

AGROCOMBUSTIBLES Y DESARROLLO SOSTENIBLE EN AMERICA LATINA Y EL CARIBE

SITUACION, DESAFIOS Y OPCIONES DE ACCION

La obtención de combustibles a partir de diferentes tipos de biomasa, y en especial cultivos, ha sido explorada por mucho tiempo. En los últimos años la atención en esos productos ha aumentado notablemente debido a varios factores, tales como las alzas en el precio de los hidrocarburos que han obligado a buscar fuentes de energía substitutivas, y las esperanzas en que permitirán reducir los impactos ambientales del cambio climático.

De esta manera, estos combustibles alternativos generan mucha expectativa en América Latina y el Caribe, tanto a nivel de gobiernos, como empresarios, productores y la opinión pública en general. Los periódicos del continente regularmente publican noticias sobre ese tema, aparecen nuevos análisis técnicos, y están en marcha varias negociaciones comerciales entre distintos países. Mientras algunos apuestan a la producción y exportación de esos nuevos combustibles, otros han alertado sobre sus impactos negativos.

En la presente revisión se ofrece un diagnóstico resumido sobre la situación de los agrocombustibles en América Latina y el Caribe en la perspectiva del desarrollo sostenible. Se enumeran tanto sus potenciales ventajas como sus probables impactos económicos, sociales y ambientales. Finalmente se comentan algunas tareas claves que pueden servir de base de planes de acción, tanto gubernamentales como para la sociedad civil.

Gerardo Honty
Eduardo Gudynas

Los autores son investigadores en el Centro Latino Americano de Ecología Social (CLAES).

Honty se especializa en temas de energía y cambio climático; Gudynas aborda la temática de la sustentabilidad y el desarrollo rural.

od

El *Observatorio del Desarrollo* es una iniciativa de CLAES y D3E que informa y analiza sobre nuevas perspectivas del desarrollo.

CLAES

Centro Latino Americano de
Ecología Social

D3E

Desarrollo, Economía, Ecología y Equidad
América Latina

Es importante advertir que en la presente revisión se utilizará el término “agrocombustibles” en lugar del término más usual de “biocombustibles”. Si bien las razones para aplicar esa palabra se explican con detalle más abajo, se puede adelantar que deseamos subrayar que la actual generación de biocombustibles se basa esencialmente en cultivos. El uso del término “biocombustible” opaca esa dimensión agrícola, pero que en el caso de América Latina y el Caribe revisten la mayor importancia y tiene implicancias claves para el desarrollo sostenible. Otras fuentes de bioenergía, como leña y carbón, no son abordadas en el presente reporte.

El creciente interés en combustibles obtenidos a partir de cultivos agrícolas se debe a varios factores, como la inestabilidad del mercado petrolero, la demanda por energía y las presiones internacionales para abordar los problemas del cambio climático. Para los países latinoamericanos -sobre todo aquellos que carecen o son deficitarios en recursos fósiles- la alternativa de este “petróleo verde” puede ser una llave para reducir sus grados de dependencia externa y el déficit de la balanza comercial. Sin embargo, varios países especulan con la exportación hacia fuera de la región, y por lo tanto la presión sobre el ambiente se incrementaría notablemente. Si bien los agrocombustibles pueden ofrecer una serie de ventajas como combustibles renovables, muchas señales de alerta están comenzando a surgir desde distintos ámbitos de la sociedad, la academia y los sectores productivos. Los impactos ambientales de los monocultivos, la competencia con la producción de alimentos y el “balance energético” son algunos de los temas que se debaten en estos días en todo el mundo y también en América Latina, y que se exploran en el presente documento.

Breve diagnóstico regional

En América Latina y el Caribe se producen agrocombustibles por lo menos en diez países: Argentina, Bolivia, Brasil, Colombia, Ecuador, Guatemala, Honduras, México, Paraguay y Perú. Por lo menos cuatro países exportan agrocombustibles a partir de sus propios cultivos (Brasil es el mayor exportador; hay ventas menores desde Bolivia y Guatemala, y Argentina acaba de iniciar esa co-

mercialización). Existen programas en marcha en casi todos los países y por lo tanto la lista de productores se encuentra en continuo aumento. Además, algunos países centroamericanos y caribeños importan etanol hidratado para procesarlo, y exportarlo hacia otros destinos.

Los principales cultivos utilizados en la región son caña de azúcar y soja; por lo menos otros nueve cultivos también se aprovechan en áreas menores o lo serán en un futuro inmediato (tales como la palma aceitera, ricino, maíz, colza, girasol, sorgo, trigo, mandioca, etc.). Los cultivos potencialmente utilizables en la región ascienden a más de 14 variedades.

Los combustibles basados en cultivos están siendo promovidos tanto para su uso doméstico, como por sus potencialidades exportadoras. Pero en cualquiera de esos casos, será necesario un aumento del área de cultivo, y por lo tanto las implicancias ambientales y sociales son muy importantes. Más abajo se resumen las tendencias más destacadas en los distintos países ¹. La sección está basada en estudios de CEPAL (especialmente Coviello, 2006; Nogueira 2004), BID (Rothkopf, 2007); Goldemberg (2006, 2007), las bases de prensa disponibles por OLADE, y otras citas indicadas en el texto.

El crecimiento de los agrocombustibles está siendo financiado por empresas privadas, muchas de ellas vinculadas al sector agrícola, por los estados nacionales (tanto bajo ayudas directas como por esquemas de incentivos económicos), y por instituciones financieras internacionales. El Banco Interamericano de Desarrollo (BID) anunció en abril 2007 la creación de un portafolio de US\$ 300 millones para promover los agrocombustibles. El programa, denominado “Energía Verde”, se dedicará en especial a pequeños emprendimientos. Asimismo, el banco está considerando participar en ocho proyectos de producción de etanol en Brasil (con un costo estimado en más de dos mil

¹ Es importante advertir que los indicadores para agrocombustibles en muchos casos son incompletos, en varios países todavía no han sido incorporados a las agencias estadísticas, y en varios casos (como en Brasil), nos enfrentamos a diferentes cifras según las fuentes

millones de dólares)². A su vez, el Banco Nacional de Desarrollo Económico y Social (BNDES) de Brasil también dispone de un gran fondo de promoción (descrito con más detalle abajo).

Argentina

Argentina aprobó en el año 2005 el Programa Nacional de Biocombustibles que establece un régimen de promoción para la producción y uso de por un período de 15 años. El plan incluye incentivos fiscales, la creación de una institución para fomentar las investigaciones y normas de calidad entre otros temas. El bioetanol deberá ser mezclado en una proporción de 5% como mínimo en la gasolina por lo que se estima una demanda de 200 mil m³ de etanol para el año 2010. A diferencia de lo que ocurre en Brasil, la principal materia prima del bioetanol sería el maíz, aunque también se cultiva caña de azúcar, y su área podría aumentarse.

En el caso del biodiesel también la legislación define la mezcla de un 5% en el gasoil para el año 2010, unos 700 millones de litros de biodiesel que provendrán de 1,3 millones de hectáreas de soja. El país es un gran exportador y procesador de soja, y por lo tanto tiene muchas potencialidades (el área sojera está estimada en 15,8 millones has en 2006/07; Gudynas 2007a). Existe producción a escala local, para uso dentro de las mismas empresas. En Mayo 2007 tuvo lugar la primera exportación comercial, de 200 mil litros de biodiesel de soja hacia Alemania, por 1,75 millones de dólares³.

Brasil

Sin duda Brasil es el referente para América latina –y el mundo– en materia de agrocombustibles, particularmente el etanol a partir de caña de azúcar. En 1975, en plena crisis petrolera, creó el Programa Nacional de Alcohol (Proálcool) con un fuerte apoyo para inversiones en destilerías y obligando a utilizar un porcentaje mínimo de mezcla con la gasolina. Estas y otras medidas se convirtieron en ejemplo para el mundo sobre las posibilidades técnicas y económicas del uso del alcohol de caña de azúcar. En 1990 el programa ya

se había consolidado y hacia 2002 se habían retirado todos los incentivos.

Ha sido por varios años el primer productor mundial, y actualmente es el segundo, después de Estados Unidos; permanece como primer exportador mundial. La producción está en el nivel de 18 mil millones litros, y cuenta con 18 millones de vehículos que utilizan alcohol en mezcla con gasolina y 3,5 millones en forma pura. Desde el año 2003 existe en Brasil la tecnología “flexfuel” que permite al automovilista utilizar la mezcla en cualquier proporción, lo que ha fomentado el uso de esos combustibles. Se mantiene el crecimiento de la producción (6% en 2005), aunque el ritmo es menor al que actualmente muestran otros grandes productores (Coviello, 2006). Si bien la experiencia tuvo altibajos provocados por las caídas y alzas de los precios del petróleo, el desarrollo tecnológico y del mercado permitió que los precios del alcohol actualmente sean competitivos con los de la gasolina a nivel internacional. La fuerte reducción de los costos observada en la producción de bioetanol en Brasil se debe a varios factores, tales como el aumento en la productividad agroindustrial (bioetanol por hectárea cultivada), que en los pasados 30 años creció a una tasa de 3,7% anual, el bajísimo costo salarial y la externalización de los impactos ambientales.

El bioetanol se obtiene esencialmente a partir de caña de azúcar. El área total de cultivo es de 6,4 millones has, y un 7,6% se dedica al bioetanol. La productividad está en el orden de los 6 mil litros por hectárea. El 70% de la superficie cultivada es controlada por 340 molinos, mientras que el 30% restante está en manos de unos 60 mil pequeños y medianos productores (Rothkopf, 2007). La superficie promedio de las grandes explotaciones es de 30 mil has (Rothkopf, 2007). Actualmente existen 336 usinas de procesamiento y están proyectadas otras 73. El sector logró ingresos de 8.3 mil millones de dólares, que representa 1,6% del PBI total; se ha indicado que cuenta con 3,6 millones de empleos directos (Coviello, 2006; Lachefski y Teixeira, 2006, y en Folha Sao Paulo, 4 marzo 2007).

² Nota de prensa del BID y Folha Sao Paulo, 3 abril 2007.

³ Clarín, B. Aires, 7 mayo 2007.

Tabla 1. Principales cultivos para agrocombustibles en América Latina y el Caribe.

Principales cultivos utilizados o potencialmente aprovechables en el futuro cercano.

País	Cultivos actuales o en el futuro inmediato
Argentina	Caña azúcar, soja, maíz, colza, girasol, trigo
Bolivia	Caña azúcar, soja
Brasil	Caña azúcar, soja, palma, ricino, girasol, colza
Chile	Maíz, colza
Colombia	Caña azúcar, mandioca, palma, maíz
Costa Rica	Caña azúcar, palma
Cuba	Caña de azúcar
Dominicana, R.	Caña azúcar, palma
Ecuador	Caña de azúcar, palma
El Salvador	Caña azúcar
Guatemala	Caña azúcar, palma
Honduras	Caña azúcar, palma
México	Caña azúcar, sorgo, maíz
Nicaragua	Caña azúcar
Panamá	Caña azúcar
Paraguay	Caña de azúcar, soja, palma, colza, maíz, trigo
Perú	Caña azúcar, palma, sorgo
Uruguay	Caña azúcar, soja, maíz
Venezuela	Caña de azúcar, palma

Tabla 2. Principales marcos normativos para agrocombustibles en América Latina.

Basado en Ajila y Chiliquina (2007) y en información propia.

País	Marco legal	Incentivos económicos
Argentina	Ley 26093 (2006)	Exoneración de impuestos y otros apoyos
Bolivia	Ley 3207 (2005)	Exoneración de impuestos
Brasil	Leyes 8723 (1993) 9478 (1997) 10453 (2002) 11097 (2005) 11116 (2006)	Exoneración de impuestos
Colombia	Leyes 693 (2001) 993 (2004)	Exoneración de impuestos y aranceles
Ecuador	Decreto Ejecutivo 2332 (2004)	
Paraguay	Ley 2747 (2005)	Incentivos fiscales e inversiones
Perú	Ley 28054 (2003)	
Uruguay	Ley 17 567 (2003)	

En el caso del biodiesel, Brasil lanzó su programa en una fecha más reciente (2003). En 2005 estableció por ley la obligatoriedad de adicionar el 2% de biodiesel al gasoil comercializado a partir de 2008 y 5% en 2013. Brasil posee una amplia variedad de posibles cultivos de donde extraer biodiesel, que incluyen la soja (estimadas en 20,58 millones de has cultivadas; Gudynas, 2007a), palma africana

(dendê en portugués), ricino (mamona en portugués) y colza. Los rendimientos son muy distintos, ya que la palma tiene un mayor contenido en aceites que la soja; basta 0,20 ha cultivadas de palma para obtener un tonelada de aceite, mientras que en el caso de la soja se deben cultivar dos hectáreas para obtener una tonelada de aceite.

La promoción de agrocombustibles cuenta con un importante apoyo del Banco Nacional de Desarrollo Económico y Social (BNDES). Se apoya todo el ciclo, desde los cultivos al procesamiento y exportación, e incluso investigación y desarrollo. Los fondos destinados al bioetanol son mayores a la cartera del BID, y crecieron de unos 285 millones de dólares en 2004 a casi 1 000 millones en 2006 (Visca, 2007). Además, por medio de Petrobrás, se están realizando convenios de promoción con los países vecinos.

Bolivia

En Bolivia se cultiva tanto caña de azúcar como soja, y por lo tanto los potenciales de expansión son altos. Existen por lo menos 17 destilerías en construcción para producir bioetanol, y se ha registrado exportaciones de por lo menos 50.000 m³ de etanol por año.

Chile

Las potencialidades agrícolas de Chile para obtener agrocombustibles están más acotadas, y actualmente se explora la posibilidad de utilizar maíz y colza. El país tiene enormes potenciales para una nueva generación de combustibles basados en celulosa, debido a los grandes volúmenes de desechos en su industria forestal.

Colombia

En Colombia la producción de bioetanol comenzó en el año 2001 y se estableció por la ley 693 el uso de “compuestos oxigenados tales como los alcoholes carburantes” para setiembre de 2006. Se obtiene bioetanol a partir de caña de azúcar, maíz y mandioca; se estima que 37 a 50 mil has de caña de azúcar y 3 mil has de mandioca se dedican a esos fines (Rothkopf, 2007). El país es el séptimo productor mundial de caña de azúcar, con altos rendimientos por unidad de superficie, aunque es necesario el riego.

Actualmente se cuenta con por lo menos cinco destilerías, y la producción de bioetanol de caña de azúcar alcanza los 730 m³ y podría llegar 2100 m³ en 2008 con la construcción de nueve plantas de procesamiento. Se destaca que el país está explorando el uso de mandioca para combustibles.

A partir de noviembre de 2005 se comenzó a usar el etanol en Bogotá y varias ciudades del sudoeste y centro colombiano.

En el caso de biodiesel, la producción colombiana en oleaginosas se está reduciendo y no es competitiva, pero en cambio se ha expandido la palma africana, lo que resultó en convertir al país en un muy importante productor (cuarto en el ranking mundial de producción de aceite de palma) (Rothkopf, 2007).

Costa Rica

Costa Rica inició tempranamente un programa de alcohol carburante que le permitió ya en 1981 producir más de 2000 m³ de gasolina con una mezcla de 20% de etanol y en 1982 superar los 13.000 m³ con la misma mezcla. Sin embargo el programa fue clausurado en y se eliminó el uso de la mezcla. En 2003 se adoptan otras medidas de promoción, y desde 2006 existe un nuevo plan implementado por la empresa petrolera estatal RECOPE cuyos resultados están siendo monitoreados y evaluados.

En el país se cultiva caña de azúcar, y por lo tanto existen potencialidades de producción. De todos modos, se ha generado una industria que importa desde la Unión Europea etanol hidratado para exportarlo, particularmente a EE.UU. y Holanda. En los últimos años Costa Rica ha importado y exportado simultáneamente importantes cantidades de bioetanol. También se cultiva palma africana que podría utilizarse para biodiesel.

Ecuador

En este país se ha producido bioetanol a partir de caña de azúcar (en el orden de 60 mil litros). Existen planes de expandir esa producción (Rothkopf, 2007). En el caso de biodiesel, actualmente existen cultivos de palma africana que pueden ser dedicados a ese fin.

Guatemala

Desde 2007 se están aplicando medidas de promoción de agrocombustibles. El país es un importante productor de caña de azúcar (el mayor en Centroamérica, y quinto a nivel mundial). Existe

una producción inicial de bioetanol (Rothkopf, 2007). Además se cultiva palma africana y tiene potenciales en ese sentido.

Honduras

El país cultiva un área significativa de palma africana, y en crecimiento, con la meta de llegar a 200 mil has. Se produce biodiesel de aceite de palma y también de aceite de pescado, alcanzando 56.8 a 75.7 mil litros. También se cultiva caña de azúcar y se están instalando destilerías para etanol.

México

Las principales medidas mexicanas de promoción de agrocombustibles se tomaron en 2006, apuntando a suministrar un 10% del consumo urbano por medio de bioetanol, mientras se lanza además un programa en biodiesel. El país produce actualmente 56 millones de lt bioetanol, pero su consumo es de 164 millones lt, lo que le convierte en un importador neto, especialmente de E15. El cultivo más importante para esos fines es la caña de azúcar, ya que el país tiene una significativa área cultivada (633 millones has) (Rothkopf, 2007). También podría utilizar maíz, pero el destino principal de ese cultivo es la alimentación (incluyendo aspectos tradicionales de la dieta mexicana), y de todas maneras enfrenta un déficit en ese grano por lo que debe importarlo. La producción de sorgo también es importante, y podría ser utilizada en parte para agrocombustibles.

Paraguay

Paraguay utiliza bioetanol desde 1980. En 2006 una resolución del gobierno estableció una mezcla de 24% y 18% de bioetanol en la gasolina regular y super respectivamente, y actualmente representa el 1% del consumo nacional. El país tiene varios cultivos que pueden expandirse hacia la provisión de combustibles. Se destacan caña de azúcar, ocupando 80 mil has, de las cuales el 30% se destina al bioetanol, resultando en 50 millones litros⁴. Además se cultiva maíz, mandioca y trigo para bioetanol, y soja, palma africana y colza utilizables en biodiesel. Paraguay ya es en la actualidad un muy destacado productor y exportador de soja (con un

área cultivada estimada en 2,4 millones has; Gudynas 2007a).

Perú

Existen algunas experiencias de producción de bioetanol a partir de caña de azúcar (por ejemplo, en 2003 se produjeron 30,4 millones litros; Rothkopf, 2007). Las potencialidades son importantes ya que en Perú se cultiva caña de azúcar, posee los rendimientos más altos del mundo (reportados en 120 ton / ha), y hay planes de fomentar su expansión en la zona amazónica.

Uruguay

El país posee varias plantas de biodiesel en operación a partir de sebo vacuno y oleaginosas. Existen diversos proyectos en marcha de generar bioetanol a partir de caña de azúcar y de promover el biodiesel, especialmente en base de soja. La superficie cultivada de caña de azúcar es pequeña, pero ese emprendimiento cuenta con apoyo estatal, mientras que el área sojera es mayor. De todos modos la expansión de la producción está limitada por el monopolio estatal en la comercialización de combustibles.

Venezuela

En el país existen cultivos de caña de azúcar y palma africana que se pueden orientar hacia combustibles. En el caso de la caña de azúcar ese destino es limitado, en tanto el país enfrenta déficit de azúcar para el consumo doméstico. En 2004, el presidente H. Chávez anunció un programa de promoción de utilizar la caña de azúcar para producir bioetanol. La empresa estatal venezolana de petróleo (PDVSA) planea construir 15 usinas de procesamiento a partir de caña de azúcar, y además tiene un convenio con la brasileña Petrobras para importar bioetanol (Coviello, 2006).

Otros países

En varios países se cultiva caña de azúcar, y por lo tanto hay potenciales para obtener bioetanol. Cuba es un gran productor de caña de azúcar (estimada en 1,5 millones has), cuenta con algunas destilerías y se han anunciado planes para producir 500 millones litros / año (Rothkopf, 2007).

⁴ La Razón, Asunción, 20 Mayo 2007.

También se cultiva caña de azúcar en El Salvador, Nicaragua, Panamá, Jamaica, la República Dominicana (donde además existe un área pequeña de palma africana). En todos esos países se pueden desarrollar experiencias de producción de bioetanol y en algunos de ellos están en marcha.

En el comercio de triangulación de bioetanol, tal como se describió para Costa Rica, también participan El Salvador, Jamaica y Trinidad y Tobago. Se basa en importar etanol hidratado desde Brasil, procesarlo y exportarlo hacia EE.UU. Este esquema aprovecha la rebaja arancelaria otorgada por EE.UU. a países centroamericanos y caribeños (0,14 US\$/lt) ⁵.

El contexto internacional de los agrocombustibles

Diversos factores internacionales actúan directamente en promover los agrocombustibles. Por un lado actúa la mayor relevancia que adquieren los temas ambientales globales y los compromisos internacionales ambientales. Por otro lado, existen factores propios de los mercados internacionales y regionales de energéticos. Finalmente, también actúan aspectos geopolíticos, que incluyen tanto intereses comerciales clásicos como la marcha de la integración regional en el continente.

Debate ambiental internacional y compromisos regionales

En diversas ocasiones, los gobiernos de América Latina y el Caribe han asumido compromisos para incorporar energías alternativas y de menor impacto ambiental. En agosto de 2002 se presentó, en la cumbre de Desarrollo Sustentable de Johannesburgo, la Iniciativa Latinoamericana y Caribeña para el Desarrollo Sostenible ⁶. En ella los países latinoamericanos se comprometieron a "implementar el uso en la región, de al menos un 10% de energía renovable del porcentaje total energético de la región para el año 2010". El mismo compromiso se mantuvo dos años después en la Conferencia Mundial de Energías Renovables de Bonn (junio de 2004).

⁵ "Caribe usa ventagem fiscal para exportar alcool brasileiro aos EUA", Wall Street Journal Americas, Estado Sao Paulo, 9 marzo 2007.

⁶ UNEP/LAC-SMIG.I/2.

Sin embargo el convenio internacional que más está influyendo en la creciente demanda de agrocombustibles es el Protocolo de Kioto (celebrado en el marco de la Convención de Cambio Climático de las Naciones Unidas). Es un acuerdo vinculante que obliga a las partes a reducir las emisiones de gases originados en la quema de combustibles fósiles y otras fuentes. Los límites impuestos a los países "desarrollados" que aparecen en el Anexo I de la Convención de Cambio Climático, los obligan a buscar alternativas que reduzcan el consumo de hidrocarburos. En el marco de estos acuerdos se le atribuye una "emisión cero" a la quema de agrocombustibles, ya que en virtud del ciclo natural del carbono, éste es reabsorbido en los cultivos. Por lo tanto, toda sustitución de combustibles fósiles por estos nuevos combustibles renovables implica una reducción de las emisiones de gases de efecto invernadero.

En virtud de los grandes volúmenes de consumo de gasolinas y gasóleos en los países con obligación de reducción de emisiones y su baja disponibilidad de tierras para cultivo (como ocurre con la Unión Europea y Japón, por ejemplo), el mercado internacional de los agrocombustibles ha despertado un interés renovado y creciente.

El mercado de hidrocarburos

Los vaivenes en el precio del petróleo y sus derivados, y en especial los picos de altos precios que se han observado en los últimos años, explican el interés en los combustibles alternativos tales como los obtenidos a partir de cultivos. Hay analistas que consideran que los aumentos en el precio del barril del petróleo se deben sobre todo a la inestabilidad en Oriente Medio (en especial la ocupación de Irak). Sin embargo, también cobra mayor importancia el reconocimiento de que nos estamos aproximando al pico de extracción máxima diaria de hidrocarburos, y de ahora en más la producción mundial comenzará a caer. En efecto, no se encuentran nuevos yacimientos de envergadura, y es posible que casi la mitad de todo el stock global ya ha sido extraído o se encuentra bajo explotación. Muchos analistas consideran que el cenit de producción ocurrirá antes del 2010, y hasta el Dr. Shokri Ghanem, "Premio Ejecutivo petrolero del año 2006" y participante en cargos directivos de la

OPEP, ha reconocido la inminencia del problema ⁷.

Al aumentar el precio del barril del petróleo desaparecen las diferencias con los costos de producción de combustibles a partir de cultivos. Por ejemplo, el bioetanol de caña de azúcar de Brasil se hace competitivo cuando el precio del barril de petróleo supera los 35 dólares; en cambio, el bioetanol de maíz de EE.UU. es viable con precios del barril mayor a US\$ 45 (Torre Ugarte, 2006).

Asimismo, hay países claves que desean reducir su dependencia de la importación de hidrocarburos. Por un lado, Estados Unidos busca bajar las importaciones de petróleo desde Venezuela y el Medio Oriente, y esta razón ha sido explícitamente invocada en las medidas de promoción de bioenergías. Por otro lado, varias naciones europeas buscan también reducir las compras de hidrocarburos desde Rusia y otras repúblicas centroasiáticas.

Cambios en las estrategias energéticas

Los factores indicados más arriba generan cambios en las estrategias energéticas, donde se abren nuevas puertas para bioenergías, y además se crea un mercado internacional en agrocombustibles, el que a su vez es una fuerza de promoción en las naciones en desarrollo. La mayor parte de los países industrializados han establecido políticas para aumentar la proporción de agrocombustibles en sus respectivas matrices energéticas.

La Unión Europea ha fijado como objetivo que un 10% de su consumo de combustibles del año 2020 provenga de las biomásas. La unión es un pequeño productor de bioetanol pero muy importante de biodiesel (especialmente Alemania), aunque sus costos de producción son altos. Se generaron 902 millones lt de bioetanol y 458 millones lt de biodiesel que se obtienen de un mayor número de variedades (Jank, 2007).

Por su parte, en Estados Unidos el presidente G.W. Bush presentó su plan “Veinte en Diez” que pretende reducir en 20 % el uso de gasolina du-

rante los próximos diez años. Entre otras cuestiones, esto presupone aumentar el suministro de combustibles renovables y alternativos alcanzando los 35 000 millones de galones (unos 132 000 millones litros) de combustibles alternativos en 2017, lo que representa el 15% del consumo anual de gasolina esperado para esa fecha ⁸. En cuanto al uso doméstico, los representantes de las grandes fábricas de automóviles (General Motors, Ford y Chrysler), en un encuentro con el presidente Bush, se comprometieron a que la mitad de su producción hacia el 2012 será de vehículos que funcionarán con una alta proporción en base a bioetanol. Finalmente, Japón está dando los primeros pasos para ampliar su consumo de bioetanol, primero a gasolinas adicionadas al 3% y luego al 10%. Se espera que Japón compre 1,8 millones lts/año a Brasil para atender esa demanda. Estas medidas tendrán un impacto directo en promover el aumento de la producción de agrocombustibles en América Latina.

En muchos casos estos cambios generan una demanda por agrocombustibles que serán comprados a proveedores internacionales, donde se abren muchas oportunidades comerciales para las naciones latinoamericanas. De esta manera, lo que se inició como una cuestión promovida por aspectos ambientales como el combate al cambio climático y la búsqueda de energías alternativas, se convierte además en un mercado global cada vez más importante, y con potencialidades de crecimiento enormes. Varios países de América Latina ya se están insertando en la comercialización global de agrocombustibles, donde Brasil es un claro ejemplo de exportaciones hacia Estados Unidos.

La nueva geopolítica energética de América Latina

El interés por los agrocombustibles en América Latina también debe ser analizado a la luz del contexto geopolítico de la región. Se mantienen diversas tensiones en la comercialización energética entre exportadores e importadores, especialmente de gas natural. Los casos más destacados son las controversias entre Bolivia y Brasil por el precio, control y propiedad sobre las explotaciones y comercialización del gas boliviano hacia

⁷ Véase www.aspo.net y www.opec.org/library/OPEC%20Bulletin/2006/OB11122006.htm

⁸ Disponible en www.whitehouse.gov/stateoftheunion/2007/initiatives/energy.es.html

Brasil, su principal comprador; han tenido lugar crisis de suministro en Argentina, que han obligado a suspender las exportaciones hacia Chile y Uruguay; Bolivia no comercializa gas natural con Chile, y Perú ha comprometido casi toda su producción hacia destinos fuera del continente.

Pero por otro lado, se concretaron acuerdos energéticos (como los de Venezuela y Colombia, y Bolivia con Argentina). Asimismo, se acaba de celebrar una cumbre presidencial sobre energía en Suramérica (Isla Margarita, Venezuela), donde se ha conformado un Consejo Energético en el marco de la Comunidad Sudamericana de Naciones. El énfasis de estas negociaciones apunta al petróleo y el gas natural, y en establecer interconexiones de energía y liberalizar el comercio regional. Los acuerdos regionales, tales como la Comunidad Andina de Naciones o MERCOSUR, no han logrado generar estrategias suprarregionales para la energía ni políticas energéticas coordinadas. Hasta ahora el énfasis se ha puesto en las interconexiones físicas (oleoductos, gasoductos, y líneas de alta tensión) (véase Honty 2006).

La atención hacia los agrocombustibles se suma recientemente a esas discusiones, y lo hace por motivos muy disímiles. Por un lado, en algunos países se ha visto a los agrocombustibles como una opción para reducir la dependencia de los hidrocarburos y generar autosuficiencia (es el caso de la primera etapa de Brasil). Este es un factor muy importante en los países que son importadores netos de hidrocarburos. Posiblemente esta sea una razón sustantiva actualmente en países como Colombia. Incluso exportadores, como Ecuador, ha iniciado programas de agrocombustibles para su consumo interno (debido a sus limitaciones en disponer de combustible refinado). Por otro lado, más recientemente se han sumado los intereses exportadores, concibiendo a los agrocombustibles como otra mercadería que se puede comercializar con el mundo. Esta orientación es posible en países que cuentan con potencialidades agrícolas adecuadas, y tierra suficiente como para dedicarle superficies significativas que aseguran obtener un volumen exportable. Esta razón parece estar detrás de algunos proyectos más recientes en Brasil, y parece prevalecer en Argentina. Por lo tanto, es

indispensable reconocer que existen posturas muy diferentes entre los países latinoamericanos.

Asimismo, el contexto regional se complica todavía más cuando se incorporan las influencias, presiones y promociones desde otras regiones. El caso más evidente han sido las recientes acciones desde Estados Unidos, especialmente con Brasil, y el nuevo papel que se ha autoasignado el Banco Interamericano de Desarrollo en promover los agrocombustibles. Los aspectos más destacados de esas relaciones se analizan más abajo.

Estas tensiones desembocaron en una polémica pública entre altas figuras gubernamentales sobre el papel y los efectos de los agrocombustibles. El intercambio se originó en declaraciones críticas del presidente Hugo Chávez (Venezuela), y un artículo de prensa de Fidel Castro (Cuba), cuestionando a los agrocombustibles, por problemas como el probable desplazamiento de cultivos para la alimentación y su dependencia de las compras originadas en Estados Unidos.

A su vez, el presidente Lula da Silva (Brasil), en un artículo específicamente enfocado en los agrocombustibles y los negocios con EE.UU., rechaza algunas de las advertencias sobre los impactos ambientales y sobre la alimentación⁹; otros altos funcionarios brasileños apuntaron en el mismo sentido. Recordemos además que esos intercambios se dieron en el marco de la gira del presidente de Estados Unidos, G.W. Bush a varios países latinoamericanos.

A pesar de ese intercambio, el caso de los agrocombustibles fue discutido en la cumbre sudamericana de energía de Isla Margarita (Venezuela). Su uso y promoción fue defendido por Brasil, y apoyado por otros países (especialmente Colombia, Uruguay, Chile, e incluso en los hechos hasta

⁹ Lula da Silva sostiene que el "etanol no es una amenaza directa a los bosques tropicales, ya que el suelo amazónico es extremadamente inadecuado para plantar caña de azúcar", y agrega que tampoco lo es para la producción de alimentos, ya que "menos de un quinto de los 340 millones de hectáreas de tierra arable en Brasil es usada" para cultivos como la caña de azúcar. En "contraposición, 200 millones de hectáreas son pasturas en las cuales la producción de caña está comenzando a expandirse". Lula da Silva, "Nuestra asociación en biocombustibles", publicado en Washington Post, y en Estado de Sao Paulo, 31 marzo 2007. Como se advierte más adelante muchos de estos argumentos son endeble.

Argentina). En la declaración finalmente aprobada en ese encuentro por los presidentes se expresa el “reconocimiento al potencial de los biocombustibles para diversificar la matriz energética suramericana”, y se acuerda conjugar “esfuerzos para intercambiar experiencias realizadas en la región, con miras a lograr la máxima eficiencia en el empleo de estas fuentes, de forma tal, que promueva el desarrollo social, tecnológico agrícola y productivo”¹⁰.

Estados Unidos y los agrocombustibles sudamericanos

Es necesario analizar en mayor detalle el reciente acercamiento entre Estados Unidos y otros países latinoamericanos, y en particular Brasil. Esas conversaciones han generado una polémica política, tienen impactos en los mercados de la energía, y ofrecen algunas pistas sobre el posible futuro del sector de combustibles de base agrícola, ya que Brasil y Estados Unidos se disputan los dos primeros lugares en la producción de bioetanol, Estados Unidos es el mayor consumidor de combustible del planeta, mientras que Brasil es el que tiene la mayor experiencia en ese sector y posee tierra disponible para aumentar todavía más esos cultivos.

Como se indicó arriba, Washington está otorgando creciente atención a los agrocombustibles tanto domésticos como importados. El plan “Veinte en Diez” (comentado anteriormente) apunta a alcanzar a 36 millones de hectáreas cultivadas con maíz durante 2007 para producir bioetanol. Sin embargo allí se enfrenta el problema del menor rendimiento del grano maíz como materia prima para la elaboración del etanol, mientras que la caña de azúcar es más eficiente en este sentido¹¹. Por lo tanto el país está interesado en contar con fuentes alternativas para importar biocombustibles, y además observa con atención las tecnologías desarrolladas en Brasil.

Es así que Estados Unidos promueve este sector en América Latina, y en esa tarea se ha aliado con

la administración Lula da Silva en Brasil y el apoyo del Banco Interamericano de Desarrollo (BID). El exgobernador del estado de Florida, Jeb Bush (hermano del actual presidente), junto al ex ministro de Agricultura de Brasil, Roberto Rodrigues, y al presidente del Banco Interamericano de Desarrollo (BID), Luis Moreno, anunció en Miami el lanzamiento de la Comisión Interamericana de Etanol. Su propósito es fomentar el uso de etanol en el continente americano. Al momento del lanzamiento, Jeb Bush (que dejó la gobernación de Florida para dedicarse a presidir esta comisión) hizo hincapié en los beneficios de esta iniciativa para su país: “A través de esta Comisión, Florida tiene la oportunidad de ubicarse a la vanguardia en promover una política energética que fortalezca la seguridad nacional, estimule el desarrollo económico, aumente la protección del medio ambiente y fomente el libre comercio dentro del hemisferio”¹². Obviamente el objetivo de Estados Unidos es el acceso al etanol brasileño de caña de azúcar, bastante más barato que el estadounidense producido a partir del grano de maíz.

Por su parte, para Brasil este acuerdo puede significar importantes ingresos en divisas por exportación de bioetanol. La posibilidad de ser el abastecedor de ese 15% del consumo de gasolina estadounidense en el 2017 implica multiplicar por ocho su producción actual. Brasil también procura mejorar sus capacidades para la investigación en la fabricación de etanol a partir de lignocelulosa.

Finalmente, Brasil es uno de los principales promotores de otorgarle el reconocimiento de “commodity” al bioetanol bajo las reglas de la OMC (Organización Mundial de Comercio), de manera de flexibilizar su comercialización. En el mismo sentido, Brasil reclama que el gobierno de Estados Unidos reduzca o elimine los aranceles que se impone a sus importaciones. Esas tarifas aduaneras y los altos costos de los fletes reducen la competitividad exportadora del bioetanol brasileño hacia Estados Unidos. A su vez, esas trabas comerciales son una protección indirecta para la producción estadounidense de bioetanol a partir del maíz, que en buena medida beneficia especialmente a las grandes empresas graneleras.

¹⁰ “Declaración de Margarita. Construyendo la integración energética del sur”, 17 abril 2007. El gobierno de Bolivia mantuvo su discrepancia con la sección dedicada a biocombustibles. Disponible en www.energiasur.com

¹¹ Véase por ejemplo, New York Times, 31 Marzo 2007, www.nytimes.com/2007/03/31/business/31corn.html.

¹² Diario de las Américas 18 diciembre 2006 www.diariolasamericas.com/news.php?nid=19187

Tabla 3. Comparación del sector bioetanol en Brasil y Estados Unidos.
Basado en Budny (2007) y en Folha Sao Paulo (4 marzo 2007).

	Brasil	Estados Unidos
Principal cultivo	Caña azúcar	Maíz
Area cultivada (millones has)	6,4	31,6
Porcentaje dedicado al etanol	7,6	15,6
Producción (millones ton)	267	426
Porcentaje dedicado al etanol	20	48
Etanol producido (millones litros)	17 400	18 300
Productividad (lts / ha)	6 000	3 500
Consumo etanol sobre consumo total %	40	2
Usinas en 2007	336	114
Usinas proyectadas	73	78
Importaciones (millones lts)	-	2 800
Exportaciones (millones lts)	3 400	-
Costo de producción (US\$ por litro)	0,22	0,30

El papel de las empresas y grandes productores

Distintas corporaciones y empresas, tanto privadas como estatales, se están moviendo en esta dirección. Las asociaciones nacionales de grandes productores de soja de Argentina, Brasil y Paraguay han realizado convenios con la American Soybean Association (ASA) de los Estados Unidos, para realizar tareas conjuntas de promoción del uso de los productos de la soja, liberalización del comercio y acceso a nuevos mercados (comenzando por la India) ¹³.

La empresa brasileña Petrobrás está lentamente cambiando su perfil de empresa petrolera a empresa en energía, y en esa tarea otorga cada vez más atención a los agrocombustibles. En la actualidad, esa empresa con el apoyo del gobierno Lula ha logrado acuerdos específicos de promoción de agrocombustibles con varios países de la región, y está en las etapas iniciales de expandir sus exportaciones bajo acuerdos con empresas en Japón y la Unión Europea. Las grandes empresas del sector agrícola también están incorporando estos negocios, y en especial aquellas que manejan el comercio de la caña de azúcar y la soja (por ejemplo Cargill, Dreyfus y Bunge & Born).

Desarrollo sostenible y los términos biocombustibles y agrocombustibles

Durante años se ha popularizado el término “biocombustibles” para referirse a los combustibles obtenidos a partir de biomasa, incluyendo cultivos, leña, y otros productos. El término está revestido de aspectos positivos, en tanto hace referencia a fuentes de energía renovables, de menor impacto ambiental en comparación con los hidrocarburos, hidroeléctricas o nuclear, y con imágenes que invocan a la Naturaleza. Se ha postulado que estos “biocombustibles” serían un paso adelante hacia el desarrollo sostenible. Por otro lado, en sentido estricto, ese término refiere a fuentes de energía mucho más amplias que los cultivos actuales, y que incluye por ejemplo la leña o carbón de leña.

Sin embargo, la actual generación de “biocombustibles” está esencialmente basada en cultivos agrícolas. En el caso de América Latina estos involucran a productos que se originan en monocultivos tales como la soja y la caña de azúcar, que cubren enormes superficies, y se producen bajo estrategias agroindustriales, con fuerte sesgo empresarial e importantes impactos ambientales, sociales y económicos. Este tipo de producción agrícola se encuentra cuestionada y es objeto de debates. Efectos como la pérdida de áreas naturales, la contaminación de suelos y aguas, y los desbalances en el uso del territorio, indican que esos monocultivos avanzan en sentido opuesto al desarrollo

¹³ Produtores mundiais de soja firman acordo para tentar controlar demandas, Gazeta Mercantil, 11 Mayo 2007.

llo sostenible. Por lo tanto resulta engañoso aplicar el término “biocombustibles” a los combustibles obtenidos bajo esos métodos.

El uso de términos tan amplios como “biocombustibles” o “bioenergía” también entorpece los análisis, ya que se invocan los atributos positivos de un tipo de combustible para una defensa genérica. Por ejemplo, se pueden invocar los beneficios del biogás como demostración de las bondades de estos productos, aunque en realidad la obtención de biogás tiene implicancias radicalmente diferentes a las observadas con los monocultivos. Este problema es particularmente evidente en la reciente evaluación de sustentabilidad del grupo de energía de las Naciones Unidas (UN 2007), enfocada en “bioenergía”, y donde se mezclan ejemplos y análisis sobre las más diversas fuentes. Si bien el documento es presentado como una “guía para los tomadores de decisiones”, al abordarse simultáneamente todos los tipos de bioenergía hace que la problemática específica de los agrocombustibles nunca cobre identidad propia.

Cuadro 1

Definiciones de términos básicos

Bioenergía – energía obtenida a partir de seres vivos, en forma directa (como por ejemplo la tracción animal) o indirecta (por ejemplo, la quema de la leña derivada de un árbol).

Biocombustibles – Combustibles renovables de origen biológico, que incluye a la leña, carbón de leña, estiércol, biogás, biohidrógeno, bioalcohol, biomasa microbiana, desechos agrícolas, cultivos para combustibles, etc.

Agrocombustibles – Biocombustibles obtenidos a partir de monocultivos, tales como soja, caña de azúcar, maíz, etc.

Elaboración de los autores, y basado en parte en Hazle y Pachauri (2006).

Por estas razones en la presente revisión utilizamos el término “agrocombustible” para los combustibles obtenidos a partir de cultivos. Entendemos que este término refleja de mejor manera el origen y las implicancias de estos energéticos. Tenemos presente también que este mismo tipo de advertencia ha sido recientemente planteado por varias organizaciones ciudadanas y redes de agricultores de América Latina. En el mismo sentido, en el reciente Foro Mundial de la Soberanía Ali-

mentaria (Nyéléni, Malí, 23 al 27 de febrero de 2007), se rechazó el uso del término “biocombustible” que debería ser reemplazado por el de “agrocombustible”.

En el Cuadro 1 ofrecemos definiciones sobre este y otros términos relacionados. Es importante también precisar una distinción con el cultivo forestal para leña o carbón de leña, y que se utiliza directamente, frente a los agrocombustibles, donde el cultivo es la materia prima en una cadena de procesamiento que finaliza en el combustible.

Eficiencia y balance energético

Uno de los puntos más discutidos es la eficiencia de la energía que brindan los agrocombustibles contra la energía necesaria para el cultivo y la producción. Esto depende tanto de la propia materia prima de la que se trate, como de los métodos de cultivo, el rendimiento, los sistemas de procesamiento y transporte, etc. Esta cuestión es clave: un sistema de agrocombustibles tendría sentido si se pudiera obtener más energía que la que se utiliza en todas las tareas del cultivo y elaboración del producto. Si los insumos energéticos son mayores que la energía finalmente obtenida con ese combustible, todo el sistema dejaría de tener sentido desde el punto de la sustentabilidad ecológica.

Existen diferencias en eficiencia entre los distintos cultivos. Corrientemente se sostiene que para el bioetanol de maíz, por cada kilocaloría gastada en la producción del biocombustible genera 1,34 kilocalorías en forma de etanol; otros estudios apuntan a balances más altos que llegan a 1,98. El balance para la palma aceitera se encuentra en el orden de 9, soja 3, y la caña de azúcar entrega de 8 a 10 veces la energía que consume.

Estos balances están en debate, y en especial los referidos al maíz. En general los resultados positivos provienen de investigaciones inicialmente promovidas por el Departamento de Agricultura de Estados Unidos (ver por ejemplo Shapouri y colab, 2002; y más recientemente el resumen en Farell y colab., 2006). Pero esos cálculos han sido criticados por dos investigadores, Patzek y Pimentel, cuyos estudios arrojaron resultados negativos para el bioetanol, soja, girasol y madera (véase por

ejemplo Patzek y Pimentel, 2005; Patzek, 2003). Sus afirmaciones han desencadenado una larga lista de réplicas. Incluso informes optimistas, como el de Farrel y colab. (2006) en *Science* también reconocen esta controversia¹⁴. Para ilustrar la diversidad de resultados, en la figura 1 se ofrecen los resultados de un conjunto de estudios sobre el balance energético, dejando en claro la diversidad de posturas.

Una revisión en detalle de este problema escapa a los objetivos del presente reporte. Sin embargo deben alertarse sobre algunos puntos. Los estudios sobre los balances energéticos deben tomarse con precaución, ya que sus resultados dependen de las variables consideradas y de los “límites” o “frontera” del sistema que se está evaluando. La producción de biocombustibles requiere de una serie de insumos energéticos a lo largo de su cadena productiva, tales como el consumo de la maquinaria que realiza el cultivo, la cosecha y el procesamiento de la materia prima, así como el utilizado para fabricar los fertilizantes. De acuerdo a cuáles son los componentes considerados, se llega a resultados muy distintos. Para ilustrar estas dificultades, en el caso de la caña de azúcar se ha señalado en Brasil un balance muy favorable, pero algunas de esas ventajas desaparecen en el caso de Colombia, donde el cultivo se hace bajo regadío. Existen muchas posturas distintas sobre los elementos a ser considerados; por ejemplo, ¿debería incluirse la energía requerida para la construcción de las plantas industriales que fabrican el biodiesel o el etanol?

De la misma forma hay diferencias en la identificación y ponderación de los “outputs” del sistema, lo que también puede arrojar resultados distintos. Por ejemplo en el caso del biodiesel se producen además del combustible cantidades similares de glicerina y residuos vegetales que contienen grandes cantidades de energía. Si esos productos adicionales se incluyen o no dentro del balance energético desembocará en conclusiones muy diferentes. Los resultados también dependen de cómo se aprovecharán esos subproductos; si son utilizados para otros usos (por ejemplo los resi-

duos vegetales para la alimentación del ganado), entonces puede considerarse que hay una salida de energía útil mayor que la contenida en el mero combustible. Pero si son considerados como residuos inútiles desde el punto de vista energético, o al que debe dársele una disposición final inocua para el ambiente, entonces el resultado energético total del proceso es menor (véase la discusión sobre este punto en Lobato, 2007).

Por otra parte vale la pena recordar que existen diferencias sustanciales en el rendimiento por unidad de volumen. Es decir, un litro de agrocombustible no provee la misma cantidad de energía potencial que un litro de combustible fósil. Esto depende de muchos factores pero para referencia se pueden citar dos ejemplos: cada litro de etanol reemplaza 0,21 litros de gasolina y cada litro de biodiesel reemplaza 0,51 litros de diesel (referencias en Lobato, 2007). Por lo tanto cuando se especula con sustituir una cierta cantidad de “litros” de combustibles fósiles por el equivalente en agrocombustibles, las comparaciones no pueden ser litro a litro sino que deben basarse en indicadores energéticos (megajoules, kilotejs, BTUs, etc.) potencialmente contenidos en ambos tipos de combustibles.

La reciente revisión de Farrel y colab. (2006), es optimista pero de todas maneras ofrece una clara alerta: “está claro que un uso en gran escala de etanol para combustibles seguramente requerirá tecnologías de celulosa”, dada las limitaciones de viabilidad de escala y producción con las actuales materias primas. Esta es una seria advertencia para todos los programas en agrocombustibles latinoamericanos ya que se basan en tecnologías de primera generación. Los biocombustibles de “segunda generación” apuntan a la utilización de celulosa, y por lo tanto la disponibilidad de materia prima se amplía mucho. Se estima que con fuertes inversiones en esas investigaciones en unos diez años se llegaría a esa posibilidad.

¹⁴ Esas revisiones optimistas presentadas en *Science* a inicios de 2006 desencadenaron varias cartas de réplicas publicadas en *Science* 312, 23 junio 2006.

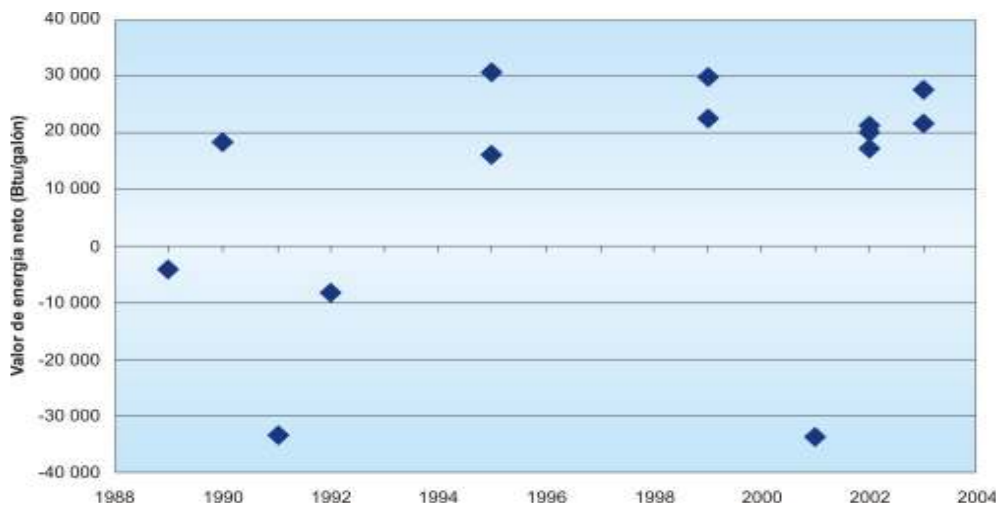


Figura 1. Balance energético para bioetanol de maíz.

Resultados del balance energético según 13 estudios por distintos autores, dados a conocer entre 1988 y 2004. Balance expresado en Btu por galón EtOH menos Btu utilizado en la producción. Redibujado de National Bioenergy Center, basado en M. Wang.

Impactos y efectos desde la perspectiva de la sustentabilidad

Se ha difundido la idea que los agrocombustibles son esencialmente positivos. Se asume que representan una forma de energía “limpia” y con menor impacto ambiental, que ofrece una ganancia neta en la producción de energía (donde se obtiene más energía que la invertida en el cultivo y procesamiento), y pueden promover el desarrollo rural al generar negocios tanto a nivel nacional como por medio de exportaciones.

Esa visión debe ser analizada cuidadosamente. La obtención, el procesamiento y el uso de agrocombustibles no son inocuas, y arrojan diversos impactos ambientales, sociales y económicos que deben ser considerados desde la perspectiva del desarrollo sostenible. En la presente sección se ofrece información destacada sobre los impactos y efectos de estos combustibles en la región.

El avance de la frontera agropecuaria

Los cultivos destinados a combustibles pueden darse por un lado sobre tierras que ya están bajo explotación agropecuaria, o bien invadiendo áreas silvestres para convertirlas a la agricultura. El primer caso se analiza más abajo, mientras que en

esta sección se considerarán los efectos del avance de la frontera agropecuaria sobre áreas naturales.

Se dispone de suficiente evidencia para sostener que la expansión agropecuaria siempre está asociada a algún tipo de avance en la frontera sobre áreas naturales. Los cultivos para combustibles están generando en Brasil mucha presión en los remanentes de áreas naturales en la ecoregión del Cerrado, en algunas zonas del nordeste, la costa atlántica y la Amazonia. La soja se ha difundido sobre el Cerrado, al igual que la caña de azúcar (aunque esta también se observa hacia el nordeste), mientras que la palma africana avanza en ambientes más tropicales (estados de Bahía, Pará y Amazonia) (Lachefski y Teixeira, 2006; Rothkopf, 2007). Se cumple lo observado con varios cultivos, en el sentido de reducir las áreas naturales y generar un proceso de fragmentación de los ecosistemas, con los consiguientes efectos negativos sobre la biodiversidad.

La presión sobre ambientes tropicales se repite en otros países. En Perú, se intenta promover el cultivo de caña de azúcar en la región amazónica, y en Colombia tiene lugar tanto en las laderas y valles andinos, como en la región del Caribe. En Ecuador la palma aceitera se ha expandido sobre todo en los ecosistemas del Chocó, afectando los últimos bosques tropicales costeros (Bravo, 2006).

También existe presión ambiental dentro de los predios. Por ejemplo, en Brasil, no se cumple adecuadamente la exigencia de mantener el 50% de la superficie de cada propiedad como una reserva natural.

La expansión sojera observada en el Cerrado genera importantes impactos ambientales, donde al menos el 40% de su superficie está comprometida por los usos agropecuarios y sólo un 5% tiene potencialidades de ser preservada (véase el resumen de esos impactos en Lapitz y colab., 2004). En Paraguay y Bolivia, ese mismo cultivo, ha generado pérdida de áreas naturales y deforestación. En el primer caso en la ecoregión de la selva paraneense (se estima que se ha perdido por lo menos el 76% del bosque original), y en el segundo en los llanos y bosques del oriente (Lapitz y colab., 2004). Finalmente, en el caso de Argentina, se denuncian impactos del avance sojero y otros cultivos en bosques del norte y noroeste del país (Lapitz y colab., 2004).

El área plantada en Brasil para la zafra 2005/2006 equivale a la suma de aquella prevista para los otros cuatro principales granos producidos en el país: arroz, poroto, maíz y trigo. Existe una fuerte

amenaza ambiental en la medida en que la expansión sojera mantiene la presión sobre el Cerrado y avanza sobre la Amazonia. Tan sólo en el estado de Mato Grosso, el núcleo sojero brasileño, entre 2003 y 2004 se perdieron 12.500 km² de selva (Schlesinger, 2006). La presión aumentará con la larga lista de cultivos propuestos para agrocombustibles por la empresa brasileña Petrobrás (fig. 2). Muchos de ellos tienen un potencial de impacto ambiental elevado; tan solo a manera de ejemplo, la propuesta de cultivar palma en los ecosistemas amazónicos implica la pérdida de la selva original.

El avance de los cultivos para combustibles en algunas zonas hace que desplacen a otros tipos de producción, las que entonces migran hacia la frontera agrícola en otras ecoregiones. El avance la agricultura en el Cerrado de Brasil, en buena parte se ha hecho sobre predios dedicados a la ganadería extensiva, cuyos propietarios se trasladan entonces a nuevos sitios sobre la selva tropical amazónica. El aumento de los precios internacionales de la soja, intensifica el cultivo en Brasil, y con ello aumenta la deforestación, tanto en zonas del Cerrado como en la Amazonia (Neptstad y colab., 2006; Martino, 2007).



Figura 2. Zonificación de Brasil según cultivos potencialmente utilizables para biodiesel.

Basado en Petrobras (empresa petrolera mixta de Brasil); www2.petrobras.com.br/Petrobras/espanhol/perfil/Perfil_biodisel.htm.

Cambios en los usos agropecuarios

Algunos analistas minimizan los impactos ambientales de la expansión de los agrocombustibles sosteniendo que éste se dará sobre tierras que ya están bajo uso agrícola o ganadero. Agregan que existen suficientes tierras mal "explotadas" o mal "aprovechadas" y que si son utilizadas se podrán evitar los impactos en zonas ambientalmente comprometidas como la Amazonia o el Cerrado en Brasil. El argumento ha sido utilizado por autoridades brasileñas, asumiendo que en ese país existen 200 millones has de pasturas sobre las cuales se puede realizar el cultivo de caña de azúcar para bioetanol. En realidad, hasta ahora, el proceso de expansión de la caña de azúcar se ha dado en reemplazo de otros cultivos, tanto de escala (como café o incluso soja) como otros más diversificados, incluyendo alimentos, y usualmente en manos de pequeños productores (Laschefski y Teixeira, 2006).

De todas maneras, la conversión de tierras de pasturas, usualmente dedicadas a ganadería extensiva, en cultivos como caña de azúcar, tendrá enormes impactos ambientales. Las manchas y corredores pocos alterados o silvestres tienden a desaparecer bajo estas condiciones, sea por el avance sobre áreas silvestres o por intensificación en el uso del suelo. La desaparición de esos nodos y corredores destruye un entramado donde todavía sobreviven muchas especies silvestres.

Esta tendencia tiene mayores problemas potenciales en América Central y el Caribe, en tanto las tierras disponibles son más limitadas, y buena parte de ellas se encuentran actualmente bajo producción. Por lo tanto en esas regiones los conflictos entre usos serán más intensos.

En todos los escenarios de incremento de uso de agrocombustibles aumentará la superficie total dedicada a los cultivos que son las materias primas. Una vez más existen muchas estimaciones. Por ejemplo, en Brasil se apunta a 20 millones has adicionales de soja, 7 millones has para palma, y 4 millones has para ricino (Rothkopf, 2007); en el caso de caña de azúcar la meta es llegar a 9 millones de has exclusivamente para bioetanol, según

declara el ministro de agricultura ¹⁵. En los demás países de América Latina, si se apunta a cubrir la demanda de bioetanol para E10, se deberían sumar otros 1,14 millones has (lo que equivale al 44% de la superficie actual de ese cultivo, y representa un 4% de la superficie agrícola estimada por la FAO para esos países; Coviello 2006).

El conflicto con la producción de alimentos

Uno de los puntos más discutidos es un posible conflicto entre los cultivos destinados a alimentos y los que se usarán para combustibles. Algunos analistas, varios políticos y muchas empresas han desestimado este hecho, señalando que América Latina cuenta con una disponibilidad de tierras para uso agrícola tan alta, que puede producir tanto alimentos como agrocombustibles. Esta postura minimiza un problema que es real, y que además ignora que conflictos de similares características ya ocurren en la actualidad.

En efecto, ya existe en varios países un conflicto entre alimentos destinados a la demanda interna, y alimentos para exportación. En América Latina se encuentran por lo menos cinco países que presentan altos niveles de subnutrición mientras que son importantes agroexportadores: Bolivia, Guatemala, Honduras, Nicaragua y Paraguay (tabla 4) ¹⁶. Incluso en naciones de grandes potencialidades, como Argentina, existen distorsiones en el mercado interno de alimentos (por ejemplo, la sojización extrema ha desplazado la ganadería lechera y este país enfrenta restricciones en la disponibilidad de productos lácteos; Lapitz, 2004).

Por lo tanto, el conflicto real reside entre cultivos destinados a la alimentación frente a otros usos alternativos con mayor rentabilidad. En ese sentido, las tensiones en marcha son mucho más complejas que las discutidas en la actualidad. Se deben reconocer conflictos frente a otros usos tales como destinar cultivos para alimentación animal, usos industriales, y más recientemente combustibles ¹⁷. Buena parte de esos usos se basan en de-

¹⁵ Stephanes diz que meta do país é triplicar área plantada de cana em 10 anos. Folha Sao Paulo 17 Mayo 2007.

¹⁶ Estos países poseen más del 10% de la población subnutrida, y más del 25% de sus exportaciones son agroalimentos; Gudynas, 2007b en base a datos de FAO.

¹⁷ Varios cultivos, como soja, maíz o sorgo se destinan a elaborar raciones para animales, especialmente aves y cerdos, y en parti-

mandas en los países industrializados o en China y otras naciones del sudeste asiático, y por lo tanto se generan flujos exportadores que permiten lograr mayores rentabilidades. La consecuencia es que se desplazan los usos de los cultivos como alimentos en los mercados internos. El proceso de fondo que está operando corresponde a la dinámica del mercado, donde los grupos sociales de bajo ingreso son los más vulnerables ya que no pueden pagar los crecientes precios de los alimentos. Este es uno de los factores que explica que en América Latina logre muy modestas reducciones en los niveles de subnutrición (del 13% en 1990-92 a 10% en 2001-03, según datos de FAO, 2006), a pesar del continuo aumento de la producción agropecuaria.

Los agrocombustibles tienen todos los atributos para acentuar estos conflictos, ya que pueden tener niveles de rentabilidad mayores que los obtenidos con los alimentos, y en especial cuando son exportados. Todas las estimaciones predicen un aumento de los precios futuros de los cultivos usados como combustibles; las diferencias sólo radican en el nivel de esos incrementos (se discuten más detalladamente más abajo). Por lo tanto, el conflicto entre alimentos y agrocombustibles ya está en marcha.

Los análisis como los de CEPAL FAO (2007) enfocan de manera inadecuada este problema, ya que sostienen que la oferta alimentaria es muy amplia en la región y que hay una alta disponibilidad de tierras. Por más alta que sea la oferta alimentaria, existe un problema agudo en la distribución y acceso a esos alimentos, en tanto se ha privilegiado el consumo doméstico hacia grupos de alto poder adquisitivo y en especial hacia las exportaciones.

Si se reconocen esas tensiones, queda en evidencia que el problema de fondo se debe a la lógica económica que ha invadido la agricultura. Bajo esa perspectiva las decisiones productivas dependen de la rentabilidad económica, y como los destinos exportadores aseguran ganancias mayores, terminan siendo la fuerza motriz principal en estructurar al sector. El Estado no interviene (o casi no

interviene) en ese ordenamiento, dejándolo en manos del mercado, y cuando lo hace es para aplicar acciones paliativas y compensatorias a los sectores más empobrecidos y marginados bajo este proceso. Un claro ejemplo de estas dinámicas económicas se observa en México, donde a pesar de sus potencialidades agrícolas, las dinámicas económicas y del comercio exterior han golpeado la producción de maíz, que si bien es un elemento básico en la dieta de los sectores populares, esa demanda no asegura una buena rentabilidad para la agroindustria, y su cultivo termina siendo desplazado por importaciones subsidiadas desde Estados Unidos (véase este y otros casos que ilustran esta problemática en Runge y Senauer, 2007).

En cuanto a la disponibilidad de la tierra, desde CEPAL y FAO se han generado análisis que presentan la superficie potencialmente utilizable por la agricultura, asumiendo que sobre ella se pueden implantar los nuevos cultivos para generar combustibles. Las figuras 3 y 4 ilustran las tierras disponibles para los cuatro cultivos clave en América Latina. La mayor disponibilidad para ampliar este tipo de agricultura, según CEPAL FAO (2007) se encuentran en Brasil, Bolivia, Argentina, Colombia, Paraguay, Perú y Uruguay. Esta línea de razonamiento olvida elementos claves de la sustentabilidad.

En primer lugar, lo que tradicionalmente se define como superficie potencialmente utilizable por la agricultura (o arable) incluye enormes extensiones de áreas naturales. El ejemplo más claro se observa en la ecoregión del Cerrado en Brasil, con una superficie aproximada de 200 millones has, donde ya se encuentran en producción agrícola y ganadera unos 50 millones, y se ha postulado sumarle otros 75 millones has. Esta es una reconversión de enorme escala y profundos impactos en la biodiversidad. Situaciones similares se viven en zonas amazónicas, no sólo en Brasil, sino también en Ecuador y Perú, a la luz de iniciativas de agrocombustibles en esos ecosistemas. En segundo lugar, la ampliación de las áreas agrícolas aumentará los problemas de alteraciones en los recursos hídricos, deterioro de los suelos e impactos de agroquímicos y otros contaminantes.

cular en los países industrializados; existen además usos industriales para fibras y aceites.

Tabla 4. Comparación de la subnutrición alimentaria contra las agroexportaciones
Basado en Gudynas (2007b) en base a datos de FAO (2006)

		Exportaciones de agroalimentos Porcentaje en el total exportado			
		Menores (0 a 24 %)		Mayores (más 25 %)	
Subnutridos	Bajo (menos 10 %)	Chile Costa Rica México		Argentina Ecuador	Brasil Uruguay
	Alto (más 10 %)	Colombia Haití Perú Rep. Dominicana	El Salvador Jamaica Panamá Venezuela	Bolivia Honduras Paraguay	Guatemala Nicaragua
Porcentaje de la población total					

En tercer lugar, el ingreso de la agricultura sobre las “áreas de pasturas” tampoco es inocuo, ya que sus consecuencias son desencadenar el traslado de los ganaderos hacia otras tierras, usualmente sobre la frontera agropecuaria. Un factor importante del avance del “arco de deforestación” amazónico es la llegada de ganaderos que vendieron sus tierras en el Cerrado a emprendimientos sojeros.

Como conclusión, el análisis de CEPAL FAO (2007), minimiza los efectos de la expansión de los agrocombustibles al menos desde la perspectiva ecológica y económica.

Contaminación y otros impactos ambientales

Los monocultivos dedicados a combustibles tienen distintos efectos negativos sobre el ambiente, que incluyen reducción de la biodiversidad (tal como se discutió arriba), uso de agroquímicos (con impactos sobre fauna y flora nativa, contaminación de aguas y suelo), alteraciones en la fijación de nitrógeno y fosfatos, alteración en la regeneración de suelos y erosión. Muchos de estos cultivos requieren altos volúmenes de agua (por ejemplo, la caña de azúcar y la palma requieren; CEPAL FAO 2007).

La caña de azúcar, el cultivo con el mayor potencial de expansión en varios países, está rodeada de muchos problemas. Requiere grandes volúmenes de agua y un uso intenso de agroquímicos. En el caso de herbicidas, en Brasil este cultivo ha consumido a fines de los 90s, unas 20 mil toneladas de herbicidas (Laschefski y Teixeira, 2006). El uso de fertilizantes genera disfunciones en el ciclo del nitrógeno, incluyendo acidificación y eutrofización (Kim y Dale, 2005; Martinelli y colab., 2006).

La quema del follaje para la cosecha genera la emisión de gases contaminantes, registrándose monóxido de carbono (CO), metano (CH₄), óxidos de nitrógeno (NO_x) y óxido nitroso (N₂O), con impactos sobre el cambio climático, e incluso generación de ozono (asociado a afecciones respiratorias). Las quemaduras cubren enormes extensiones en el territorio brasileño, y potenciales de altos impactos tal como revelan investigadores recientes de EMBRAPA (la agencia brasileña agropecuaria) y la Universidad de São Paulo, que incluyen emisiones de gases invernadero (CO₂) y acidificación por SO₂ (Ometto y colab., 2005). Asimismo, los contaminantes originados por la quema de la caña de azúcar aumentan las afecciones respiratorias en niños y en personas de la tercera edad (Cançado y colab., 2006).

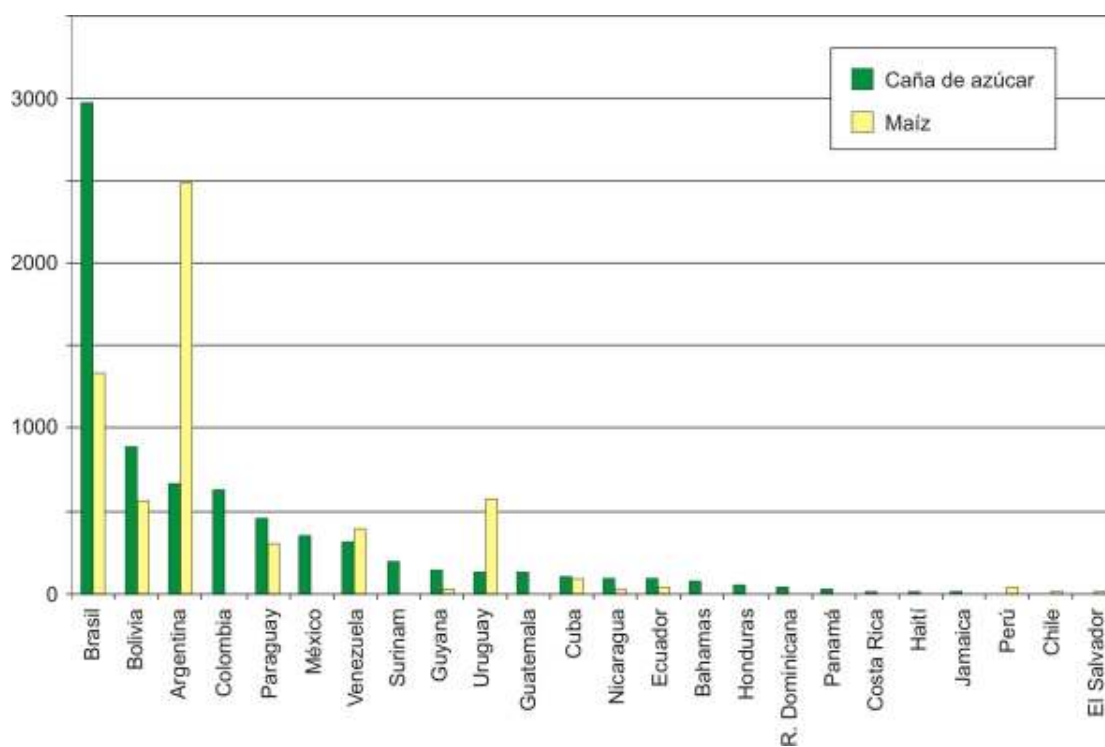


Figura 3. Superficie agrícola remanente disponible luego de alcanzar una mezcla de bioetanol E5. Miles de has. Las barras representan el área apta para la expansión agrícola excluyendo la superficie cultivada actualmente y la necesaria para el E5. Los valores para cada cultivo son mutuamente excluyentes entre sí. Redibujado de CEPAL y FAO (2007).

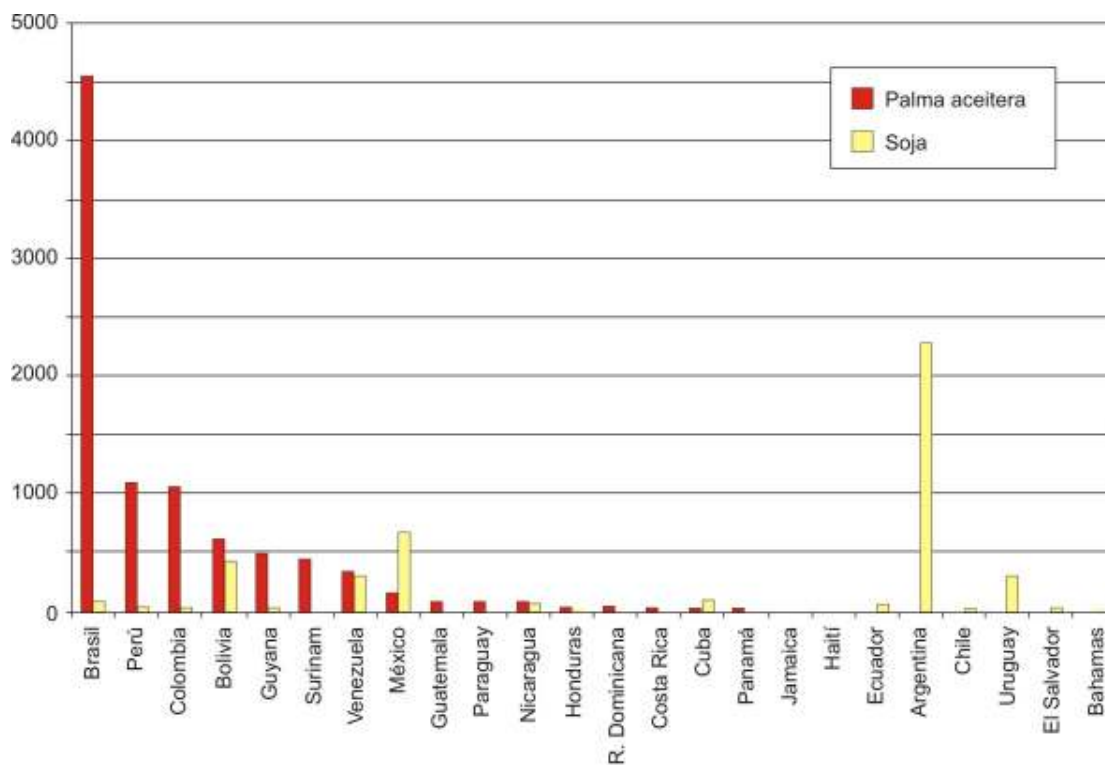


Figura 4. Potencial de expansión del área agrícola una vez alcanzada una mezcla de biodiesel B5. Miles de has. Referencias como en fig. 3. Redibujado de CEPAL y FAO (2007).

Ordenamiento territorial

La potencial expansión de los cultivos para energía involucra superficies enormes, y por lo tanto hay una fuerte presión territorial. En la actualidad existen muchas evidencias que indican problemas en el manejo del territorio. Por ejemplo en el estado de Sao Paulo (Brasil), en marzo de 2007 se encontraron 64 haciendas con cultivos de caña de azúcar en lugares no permitidos por lo que fueron acusadas de “crímenes ambientales”¹⁸. Estos casos indican que será necesario mantener y profundizar las normas de control ambiental, ordenamiento territorial, y monitoreo constante de la marcha de esos cultivos.

La proliferación de los agrocombustibles tiene fuertes impactos en el mercado de tierras. En especial se refuerzan los emprendimientos de gran escala en superficie, y por lo tanto un desplazamiento de pequeños y medianos agricultores. Esto apunta en posibles efectos de una nueva concentración en la tierra, sea de una forma directa (la compra en propiedad de grandes extensiones) como en forma indirecta (donde pequeños y medianos agricultores deben abandonar sus prácticas tradicionales para pasar a cultivos destinados a combustibles bajo contratos de arrendamiento o emprendimientos conjuntos con grandes empresas).

Sobre estos aspectos, Gustavo Best, Coordinador de Energía de la FAO, ha señalado que “debemos ser cuidadosos. Necesitamos planificarlo. La competencia por la tierra entre la producción de alimentos y de energía tiene que convertirse en un beneficio positivo común. Una amenaza, por ejemplo, es que la promoción en gran escala de la bioenergía basada en monocultivos intensivos pueda terminar en un sector dominado por unos pocos gigantes agroenergéticos sin ninguna ganancia significativa para los pequeños productores” (comunicado de FAO, 25 abril 2006).

Es posible que exista un aumento del precio de la tierra en las áreas con aptitud para cultivos destinados a combustibles, y de esa manera se instalará una competencia frente a tierras destinadas a ali-

mentos. En Brasil se está observando ese fenómeno en algunas zonas¹⁹.

Otro impacto importante sobre el territorio es la necesidad de generar mayor infraestructura de transporte para poder ampliar las áreas de cultivo, transportar insumos y retirar las cosechas. Los planes de carreteras, hidrovías y otras conexiones se profundizarán, y es bien sabido que éstas encierran muchos impactos ambientales potenciales. Se suman además “alco ductos” específicos para el transporte de agrocombustibles. Petrobras ha propuesto un alco ducto de 1 150 km de longitud, desde la ciudad de Senador Canedo (estado de Goiás) a la refinería de Paulina (estado de São Paulo), con una inversión de 250 millones de dólares.

Otros efectos económicos

La expansión de los agrocombustibles genera cambios en la disponibilidad y costos de insumos agropecuarios. Uno de los problemas que se insinúa en la actualidad es el aumento en los precios de los fertilizantes. Por ejemplo, en EE.UU., el incremento en la superficie dedicada al maíz significa un aumento de un millón de toneladas de fertilizantes, lo que generó que su precio se elevara (se estima que el precio pasará de US\$ 270/ton en 2006 a US\$ 365/ton en 2007²⁰). Por lo tanto, los insumos para los cultivos dedicados a la alimentación humana serán más caros en muchos casos, y tendrá impactos en los otros sectores agrícolas. Ese aumento de costos reducirá los márgenes de rentabilidad especialmente de los productores medianos y pequeños, y por lo tanto los hace más sensibles al endeudamiento.

Impactos sociales y condiciones laborales

Existe creciente evidencia que uno de los aspectos que explica los bajos costos de producción de agrocombustibles en América Latina, son los bajos salarios, escaso cumplimiento de normas básicas de seguridad y salubridad laboral, y en general la escasa inversión en los asalariados rurales.

¹⁸ Red Globo 20 marzo 2007.

¹⁹ Jacqueline Dettmann Bierhals, del IFNP en Folha de São Paulo, 18 marzo 2007 “Boom do álcool dobra valor de terra e usina” www1.folha.uol.com.br/fsp/dinheiro/ff1803200711.htm

²⁰ Financial Times, 27 marzo 2007.

Los cultivos dedicados a combustibles son ejemplos de malas condiciones laborales, e incluso se han denunciado casos de trabajo “esclavo” en grandes haciendas. Un reciente informe del Ministerio de Trabajo de Brasil, muestra que en el año 2006 murieron 450 trabajadores de la caña de azúcar. Algunos fueron asesinados, pero muchos otros lo fueron como consecuencia de accidentes de transporte o quemados mientras se incendiaban los campos de caña para ser cosechada ²¹. En la misma línea, en las inspecciones realizadas por el Ministerio de Trabajo entre el 19 y el 22 de marzo de 2007, fueron hallados 288 operarios que trabajaban en condiciones inhumanas en seis usinas de agrocombustibles del estado de San Pablo. Se registraron condiciones de trabajo insalubres, ausencia de registro de los trabajadores, falta de agua y de provisión de sombra, etc. ²² En la usina de alcohol de Iguatémí (estado de Mato Grosso do Sul), los fiscales para el trabajo, “rescataron” a 409 personas que trabajaban en una situación degradante (carecían de equipamiento de seguridad, agua y comida). Dentro del grupo se encontraron 150 indígenas que habitaban un alojamiento para 50 personas que carecía de ventanas y baños ²³. Una nota divulgada por la Cámara de Diputados de Brasil rescata otro reporte del Ministerio de Trabajo, donde se señala que en los primeros cuatro meses de 2006 “fueron liberados 777 trabajadores de la esclavitud en todo el país”. Según el informe se estima que solamente en el estado de Pará hay 25 mil trabajadores en régimen de esclavitud ²⁴.

En el sector sucroalcoholero de Brasil se estimaba que en 1997, unas 510 mil personas trabajan en la fase agrícola, especialmente el corte de caña de azúcar, ya que el 80% se realiza manualmente (Laschefski y Teixeira, 2006). Esta situación es muy compleja, ya que por un lado esos empleos zafrales para la corta de caña se realizan en muchos casos bajo muy malas condiciones, jornadas extenuantes y bajos salarios; por otro lado, el

cambio tecnológico hacia la mecanización termina en una pérdida neta de puestos de trabajo (una cosechadora reemplaza hasta 100 cortadores manuales). La mecanización en marcha en Brasil determinó una pérdida neta de empleos rurales en poco más de 315 mil empleos (Laschefski y Teixeira, 2006). Se cae entonces en una situación dramática, donde el temor a esa pérdida del empleo hace que mucha gente acepte las malas condiciones ofrecidas en el corte manual de caña.

En Argentina, el avance arrollador de la soja y otros monocultivos dedicados a la agroindustria generaron una caída del número de productores rurales, con una disminución en especial de productores familiares, y conflictos con otros usos productivos que se redujeron o trasladaron (por ejemplo lechería, algodón, cereales, etc.), concentración de la tierra, proliferación de contratos donde los dueños de los predios ceden la gestión a empresas o inversores, e implantación de paquetes tecnológicos con transgénicos (véanse los ensayos Giarraca y Teubal, 2005).

Estas condiciones explican en parte los bajos costos de producción en países como Brasil, ya que se logran por carencias dramáticas en la dimensión laboral, y que convierten a cultivos como la caña de azúcar en una estrategia insustentable en la perspectiva social de la sustentabilidad.

Por otra parte, no es seguro que los biocombustibles generen un aumento en la demanda de empleo rural. Si se analiza el caso de la soja en Brasil, uno de los potenciales cultivos para producción de biodiesel, el avance de su implantación ha ido de la mano de una disminución del empleo. En efecto, mientras que en 1985 se producían 18.278 toneladas de soja con 1.694.000 agricultores, en 2004 se producen 49.792 toneladas con apenas 335 mil trabajadores (Schlesinger, 2006).

Cambio climático e impactos por el uso de agrocombustibles

Uno de los principales beneficios invocados para los agrocombustibles es lograr un balance neto de cero emisiones de gases de carbono hacia la atmósfera (los gases emitidos en la quema de esos combustibles son absorbidos durante el crecimiento de los cultivos). Pero este aspecto también está

²¹ A morte por trás do etanol. Revista Isto É n° 1952.

²² Informe de la Agencia Reporter, publicado el 27 marzo 2007 en Adital (www.adital.com.br); la lista de haciendas denunciadas puede encontrarse en <http://www.reporterbrasil.com.br/listasuja/resultado.php>

²³ Agencia Folha, 30 marzo 2007.

²⁴ Disponible en www2.camara.gov.br/comissoes/cdhm/redeparlamentarndh/senzalas

bajo discusión, ya que toda la producción de estos combustibles también arroja gases a la atmósfera. Por cada hectárea de maíz dedicado al bioetanol hay una emisión neta de 3.100 kg de CO₂ equivalente según Patzek (2003). En el caso de soja y caña de azúcar, en buena medida este balance es menos favorable si se destruye un ambiente tropical para asentar el cultivo.

Por otro lado, están comenzando a ser publicados nuevos estudios sobre los impactos generados en la combustión de biodiesel o bioetanol. La nueva información indica que existen distintos beneficios en algunos aspectos, mientras que en otros indicadores los resultados son negativos.

A manera de ejemplo, una reciente evaluación sobre el uso de etanol en gasolinas deja en evidencia los contrastes en los resultados netos. Niven (2005) consideró cinco aspectos ambientales de los efectos de gasolinas adicionadas con etanol: (1) reducción neta en contaminantes del aire, (2) impacto potencial sobre el suelo y el agua, (3) emisiones de gases con efecto invernadero, (4) eficiencia energética, y (5) la sostenibilidad total de la producción del etanol. Se comparó el uso de gasolinas con un 10% de etanol (E 10) y con un 85% (E 85). Los resultados muestran que la E10 ofrece pocas ventajas en eficiencia y sostenibilidad ambiental, tiene pocos efectos en reducir las emisiones con efecto invernadero, y puede incrementar significativamente el riesgo de contaminación de suelo y agua subterránea. Según ese estudio, la E 85 tiene beneficios desde el punto de vista de las emisiones de gases con efecto invernadero, aunque produce contaminantes del aire significativos, y tiene riesgos por sus impactos en la biodiversidad y contaminación de napas freáticas. En el mismo sentido, la revisión de Agudelo y colab. (2003) señala que en el biodiesel hay una reducción en las emisiones de CO₂ y SO_x (que es muy importante a medida que aumenta la proporción de biodiesel en la mezcla de combustibles), y también se reduce el material particulado y el hollín, pero aumentan los NO_x.

Los efectos de la quema de estos combustibles en la salud recién comienzan a evaluarse. Una reciente modelización que considera el uso de bioetanol E85 en la ciudad de Los Angeles sostiene que se

incrementarán los casos de asma, las hospitalizaciones y la mortalidad en un 9%, en comparación con la gasolina convencional; además existen efectos mayores sobre el ozono (Jacobson, 2007).

Tendencias futuras en agrocombustibles

Los estudios de prospectivas indican que la producción de combustibles originados en productos agrícolas tendrá una importante expansión en los próximos 3-4 años, y eso desencadenará muchos cambios en las relaciones de precio y suministro especialmente en la producción agropecuaria. El horizonte para incrementar la producción es muy amplio: si se apunta a que el actual volumen de consumo de combustibles pase a ser cubierto por agrocombustibles, se necesitarían 30 millones barriles etanol/día, y 23 millones barriles de biodiesel/día, lo que significa tener bajo cultivo 300 millones has de caña de azúcar, o 225 millones has de palma (Torre Ugarte, 2006).

La mayor parte de la nueva demanda se origina en los países industrializados. En el caso de América Latina, el aumento del uso de ese tipo de combustibles es más modesto, y se lo estima en algo más del 3% de la demanda de energía primaria, según la Organización Latinoamericana de Energía (OLADE)²⁵.

Esto ocasiona reordenamientos de la producción agrícola tanto dentro de los países industrializados como en América Latina y otras regiones del sur. En el norte, en algunos casos se enfatizan cultivos para obtener combustibles, mientras caen otros cultivos, con lo cual se abren oportunidades para que los países de América Latina cubran esas diferencias.

El empuje de estos combustibles dependerá también del valor del petróleo. Si el precio del crudo se mantiene elevado, se favorecerán los agrocombustibles, mientras que si hay un descenso, la marcha de estos cambios se enlentecerán.

²⁵ Declaraciones del secretario ejecutivo de OLADE; véase www.olade.org.

Tabla 5. Escenarios de cambios en los precios mundiales de granos al año 2020.
 Aumento en los precios mundial en relación a los precios de base actuales, en %, al año 2020.
 Se consideran tres escenarios. Selección de proyecciones realizadas por
 IFPRI (Rosegrant y colab., 2006).

	Escenario 1 Crecimiento agresivo sin avances tecnológicos	Escenario 2 Biocombustibles en base de celulosa	Escenario 3 Crecimiento agresivo con avances tecnológicos y uso de celulosa
Mandioca	135	89	54
Maíz	41	29	23
Oleaginosas	76	45	43
Caña de azúcar	66	49	43
Trigo	30	21	16

Es importante advertir los cambios en marcha en Estados Unidos, donde se espera un aumento en la demanda de maíz para combustibles, y con ello aumentará el precio de ese grano en relación a otros productos; se ampliará la superficie cultivada, y por lo tanto habrá una reducción en otros cultivos (tales como la soja). Estos cambios tendrán muchas repercusiones en América Latina, ya que potenciará la producción de soja (especialmente en el Cono Sur). Se estima que seguramente los precios de la soja se sostendrán, o incluso pueden aumentar, lo que alentará la producción en el sur, y por lo tanto aumentará la presión ambiental por la sojización. Asimismo, al destinarse una proporción mayor de maíz a combustibles, también se alterará la disponibilidad de raciones animales, con lo cual se pueden desencadenar cambios en la producción de carnes, especialmente aves y porcinos (el uso preferente de esos granos).

Este tipo de factores hacen que a nivel global los cultivos dedicados a la energía tendrán un aumento de precio relativo mayor a los destinados a la alimentación (USDA IAPC, 2007). También se espera un aumento en la producción de oleaginosas, tanto por la demanda en el sector de alimentos y raciones, como por los incrementos adicionales para combustibles. La combinación de la demanda de soja desde China y la Unión Europea, con la caída del área sojera en Estados Unidos (debido a los mejores precios de maíz para obtener bioetanol), junto a las propias metas de biodiesel en Brasil, hace que todo apunte hacia el incremento del área sojera en el Cono Sur (Gudynas, 2007). Las metas nacionales para biodiesel

también empujarán el avance estos combustibles. Por ejemplo, para cubrir la demanda de B10, serán necesario sumar otras 2,8 millones has de soja en Argentina (Rothkopf, 2007), y posiblemente eso ocurra en las márgenes de la actual área sojera, con lo que se empujará a otros cultivos y la ganadería.

Mientras se cuente con precios altos de la soja, resulta más competitivo dedicarla a aceites y harinas que a combustibles, lo que contribuye a que otros cultivos (como palma, colza o ricino) sean más atractivos para obtener combustibles. Además, la soja tiene un bajo contenido de aceites, y por lo tanto otras especies, con mayores contenidos, son preferibles (especialmente la colza, palma y ricino).

Una situación similar sucederá con la caña de azúcar, debido al sostenimiento de las necesidades de azúcar y la demanda para bioetanol, tanto para uso doméstico como para exportar. Se estima que aumentará la superficie cultivada, y que además retornará a sitios donde había sido abandonada, reemplazará a la soja en otras zonas, y ocasionará la apertura de nuevas áreas por avance de la frontera agropecuaria. Las estimaciones son variadas, pero oscilan de 3 a 9 millones de has en Brasil. Buena parte de ese crecimiento se espera dentro de la ecoregión del Cerrado (especialmente en Goias, Sao Paulo y Mato Grosso do Sul), en Maranhao y el "triángulo minero" (Laschefski y Teixeira, 2006). La expansión de la caña de azúcar en Ecuador y Perú genera riesgos especialmente en la Amazonia. Este tipo de incremento en las

áreas de cultivo requerirá de obras de infraestructura y construcción de nuevas usinas, lo que a su vez originará nuevos impactos ambientales y sociales.

Existe creciente evidencia de que los cambios en los precios pueden ser muy importantes, y se desencadenará competencia frente a usos alimentarios. Como ejemplo de esos análisis se pueden considerar las estimaciones del International Food Policy Research Institute (IFPRI), donde se generaron tres escenarios al año 2020: el primero apunta a un aumento en un promedio del 20% en el uso de biodiesel en el transporte bajo la tecnología actualmente disponible, en el segundo hay innovaciones tecnológicas con combustibles de segunda generación basados en celulosa (por lo tanto se reduce la competencia con cultivos alimentarios), y en el tercero hay una demanda agresiva pero con avances tecnológicos (tabla 5). Escenarios como este, y otros actualmente disponibles, coinciden en que tendrán lugar aumentos en los precios (las diferencias se observan en el porcentaje asignado a esos incrementos), y por lo tanto las evaluaciones de costo/beneficio en la agricultura serán muy diferentes, y la competencia con usos alimentarios estará presente en varios casos. Asimismo es importante advertir que estos escenarios están basados en análisis clásicos y no incorporan costos ambientales.

La expansión de los cultivos y el aumento del consumo de agrocombustibles dependen que se confirme la demanda desde los países industrializados. Muchos de los proyectos propuestos en la actualidad están vinculados directamente a promesas de compra, las que todavía se deben confirmar. Un buen ejemplo es la propuesta de nuevas usinas y un alco ducto en Brasil, pero que depende de lograr contratos firmes de compra desde Japón. Ese tipo de contratos tienen una demanda básica empujada por los planes de recambio en el uso de combustible a nivel nacional, pero también pueden acelerarse o enlentecerse de acuerdo al precio del petróleo.

Políticas y gestión ambiental

Si bien en casi todos los países se están aprobando nuevas normas sobre agrocombustibles, la incorporación de la dimensión ambiental es por ahora

limitada. Es posible enumerar los siguientes aspectos destacados (basado especialmente en Ajila y Chilibingua, 2007):

En algunos países se aplican evaluaciones ambientales a las plantas productoras. Por ejemplo, en Argentina se exige una Evaluación de Impacto Ambiental de las plantas productoras, y en Brasil se deben cumplir todos los pasos de las licencias y evaluaciones ambientales. En Brasil además se exige que el organismo nacional regulador (ANP) debe hacer cumplir buenas prácticas de gestión ambiental en los agrocombustibles. En otros casos, el acento está en la evaluación ambiental del uso de los combustibles. En Colombia se contempla que el Ministerio del Ambiente puede establecer regulaciones y controles sobre el uso y emisiones de los biocombustibles y los requerimientos de saneamiento ambiental para cada región del país.

Pero el uso de evaluaciones ambientales sectoriales o estratégicas sobre los cultivos, o sobre todo el sector de agroenergéticos, es más limitado. Brasil está contemplando el asunto y exige licencias y permisos ambientales también para la fase agrícola de la cadena. En Paraguay, la normativa sobre agrocombustibles apunta a que los proyectos de inversión deben contar con licencia ambiental, pero el acento de la legislación está en los proyectos del Mecanismo de Desarrollo Limpio.

La incorporación de las agencias ambientales de cada país en el diseño y evaluación de la política energética es también limitado. En Argentina la autoridad ambiental participa en la Comisión Nacional Asesora para la Promoción de la Producción y Uso Sustentables de los Biocombustibles. En el caso peruano se establece la participación de representantes del Consejo nacional del Ambiente -CONAM- en la Comisión Técnica encargada de recomendar y proponer normas complementarias en la normativa.

Queda en claro que uno de los flancos débiles de estas normativas es la falta de evaluaciones ambientales integradas, tanto en el plano territorial (de manera de analizar los impactos de los cultivos), como en la dimensión sectorial (considerando los efectos en el sector energía).

Balace preliminar de sustentabilidad

La información disponible indica que la obtención de combustibles bajo la actual estrategia de monocultivos de amplia escala, como parte de cadenas agroindustriales, son insustentables desde el punto de vista ambiental y social, mientras que es dudosa su sustentabilidad económica. En efecto, tal como se resumió más arriba, este tipo de producción tiene fuertes impactos sobre áreas naturales, y sobre los recursos naturales. En el mismo sentido una reciente revisión sobre distintos estudios que evalúan los impactos ambientales y los efectos sobre la salud humana durante las fases de cultivo, cosecha y procesamiento de biomasa para producir etanol, concluye que el saldo neto es negativo (Curran, 2005). En el campo de las visiones optimistas, también se reconoce que “muchos efectos ambientales importantes de la producción de biocombustibles son pobremente conocidos” y se requieren nuevos estudios (Farell y colab., 2006). El Comité de Agricultura de FAO en su sesión de abril 2007, advierte sobre sus implicancias, tales como los efectos sobre la seguridad alimentaria a nivel del hogar, países y mundial, la posibilidad que los aumentos de precio terminen excluyendo a los sectores de bajos ingresos en el acceso al alimento, la falta de incorporación de las externalidades en los precios del mercado, etc. (CA FAO, 2007). Se podría argumentar que muchos de estos problemas no son propios de los agrocombustibles en sí mismos, sino que dependen de las prácticas agrícolas y el manejo del territorio. Sin embargo, en el actual estado de situación, la fase de cultivos es inseparable del resto de la cadena, y por otro lado, la propia cadena de elaboración de combustibles necesita de enormes volúmenes de materia prima que necesariamente se obtienen desde monocultivos de amplia escala.

En algunas regiones predominan los riesgos y presiones sobre áreas silvestres (especialmente en el trópico de América del Sur), mientras que en otros casos, los problemas se deben a reconversiones en tierras que ya se encuentran bajo explotación agrícola o ganadera (especialmente en América Central, Caribe, y en zonas del Cono Sur). Las presiones más destacadas sobre áreas naturales se observan en los ecosistemas del centro y trópico de Brasil, el oriente de Bolivia y Paraguay, el norte

y oeste de Argentina, zonas amazónicas de Perú, la selva sobre la costa del Pacífico en Ecuador, y los valles interandinos y región caribeña de Colombia. Los problemas por reconversión de tierras agropecuarias que ahora pasan a orientarse a los agrocombustibles se observa en varios países centroamericanos y caribeños (especialmente Guatemala y Honduras), y en zonas del Cono Sur (Chile, centro de Argentina, oeste de Uruguay, y sur de Brasil). Un gran número de ecoregiones está potencialmente afectada por los agrocombustibles (un resumen se presenta en la fig. 5).

Es así que se generan tensiones sobre otros usos del territorio, y en especial sobre zonas de protección ambiental o sobre las áreas que se dedican a la producción de alimentos. Estas evidencias indican que el eventual crecimiento de los agrocombustibles puede tener profundos impactos en los usos del territorio en América Latina.

Las tensiones entre cultivos alimentarios y cultivos de exportación ya existen, y los agrocombustibles profundizarán esos problemas. En cinco países se observa la paradoja de presentar altos niveles de subnutrición mientras son importantes exportadores agroalimentarios. Bolivia, Guatemala, Honduras, Nicaragua y Paraguay poseen más del 10% de su población subnutrida, y en sus exportaciones más del 25% son agroalimentarias. Esas condiciones hacen altamente desaconsejable adentrarse en una estrategia de agrocombustibles de exportación. En los demás países con altos niveles de subnutrición, pero con menores proporciones de exportaciones agroalimentarias, igualmente las prioridades están en resolver las demandas de alimentación (estos son los casos de Colombia, El Salvador, Haití, Jamaica, Perú, Panamá, Rep. Dominicana y Venezuela; tabla 4).

Desde el punto de vista de la sustentabilidad económica y social, las mayores presiones se registran sobre productores rurales y agricultores en predios de pequeño y mediano tamaño, campesinos e indígenas que practican agricultura. Estos enfrentan riesgos de venta o arrendamiento de tierras a empresas dedicadas a la agroindustria de los combustibles. En estos casos se repiten los problemas endémicos en muchos países de pérdida de empleo rural, estancamiento en los indicadores

de pobreza rural, desplazamiento hacia las ciudades, pérdida de la propiedad de la tierra, etc. Es muy posible que se desencadenen conflictos sociales en algunos sitios. Varias organizaciones de productores rurales y campesinos están comenzando a cuestionar los agrocombustibles²⁶.

Además, en la dimensión económica, una vez más no se incorporan adecuadamente los costos de todos los impactos ambientales. Este aspecto es crítico, ya que aún aceptando como válidos los balances energéticos que son favorables, es evidente que la cuantificación de los costos ambientales pone en serias dudas los argumentos de las ventajas económicas de los combustibles de base agrícola. También es necesario advertir y recordar que más allá de las posibles ganancias en energía, de todas maneras esta producción sigue dependiendo de combustibles fósiles para buena parte de sus tareas. El balance energético en varios de estos cultivos es muy incierto, persiste el debate en el campo académico, y serán necesarios nuevos estudios.

Otros estudios minimizan los impactos de la fase de cultivo, en parte asumiendo que muchas de ellos ya se producen en la región desde hace mucho tiempo. Hay un cierto fatalismo basado en que esos impactos son inevitables. La simplificación es de tal envergadura que Rothkopf (2007), en el reporte del BID, presenta como alternativa positiva plantar palma aceitera en la Amazonia ya que se genera un empleo por cada diez hectáreas cultivadas, olvidando tanto el costo ambiental de esa reconversión como que el empleo generado es casi igual al de la caña de azúcar. Estos y otros problemas similares expresan las enormes dificultades para generar análisis multidisciplinarios, donde se integre de manera adecuada la dimensión ambiental.

El énfasis otorgado a los agrocombustibles como nuevo producto de exportación termina reforzando estrategias productivas basadas en la venta de recursos primarios. No nos encontramos con una

rama industrial que genere mucho empleo. Por lo tanto, la comercialización de estos combustibles no arroja ninguna novedad para las estrategias de desarrollo actual, sino que son un nuevo ejemplo de un intercambio ecológicamente desigual. Esta estrategia no resuelve los problemas crónicos de la pobreza rural o la desigualdad en la estructura productiva agropecuaria. Por el contrario, son las restricciones o debilidades de las estrategias agropecuarias latinoamericanas las que hacen posible que los agrocombustibles se conviertan en una opción exportadora viable. Si se contara con comunidades rurales fortalecidas y diversificadas, buenos mercados internos para los alimentos, mayor equidad en los beneficios y otra actitud estatal, este tipo de agrocombustibles podría estar orientado al uso interno, pero difícilmente se lo promovería con tanto ahínco como producto de exportación.

Asimismo, los impactos ambientales y sociales en la producción de esos combustibles quedan en las naciones latinoamericanas, no son incorporados en el precio, y en buena medida son promovidos para atender la demanda de los países industrializados. Esa corriente comercial reviste otra paradoja ya que los países del norte en parte la defienden invocando sus preocupaciones frente al cambio climático, y vuelven a involucrar al sur para intentar resolver sus responsabilidades de mitigación de emisiones de gases. Sin embargo, en la región latinoamericana la mayor proporción de emisiones de CO₂ no proviene del sector energía sino del sector agropecuario, situación que seguramente se verá agravada por el aumento de los cultivos. Esto significa que las medidas adoptadas en el norte para reducir sus emisiones, utilizando agrocombustibles, terminan aumentando las emisiones de gases de efecto invernadero en el sur, en este caso en América Latina, como efecto del aumento de la actividad agrícola. Por otra parte las preocupaciones latinoamericanas en realidad deberían apuntar a la adaptabilidad frente al cambio climático, ya que es su desafío más importante (Honty, 2007).

²⁶ Un ejemplo concreto ilustra la situación: en Perú, en la revista de las organizaciones agropecuarias se alerta sobre nuevos proyectos de agrocombustibles en Piura por sus efectos en el manejo del agua y el desplazamiento de productores; Revista Agraria, Lima, febrero 2007).



Figura 5. Cultivos para combustibles en América del Sur.

Principales áreas de cultivos destinados a combustibles (áreas cubiertas por los cultivos actualmente utilizables y áreas potencialmente utilizables). Las flechas indican los principales frentes de avance de los cultivos. Elaboración provisoria por los autores en base a la situación presentada en el diagnóstico regional.

Desde la perspectiva del desarrollo sustentable, las alternativas de combustibles basados en cultivos tampoco ataca la base de los problemas energéticos. Simplemente se generan nuevos sucedáneos para seguir alimentando, en especial, a los mismos automóviles individuales. De hecho la expansión de los agrocombustibles está siendo también alentada por las grandes compañías automovilísticas que encuentra un nuevo mercado para renovar las flotas de vehículos con nuevos motores adaptados a los nuevos carburantes.

Pero además, si se comparan los volúmenes necesarios para el transporte contra el exigido para la alimentación, se hace todavía más evidente la debilidad de la propuesta actual de los agrocombustibles. En efecto, para "alimentar" un automóvil durante un año se requieren unos 1400 litros de etanol, que exigen 3,5 ton de maíz, lo que es siete veces mayor a los requerimientos alimentarios de una persona durante un año (Connor y Míguez,

2006)²⁷. Por lo tanto, dedicar la tierra a generar combustibles es muy ineficiente bajo las tecnologías actuales, y sigue siendo más útil (y urgente) aprovecharla para obtener alimentos para los seres humanos. La promoción de los agrocombustibles solo aparece viable en un contexto económico, como un negocio exportador, y bajo un petróleo caro.

Podría discutirse una estrategia orientada a producir agrocombustibles para consumo interno en países que no poseen hidrocarburos, y que se encuentran enfrentando dificultades en acceder energéticos, que no tengan altos niveles de subnutrición, y cuenten con alta proporción de tierras agropecuarias. Este es el caso de Uruguay. En el caso de Chile, que enfrenta restricciones energéticas y tiene buenos indicadores alimentarios, tiene el problema de restricciones en la disponibilidad de tierras agropecuarias.

Pero a pesar de estas posibilidades, hasta ahora el uso y la promoción de los agrocombustibles no aparece claramente articulada con agendas nacionales o regionales para el uso racional de la energía y reducción de la dependencia de los hidrocarburos. Una verdadera atención a la sustentabilidad energética indefectiblemente exige reducir el consumo de energía, y en especial en usos suntuarios o banales, mejorar la eficiencia, y orientarlo a funciones productivas que generen mayor empleo y más alta rentabilidad.

Lecciones para la evaluación, las políticas ambientales y la acción ciudadana

Es necesario abordar la problemática de los agrocombustibles en varios frentes. Por un lado es indispensable aplicar una serie de instrumentos más rigurosos para evaluar esos combustibles y sus implicaciones socioambientales. También son necesarios cambios en la construcción de políticas ambientales y su articulación con las estrategias de desarrollo para asegurar que la dimensión ambiental no desaparezca ni quede en un segundo plano. Finalmente, es importante explorar varias

líneas de acción ciudadana. Estos aspectos son analizados en más detalle en la presente sección.

Es importante avanzar en todos esos frentes, ya que existe un vigoroso empuje a favor de los agrocombustibles. Si los emprendimientos de producción y exportación se concretan, estos combustibles moverán enormes cantidades de dinero, y por lo tanto se revestirán con la imagen de un exitoso producto de exportación. En ese contexto, las advertencias y cuestionamientos seguramente serán minimizados, y en muchos casos serán atacados bajo el supuesto que implican “detener” o “retrasar” el crecimiento económico.

Incorporación de los aspectos ambientales

Son necesarios estudios específicos para evaluar los aspectos ambientales en la producción y uso de agrocombustibles. Esto incluye evaluaciones de impacto ambiental (EIA) de los monocultivos, incorporando sus aspectos territoriales. En la mayoría de los países no se realizan EIAs prediales, ni tampoco sobre los impactos acumulados. Es importante realizar esos estudios, e incorporar ese requisito en los marcos normativos nacionales. También son necesarios análisis de ciclo de vida (ACVs), que consideren todos los efectos, desde el inicio en los cultivos al uso final, cuando se quema el combustible por ejemplo en un automóvil.

Es importante pasar de las EIAs clásicas, aplicadas a proyectos puntuales, a “evaluaciones ambientales estratégicas” (EAEs), que se deben aplicar a las políticas, los planes y programas de gestión relacionados con los agrocombustibles (véase por ejemplo Jones y colab., 2005). La utilidad de las EAS radica en atributos como su amplia perspectiva de análisis, su enfoque multidisciplinario y la incorporación del ordenamiento territorial.

Por otro lado, se deben redoblar los esfuerzos para aplicar la normativa ambiental actualmente vigente. Por ejemplo, existe mucha evidencia sobre los problemas de fiscalización de la protección de bosques sobre los que avanza la caña de azúcar, pero a pesar de las denuncias esos problemas se han vuelto endémicos. Es más, en el reporte de Rothkopf (2007) para el BID se alerta acerca de todas las dificultades control y fiscalización del Ministerio del Medio Ambiente de Brasil, pero no

²⁷ Este cálculo asume que el automóvil recorrerá 20 mil km en un año, consumiendo unos 7 lt/100 km, y que para un litro de bioetanol se requiere 2,48 kg de granos. Los requerimientos alimentarios de una persona se estiman en 0,5 ton granos (Connor y Miguez, 2006).

se proponen medidas concretas de fortalecimiento. A pesar de esto, las acciones van en sentido contrario: en Brasil, se destinan fondos federales para promover el procesamiento de agrocombustibles, pero no para impedir sus efectos negativos. Una situación similar ocurre en otros países, donde también se están usando fondos gubernamentales y exoneraciones para apoyar este tipo de producción. Estos hechos dejan en claro que el argumento de la falta de dineros públicos para la gestión ambiental es muy endeble.

Metas sociales y manejo de conflictos

Desde el punto de vista del desarrollo sostenible no se pueden dejar de lado los aspectos sociales. Por lo tanto, la ponderación de los beneficios y perjuicios deben incluir los niveles de generación (o pérdida) de empleo, las condiciones de trabajo, y sus efectos en las condiciones de vida de las familias rurales. Es necesario reconocer que no existen relaciones directas entre la exportación de un producto y la generación de empleo o erradicación de la pobreza, y que siempre son indispensables regulaciones y eventualmente intervenciones para poder asegurar alcanzar las metas sociales. Por razones de este tipo es indispensable aplicar los correspondientes convenios de la OIT sobre condiciones de trabajo adecuadas, reformar y fortalecer la normativa laboral donde sea necesario, y eliminar el trabajo esclavo.

Es posible que muchos de los instrumentos necesarios para asegurar metas sociales de empleo y reducción de la pobreza requieran de fondos públicos. Sin duda el muy bajo costo laboral, en especial en la caña de azúcar, es un factor importante en el reducido costo de producción del bioetanol de Brasil, lo que lo hace competitivo económicamente frente a los precios en EE.UU. y la Unión Europea. Pero esa competitividad es espuria, y depende tanto de externalizar costos sociales como ambientales. Por lo tanto, en este caso, así como en los aspectos ambientales, se deben incorporar instrumentos económicos para atender metas sociales y ambientales, que en algunos casos podrán apelar a fondos estatales, pero donde tampoco se puede desechar la aplicación de tasas o cánones sobre la exportación de agrocombustibles.

También es necesario advertir que se debe enfrentar los conflictos sociales rurales desde otras posturas, apostando al diálogo y la incorporación de los actores que se sienten desplazados. Las soluciones que se vislumbran en el caso de los agrocombustibles, tales como “incorporar” a los actores rurales a las cadenas productivas (convirtiéndolo en un obrero en una planta agroindustrial), o “generar mercados” de venta de cultivos para combustibles, ya se han ensayado frente a otros problemas, y no han tenido buenos resultados.

Resulta indispensable la participación ciudadana dado los efectos actuales y potenciales de los agrocombustibles. Esta presencia es necesaria para construir estrategias de desarrollo efectivamente orientadas hacia el desarrollo rural, la reducción de la pobreza y la calidad ambiental. Pero aún para aquellos que no creen en esa presencia, o desconfían de ellas, la actual marcha de cultivos de escala orientados a una agroindustria energética terminará desencadenando y acentuando los conflictos sociales rurales en muchos sitios. La mejor manera de manejar esos conflictos es evitar su estallido, e integrar a las comunidades rurales a los procesos de discusión y decisión.

La necesidad de una economía ecológica

Los análisis de costo/beneficio y las evaluaciones de competitividad aplicadas a los agrocombustibles son tradicionales y en muchos casos anticuados. En casi todos ellos no se incorpora los aspectos sociales y ambientales, y en muchos casos tampoco se consideran adecuadamente los trade-offs frente a otras cadenas productivas (por ejemplo el desplazamiento de otros sectores agroalimentarios).

Un caso ilustrativo es el documento de CEPAL preparado por Coviello (2006) donde se reclaman análisis costo-beneficio que incorporen aspectos sociales y ambientales, pero se ponen como ejemplos únicamente los efectos en la emisión de gases invernadero. Este es un problema recurrente en los estudios sobre agrocombustibles, donde se menciona su relevancia ambiental, pero usualmente solo se avanza en señalar sus beneficios para enfrentar el cambio climático y se olvidan los impactos ambientales de los cultivos.

Cuadro 2

Resumen de instrumentos destacados para la evaluación y acción

Instrumentos de evaluación

- *Aplicar Evaluaciones de Impacto Ambiental en los predios destinados a agrocombustibles.*
- *Realizar EIA acumuladas con una perspectiva territorial.*
- *Realizar Análisis de Ciclo de Vida.*
- *Aplicar Evaluaciones Ambientales Estratégicas*
- *Evaluación del balance en la generación de empleos*
- *Aplicación de análisis multicriterio*

Acciones de control y fiscalización

- *Efectiva aplicación de las normas ambientales vigentes*
- *Aplicación de las normas labores asegurando condiciones de trabajo adecuadas*

Instrumentos de gestión

- *Aplicación de instrumentos económicos para la compensación y asistencia a los desplazados y afectados por los agrocombustibles*
- *Aplicación de instrumentos económicos para restauración y rehabilitación ambiental*
- *Requisitos de performance ambiental y social en el otorgamiento de créditos*
- *Mecanismos adecuados y efectivos para el acceso a la información*
- *Procesos de participación ciudadana a lo largo de las evaluaciones, la toma de decisiones y en la aplicación de denuncias*
- *Certificaciones para prácticas que promueven la inclusión social y reducción de impactos*

Por lo tanto es necesario modernizar y actualizar las evaluaciones económicas de manera que permitan internalizar los costos ambientales y sociales. Los supuestos beneficios económicos de esta cadena productiva deben ser corregidos restando los costos de los impactos sociales y ambientales.

Criterios, regulaciones y metas

Algunas medidas que apunten a la inclusión social y la reducción de los impactos ambientales se pueden comenzar a aplicar. El gobierno de Brasil ofrece un buen ejemplo de reacción frente a alguna de estas amenazas, y por ello ha propuesto el "Sello Combustible Social". Se trata de una certificación concedida por el Ministerio de Desarrollo Agrario a los productores de biodiesel que promuevan la inclusión social y el desarrollo regional por medio de la generación de empleo y renta para los agricultores familiares. Por medio de esta certificación el productor de biodiesel tiene acceso a créditos especiales, mejores condiciones de financiamiento en los bancos y reducción de impuestos. Para obtener el sello los productores de-

ben cumplir ciertas condiciones: comprar materia prima de la agricultura familiar, hacer contratos que aseguren plazos, precios y condiciones, garantías de la participación de los agricultores en la discusión de esas condiciones, capacitación y asistencia para los agricultores familiares, entre otros. Sin embargo esta certificación no alcanza a los trabajadores rurales ocupados en las grandes haciendas.

Asimismo es necesario incluir criterios de evaluación ambiental y social en las líneas de financiamiento de los agrocombustibles. El BID es un gran promotor, y si bien en el reciente reporte que Rophkopf (2007) preparó para esa institución, se reconoce algunos impactos ambientales, no se generan instrumentos específicos aplicables al financiamiento. En otras palabras, un proyecto con mejores metas sociales y ambientales no recibe un tratamiento financiero privilegiado, como tampoco se desaconseja otorgar préstamos a emprendimientos de alto impacto ambiental. Hasta ahora todo parece indicar que el banco aplicará sus medidas convencionales de análisis sociales y

ambientales, con todas las limitaciones que sobre ellas se han hecho en los últimos años.

Finalmente, CEPAL y FAO (2007) invitan a los países de la región a discutir un “Código de Conducta Voluntario de la producción y utilización de la bioenergía”. Es una tarea inicialmente necesaria, que requiere de más precisiones conceptuales pero que debe ser abordada, y ampliar la convocatoria a otros actores de la sociedad civil.

Agrocombustibles y las políticas para el desarrollo sostenible

Los agrocombustibles poseen ventajas indudables por la emisión cero de gases con efecto invernadero. Pero detrás de ese publicitado aspecto se encuentran diversos aspectos controversiales, sobre los cuales todavía no existe información concluyente, tales como el real balance energético y su performance en motores de combustión. Otros problemas son mucho más claros, y están referidos a los impactos sociales, económicos y ambientales de los monocultivos de escala que son necesarios para lograr ese tipo de combustibles. Estos constituyen las cuestiones claves para el caso de América Latina.

En efecto, el problema mayor es que los actuales planes sobre agrocombustibles se basan en monocultivos de escala destinados en especial a la exportación. Podría argumentarse que este tipo de combustibles son necesarios para el consumo interno en cada país, pero toda la evidencia indica que los factores de promoción actual dependen especialmente de las exportaciones hacia los países industrializados. Por lo tanto, nos encontramos con la repetición de la clásica estrategia de extracción de recursos naturales para nutrir las demandas de los países industrializados.

Las justificaciones actuales son muy difusas, y se apela a promesas como las posibles ganancias por exportaciones, y su contribución al crecimiento económico. A partir de esa expansión económica se podrían atacar urgencias como la pobreza rural. Esta línea de razonamiento en la actualidad está muy desprestigiada, y en muchos casos es insostenible. Existen diversos ejemplos de altos niveles de expansión de las exportaciones, que sin embargo generan un efecto de arrastre del crecimiento

del PBI mucho menor, y cuya efectividad en reducir la pobreza ha sido muy pequeña o insignificante. Pero además el propio sector petrolero es ejemplo de esa problemática, con naciones ricas en hidrocarburos, altos niveles de exportación, y sin embargo sus niveles de desarrollo humano son bajos y siguen enfrentando serios problemas de pobreza.

La actual generación de agrocombustibles destinados a la exportación es una estrategia insostenible. Sus efectos negativos potenciales y los que ya se observan en la actualidad, superan con creces a sus beneficios.

Para abordar de manera adecuada la cuestión de combustibles basados en cultivos agrícolas es necesario atender varias dimensiones. No es posible abordarlos solamente como una estrategia energética o un nuevo rubro exportador. Las implicaciones para el desarrollo agropecuario, las condiciones sociales y ambientales de cada nación, son enormes, y por lo tanto esos aspectos deben ser tenidos en cuenta.

Pero hasta ahora han prevalecido análisis sectoriales, desde compartimientos estancos ensimismados en las preocupaciones económicas y comerciales. Ese reduccionismo se ha roto, en parte, por el debate sobre los posibles conflictos con la obtención de alimentos, pero otros temas, como los impactos ambientales, todavía no reciben la atención que merecen. En ese sentido, la FAO acierta cuando advierte que las “políticas en biocombustibles no pueden ser manejadas satisfactoriamente por fuera de los marcos de políticas y regulación general del sector agrícola, y no pueden ser abordadas por fuera de la agricultura” (CA FAO, 2007).

Por lo tanto los análisis sobre los agrocombustibles deben ser abarcadores, y siempre deben incorporar aspectos claves del desarrollo rural, las estrategias de producción agroalimentaria y los efectos sobre el ambiente. Desde la mirada del desarrollo sostenible las metas son muy claras: lograr una buena calidad de vida en las familias rurales, erradicar la subnutrición, y asegurar altos niveles de calidad ambiental.

Esto requiere evaluaciones transversales de mayor amplitud para comprender mejor los efectos y riesgos en juego, y un conjunto de acciones que permitan compensar y equilibrar los posibles impactos.

Pero también será necesario otro protagonismo estatal, renovado y enérgico, para asegurar acciones que sirvan a esas metas. Esto no pasa simplemente por contar con empresas públicas para el sector energía, sino en actuar dentro de la dinámica agrícola y energética, para salir de los reduccionismos que impone la marcha autónoma del mercado. El caso es particularmente urgente para el desarrollo rural, ya que ha sido una materia prácticamente olvidada en los debates sobre el desarrollo y en la gestión estatal.

La presencia de los agrocombustibles no invalida la necesidad de potenciar estrategias agropecuarias alternativas. No debe caerse en la ingenuidad que esos cultivos para energía resolverán los problemas rurales, y por lo tanto se deben seguir apoyando las experiencias en policultivos, procedimientos de bajo impacto y prácticas orgánicas. En especial se deben explorar mecanismos inter-

medios donde se puedan utilizar subproductos propios de prácticas diversificadas y en manos de pequeños y medianos agricultores.

La problemática de los agrocombustibles vuelve a poner sobre el tapete la necesidad de evitar enfoques sectoriales y reduccionistas. Una vez más queda en claro la persistente importancia de los enfoques basados en el desarrollo sostenible, por sus capacidades en trascender las miradas reduccionistas para pasar a enfoques abarcadores, sin olvidar las metas de calidad de vida y calidad ambiental.

INFORMACIONES ADICIONALES

CLAES mantiene un sitio en Internet con informaciones seleccionadas y documentos sobre agrocombustibles. El sitio está disponible en: www.agrocombustibles.org
El centro también mantiene un grupo de intercambio de información y noticias por medio del correo-e. La inscripción es gratuita y se puede realizar directamente desde el sitio web www.agrocombustibles.org

Bibliografía

- Agudelo, J.R., P. Benjumea, E. Gómez M. y J.F. Pérez B. 2003. Biodiesel. Una revisión del desempeño mecánico y ambiental. *Ingeniería & Desarrollo*, Universidad del Norte, 13: 1-14.
- Ajila M., V.H. y Byron Chiliquinga M. 2007. Análisis de legislación sobre biocombustibles en América Latina. Artículos técnicos, OLADE, Quito.
- Bravo, E. 2006. Bicomcombustibles, cultivos energéticos y soberanía alimentaria. *Acción Ecológica*, Quito.
- Budny, D. 2007. The global dynamics of biofuels. Brazil Institute, Woodrow Wilson International Center for Scholars, Special Report No 3.
- Cançado, J.E.D., P.H.N. Saldiva, L.A.A. Pereira, L.B.L.S. Lara, P. Artaxo, L.A. Martinelli, M.A. Arbib, A. Zanobetti y A.L.F. Braga. 2006. The Impact of Sugar Cane-Burning Emissions on the Respiratory System of Children and the Elderly. *Environmental Health Perspectives* 114 (5): 725-729.
- CA FAO (Committee on Agriculture FAO). 2007. Environment and agriculture. Committee on Agriculture, 20th session, abril 2007. FAO, Roma.
- CEPAL FAO 2007. Oportunidades y riesgos del uso de la bioenergía para la seguridad alimentaria en América Latina. CEPAL y FAO, Brasilia.
- Connor, y I. Mínguez. 2006. Letter (Looking at biofuels and bioenergy). *Science* 312: 1743.
- Coviello, M.F. 2006. Energías renovables en América Latina y el Caribe: dos años después de la Conferencia de Boon. CEPAL y GTZ, Santiago de Chile.
- Curran, M.A. 2005. Energy demands and other environmental impacts across the life cycle of bioethanol used as fuel. Office of Research, Environmental Protection Agency (Estados Unidos).
- FAO 2006. El estado mundial de la agricultura y la alimentación. FAO, Roma.
- Farrell A. E, Plevin R.J., Turner B.T., Jones A.D., O'Hare. M. y Kammen D. M. 2006. Ethanol can contribute to energy and environmental goals. *Science* 311: 506-508.
- Giarraca, N. y M. Teubal (comps). 2005. El campo argentino en la encrucijada. Alianza, Buenos Aires.
- Goldemberg, J. 2006. The ethanol program in Brazil. *Environmental Research Letters* 1, 5 pp (01408)
- Goldemberg, J. 2007. Ethanol for a sustainable future. *Science* 315: 808-810.
- Gudynas, E. 2007a. Perspectivas de la producción sojera 2006/07. Observatorio en Agropecuaria y Sustentabilidad, CLAES, abril 2007 [disponible en www.agropecuaria.org]
- Gudynas, E. 2007b. Reporte global de la FAO: las tensiones entre alimentos y exportaciones. *Boletín Agricultura y Comercio (Red Agricultura y Comercio)*, No 10: 2-3.
- Hazell, P. y R.K. Pachauri. 2006. Bioenergy and agriculture: promises and challenges. Overview. IFPRI Focus 14, No. 1, Washington.
- Honty, G. 2006. Energía en Sudamérica: una interconexión que no integra. *Nueva Sociedad* 204: 119-135.
- Honty, G. 2007. América Latina ante el cambio climático. Observatorio de la Globalización, CLAES, marzo [disponible en www.energiatur.org]
- Jacobson, M.Z. 2007. Effects of Ethanol (E85) versus Gasoline Vehicles on Cancer and Mortality in the United States. *Environmental Science and Technology*, 18 abril 2007.
- Jank, M.S. 2007. EU and US policies on biofuels: potential impacts on developing countries. German Marshall Fund for the US, Washington.
- Jones, C., M. Baker, J. Carter, S. Jay, M. Short y C. Wood. 2005. Strategic environmental assessment and land use planning. Earthscan, Londres.
- Kim, S. y B.E. Dale. 2005. Life cycle assessment of various cropping systems utilized for producing biofuels: Bioethanol and biodiesel. *Biomass and Bioenergy* 29: 426-439.
- Lapitz, R., G. Evia y E. Gudynas. 2004. Soja y carne en el MERCOSUR. Comercio, ambiente y desarrollo agropecuario. Coscoroba, Montevideo [disponible en www.agropecuaria.org]
- Laschefski, K. y W.F. Teixeira A. 2006. Mais cana para o bioetanol, mais eucalipto para a biomassa e o carvão vegetal, pp 25-62, En: *Agronegócio + agroenergia. Impactos cumulativos e tendências territoriais da expansão das monoculturas para a produção de bioenergia* (L.Ortiz, comp.). GT Energia, FBOMS.
- Lobato, V. 2007. Metodologías para optimizar el análisis de materias primas para biocombustibles en los países del MERCOSUR. PROCISUR, IICA. Montevideo, 2007. [disponible en www.energiatur.com]
- Martinelli, L.A., R.W. Howarth, E. Cuevas, S. Filoso, A.T. Austin, L. Donoso, V. Huszar, D. Keeney, L.L. Lara, C. Llerena, G. McIssa, E. Medina, J. Ortiz-Zayas, D. Scavia, D.W. Schindler, D. Soto y A. Townsend. 2006. Sources of reactive nitrogen affecting ecosystems in Latin America and the Caribbean: current trends and future perspectives. *Biogeochemistry* 79: 3-24.
- Martino, D. 2007. Deforestación en la Amazonía: principales factores de presión y perspectivas. *Revista del Sur* 169: 3-22.
- Nepstad, D. y colab. 2006. A globalização das indústrias de soja e gado na Amazônia: Oportunidades para conservação.
- Nogueira, A.H. 2004. Perspectivas de un programa de biocombustibles en América Central. CEPAL, México, LC/MEX/L.606.
- Ometto, A.R., J. A. de Carvalho Mangabeira y M. Cicarini Hott. 2005. Mapeamento de potenciais de impactos ambientais da queima de cana-de-açúcar no

- Brasil. Anais XII Simpósio Brasileiro de Sensoriamento Remoto, Goiania, INPE, pp 2297-2299.
- Patzek T. 2003. Etanol from corn: Clean renewable fuel for the future or drain on our resources and pockets? University of California.
- Patzek T. y Pimentel D. 2005. Thermodynamics of energy production from biomass. *Critical Reviews in Plant Sciences* 24:327-364.
- Pimentel, D. 2003. Ethanol fuels: energy balance, economics and environmental impacts are negative. *Natural Resources Research*, 12: 127-134.
- Rosegrant, M.W., S. Msangi, T. Sulser y R. Valmonte-Santos. 2006. Bioenergy and agriculture: promises and challenges. *Biofuels and the global food balance*. IFPRI Focus 14, No. 3, Washington.
- Rothkopf, G. 2007. A blueprint for green energy in the Americas. Interamerican Development Bank, Washington.
- Runge, C.F. y B. Senauer. 2007. How Biofuels Could Starve the Poor. *Foreign Affairs*, May/June 2007.
- Shapouri, H., J.A. Duffield y M. Wang. 2002. The Energy Balance of Corn-Ethanol: An Update, U.S. Department of Agriculture, Agricultural Economic Report No. 814.
- Schlesinger, S. 2006. O gras que cresceu demais. A soja e seus impactos sobre a sociedade e o meio ambiente. FASE, Rio Janeiro.
- Torre Ugarte, D.G. de la. 2006. Bioenergy and agriculture: Developing bioenergy: economic and social issues. *Biofuels and the global food balance*. IFPRI Focus 14, No. 2, Washington.
- UN 2007. Sustainable bioenergy: a framework for decision makers. UN Energy, United Nations, New York.
- USDA IAPC (Interagency Agricultural Projections Committee) 2007. USDA Agricultural projection to 2016. US Department Agriculture, Long term projections report, Febrero 2007.
- Visca, P. 2007. El combustible de los agrocombustibles: el BNDES. Observatorio del Desarrollo, CLAES, Montevideo, mayo 2007.

CLAES

Centro Latino Americano de Ecología Social
www.ambiental.net

D3E

Desarrollo, Economía, Ecología y Equidad América Latina.
www.globalizacion.org

CLAES D3E es una organización no gubernamental, independiente, cuyos objetivos son la investigación, difusión y promoción del desarrollo sostenible en América Latina.

CLAES / D3E, Casilla de Correo 13125,
Montevideo 11700, Uruguay.
Telf. (598 2) 4030854 – Correo-e: claes@adinet.com.uy

