 de abril de 2006.

Ministerio de Ambiente y Energía, *Panorama energético de Costa Rica,* 2006.

Ministerio de Agricultura y Ganadería del Ecuador, *Directorio de la cadena de la caña de azúcar, azúcar y confituras,* Servicios de Información Agropecuaria - SICA, www.sica.gov.ec

Ministerio de Agricultura y Ganadería del Ecuador, *Superficie, producción y rendimiento de palma africana 1995 - 2005,* Servicios de Información Agropecuaria - SICA, www.sica.gov.ec

Ministerio de Agricultura y Ganadería del Ecuador, *Situación de campo y fábrica de la industria azucarera,* julio 2004/junio 2005, Servicios de Información Agropecuaria - SICA, www.sica.gov.ec

Ministerio de Agricultura y Ganadería del Ecuador, 2006, *Superficie de palma aceitera por provincia,* 2005, Servicios de Información Agropecuaria - SICA, www.sica.gov.ec

Ministerio de Energía - Ecuador, *Programa de formulación de biocombustibles,* Seminario OLADE, Brasilia, 25 de abril de 2006.

Ministerio de Energía - Ecuador, *Programa Nacional de Biocombustibles,* 2006.

Ministerio de Energía y Minas - Ecuador, *Programa Nacional de Biocombustibles,* Seminario OLADE, Brasilia, 25 de abril de 2006.

Ministerio de Obras Públicas - Gobierno de Paraguay, *Biocombustibles en el Paraguay,* Ing. Gustavo Cazal, Econ. Oscar Cáceres, Seminario OLADE, Brasilia, 25 de abril de 2006.

Ministerio de Comercio e Industrias - Panamá, *Avances de Panamá en el uso de biocombustibles,* Seminario OLADE, Brasilia, 25 de abril de 2006.

Ministerio de Energía y Minas - Perú, *Situación energética de Perú,* Seminario OLADE, Brasilia, 25 de abril de 2006.

Ministerio de Industrias, Energía y Minería - Uruguay, *La agroenergía, una alternativa necesaria para Uruguay*, Seminario OLADE, Brasilia, 25 de abril de 2006.

Monbiot, G., 2006, *Biodiesel: Peor que los combustibles fósiles,* 07 de diciembre, 2005. http://www.zmag.org

Monbiot, G., *La adopción de los biocombustibles sería un desastre humanitario y medioambiental,* 2006.

Neves, E., *Brasil. Azucarera Corona adquirida por multinacionales, El sector azucarero, cada vez más concentrado y extranjerizado,* Rel-UITA, 2005.

Nilles, D., "Crushing Questions", *Biodiesel Magazine,* July 2006. www.bbibiofuels.com

Organización Internacional del Azúcar, Comité de Evaluación del Mercado, *Consumo y Estadística,* 1999.

Orr, J., *Exploting clean energy for profit. The outlook on the current biofuels industry,* 2006.

Overpopulation.com. *Energy consumption by country,* accesado en agosto de 2006.

Pádua, M. T., *Hidroeléctricas e Bio-combustíveis,* O Eco, 01.09.2006.

Prensa Latina, "Importará Honduras primeras semillas de palma africana para biodiesel", en *Biodiesel Uruguay,* 12 de marzo de 2006.

Pimentel, D.; Patzek, T. D., *Natural Resource Research,* 14(1), 65-76 (2005).

http://www.sciencedaily.com/releases/2005/07/050705231841.htm

Per Ove Eikelan, *Biofuels - the new oil for the petroleum industry?*, Fridtjof Nansens Institute, The Fridtjof Nansen Institute, 2006.

Pereira, G., *Situación actual y perspectivas del uso de biocombustibles en Cuba.*

República de Colombia, Ley 609 de 2005, *Incentivo para la producción de biocombustibles*, Seminario OLADE, Brasilia, 25 de abril de 2006.

Pollack, A., *Redesigning Crops to Harvest Fuel. The New Cork Times,* septiembre 8, 2006.

Risso, P., *Caña de azúcar con fines energéticos,* Servicio de información Agropecuaria del Ministerio de Agricultura y Ganadería Ecuador, 2006.

Roca, A., *Biocombustibles en América Latina y el Caribe. Petróleo Internacional,* Año 65, N° 3, 2006.

Ramos, I., *Decisión gubernamental autoriza la tala de más de 30 mil hectáreas de bosque para reemplazarlo por plantaciones de palma africana,* Boletín de prensa, Acción Ecológica, 2002.

Sadae Tano, M. Batista Buzato, J., *Efeito da presença de etanol inicial na produção de etanol em caldo de cana-de-açúcar fermentado por Zymomonas mobilis,* 2003.

Braz. J., *Microbiol,* vol. 34, N° 3, São Paulo, July/Sept. 2003.

San Carlos, *San Carlos Co generation Project. CDM Executive Board. Convenio Marco de Cambio Climático,* 2005.

Secretaría de Agricultura, Ganadería, Pesca y Alimentos, *Programa Nacional de Biocombustibles,* Argentina, 2006.

Shaw, Charles, *Shaw Biotechnology: Still Fueling Controversy,* AlterNet. Posted April 21, 2006.

STAP, *Scientific and Technical AdvisoryPanel (SPTA) Workshop on Liquid Biofuels: Background and Workshop Programme,* 2005.

Feeding Cars, Not People, *The adoption of biofuels would be a humanitarian and environmental disaster,* Posted November 23, 2004.

Teixeira Coelho, S., *Protocolo de Kyoto y los Mecanismos de Desarrollo Limpio: Oportunidades de Inversiones en Brasil. Oportunidades para la Biomasa,* 2006.

The Soy Daily. ADM to Build First Biodiesel Plant in Brazil, 9 December 2005.

Thenório, I., Fazenda *de cana é flagrada com 249 trabalhadores escravos no MT,* Repórter Brasil - Agencia de Noticias, 10/8/06.

Transportation Energy Data Book, edición 25, 2006.

UNFCCC a- *Convenio Marco sobre Cambio Climático,* Información básica.

http://unfcc.int. Accesado en agosto de 2006.

UNFCCC b. *Protocolo de Kyoto.* 1997.

http://unfccc.int/essential_background/kyoto_protocol/items/3145.php

UNFCCC c., *Los mecanismos de Kyoto.* http://unfccc.int/kyoto_mechanisms/items/1673.php

UNFCCC d., *Mecanismo de Desarrollo Limpio.* http://unfccc.int/kyoto_mechanisms/cdm/items/2718.php

Vian, C.; Belik, W., *Os desafíos para a reestruturaçao do complexo agroindustrial canaviero do Centro-Sul.* Economia, Niteroir, Vol. 4, N° 1, pag. 153 -194, 2003.

Von Bedel, R., *Technical Handbook for Marine Biodiesel. Environmental Biotechnology,* Point Richmond, CA., Segunda edición, 1999.

Worldwatch Institute, *State of the World*, 2006.

WRM - *Movimiento Mundial por los Bosques, Chile: la resistencia del pueblo mapuche a la invasión forestal*, Boletín 106, mayo de 2006.

WWF, *WWF & the EU Biofuels Communication*, febrero de 2006.

Rallt

acción ecológica

HIVOS