



Documento de Discusión Número 2 de Mercados Sustentables

Producción y comercio de biocombustibles y desarrollo sustentable: los grandes temas

Annie Dufey

Septiembre 2006

**Producción y comercio de
biocombustibles y desarrollo
sustentable:
los grandes temas**

Annie Dufey

Programa de Economía Ambiental/Grupo Mercados Sustentables

Septiembre 2006

El Instituto Internacional para el Medio Ambiente y Desarrollo

El Instituto Internacional para el Medio Ambiente y Desarrollo (IIED, International Institute for Environment and Development) es una institución de investigación independiente y sin fines de lucro que trabaja en el ámbito del desarrollo sustentable. IIED busca proveer experticia y liderazgo en la investigación y logro de un desarrollo sustentable en los niveles local, nacional, regional y global. En asociación con otros actores, nuestro objetivo es configurar un futuro que termine con la pobreza global y que sostenga un manejo eficiente y equitativo de los recursos naturales mundiales.

El Grupo de Mercados Sustentables

El Grupo de Mercados Sustentables busca asegurar que los esfuerzos del IIED resulten en mercados que contribuyan a resultados sociales, ambientales y económicos positivos. El Grupo reúne el trabajo del IIED sobre Empresas y Desarrollo Sustentable, Economía Ambiental, Regobernando Mercados, Comercio e Inversión.

La Autora

Annie Dufey es Investigadora Asociada del Programa de Economía Ambiental/Grupo Mercados Sustentables del Instituto Internacional para el Medio Ambiente y Desarrollo (IIED). Ella puede ser contactada en:

IIED

3 Endsleigh Street

Londres WC1H 0DD

Tel: +44 (0) 20 7388 2117

Correo electrónico: annie.dufey@iied.org

Agradecimientos

La autora quisiera agradecer al Ministerio de Relaciones Exteriores de Holanda (DGIS) y a la Agencia de Desarrollo del Ministerio Real de Relaciones Exteriores de Dinamarca (Danida), quienes financiaron esta investigación, y a la Agencia Sueca de Cooperación para el Desarrollo Internacional (Sida), quien financió la producción del documento. La autora también agradece a Maryanne Grieg-Gran y Bill Vorley del IIED, y a Tania Plahay de DEFRA por sus comentarios a borradores previos de este documento, y a Frances Reynolds por la producción de este informe.

Las opiniones expresadas en este documento son de la autora y no necesariamente aquellas del IIED.

Citación: Annie Dufey, 2006, *Producción y comercio de biocombustibles y desarrollo sustentable: los grandes temas*, Instituto Internacional para el Medio Ambiente y Desarrollo, Londres.

Permisos: El material en este documento puede ser reproducido para fines no comerciales siempre que se haya otorgado el debido crédito a la autora y al IIED.

Copias de este reporte están disponibles en: Earthprint Limited, Orders Department, P.O. Box 119, Stevenage, Hertfordshire SG1 4TP, Reino Unido; Correo electrónico: orders@earthprint.co.uk. Preguntas: tel +44 (0)1438 748111; fax +44 (0) 1438 748844; Correo electrónico enquire@earthprint.co.uk o en www.earthprint.com. El reporte está también disponible como documento pdf en www.iied.org o sustainablemarkets@iied.org.

Contenidos

1	Introducción	1
2	Definición y tipos de biocombustibles.....	3
3	Mercados, producción y comercio de biocombustibles	4
3.1	Tendencias en la producción global de biocombustibles.....	4
3.1.1	Producción de bioetanol.....	5
3.1.2	Producción de biodiesel	7
3.2	Tendencias en el comercio global de biocombustibles.....	12
3.2.1	Perspectivas a futuro para los biocombustibles	15
4	El rol de las políticas domésticas en el desarrollo del mercado de los biocombustibles	18
5	Los biocombustibles y las reglas del comercio internacional.....	28
5.1	Las barreras al comercio de los biocombustibles	28
5.1.1	Barreras tarifarias.....	28
5.1.2	Escalonamiento tarifario	29
5.1.3	Cuotas	30
5.1.4	Barreras no tarifarias.....	30
5.2	Las reglas de la Organización Mundial de Comercio sobre biocombustibles	32
5.2.1	Acuerdo General de Tarifas y Comercio	32
5.2.2	Acuerdo sobre Subsidios y Medidas Compensatorias	32
5.2.3	Acuerdo sobre Agricultura.....	33
5.2.4	Acuerdo sobre Barreras Técnicas al Comercio.....	35
5.2.5	Las negociaciones de Doha sobre bienes ambientales.....	35
5.2.6	Tratamiento Especial y Diferenciado y el “argumento de la industria infante”	37
5.3	Otros acuerdos comerciales	38
6	El debate sobre los biocombustibles y el desarrollo sustentable	41
6.1	Aspectos económicos de los biocombustibles	41
6.1.1	Diversificación energética	41
6.1.2	Un mejor resultado de la balanza comercial	42
6.1.3	Mayores costos que los combustibles convencionales	42
6.1.4	Ingresos gubernamentales no percibidos	43
6.1.5	Diversificación de la producción y valor agregado	44
6.2	Aspectos ambientales de los biocombustibles	44
6.2.1	Balance energético	44
6.2.2	Emisiones de gases de efecto invernadero (GEI)	46
6.2.3	Calidad del aire	47
6.2.4	Expansión de la frontera agrícola y conversión de los bosques.....	49
6.2.5	Propagación de los organismos genéticamente modificados.....	49
6.2.6	Otros impactos ambientales asociados con los cultivos energéticos ...	50
6.2.7	Otros impactos indirectos	50
6.3	Beneficios sociales de la producción de biocombustibles	51
6.3.1	Oportunidades para el desarrollo rural.....	51
6.3.2	Efectos sociales asociados a estructuras con poder de mercado y a la distribución de los costos y beneficios a lo largo de la cadena de valor.....	53
6.3.3	El debate ‘combustibles versus alimentos’	53
6.3.4	Derechos de propiedad sobre la tierra.....	55
7	Conclusiones y recomendaciones	56
	Referencias.....	60

1 Introducción

Los biocombustibles líquidos corresponden a combustibles generados a partir de biomasa ya sea para propósitos de transporte, generación eléctrica o calefacción. El bioetanol se produce a partir de cultivos tales como caña de azúcar, maíz, remolacha, trigo y sorgo. El biodiesel se produce a partir de oleaginosas como raps, girasol, soya, o de árboles como la palma, el cocotero o la jatrofa.¹

Si bien los primeros esfuerzos para producir biocombustibles se remontan a los días de la invención del automóvil (y notablemente con la exitosa experiencia del Programa PROALCOOL iniciado en Brasil en 1975), ha sido sólo durante los últimos cinco años que han comenzado a ser considerados mundialmente como una alternativa seria frente al petróleo. Además del actual alto precio del petróleo, otros elementos claves tras el desarrollo de este mercado se encuentran sus potencialmente menores emisiones de gases de efecto invernadero en comparación a los combustibles convencionales y sus impactos positivos sobre el desarrollo rural.

Los beneficios asociados a los biocombustibles se han reflejado en un creciente número de países introduciendo o planeando introducir políticas para incrementar la proporción de los biocombustibles dentro de su matriz energética. El abastecimiento de esta mayor demanda mundial requiere importantes y rápidos incrementos de producción. Por ejemplo, el objetivo de la UE de alcanzar un 5,75 por ciento de contenido de biocombustibles dentro de la mezcla de combustible para el transporte hacia el año 2010 requerirá incrementar en cinco veces la producción de la UE. Con la implementación del Protocolo de Kyoto y las distintas medidas domésticas para los biocombustibles se espera que la producción mundial de biocombustibles se cuadruple en los próximos veinte años, dando cuenta para entonces de cerca de un 10 por ciento de los combustibles para motores.²

Actualmente sólo pequeñas cantidades de biocombustibles se transan en los mercados internacionales ya que la mayoría se consume domésticamente. Sin embargo, se espera que el comercio internacional de biocombustibles se expanda rápidamente dado que numerosos países no tendrán la capacidad doméstica para abastecer sus mercados internos. Los gobiernos necesitarán crear las condiciones tanto en el nivel global como nacional para acomodar la mayor producción y comercio.

A pesar del entusiasmo que existe sobre el potencial de los biocombustibles para apoyar un desarrollo sustentable, actualmente existe muy poca investigación sobre los vínculos entre la producción y comercio de biocombustibles y el desarrollo sustentable. La investigación existente se enfoca en los aspectos económicos y tecnológicos de la producción de biocombustibles. La investigación sobre los aspectos ambientales tiende a concentrarse en el balance energético o en el potencial para reducir emisiones de gases de efecto invernadero. Prácticamente no existe investigación en los aspectos comerciales o respecto de las implicancias generales del comercio de biocombustibles sobre el desarrollo sustentable.

¹ Otros tipos de biocombustibles incluyen el biometanol, biodimetil-éter y biogas.

² IEA 2004

Actualmente no existe un régimen comercial comprensivo que se aplique de manera específica a los biocombustibles. Biocombustibles como el biodiesel se clasifican como productos industriales y están sujetos a las reglas generales del comercio internacional bajo la Organización Mundial de Comercio (OMC). El bioetanol y los cultivos energéticos, por otra parte, están cubiertos por el Acuerdo en Agricultura de la OMC. Los biocombustibles también pueden ser incluidos en una lista de “bienes ambientales” para ser sometidos a una liberalización comercial acelerada bajo la actual Ronda de Doha. Más aún, existen diversas barreras – incluyendo tanto barreras tarifarias, pero especialmente barreras no-tarifarias – que afectan la producción y comercio de biocombustibles y que pueden amenazar el potencial que existe para los países en desarrollo de beneficiarse del desarrollo del mercado global de los biocombustibles. La existencia de políticas domésticas para el apoyo de la producción de cultivos energéticos (por ejemplo, subsidios y exenciones tributarias) y el procesamiento de biocombustibles, especialmente en los países industrializados, son claves en el sector. Otra causa de preocupación se refiere a la proliferación de diversos estándares técnicos y ambientales sin reconocimiento mutuo entre ellos.

Un incremento en el comercio de biocombustibles implicaría la expansión de cultivos en diversos países. Las implicancias sobre el desarrollo sustentable que ello podría tener, requieren ser investigadas. Por un lado, los biocombustibles podrían brindar mayores ganancias económicas, desarrollo rural, reducción de la pobreza, y menores emisiones de gases con efecto invernadero respecto de los combustibles fósiles. Por otro lado, la producción de cultivos energéticos podría llevar a una expansión de la frontera agrícola, deforestación, monocultivos, contaminación del agua, difusión de organismos genéticamente modificados, problemas sobre la seguridad alimentaria y un empeoramiento de las condiciones laborales, entre otras preocupaciones. Los impactos positivos y los costos sobre el desarrollo sustentable varían dependiendo del tipo de cultivo energético, la tecnología de conversión y las condiciones del país bajo consideración. Estos costos y beneficios tienen que identificarse claramente.

Este documento busca proveer una identificación preliminar de los principales temas, desde un punto de vista de un desarrollo sustentable, involucrados en el debate sobre producción y comercio de biocombustibles. El documento se organiza como sigue. El Capítulo 2 otorga una breve descripción de los distintos tipos de biocombustibles. El Capítulo 3 identifica a los principales productores, oferentes y compradores mundiales de biocombustibles. El Capítulo 4 entrega una visión general de las políticas domésticas claves tras el desarrollo del mercado de los biocombustibles. El Capítulo 5 analiza aspectos relevantes del comercio internacional de biocombustibles, incluyendo las principales barreras comerciales y las reglas del comercio relevantes. El Capítulo 6 analiza los principales vínculos entre los biocombustibles y el desarrollo sustentable. Finalmente, el Capítulo 7 concluye e identifica vacíos e ideas para trabajo futuro.

2 Definición y tipos de biocombustibles

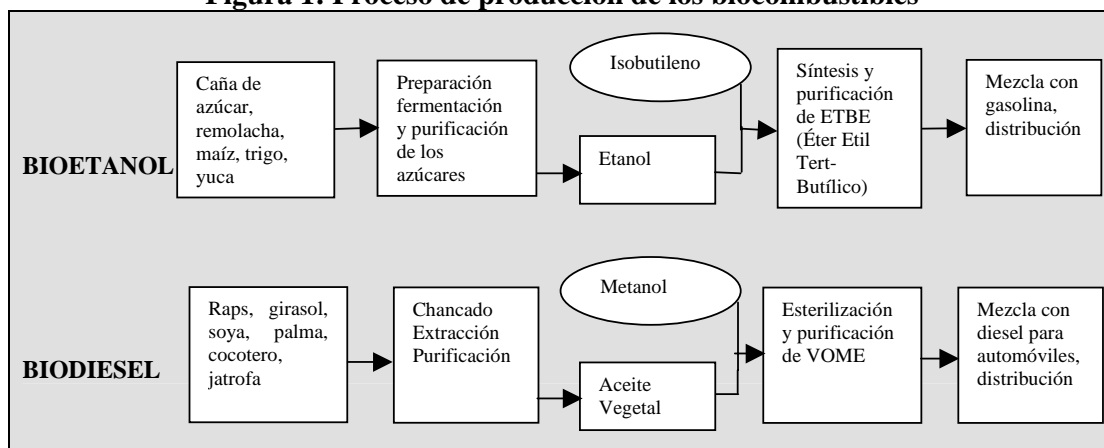
Los biocombustibles son combustibles producidos a partir de biomasa que tienen distintos usos, por ejemplo, pueden ser utilizados en el transporte o calefacción. Ellos pueden ser producidos a partir de productos agrícolas y forestales, así como de la porción biodegradable de desperdicios industriales y municipales.

Este documento se concentra en dos tipos de biocombustibles líquidos para el transporte: bioetanol y biodiesel,³ los cuales dan cuenta de más del 90 por ciento del uso global de los biocombustibles.⁴

Bioetanol corresponde a un destilado líquido producido de la fermentación de los azúcares de plantas ricas en azúcar y de cereales (caña de azúcar, maíz, remolacha, yuca, trigo, sorgo) y cuyo proceso de producción se representa en la Figura 1. Una segunda generación de bioetanol - lignocelulósico - también incluye un rango de productos forestales tales como sotos de corta rotación y pastos energéticos. El bioetanol puede ser usado en forma pura en vehículos especialmente adaptados o mezclado con gasolina. Mezclas de bioetanol con gasolina de hasta un 10 por ciento no requieren de modificaciones a los motores. Las mezclas de 5 por ciento o 10 por ciento de bioetanol en la gasolina se denominan B5 y B10, respectivamente.

Biodiesel o aceite vegetal metilester (VOME por sus siglas en inglés) se produce de la reacción de aceite vegetal con etanol o bioetanol ante un catalizador para producir alquil-éster y glicerina, la cual es luego removida (Ver Figura 1). El aceite se produce a partir de oleaginosas o árboles tales como raps, girasol, soya, palma, cocotero, o jatrofa, pero también se puede producir de grasas animales, sebo y aceite para cocinar ya usado. Una segunda generación de tecnología para biodiesel - por ejemplo el proceso Fischer-Tropsch - sintetiza el combustible diesel a partir de madera o paja y lo lleva a estado gaseoso. De forma similar al bioetanol, el biodiesel se puede usar de forma pura en vehículos especialmente adaptados o mezclado con diesel para automóviles. Una mezcla de 5 por ciento de biodiesel se denomina como B5.

Figura 1: Proceso de producción de los biocombustibles



Fuente: Adaptado de "The Paths to Sustainable Development", disponible en: http://www.total.com/static/en/medias/topic103/Total_2003_fs03_Biofuels.pdf

³ Otros tipos de biocombustibles incluyen el biometanol, biodimetil-éter y biogas.

⁴ Biofuels Taskforce 2005

3 Mercados, producción y comercio de biocombustibles

3.1 Tendencias en la producción global de biocombustibles

Los primeros esfuerzos de producción de biocombustibles se remontan a los primeros días del automóvil. Sin embargo, éstos fueron rápidamente reemplazados por un petróleo barato, el cual se mantuvo sin grandes competidores hasta la crisis del petróleo de los años 1970s, la que indujo a los gobiernos a explorar fuentes de combustibles alternativas. En 1975 el Gobierno de Brasil lanzó el Programa PROALCOOL para reemplazar gasolina importada por bioetanol producido a partir de caña de azúcar cultivada localmente. Fue entonces que los biocombustibles comenzaron a ser vistos como una alternativa seria al petróleo. Sin embargo, el interés en los biocombustibles disminuyó una vez finalizada la crisis del petróleo hacia fines de los 1970s - comienzos de los 1980s.

El renovado interés que existe en los biocombustibles hoy en día se ha reflejado en una rápida expansión en su mercado global en los últimos cinco años. Las fuerzas motoras que comúnmente se citan tras el desarrollo actual del mercado de los biocombustibles incluyen: el actual alto precio del petróleo, oportunidades para lograr una mayor seguridad energética y ahorro de divisas a través de menores importaciones de petróleo. Sin embargo, lo que es nuevo en este renovado interés y que presenta a los biocombustibles como una opción seria para reemplazar parcialmente al petróleo como combustible para el transporte, son sus supuestas reducidas emisiones de gases de efecto invernadero (GEI). Esto ayudaría a los países a combatir el problema del calentamiento global y les permitiría cumplir con sus compromisos asumidos en el Protocolo de Kyoto. Más aún, la experiencia de Brasil muestra que los biocombustibles pueden promover el desarrollo rural y ofrecer oportunidades de exportación.

Gracias a que la tecnología de los biocombustibles ya se encuentra bien desarrollada y disponible para todos los países, éstos representan una opción seria para competir con el petróleo dentro del sistema de transporte en comparación a otras tecnologías como, por ejemplo, el hidrógeno. El bioetanol o el biodiesel se pueden mezclar con los derivados del petróleo (gasolina y diesel) que están substituyendo, y pueden ser usados en motores de combustión tradicionales, sin necesidad de modificaciones al motor, con mezclas que contengan hasta un 10 por ciento de biocombustibles. La tecnología de los vehículos con opción flexible de combustibles o FFV por su sigla en inglés ('flexi-fuel vehicle')⁵ está suficientemente desarrollada para permitir una introducción gradual de los biocombustibles en cualquier país.⁶ Los autos FFV pueden andar con cualquier tipo de mezcla de combustible desde gasolina pura hasta un 85 por ciento de biocombustible en la mezcla.⁷ Más aún, la distribución de los biocombustibles puede ser fácilmente acomodada en la infraestructura que existe para transportar y distribuir combustibles fósiles.⁸ Adicionalmente, el nivel actual de los

⁵ La principal diferencia técnica entre los vehículos regulares y los FFV es un pequeño sistema que se instala en los FFV y que permite al motor adaptarse a cualquier tipo de mezcla de combustible. La principal ventaja de los FFV es que los motores pueden operar por gasolina regular en el caso que los biocombustibles no estén disponibles o que no sean económica competitivos (Coelho, 2005).

⁶ Coelho, 2005

⁷ Los FFV brasileros operan con cualquier porcentaje de mezcla etanol-gasolina, incluso operan con etanol puro (hidratado).

⁸ Doering, 2004

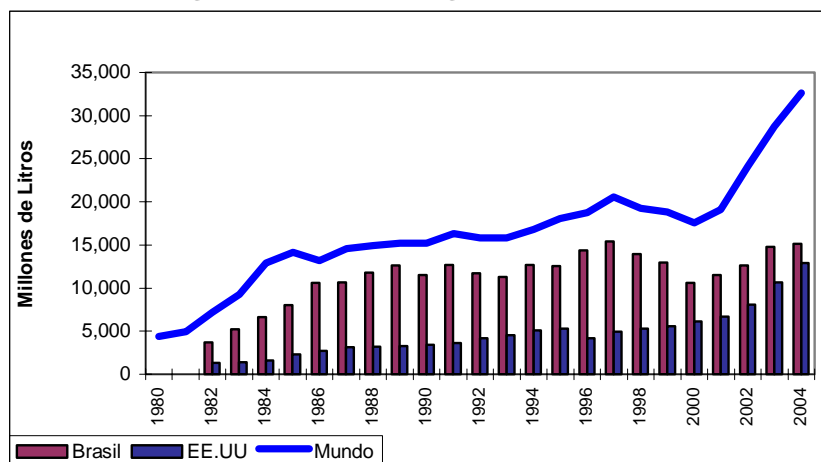
precios del petróleo hace competitiva la producción de biocombustible de los países más eficientes.

Todos los factores anteriores indican que los biocombustibles representan un importante desafío para la industria petrolera y explican el rápido incremento en su producción y uso global de los últimos años. La producción global de los biocombustibles se estima por sobre los 35 billones de litros.⁹ Esta cifra, sin embargo, resulta pequeña al ser comparada con los 1.200 billones de litros de gasolina que se produce anualmente en el mundo.¹⁰

Tanto el bioetanol como el biodiesel son producidos alrededor del mundo, siendo mayor la producción de bioetanol que de biodiesel. El bioetanol es producido y consumido mayoritariamente en el continente americano, mientras que la UE es el principal mercado para el biodiesel.

3.1.1 Producción de bioetanol

Figura 2: Producción global de bioetanol



Fuente: F.O. Licht, citado en Murray 2005.

El bioetanol es por lejos la forma más usada de biocombustible para el transporte en el mundo. La producción global alcanzó los 33 millones de litros en 2004, con un crecimiento promedio anual de 12 por ciento en los últimos 5 años (Ver Figura 2). Cerca del 60 por ciento de la producción global de bioetanol proviene de la caña de azúcar y un 40 por ciento de otros cultivos.¹¹

La Figura 3 muestra los diez principales productores de bioetanol para el año 2004. Brasil lidera la producción mundial con 15 billones de litros destilados a partir de caña de azúcar, equivalente al 38% de la producción mundial. Brasil comenzó a producir bioetanol de la caña de azúcar en los 1970s inducido por el alza en el precio del petróleo y se considera el ejemplo más exitoso de una aplicación comercial a gran escala de biomasa para la producción y uso de bioenergía. Su larga experiencia con la producción de bioetanol, sus adecuadas condiciones naturales para la producción de caña de azúcar, sumados a unos bajos costos de mano de obra, han convertido a Brasil

⁹ EC 2006

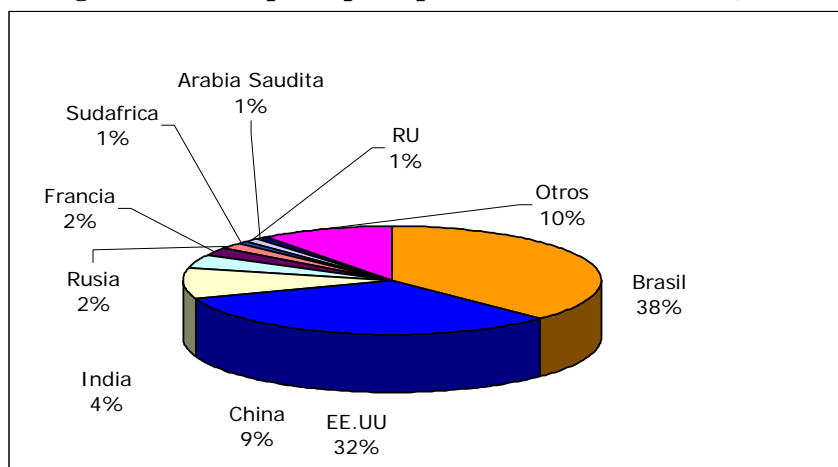
¹⁰ BIOFRAC 2006

¹¹ Trindade S 2005a

en el país más eficiente en la producción de bioetanol.¹² La producción se destina mayoritariamente al mercado interno, donde el bioetanol da cuenta del 41 por ciento del consumo de gasolina. Las exportaciones han comenzado a expandirse en años recientes, pero aún no dan cuenta de más de un 10 por ciento de la producción doméstica.

Los EE.UU. fue el segundo productor y consumidor mundial de bioetanol en 2004, participando con un 32 por ciento de la producción mundial. El bioetanol comenzó a producirse de maíz a inicios de los 1970s, pero sólo recientemente comenzó a ser más ampliamente usado. La capacidad de producción de bioetanol pasó de 4 billones de litros en 1996 a 14 billones de litros en 2004¹³ y actualmente da cuenta de más de 2 por ciento del consumo nacional de gasolina.¹⁴ A pesar del rápido incremento en la producción, en los últimos años el consumo ha sobrepasado a la producción, lo que ha llevado a mayores importaciones de bioetanol.¹⁵

Figura 3: Los 10 principales productores de bioetanol, 2004



Fuente: F.O. Licht, citado en Murray 2005.

El éxito de Brasil está tratando de ser replicado por diversos países que están introduciendo medidas para estimular la producción de bioetanol, incluyendo:

- La UE produjo un 10 por ciento del bioetanol mundial en 2004.¹⁶ Francia es actualmente quien lidera el intento de aumento en el uso del bioetanol en la UE, participando con el 2% de la producción global, la cual se deriva principalmente de remolacha y trigo. Sin embargo, España se le está acercando rápidamente como el principal productor en la UE.
- China da cuenta de cerca del 9 por ciento de la producción mundial de bioetanol. El 80 por ciento se deriva de granos, principalmente maíz, yuca y arroz.
- India participa con el 4 por ciento de la producción global de bioetanol y se produce a partir de caña de azúcar.¹⁷

¹² Los costos de producción de bioetanol en Brasil son de cerca de €0,20/litro mientras que en Estados Unidos y la UE estos bordean los €0,30 /litro y €0, 50/litro respectivamente.

¹³ BIOFRAC 2006

¹⁴ Severinghaus J., 2005

¹⁵ Elobeid A y Tokgoz S. 2006

¹⁶ EC 2006

¹⁷ Bhojvaid P 2006

- Tailandia, el segundo exportador mundial de azúcar, planea introducir E10 en 2007, con metas de producción entre 1 y 1,5 billones de litros al año.
- Canadá produce cerca de 231 millones de litros de bioetanol por año, producidos principalmente a partir de trigo y paja, y planea incrementar la producción a 1,4 billones de litros hacia el 2010.
- En América del Sur países productores de azúcar como Colombia y Perú están introduciendo medidas para estimular la producción y el consumo de bioetanol en base a caña de azúcar. Colombia en 2001 introdujo una ley que estipula que hacia el 2009 la gasolina del país debe contener un 10 por ciento de bioetanol, lo cual deberá incrementarse gradualmente hasta el 25 por ciento durante los 15 a 20 años.¹⁸ El país ya produce 1.050 millones de litros diarios y está explorando el potencial de otras fuentes como la yuca y la remolacha.¹⁹
- Australia está evaluando el otorgar un rol más importante al bioetanol dentro del sistema de transporte.
- En África, países productores de azúcar como Sudáfrica, Kenia, Malawi, Zimbabwe y Ghana también están explorando posibilidades para producir bioetanol a gran escala.

Con todo, se estima que el mundo produce suficiente bioetanol para reemplazar cerca del 2 por ciento del consumo total de gasolina. La Tabla 1 resume a los principales países productores de bioetanol.

Una nueva generación de tecnologías para bioetanol – el llamado bioetanol lignocelulósico - se está desarrollando. El bioetanol lignocelulósico utiliza enzimas que sintetizan el bioetanol. Se desarrolla actualmente en América del Norte, principalmente en Canadá. La principal barrera para una adopción a gran escala de las alternativas lignocelulósicas es de tipo tecnológica: las enzimas que se necesitan para convertir la celulosa son prohibitivamente caras e ineficientes; pero los expertos dicen que se están desarrollando nuevas enzimas que harán viable la tecnología para un uso comercial hacia el 2015.²⁰

3.1.2 Producción de biodiesel

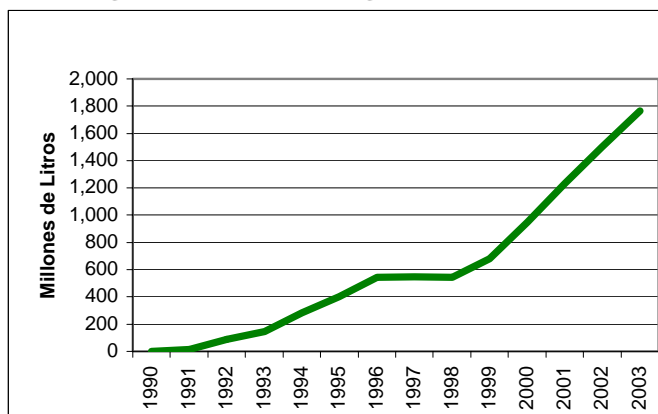
El biodiesel comenzó a ser ampliamente producido a comienzos de los 1990s y desde entonces la producción ha ido creciendo constantemente. La producción global de biodiesel alcanzó un record de 1,8 billones de litros en 2003 (ver Figura 4). Sin embargo, si se compara con el bioetanol, la producción de biodiesel es bastante pequeña.

¹⁸ IPS 2006

¹⁹ RDS 2006

²⁰ Sexton E, Martin L. y Zilberman D 2006

Figura 4: Producción global de biodiesel



Fuente: F.O. Licht, citado en Murray 2005.

La UE es el principal productor de biodiesel, participando con cerca del 95 por ciento de la producción global. Las primeras plantas de demostración de biodiesel se abrieron en Europa en los 1980s como una forma de apoyar a las áreas rurales a la vez que se respondía a una creciente demanda de energía. Luego, a comienzos de los 1990s la producción comenzó a declinar debido a la caída en el precio del petróleo, pero las subsecuentes alzas en los precios de la energía han llevado a un renovado crecimiento.²¹ La capacidad de producción de biodiesel en la UE ha ido incrementándose en un 81 por ciento como promedio anual desde 2002 (Ver Figura 5).²²

Los biocombustibles actualmente dan cuenta de cerca del 1,4 por ciento del consumo de combustibles de la UE,²³ y el biodiesel representa cerca del 82 por ciento del mercado de biocombustibles en la UE. Entre el 80 y 85 por ciento de la producción de biocombustibles en la UE proviene de aceite de raps,²⁴ equivalente al 20 por ciento de la producción total de raps de la UE.²⁵ Sin embargo, la fuerte competencia que existe dentro del sector de alimentos ha incrementado dramáticamente el precio del aceite de raps, por lo que se ha comenzado a ser reemplazado por aceite de soya o de palma. Dependiendo de la disponibilidad de materia vegetal para la conversión, se estima que el biodiesel podría cubrir hasta el 10 por ciento de los requerimientos de transporte vial en la UE hacia el 2020.²⁶

²¹ Biofuels Taskforce 2005

²² IFP 2004

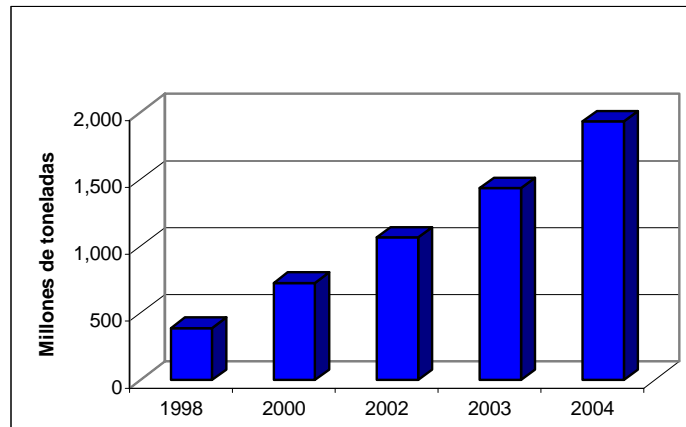
²³ GAIN 2005a

²⁴ Ver Dufey A 2005

²⁵ GAIN 2005a

²⁶ IFP, 2004

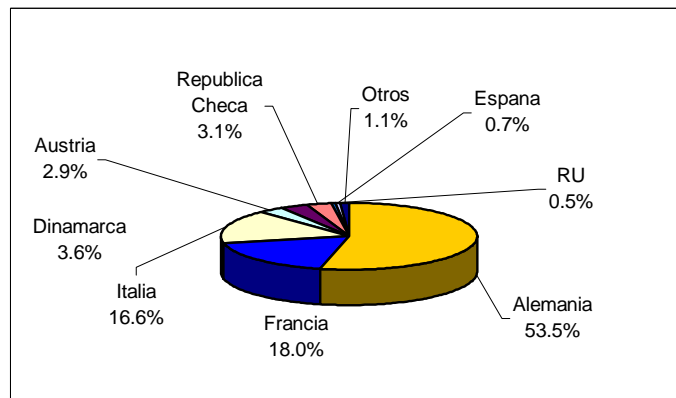
Figura 5: Capacidad de producción de biodiesel en la UE*



Fuente: European Biodiesel Board 2004: EU25; *Capacidad de Producción \cong Producción

La Figura 6 presenta a los principales productores de biodiesel en la UE en 2004. La producción se encuentra fuertemente concentrada en sólo tres países: Alemania (53 por ciento), Francia (18 por ciento) e Italia (17 por ciento).

Figura 6: Países productores de biodiesel en la UE 2004 *



Fuente: European Biodiesel Board; * Capacidad de producción de biodiesel

Aunque hoy en día la UE es, sin lugar a dudas, el líder en la producción de biodiesel, otros países en América, África y Asia también están comenzando a mostrar interés en la producción de biodiesel:

- En EE.UU., por ejemplo, unos 76 millones de litros de biodiesel derivados de la soya se produjeron en 2004. Expertos predicen que, en el mejor de los escenarios, el biodiesel podría abastecer el 25 por ciento de las necesidades de diesel de EE.UU. en los próximos 20 años.²⁷
- Brasil en 2002 lanzó una iniciativa que establece objetivos para el uso del biodiesel dentro de la mezcla de combustibles para el transporte de 2 por ciento, 5 por ciento y 20 por ciento para 2007, 2013 y 2020, respectivamente. La implementación de la iniciativa requerirá una producción de 800 ML/año, 2.000 ML/año y 12.000 ML/año, respectivamente.²⁸

²⁷ Olsen S 2006

²⁸ Volpi G. 2005

- Colombia introdujo un requerimiento de 5 por ciento de biodiesel en la mezcla del combustible para transporte a partir de septiembre de 2005. Esto ha estimulado una inversión sustancial en la producción de biodiesel.²⁹ El interés de Colombia en los biocombustibles no sólo se limita a la satisfacción de la demanda doméstica, si no también a explotar oportunidades de exportación.
- En abril de 2006 Argentina aprobó el ‘Acta sobre Biocombustibles’, que impone un requerimiento de 5 por ciento de biodiesel dentro de los derivados del petróleo a partir de enero de 2010. Este mínimo obligatorio requeriría una producción anual de 600.000 toneladas de biodiesel.³⁰
- India inició un ambicioso programa a gran escala para biodiesel en base a jatrofa, el cual, entre otras cosas, introduce una mezcla que contiene un 5 por ciento de biodiesel y con precios fijos.
- Tailandia, gracias al establecimiento de un ambicioso programa, se considera uno de los nuevos participantes más exitosos en el mercado de los biocombustibles. El programa incluye objetivos para incluir al biodiesel dentro de la mezcla de combustibles para el transporte, inversiones en mapas de carreteras y plantas de biocombustibles, y la implementación de un esquema ‘Vehículo de Propósito Especial’ (SVP por sus siglas en inglés) para incentivar la inversión local.³¹
- En Asia, numerosos países productores de aceite de palma y de coco incluyendo Malasia, Indonesia y Filipinas planifican incrementos de producción de biodiesel.
- En África países como Burkina Faso, Camerún, Ghana, Lesotho, Madagascar, Malawi y Sudáfrica están explorando el potencial de la jatrofa como una fuente de biocombustible a gran escala.³²

Finalmente, una nueva generación de tecnología para biodiesel – el proceso Fischer-Tropsch - sintetiza combustibles diesel incluyendo madera y paja a un estado gaseoso. Actualmente existen diversos proyectos a gran escala en ejecución en la UE, especialmente en Francia y Alemania. Se planifica que el desarrollo comercial comience hacia el año 2008.³³

La Tabla 1 resume los principales países productores de biocombustibles a nivel global de acuerdo al tipo de biocombustible y cultivo energético utilizado.

²⁹ Hernández C 2006

³⁰ IPS 2006

³¹ F.O.Licht 2005

³² Ver D1 Oils plc 2005

³³ IEA, 2004

Tabla 1: Producción global de biocombustible

País	BIOETANOL			BIO DIESEL		
	Producción (ML)	Uso típico	Cultivo Energético	Producción (ML)	Uso típico	Cultivo Energético
AMÉRICAS						
Brasil	15,098	E26	Caña de azúcar	Aún mínimo	B2, B5	Aceite de soya, ricino y palma
EE.UU.	12,907	E10; algo de E85, E10	Maíz (95%), sorgo;	75 galones 200 galones en 2007	Mezclas <75%	Aceite de soya
Canadá	231	E10	Trigo y paja	10		Paja
Colombia	900 lt/día	E10	Caña de azúcar		B5	Aceite de palma
Argentina	42	E5 en 2010			B5 en 2010	Aceite de soya
Ecuador						Aceite de palma
Perú		E7.8 en 2010	Caña de azúcar			
UNIÓN EUROPEA						
Alemania	269		Centeno, trigo	1,035	B100; B5	Aceite de raps
Francia	829		Principalmente remolacha y trigo	348		Aceite de raps
Italia	151		Trigo	320		Aceite de raps
Dinamarca				70		
Austria				57		
España	299		Trigo, cebada, vino	13		
Suecia	98	Combustible, calefacción; (E5; E85)	Productos forestales, trigo	1.6		
RU	401		Remolacha	10		Aceite de raps
Rep. Checa	47			60		Aceite de raps
Polonia	201					Aceite de raps
ASIA						
China	3,649	E10 pero no para combustible	Maíz, yuca, caña de azúcar, arroz, batata,	68ML (capacidad 2004)		Aceite de jatropa y otros
India	1,749	E5	Caña de		B20 en	Aceite de

			azúcar		2011	jatrofa
Tailandia	280	E10	Caña de azúcar, tapioca/yuca	90 ML (2005). 722ML en 2010		Aceite de palma, maní, soya, coco, jatrofa
Indonesia	167		Caña de azúcar			Aceite de palma
Pakistán	26		Caña de azúcar			
Filipinas	83		Caña de azúcar			Aceite de coco
AFRICA						
Sudáfrica	416		Caña de azúcar, maíz		B1-B3 en 2006	Aceite de jatrofa
Malawi	6	Incentivando el uso	Caña de azúcar			
Ghana	6	Incentivando el uso	Caña de azúcar, maíz			
Zimbabwe	6		Caña de azúcar			
Kenya	3		Caña de azúcar			
OCEANIA						
Australia	33		Caña de azúcar		B5	Aceite de soya

Fuente: IEA, 2004; RFA, 2005. European Biodiesel Board; Australian Task Force, 2005; IPS 2006.

3.2 Tendencias en el comercio global de biocombustibles

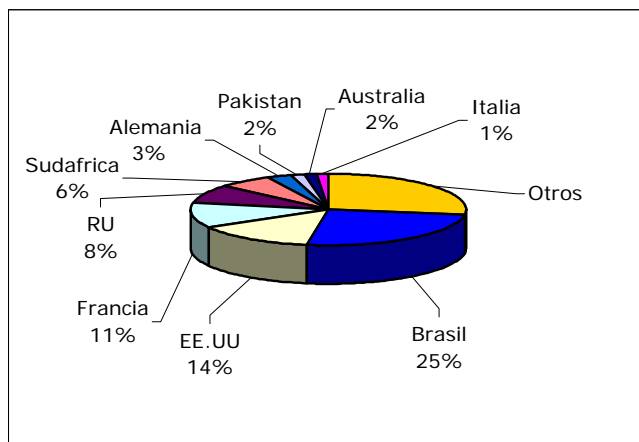
Hoy en día sólo cantidades muy limitadas de biocombustibles se comercializan internacionalmente ya que la mayoría de la producción se consume domésticamente. En el caso de bioetanol, menos del 10 por ciento de la producción global se comercializa internacionalmente. Sin embargo, se espera que el comercio internacional crezca rápidamente en los próximos años ya que el incremento en el consumo y la expansión de la producción a nivel global no coincidirán geográficamente.

La Figura 7 muestra los principales exportadores de bioetanol para el año 2002. Muestra a Brasil como el principal exportador, aportando el 25% de las exportaciones globales de bioetanol. Datos más recientes sugerirían que Brasil incrementó a un 50 por ciento su participación sobre las exportaciones globales. El segundo exportador de bioetanol es EE.UU. (14 por ciento), seguido por Francia (11 por ciento) y el RU (8 por ciento). Las exportaciones de los países europeos se destinan a otros países europeos. Países de la Iniciativa de la Cuenca del Caribe (ICC)³⁴ tales como Guatemala, Costa Rica, El Salvador y Jamaica también son importantes exportadores.

³⁴ La ICC incluye a los siguientes países de América Central y del Caribe: Belice, Costa Rica, El Salvador, Guatemala, Guyana, Honduras, Nicaragua, Panamá, Antigua, Aruba, Bahamas, Barbados, Islas Vírgenes, Dominica, República Dominicana, Grenada, Haití, Jamaica, Montserrat, Antillas Holandesas, San Kitts y Nevis, Santa Lucía, San Vicente y las Grenadinas, y Trinidad y Tobago.

En estos países el bioetanol es reprocesado y reexportado a EE.UU. Perú exporta a Japón y a EE.UU. a través del Pacto Andino.³⁵ Otros exportadores corresponden a países productores de azúcar tales como Pakistán (el segundo exportador más importante a la UE después de Brasil), Sudáfrica, Swazilandia y Zimbabwe, quienes disfrutan de acceso preferencial al mercado de la UE.

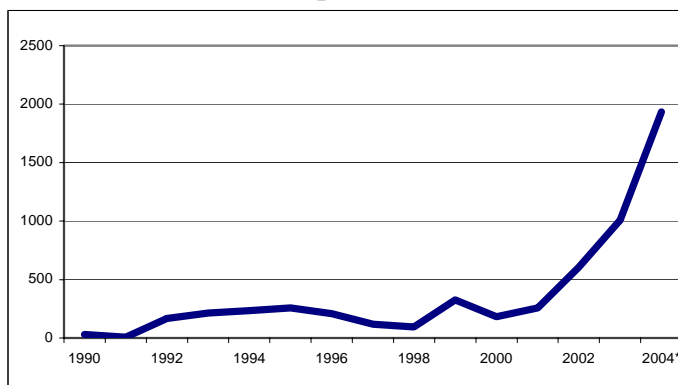
Figura 7: Principales exportadores de bioetanol, 2002



Fuente: FAOSTAT

La Figura 8 muestra la evolución de las exportaciones de bioetanol en Brasil desde 1990 e indica un marcado incremento en las exportaciones en los últimos cinco años. Como se sugiere más arriba, Brasil actualmente abastece cerca del 50 por ciento de la demanda internacional. Los principales destinos de las exportaciones de Brasil durante 2004 fueron India (20 por ciento), EE.UU. (18 por ciento), Corea (10 por ciento) y Japón (9 por ciento), como se indica en la Figura 9.

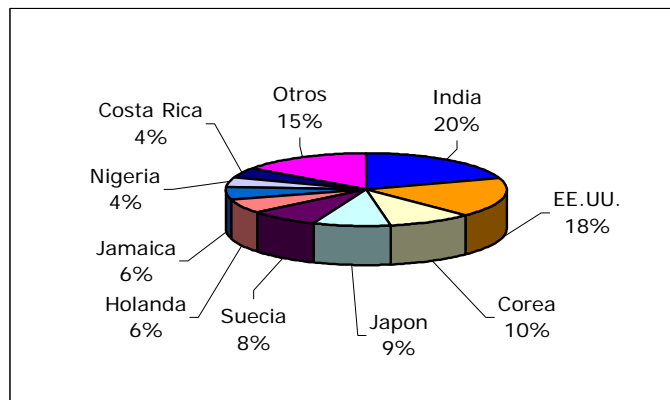
Figura 8: Evolución de las exportaciones de bioetanol en Brasil



Fuente: FAOSTAT; Dufey 2005

³⁵ Trindade S 2005a

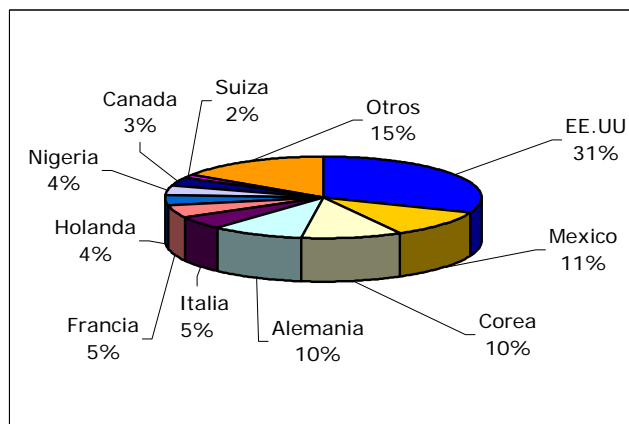
Figura 9: Destinos de las exportaciones de bioetanol de Brasil, 2004



Fuente: RFA 2005

EE.UU. es el principal importador de bioetanol, absorbiendo el 31 por ciento de las importaciones globales en 2002. Las importaciones representan el 5 por ciento de la producción doméstica y provienen principalmente de Brasil (54 por ciento) y de países de la ICC. Otros importantes importadores son México, Corea y Alemania con un 11 por ciento, 10 por ciento y 10 por ciento de las importaciones globales de bioetanol, respectivamente. Les siguen Italia (5 por ciento), Francia (5 por ciento), Holanda (4 por ciento) y Nigeria (4 por ciento) (Ver Figura 10). Venezuela también importa bioetanol desde Brasil.³⁶ Una gran proporción del bioetanol que utilizada la UE se importa, principalmente de Brasil y Pakistán.³⁷ Otros importantes exportadores a la UE son Guatemala, Ucrania y Perú.³⁸ El principal importador de la UE es Suecia. También, como se sugiere anteriormente, existe un importante flujo de comercio de bioetanol intra-UE.

Figure 10: Bioetanol – principales países importadores, 2002



Fuente: FAOSTAT

Dado que el comercio internacional de biodiesel está en una fase de desarrollo mucho menor que la del bioetanol, los datos son aún más escasos. Sin embargo, se espera que el comercio de biodiesel se desarrolle de manera similar al bioetanol y ya existe alguna evidencia de incrementos en el flujo de comercio. La UE, por ejemplo,

³⁶ Trindade S 2005a

³⁷ GAIN 2005a

³⁸ GAIN 2005b

actualmente importa unas 3,5 millones de toneladas anuales de aceite de palma crudo y refinado, principalmente desde Malasia e Indonesia. Este debería incrementarse a cerca de 1 millón de toneladas en el 2006 debido a la puesta en servicio de dos refinерías de aceite de palma de propiedad de Malasia en Rotterdam.³⁹ Se espera que el aceite de palma y sus derivados abastezcan hasta un 20 por ciento del biodiesel en la UE en los próximos cinco años.⁴⁰ Malasia también se está preparando para comenzar a exportar a Colombia, India, Sudáfrica y Turquía. Adicionalmente, los EE.UU. comenzaron recientemente a importar biodiesel en base a aceite de palma desde Ecuador. Los EE.UU. pretende importar 45 millones de galones en 2006 de dicho país, y más de 100 millones al año siguiente, excediendo los 75 millones de galones que toda la industria de biodiesel de EE.UU. produjo en 2005.⁴¹

3.2.1 Perspectivas a futuro para los biocombustibles

Mientras que hace diez años atrás sólo había unos cuantos países produciendo biocombustibles, hacia el 2006 existe una gran cantidad de países alrededor del mundo produciendo combustibles a gran escala. Las proyecciones a futuro para el mercado son muy optimistas ya que todo tipo de países, industrializados y en desarrollo, grandes y pequeños están implementando o planeando implementar políticas para promover un mayor uso de los biocombustibles. De acuerdo con ello, se espera que la capacidad de producción aumente, lo cual se sugiere con el establecimiento de numerosos nuevos proyectos alrededor del mundo.

De acuerdo a IEA (2004), con la entrada en vigencia del Protocolo de Kyoto y la meta para el primer periodo bajo la Directiva sobre Biocombustibles de la UE para diciembre de 2005, se espera que la producción mundial se cuadruple a más de 120.000 ML hacia el 2020, dando cuenta para entonces del 6 por ciento del uso mundial de petróleo para motores y 3 por ciento de la energía total en el transporte vial.⁴² Estimaciones más recientes de la IEA incrementan este número al 10 por ciento del uso mundial de combustible para transporte hacia el 2025.⁴³

Es importante notar que los biocombustibles no reemplazarían totalmente a los combustibles fósiles en el sistema de transporte, si no más bien, constituyen una alternativa o complemento a éstos.

Se espera que Brasil continúe liderando la producción y exportación de bioetanol. Si bien el mercado interno seguirá dando cuenta de la mayor parte de la producción, las exportaciones crecerán dramáticamente. De acuerdo al Instituto del Azúcar y Bioetanol de São Paulo, se espera que la exportación de bioetanol de Brasil pase de US\$ 1 billón al año a US\$ 8 billones hacia 2007.⁴⁴

Se espera que EE.UU. continúen demandando grandes cantidades de bioetanol y que la mayor demanda sea abastecida tanto por producción interna como por importaciones, procedentes principalmente de Brasil y otros países de la ICC.

³⁹ Krishnan B y Mudeva A 2005

⁴⁰ Krishnan B y Mudeva A 2005

⁴¹ Pioneer Press 2005

⁴² IEA 2004

⁴³ Cited in F.O Licht 2005a

⁴⁴ BNamericas.com. 2005

También se espera que otros países productores de azúcar tales como Tailandia y Sudáfrica también se conviertan en exportadores.

Apartado 1: Brasil continuará siendo el mayor exportador de bioetanol

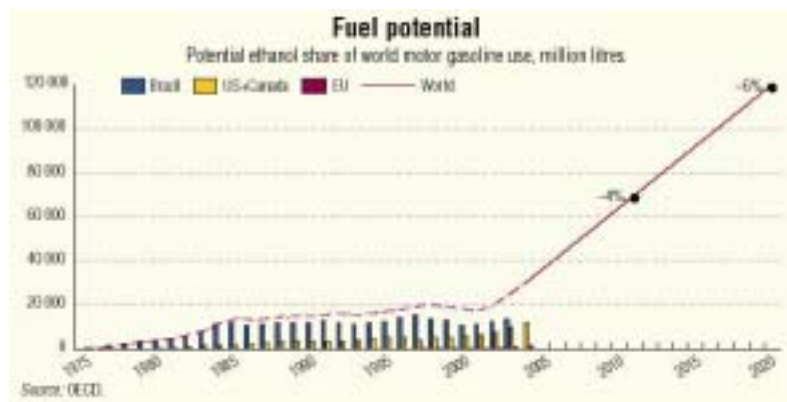
El gobierno de Brasil se está preparando para el rol que tendrá el bioetanol a nivel global. De acuerdo a Luiz Furlan, Ministro de Comercio de Brasil “también estamos expandiendo los cultivos de caña de azúcar para abastecer las crecientes demandas interna y externa de bioetanol. Hacia 2013, Brasil espera incrementar el cultivo en 3 millones de hectáreas por sobre las actuales 5,7 millones que actualmente se dedican al cultivo de caña de azúcar. Brasil posee el potencial para incrementar el cultivo de caña dado que existen enormes extensiones, hasta 90 millones de hectáreas de tierras agrícolas sin ser usadas”. Se estima que el 70 por ciento de la mayor demanda que enfrentará Brasil durante los próximos 5 años provendrá del mercado doméstico.

Para apoyar la mayor producción y comercio, Petrobras junto a las autoridades del gobierno de Brasil y otros actores privados, está incrementando las inversiones en capacidad de producción, ductos de transporte, vías ferroviarias y puertos de manera de abastecer la creciente demanda a la vez que se reducen los costos de producción y logística. La infraestructura logística actual para la exportación de bioetanol da abasto hasta 2,5 billones de litros anuales. Dada la reciente negociación de nuevos contratos de exportación, Petrobrás hará inversiones adicionales para expandir la capacidad logística para abastecer hasta 9 billones de litros y construir ductos para el transporte del biocombustible de manera de añadir otros 3 billones de litros de capacidad de exportación adicional. Así, hacia el 2010 Brasil tendrá una capacidad de exportación de 12 billones de litros al año.

Fuente: Costa I. 2006

Se espera que la UE continúe siendo el principal mercado y productor de biodiesel, seguido por EE.UU. y Brasil. La Tabla 2 muestra algunas estimaciones gruesas para la producción mundial provistas por Early et al (2005), donde se proveen detalles de los estimados incrementos de producción en distintos países. En términos de cultivos energéticos, es probable que esta producción se componga de un 58 por ciento de aceite de raps, 25 por ciento de aceite de soya, 16 por ciento de aceite de palma y 1 por ciento de otros aceites.⁴⁵

Figura 11: Potencial participación del bioetanol en el uso mundial de gasolina para motores



Fuente: OECD citado en IEA 2004

⁴⁵ Early J et al 2005

Tabla 2: Producción mundial de biodiesel, 2004 y 2010

País	2004 (Miles de Ton. Mets)	2010 (Miles de Ton. Mets)	Var. 2004- 2010 (%)	Participación al 2010 (%)
UE	1,400	6,000	329	77
EE.UU.	125	750	500	10
Brasil	25	750	2900	10
Otros	50	250	400	3
Total	1,600	7,750	384	100

Fuente: adaptado de Early J., Early T. y Straub M. 2005

Se requieren 18,6 millones de toneladas de petróleo equivalente de biocombustibles para implementar la Directiva Europea 2003/30/EC que establece una meta de 5,75 por ciento de biocombustibles dentro de la mezcla de combustible para transporte hacia el 2010.⁴⁶ La mantención de este programa requerirá importaciones.⁴⁷ Países como Malasia e Indonesia ya están expandiendo las plantaciones de palma de aceite para abastecer la mayor demanda y se espera que juntos abastezcan hasta un 20% de este mercado. Brasil será el gran beneficiario de las importaciones de soya para biodiesel.⁴⁸

Otros prometedores mercados importadores serían los países asiáticos como Japón, Corea y Taiwán, quienes poseen sólo pequeñas cantidades de tierras disponibles para aumentar la producción. Japón, por ejemplo, se perfila como el principal importador de bioetanol.⁴⁹ Japón permite actualmente un 3 por ciento de bioetanol en la mezcla de gasolina, lo cual requiere 1,8 billones de litros de combustible en base a alcohol cada año. Actualmente se discute incrementar este porcentaje al 10 por ciento, lo que resultaría en un mercado de 6 billones de litros.⁵⁰ Para poder asegurar la futura oferta, Japón y Brasil formaron recientemente un 'joint-venture' para producir bioetanol. Japón también está examinando alternativas en base a aceite de palma y de coco importados de Filipinas para producir B5 a partir de abril de 2006.⁵¹ En el caso de China, si bien la capacidad de producción crece rápidamente, la expansión de la demanda podría sobrepasar con creces la expansión de la producción. Las proyecciones muestran que se necesitarán 22,7 millones de toneladas métricas de biocombustibles para una mezcla del 10 por ciento de biocombustible en todos los autos de China hacia el 2020. La meta actual para la expansión de la capacidad de producción es de 11 millones de toneladas métricas.⁵²

⁴⁶ EC 2005

⁴⁷ De acuerdo a GAIN 2005a, los acuerdos de la CE bajo el 'Acuerdo de la Casa Blair' que limitan a un millón de toneladas métricas la producción de oleaginosas en tierras aparte en tortas de porotos de soya equivalentes, implican que la industria del biodiesel alcanzó el punto donde debe ahora usar oleaginosas de tierras no dejadas aparte, importaciones de oleaginosas o de aceite vegetal.

⁴⁸ Early et al 2005

⁴⁹ Trindade S 2005a

⁵⁰ Green Car Congress 2005

⁵¹ Australia Task Force 2005

⁵² RNS Reuters News Service 2005

4 El rol de las políticas domésticas en el desarrollo del mercado de los biocombustibles

Las políticas domésticas para apoyar la producción de biocombustibles responden a diversos objetivos de política asociados con los biocombustibles. Las primeras experiencias, como aquellas de EE.UU. y Brasil, fueron motivadas principalmente por la presión de reducir las importaciones de petróleo e incrementar la seguridad energética, aunque el apoyo al sector rural apareció como un determinante importante en una fase posterior de esas experiencias. Hoy en día se añade un nuevo interés de política, alimentado por el potencial que ofrecen los biocombustibles para mejorar el problema de calentamiento global. Todo esto implica que estas políticas cubren un amplio rango de sectores incluyendo típicamente energía, agricultura, industria y comercio.

Por otro lado, dado que los costos de producción de los biocombustibles son mayores a los de los combustibles fósiles⁵³ y, que por el otro, existen externalidades positivas asociadas a los biocombustibles⁵⁴, el uso de alguna forma de política pública resulta esencial para hacer la producción de biocombustibles competitiva en sus primeras etapas de desarrollo industrial. El uso de instrumentos de política tales como el establecimiento de metas nacionales para la mezcla entre biocombustibles y combustibles convencionales, beneficios tributarios, subsidios y créditos garantizados para incentivar una mayor producción y consumo han sido la regla más que la excepción tras el desarrollo de este mercado. Algunas de las principales experiencias se describen brevemente a continuación.

En **Brasil**, por ejemplo, el Programa PROALCOOL de 1975 (presentado en detalle en el Apartado 2) fue lanzado en reacción a la crisis del petróleo y buscaba reemplazar gasolina con mezclas de bioetanol en base a caña de azúcar. Se introdujeron diversas medidas de política para lograrlo incluyendo: cuotas de producción y un precio fijo de compra para el bioetanol; el control de las ventas domésticas de bioetanol y distribución a través de un monopolio (Petrobras); subsidios a los productores de bioetanol para mezclarlo con gasolina; incentivos tributarios para los dueños de autos utilizando mezclas de gasolina con bioetanol; y créditos blandos para implementar los cambios tecnológicos necesarios a los vehículos.

A pesar de la liberalización de este mercado por el gobierno a comienzos de los 1990s (abolición del acuerdo de distribución monopolístico de Petrobrás; la liberalización de los precios del bioetanol; y una reducción de los subsidios a los productores de bioetanol para mezclarlo con gasolina), el gobierno aún fija una tasa mínima para la mezcla con petróleo (actualmente entre 20 y 25 por ciento). En el año 2001, como una forma de revivir el Programa PROALCOOL, se introdujeron medidas adicionales incluyendo una reducción del impuesto sobre los vehículos con opción flexible de combustibles (FFV), subsidios a los compradores de FFV y subsidios para el almacenamiento de azúcar de forma de asegurar la oferta futura de bioetanol. Aunque el nivel de apoyo actual del gobierno de Brasil al bioetanol es mínimo en comparación a otros países, históricamente fue un factor clave tras el desarrollo de este mercado y aún ejerce algún rol.

En el año 2004 el gobierno de Brasil lanzó el Programa Nacional para la Producción de Biodiesel (Programa PROBIODIESEL) como una forma de replicar el programa del

⁵³ Para información de costos ver sección 6.1.3 Mayores costos que los combustibles convencionales

⁵⁴ Ver Capítulo 6 sobre Biocombustibles y el Debate del Desarrollo Sustentable

bioetanol al biodiesel. A comienzos de 2005 el gobierno aprobó una ley que hace obligatoria a partir de 2007 la introducción de un 2 por ciento de biodiesel dentro de la mezcla de combustible, el que será producido a partir de aceite de ricino, soya o palma. Esta obligación se incrementará a 5 por ciento y 20 por ciento hacia 2013 y 2020, respectivamente. Esta regulación, además de establecer metas para la mezcla biodiesel-diesel, también involucra un marco que incluye tasas de impuestos diferenciadas dependiendo del tipo de oleaginosas utilizadas, dónde se cultivan, y si son producidas por grandes compañías o productores familiares. El llamado Sello 'combustible social' busca promover una mayor inclusión social a lo largo de la cadena de valor y la producción del biodiesel. Establece las condiciones para que los productores industriales de biodiesel obtengan los beneficios y créditos. Para recibir el sello, un productor industrial debe comprar cultivos energéticos a partir de productores familiares y establecer acuerdos legalmente vinculantes con ellos, estableciendo niveles de ingresos específicos y garantizando asistencia técnica y entrenamiento.⁵⁵ El Programa excluye a los cultivos energéticos y al biodiesel del Impuesto a los Productos Industriales (IPI).

Apartado 2: El programa PROALCOOL de Brasil

El Programa PROALCOOL fue lanzado en Brasil en 1975 y aún se mantiene como la aplicación comercial a gran escala de biomasa para la producción y uso de energía más grande a nivel mundial. Involucró la cooperación del gobierno, agricultores, productores de alcohol y fabricantes de autos.

Llevado por el alza en el precio del petróleo, Brasil comenzó con la producción de bioetanol a partir de azúcar de caña en los 1970s. La producción pasó de 0,6 billones de litros en 1975 a un máximo 13,7 billones de litros en 1977. La meta para los primeros 5 años del programa fue reemplazar gasolina con mezclas en 20 y 25 por ciento de bioetanol. Después de la segunda crisis de petróleo (1978-79), se tomaron medidas para usar bioetanol hidratado 'neto' (96 por ciento bioetanol y 4 por ciento agua). La inversión requerida se financió a través de créditos blandos del gobierno. También se introdujeron reducciones tributarias al uso del bioetanol. Hacia diciembre de 1984, el 17 por ciento de la flota de autos de Brasil usaba alcohol neto, número que creció a más del 25 por ciento a fines de los 1980s. La caída en el precio del petróleo y la eliminación de los subsidios llevó a una liberalización del mercado hacia 1991. La escasez de oferta levantó incertidumbre sobre disponibilidad futura y la participación del bioetanol neto cayó desde cerca del 100 por ciento de las ventas de autos nuevos en 1988 a menos de 1 por ciento a mediados de los 1990s.

En el 2002 el gobierno decidió reanimar el Programa PROALCOOL. Esto incluyó una reducción al impuesto a los fabricantes de autos impulsados por bioetanol y subsidios a los nuevos compradores de autos que utilicen bioetanol. También se introdujeron créditos a la industria azucarera para cubrir los costos de almacenaje para asegurar la oferta futura. Al centro del programa subyace un acuerdo a 10 años con Alemania. Alemania compra créditos de carbono como parte de sus compromisos bajo el Protocolo de Kyoto y, a su vez, ayuda a Brasil a subsidiar a los taxistas y compañías de renta de autos en 1.000 *reais* por vehículo para los primeros 100.000 vendidos.

Una oferta de bioetanol suficiente y segura son los factores claves tras la animación exitosa del programa PROALCOOL y la reconstrucción de la confianza del consumidor en los autos que utilizan bioetanol. Con este fin, el gobierno desarrolló y financió un programa para incrementar el stock de bioetanol, pagándolo a través de la venta de bioetanol en los periodos de baja. Desde que se implementó este programa en 2001, se han asignado cerca de 500 millones de *reais*. Adicionalmente, el gobierno pidió a la industria que produjera para el periodo 2003/04 1,5 billones de litros adicionales de manera de mantener el precio máximo del alcohol al 60 por ciento del precio de la gasolina.

Brasil también está fortaleciendo su mercado a través de exportaciones. Como el productor de bioetanol más importante y más eficiente del mundo, Brasil ya abastece bioetanol a numerosos países y esta negociando acuerdos con varios otros interesados en comprarlo.

⁵⁵ Ministerio de Minas y Energía de Brasil (sin fecha)

En EE.UU., el interés en los biocombustibles comenzó como respuesta a la crisis del petróleo de la década de los 1970s, aprobando una legislación para promover la producción y uso de bioetanol en el transporte.⁵⁶ Sin embargo, fue sólo en los 1980s que los EE.UU. comenzó a dar asistencia a la producción, como una forma de abordar la crisis en la industria del maíz. Más tarde, cuando se prohibió el uso de plomo en la gasolina, el bioetanol comenzó a cobrar un mayor interés debido a sus propiedades como agente para mejorar el octanaje.⁵⁷ Las modificaciones al Acta de Aire Puro de 1990 establece el programa de combustible oxigenado, el que indica que el petróleo vendido en áreas con altos niveles de monóxido de carbono debe contener un 7 por ciento de oxígeno. Más tarde, el Programa de Gasolina Reformulada requirió que el petróleo conteniendo un 2 por ciento de oxígeno fuera vendido en áreas con altos niveles de smog fotoquímico. Sin embargo, fue sólo con la prohibición del MTBE a comienzos de los 1990s que el bioetanol comenzó a ser ampliamente usado.

Existen también otras diversas iniciativas que han estimulado el consumo de bioetanol en EE.UU. Existe un crédito tributario al bioetanol de US\$ 0,51/galón; las agencias federales requieren el uso de combustibles alternativos en sus flotas; el Programa de Ciudades Limpias creó un mercado para vehículos que usan combustibles alternativos, varios estados ofrecen incentivos y asistencias, y varios tienen mandatos para el uso de bioetanol. La ley de energía de 2005 incluye un crédito tributario en el contexto de un mandato más amplio, y requiere que las refinerías de gasolina doblen el uso de aditivos a partir de energías renovables (léase bioetanol) en los próximos años. En particular, introduce el Estándar para Combustibles Renovables que requiere que la producción de combustible de EE.UU. incluya un mínimo monto de combustibles renovables cada año. Comienza con 4 billones de galones el 2006, incrementándose gradualmente hasta alcanzar 7,5 billones de galones en 2012.⁵⁸ A partir de 2013 la producción de combustibles renovables debe crecer al menos a la misma tasa que la producción de gasolina.⁵⁹ Más aún, los productores de EE.UU. se encuentran protegidos de las importaciones ya que EE.UU. añade una sobretasa de US\$ 0,54/galón a la tarifa normal de 2,5 por ciento.

Respecto al biodiesel, EE.UU. aprobó un crédito tributario de US\$ 1 por galón de biodiesel en base a aceite vegetal o animal que sea mezclado con petrodiesel, lo cual se enmarca en el Acta Americana para la Creación de Trabajo de 2004.⁶⁰ Adicionalmente, el Estándar para Combustibles Renovables introducido en 2005 también se aplica a la producción de biodiesel.

En la UE, el biodiesel comenzó a ser promovido en los 1980s como una forma de prevenir una caída en las áreas rurales a la vez que se respondía a los crecientes niveles de la demanda energética. Sin embargo fue sólo durante la segunda mitad de los 1990s que el biodiesel comenzó a ser más ampliamente desarrollado. Entre las políticas claves que afectan el mercado europeo de biocombustibles se incluyen las políticas de energía, agricultura, y de cambio climático.

En el año 2003 se aprobaron dos borradores de directivas, los cuales abordan la diversificación de la oferta energética y la reducción de las emisiones de gases de efecto

⁵⁶ IEA, 2004

⁵⁷ Para el mejoramiento del octano

⁵⁸ Informa Economic Inc 2005

⁵⁹ Elobeid A y Tokgoz S. 2006

⁶⁰ ASA-NBB 2004

invernadero. La Directiva 2003/30/EC establece metas indicativas para el consumo de biocombustibles en el sector transporte: un 2 por ciento de la gasolina y diesel de los combustibles para motores hacia 2005⁶¹ y un 5,75 por ciento hacia 2010.⁶² Si bien estas metas no son obligatorias, los estados miembros deben mantener informada a la CE sobre las medidas implementadas para alcanzarlas. La Directiva 2003/96/EC complementa esta política proveyendo un marco legal que diferencia los impuestos sobre los biocombustibles de aquellos sobre los combustibles convencionales. Las tasas de impuestos mínimas efectivas sobre gasolina sin plomo premium, combustible diesel y petróleo para calefacción a partir de enero de 2004 eran: €359/m³, €302/m³ y €21/m³, respectivamente. Para el diesel, la tasa mínima será incrementada a €330/m³ hacia enero de 2010.⁶³ Más aún, varios países de la UE han implementado créditos tributarios de hasta un 100 por ciento para el biodiesel, incluyendo Alemania, Suecia y España.⁶⁴

Desde el punto de vista de la política agrícola, la reforma a la Política Agrícola Común (PAC) de 2003 introduce el 'Crédito al Carbono', el cual paga € 45/há a quienes producen cultivos energéticos, con un tope de 1,5 millones de hectáreas. El crédito está disponible para todo tipo de cultivos agrícolas, salvo remolacha y cáñamo, siempre y cuando éstos sean utilizados para usos energéticos aprobados y posean un contrato que avale este propósito.⁶⁵ Cultivos energéticos cultivados en tierras reservadas no son elegibles para el crédito al carbono. El monto de oleaginosas que pueden ser cultivadas en la UE se establece en el Acuerdo de la Casa Blair (BHA por sus siglas en inglés), el cual restringe el área máxima para oleaginosas para usos alimenticios en la UE en 4,9 millones de hectáreas y también limita el producto anual de derivados de semillas oleaginosas (raps, girasol, y soya) plantadas en tierras reservadas con fines industriales a un 1 millón de toneladas métricas anuales de porotos de soya equivalentes.⁶⁶

En el año 2005 la UE lanzó su Plan de Acción para Biomasa, el que sugiere una posible revisión de la Directiva de Biocombustibles de 2003. Entre otras cosas, incentiva a mirar más de cerca a la segunda generación de biocombustibles, al uso de bioetanol para reducir la demanda por gasolina, a las compras gubernamentales de vehículos 'limpios', incluyendo aquellos que utilicen altas mezclas de biocombustibles.⁶⁷ En febrero de 2006 la UE lanzó su Estrategia sobre Biocombustibles⁶⁸, la cual es un plan de acción coordinado para promover la producción y uso sustentable a gran escala de biocombustibles en la UE y en países en desarrollo. La estrategia es transectorial y contiene siete ejes de política, algunos de ellos basados en medidas descritas más arriba y que también incluyen algunas áreas nuevas: estimulación de la demanda; captura de beneficios ambientales; desarrollo de producción y distribución de biocombustibles; expansión de la oferta de cultivos energéticos; incremento de las oportunidades comerciales; apoyo a países en desarrollo; y apoyo para investigación y desarrollo.⁶⁹

⁶¹ De acuerdo a EC 2005, este valor no fue logrado, y en el caso de que todos los estados miembros lograran las metas por ellos establecidas, los combustibles tendrían una participación de 1,4 por ciento.

⁶² Actualmente se revisa una meta de 10 por ciento para 2015

⁶³ IFP, 2004

⁶⁴ Australia Task Force, 2005

⁶⁵ GAIN, 2005a

⁶⁶ GAIN, 2005a

⁶⁷ EC 2005

⁶⁸ EC 2006

⁶⁹ Existen diversas iniciativas a nivel de los países individuales. En el RU, por ejemplo, el gobierno anunció en noviembre del 2005 el Mandato sobre Combustibles Renovables en el Transporte (MCRT), que requiere que hacia el 2010 el 5 por ciento de todo el combustible vendido en el RU provenga de fuentes renovables. El MCRT fue diseñado para trabajar en forma conjunta con un sistemas de

Junto a los ejemplos mencionados más arriba, diversos otros países tanto industrializados como en desarrollo, han implementados o están implementando instrumentos de política para apoyar el desarrollo del mercado de biocombustibles. La Tabla 3 resume algunas de ellas.

Estas políticas juegan un rol clave en el desarrollo de la industria. Asimismo, la existencia de una curva de aprendizaje, como lo demuestra la experiencia de Brasil, sugiere que el nivel de apoyo puede disminuir en el tiempo. Por otro lado, estas políticas pueden constituir costosas barreras al comercio, especialmente para aquellos países en desarrollo que son muchos más eficientes en la producción pero que poseen una menor capacidad financiera para apoyar su industria. El próximo capítulo sobre biocombustibles y las reglas del comercio internacional desarrolla más ampliamente este punto.

incentivos tributarios para proveer a la industria una mayor seguridad en el largo plazo para invertir en la producción de biocombustibles, estimulando la innovación y los avances tecnológicos. El gobierno también propuso el desarrollo de un esquema de certificación de carbono y sustentabilidad como parte del mandato para asegurar que los biocombustibles provienen de fuentes sustentables.

Tabla 3: Ejemplos de herramientas de política para el desarrollo del mercado de biocombustibles

País	Meta/mandato	Apoyo a la producción	Apoyo al consumo	Vehículo especial y otros requerimientos	Apoyo del gobierno
Brasil	Bioetanol: 1975 - Programa PROALCOOL Mandato de E20 - E25 Biodiesel 2002 – Programa PROBIODIESEL Mandato de B2 hacia 2007; B5 hacia 2013 y B20 hacia 2020.	Crédito que cubre el 30% de los costos de almacenamiento del azúcar Exenciones tributarias sobre vehículos que usen bioetanol para FFV Reducción de impuestos a la producción de biocombustibles	Crédito que cubre el 30% de los costos de almacenamiento del azúcar Exenciones tributarias sobre vehículos que usen bioetanol o FFV Reducción de impuestos al uso de biocombustibles Mandato para usar biocombustibles en flotas gubernamentales	Reducción de impuestos a la producción de biocombustibles	€8.7 billones de ingresos destinados desde 1976
EE.UU	La Ley Energética de 2005 requiere incrementos en el uso de bioetanol desde 4 billones de galones en 2006 a 7,5 billones de galones en 2012 (un incremento en la meta a 2.78% para 2006).	Crédito Tributario sobre el Etanol (VEETC por sus siglas en inglés): US\$ 0,51/galón a los refinadores de gasolina. Los pequeños productores obtienen un crédito tributario de US\$ 0,10/galón por los primeros 15.000 galones Subvenciones y programas de préstamos Protección de importaciones: Sobretasa de US\$0.54/galón sobre la tarifa normal a las importaciones de bioetanol Crédito tributario de US\$1/galón de biodiesel mezclado con petrodiesel	Créditos tributarios Exenciones del impuesto al combustible Incentivos federales y estatales para adquirir FFV Mandato para usar bioetanol en los vehículos gubernamentales Préstamos de asistencia	Todos los autos construidos después de 1980s operarán con E10 Venta de FFVs La Ley Energética de 2005 remueve el requerimiento de oxigenado	US\$140 millones (€17 millones) en impuestos federales por el Highway Trust Fund entre 1978 y 2004. Los incentivos tributarios establecidos por la Ley de Energética de 2005 sobre biocombustibles tendrá un costo de US\$375 millones (€311 millones) entre 2006 y 2012. La exención tributaria durante el 2004 fue de US\$1,7 billones

País	Meta/mandato	Apoyo a la producción	Apoyo al consumo	Vehículo especial y otros requerimientos	Apoyo del gobierno
					(€1.4 billón)
Canadá	3.5% de bioetanol en el combustible de transporte para el 2010	Algunas provincias eximen al bioetanol del impuesto de carreteras	Exención tributaria de €0,07/lit	Todos los autos construidos después de 1980 operarán con E10 Venta de FFVs	Exención tributaria de €2,5 millones más otras subvenciones en capital
UE (en general)	La Directiva 2003/30/EC establece metas para el consumo de biocombustibles dentro de la mezcla de transporte: 2% para 2005 5,75% para 2010		La Directiva 2003/96/EC otorga una exención total o parcial sobre el impuesto a los combustibles. Tasas de impuestos mínimas efectivas sobre gasolina sin plomo premium, combustible diesel y petróleo para calefacción de: €359/m ³ , €302/m ³ y €21/m ³ , respectivamente. Para el diesel, la tasa mínima será incrementada a €330/m ³ hacia enero de 2010		
Suecia	3% en 2005 (en contenido energético)	Incentivo tributario para la construcción de nuevas plantas Acceso a las provisiones de la PAC de la UE Subvenciones de capital Cuotas	Bioetanol: Exención tributaria (Exención total de €20/m ³ , a ser revisada anualmente) Biodiesel: Exención tributaria (€44/m ³)		Entre 1996 y 2006 las exenciones tributarias fueron de = €2.000 millones y se espera que aumenten a €9.000 millones para 2009
Francia	(ver UE)	2003, la exención tributaria fue de 380/m ³ comparado con €02,3/m ³ en 2002	Biodiesel: un crédito tributario de €30/m ³ se permite para la mezcla de combustibles en motores 2004 (con una cuota de 387.500 toneladas en 2004 y		

País	Meta/mandato	Apoyo a la producción	Apoyo al consumo	Vehículo especial y otros requerimientos	Apoyo del gobierno
			de mezclas de hasta 5%. No cubre al biodiesel puro		
Alemania	Mezclas de biodiesel serán autorizadas próximamente (B5 y B30)	No existen cuotas de producción	Bioetanol: crédito tributario de €54/m ³ Biodiesel: incentivo tributario de €470/m ³ , que incluye exención al impuesto al carbono		
RU	(ver UE)		A partir de enero de 2005 un incentivo tributario de 20 p/l (€138/m ³) tanto para el bioetanol como para el biodiesel		
España	(ver UE)		Bioetanol: no existe impuesto, otorgando una exención total equivalente a un crédito tributario de € 390/m ³ Biodiesel: no hay impuestos (ahorro de €294/m ³)		
Italia	(ver UE)		Biodiesel: crédito tributario total de €403/m ³ (con una cuota de 300.000 toneladas y usado en mezcla combustibles para motor de hasta un 5%) Exención tributaria total cuando es usada para calefacción		
Austria	(ver UE)		Biodiesel: incentivo tributario (€290/m ³) cuando es usado en mezcla de combustible para motores (hasta un 2%).		

País	Meta/mandato	Apoyo a la producción	Apoyo al consumo	Vehículo especial y otros requerimientos	Apoyo del gobierno
India	5% en un futuro próximo	Subsidios a los insumos Créditos tributarios y préstamos	Exenciones al impuesto al combustible Precios garantizados		
Colombia	B5 obligatorio desde septiembre 2005				
Perú	Bioetanol (B7.8) obligatorio desde 2006 en la principales ciudades y a nivel nacional a partir de 2010				

5 Los biocombustibles y las reglas del comercio internacional

Como se sugiere en el capítulo 3, mientras que la mayoría de la demanda de biocombustibles estaría localizada en los países industrializados, los países productores más eficientes se localizan en el mundo en desarrollo. Luego, varios de los beneficios para el desarrollo sustentable de los biocombustibles dependerán críticamente de la existencia de comercio internacional. Sin embargo, hoy en día existen numerosos temas que podría erosionar la materialización de estos beneficios.

La existencia de barreras comerciales, tanto tarifarias como no tarifarias, es un tema clave. El avance en la liberalización del comercio de los biocombustibles es amenazado por la falta de un régimen comercial multilateral comprensivo aplicable a los biocombustibles, lo que significa que las condiciones comerciales varían de país en país. Este panorama se complica aún más debido al vasto número de productos involucrados en su comercio – desde los distintos tipos de materias primas (cultivos energéticos) hasta el producto final (biocombustibles) – pasando por un amplio rango de productos semiprocesados. Este capítulo busca identificar las principales barreras comerciales que enfrentan los biocombustibles y las reglas claves que gobiernan su comercio

5.1 Las barreras al comercio de los biocombustibles

5.1.1 Barreras tarifarias

Actualmente no existen clasificación aduanera específica para los ‘biocombustibles’. El bioetanol se comercia bajo el código 22 07 que cubre al alcohol desnaturalizado (HS 22 07 20) y alcohol sin desnaturalizar (HS 22 07 10).⁷⁰ Ambos tipos de alcohol se pueden utilizar para la producción de bioetanol.⁷¹ El biodiesel en la forma de ésteres metílicos de ácido graso (FAME por su sigla en inglés) se clasifica bajo el código HS 3824 9099.^{72 73} Sin embargo, en ninguno de estos casos es posible establecer si el alcohol o FAME importado es usado para la producción de biocombustible o para otro fin.

La evidencia muestra que el uso de tarifas es una práctica común en países deseosos de proteger su agricultura e industria de biocombustible de la competencia externa. De acuerdo a IEA (2004), las tarifas a las importaciones de bioetanol son de US\$ 0,10/litro en la UE, US\$ 0,14/litro en EE.UU., US\$ 0,06/litro en Canadá, US\$ 0,23/litro en Australia y cero en Japón y Nueva Zelanda. Más aún, EE.UU. aplica una sobretasa de US\$ 54 centavos/galón, monto que nivela los costos de producción internos con

⁷⁰ Ver página web de la Organización Mundial de Aduanas en http://www.wcoomd.org/ie/en/Topics_Issues/HarmonizedSystem/DocumentDB/0422E.pdf

⁷¹ EC 2005

⁷² GAIN 2005a

⁷³ HS 38.24:9099 “Productos químicos y las preparaciones de las industrias química o aliadas (incluyendo aquellas que consisten de mezclas de productos naturales), que no se especifiquen o incluyan en otra parte”. Ver página web de WCO en http://www.wcoomd.org/ie/en/Topics_Issues/HarmonizedSystem/DocumentDB/0638E.pdf

aquellos de Brasil.⁷⁴ Brasil aplica una tarifa de un 30 por ciento a las importaciones de bioetanol.⁷⁵ Por otro lado, mientras EE.UU. aplica una tarifa de 6,5 por ciento al biodiesel clasificado bajo el código HS 3824 9099⁷⁶, la UE aplica una tarifa de 5,1 por ciento al biodiesel procedente de EE.UU.⁷⁷ Más aún, existen sustanciales tarifas a las importaciones de materias primas para la producción de biocombustibles, incluyendo a los cultivos energéticos, y especialmente a otros materiales de mayor valor agregado como son los aceites y melazas (ver sección 5.1.1.2 sobre Escalonamiento Tarifario).

Sin embargo, las tarifas que se aplican a los distintos países varían, ya que tanto la UE como EE.UU. tienen acuerdos comerciales preferenciales y un Sistema General de Preferencias que otorgan condiciones de acceso de mercado preferenciales para ciertos países y productos (Ver punto 5.3 en Otros Acuerdos Comerciales).

5.1.2 Escalonamiento tarifario

El uso del escalonamiento tarifario que favorecería la producción de granos por sobre otras formas de mayor valor agregado de biocombustibles es también una práctica común. En el caso de la soya, por ejemplo, la UE, EE.UU., Canadá y Japón no imponen tarifas a las importaciones de porotos de soya. Sin embargo, la UE aplica una tarifa de 8,8 por ciento y EE.UU. de 19,1 por ciento a las importaciones de aceite de soya (debido a compromisos asumidos ante la OMC ambas deberán ser reducidas gradualmente hasta alcanzar un 6,4 por ciento). EE.UU. aplica una tarifa de 6,4 por ciento sobre el raps y Canadá de un 11 por ciento.⁷⁸ Canadá también aplica tarifas de 9,5 por ciento y de 11 por ciento sobre el aceite de girasol y de palma, respectivamente.⁷⁹ La UE aplica una tarifa de 3,8 por ciento sobre las importaciones de aceite crudo de palma y de 9,0 y 10,9 por ciento sobre las importaciones de aceite de palma refinado y esterina, respectivamente, procedentes de Indonesia y Malasia.⁸⁰

En el caso del bioetanol, se argumenta que como resultado de la presión ejercida por los productores domésticos en la UE, ésta recientemente removió a Pakistán - el segundo exportador de bioetanol a la UE - del Sistema General de Preferencias (SGP).⁸¹ Ello implica que ahora se aplica una tarifa de 15 por ciento a las importaciones de alcohol industrial y bioetanol de Pakistán, lo cual favorece la producción y exportación de las melazas crudas por sobre otros productos de mayor valor agregado como es el alcohol industrial y el bioetanol.^{82 83} Como resultado, dos de las siete destilerías que estaban en operación han debido cerrar, y es altamente probable que otras cinco nuevas destilerías abandonen sus planes de comienzos de operaciones debido a la incertidumbre en las condiciones de mercado.⁸⁴

⁷⁴ Severinghaus J., 2005

⁷⁵ Schmitz G, Seale J y Buzzanell 2002

⁷⁶ GAINS 2005b

⁷⁷ DfT (sin fecha)

⁷⁸ Early et al, 2005

⁷⁹ Loppacher 2005

⁸⁰ FOE 2004

⁸¹ Ver sección 5.3 sobre el SGP de la UE

⁸² The News 2005

⁸³ Para mayor información ver sección sobre SGP de la EU

⁸⁴ GAINS 2005b

5.1.3 Cuotas

El uso de cuotas para regular el comercio de biocombustibles es también una práctica común en los países industrializados. Tanto la ICC como el CAFTA (sigla en inglés para el Acuerdo de Libre Comercio de América Central o ALCAC), establecen complejos sistemas de cuotas para importaciones de bioetanol procedentes de los países del Caribe (ver sección 5.3 sobre otros acuerdos comerciales). El uso de cuotas en el comercio de cultivos energéticos también es importante. Por ejemplo, la UE regula las importaciones de azúcar a través de un complicado sistema de cuotas libres de impuestos que favorecen las importaciones del Grupo de Países de África, el Caribe y el Pacífico (Grupo ACP) y de la India.

5.1.4 Barreras no tarifarias

5.1.4.1 *Apoyo doméstico*

Como se discutió en el Capítulo 4, el apoyo doméstico bajo la forma de subsidios es una práctica común. La Tabla 3 del Capítulo 4 sugiere que prácticamente cada país productor, especialmente en el mundo industrializado, otorga alguna forma de apoyo doméstico a la producción de biocombustibles. Las políticas incluyen apoyo a la producción de cultivos energéticos y al procesamiento de biocombustibles. Otras formas de apoyo, que no se indican en esa tabla – como son los subsidios a la exportación o fijación de precios de los distintos cultivos – también pueden afectar el comercio de biocombustibles. Existe cuantiosa literatura que aborda los efectos negativos de los subsidios agrícolas de los países industrializados sobre la competitividad de los países en desarrollo.⁸⁵

La diversidad de objetivos de política asociados con la producción de biocombustibles y la naturaleza estratégica de los mismos, implican que los países poseen importantes incentivos para proteger la producción local de la competencia externa. Los mayores costos de producción de los biocombustibles en relación a los combustibles convencionales, junto a la existencia de externalidades positivas asociadas a los biocombustibles, sugieren que las políticas de apoyo podrían ser justificadas para ayudar al desarrollo de la industria en sus fases iniciales. Sin embargo, la forma que dichas políticas deben tomar y el horizonte de tiempo durante el cual se deben aplicar son temas que requieren un mayor análisis. Un tema clave que por lo tanto se debe investigar es identificar cuáles de estas medidas de políticas distorsionan el comercio de biocombustibles y su compatibilidad con las reglas del sistema global de comercio. Las secciones 5.2.2 y 5.2.3 abordan las reglas de la Organización Mundial de Comercio (OMC) sobre apoyo doméstico a los bienes industriales y agrícolas respectivamente.

5.1.4.2 *Estándares técnicos, ambientales y sociales*

La existencia de regulaciones técnicas divergentes en distintos países puede causar serias restricciones al comercio de biocombustibles. Como mínimo, aquellos productores que deseen exportar a otros mercados deberán incurrir en costos extras para testear que su biocombustibles se ajustan a las condiciones impuestas por el país

⁸⁵ Ver por ejemplo Oxfam Internacional (2002), *Cultivating Poverty: The Impact of US Cotton Subsidies on Africa*, Oxford, Oxfam Internacional.

importador.⁸⁶ Estos costos pueden resultar muy significativos para aquellos productores que deseen entrar a múltiples mercados y cada uno con distintos estándares. El comercio se ve aún más afectado cuando los productores simplemente no pueden vender su producción actual de biocombustibles en ciertos mercados y deben, por lo tanto, desarrollar un biocombustible diferente que se adhiera a los estándares del país importador.

Otro problema son las regulaciones técnicas restrictivas. En la UE, por ejemplo, la Directiva 2003/17/EC sobre la calidad de los combustibles limita el uso de bioetanol a sólo un 5 por ciento. El Estándar Europeo EN590, el cual define las principales propiedades del combustible, establece que el diesel no puede contener más de un 5 por ciento de biodiesel en volumen.⁸⁷ Ambas restricciones han sido señaladas como limitantes del desarrollo del mercado de los biocombustibles en la EU.^{88 89} Se argumenta comúnmente que las mezclas de hasta un 10 por ciento de bioetanol o biodiesel pueden ser usadas en cualquier auto sin necesidad de modificar el motor. El estándar para biodiesel en la UE, EN14214, también impone una barrera técnica ya que sólo el biodiesel elaborado predominantemente de aceite de raps cumple con el estándar, mientras que el biodiesel elaborado predominantemente de aceite de palma o de soya no lo cumpliría.⁹⁰

El “Plan de Acción sobre Biomasa”⁹¹ de la UE, propone la idea de introducir “certificados verdes”, para certificar que los ‘biocultivos’ han sido cultivados de manera ambientalmente sustentable. La UE está investigando si acaso es posible modificar la legislación existente de forma que los proveedores de energía dentro de la UE que importen biocombustibles o cultivos energéticos de países fuera de la UE, certifiquen que dichas importaciones provienen de fuentes sustentables. Entre los efectos deseados de tal medida se incluyen el prevenir que los productores de cultivos energéticos no europeos destruyan sus campos y menoscaben a los productores de semillas de raps de la UE.⁹² Más allá de las medidas gubernamentales, también existen diversas iniciativas voluntarias en desarrollo para elaborar sistemas de certificación de buenas prácticas ambientales y sociales para la producción y comercio de biocombustibles. La proliferación de distintos estándares en los países del norte, sin suficiente consideración de las condiciones relevantes en los países productores, y sin reconocimiento mutuo entre ellos, está destinada a convertirse en significativas barreras al comercio.

También son relevantes las regulaciones técnicas sobre trazabilidad y etiquetado de los commodities agrícolas derivados de la biotecnología moderna (los llamados organismos genéticamente modificados u OGMs) y los requerimientos sanitarios y fitosanitarios, especialmente en cultivos energéticos como soya o maíz. Un ejemplo de esto son las regulaciones de la UE sobre etiquetado y trazabilidad de OGMs, si bien actualmente sólo se aplican a las importaciones de granos para alimento humano y animal.

⁸⁶ Oestling A 2001

⁸⁷ La Comisión ha anunciado los límites cuantitativos de etanol, éter y biodiesel durante 2006 (EC, 2006).

⁸⁸ Oestling A 2001; EC 2005

⁸⁹ EC 2005

⁹⁰ EC 2005

⁹¹ EC 2005

⁹² F.O Licht 2005b

La sección 5.2.4 aborda las reglas de la OMC sobre regulaciones técnicas y otros estándares.

5.2 Las reglas de la Organización Mundial de Comercio sobre biocombustibles

Si bien el comercio del petróleo se gobierna por las reglas del Acuerdo General de Tarifas y Comercio (GATT por su sigla en inglés) de la OMC sobre bienes industriales, hoy en día no existe acuerdo acerca de si los ‘biocombustibles’ son bienes industriales, agrícolas o ‘bienes ambientales’. Mientras que el biodiesel es considerado un producto industrial y por ende está sujeto a las reglas generales del comercio internacional fijadas por la Organización Mundial de Comercio (OMC)⁹³, el bioetanol y los cultivos energéticos se clasifican como productos agrícolas y están sujetos a las reglas del Acuerdo en Agricultura de la OMC. Más aún, los biocombustibles también pueden ser incluidos en una lista de bienes ambientales para una liberalización comercial acelerada bajo la actual Ronda de Doha de la OMC.

5.2.1 Acuerdo General de Tarifas y Comercio

La OMC gobierna el comercio internacional de bienes a través del Acuerdo General de Tarifas y Comercio (GATT por su sigla en inglés). Entre los principios medulares del GATT y de otros acuerdos de la OMC se encuentran el Trato Nacional (TN) y de Nación Más Favorecida (NMF), los cuales constituyen la disciplina más importante de la OMC sobre no discriminación. En términos simples, el NMF requiere que las partes aseguren que en el caso que se otorgue un trato especial a los bienes o servicios de un país, éste se debe extender a todos los miembros de la OMC.⁹⁴ TN significa que un miembro no debe discriminar entre aquellos productos o servicios nacionales o extranjeros (se les debe otorgar “trato nacional”). Otro tema clave se refiere a la definición de la OMC de ‘productos similares’, la cual no permite distinguir productos sobre la base de sus procesos y métodos de producción (PMPs).

5.2.2 Acuerdo sobre Subsidios y Medidas Compensatorias

En el caso que los biocombustibles se consideren bienes industriales, como es el caso del biodiesel, su comercio se gobierna por las reglas del GATT y del Acuerdo sobre Subsidios y Medidas Compensatorias (SCM por su sigla en inglés). El SCM monitorea el uso de los subsidios de forma de reducir o eliminar sus distorsiones sobre el comercio.⁹⁵ La definición del término “subsidio” del SCM contiene tres elementos básicos: (i) una contribución financiera (ii) por parte de un gobierno u otro organismo público dentro del territorio de un país miembro (iii) que confiere un beneficio.⁹⁶ Para que exista un subsidio, se deben satisfacer estos tres elementos.

Existen tres categorías de subsidios: prohibidos, accionables y no-accionables. Los subsidios prohibidos se relacionan con dos tipos de prácticas: (1) el uso de subsidios a

⁹³ El petróleo también es considerado un bien industrial y por lo tanto su comercio se gobierna por las reglas generales de la OMC

⁹⁴ Esta regla tiene dos excepciones mayores. La primera se refiere a los acuerdos comerciales regionales y la segunda a los países en desarrollo, especialmente los países menos desarrollados.

⁹⁵ WTO *Agreement on Subsidies and Countervailing Measures* disponible en: http://www.wto.org/english/tratop_e/scm_e/subs_e.htm

⁹⁶ WTO *Agreement on Subsidies and Countervailing Measures* disponible en: http://www.wto.org/english/tratop_e/scm_e/subs_e.htm

la exportación – los cuales son usados en la industria de los biocombustibles⁹⁷ y; (2) que se haya recibido un subsidio contingente al uso de materia prima doméstica por sobre materia prima importada. Esto reduce los beneficios de acceso a mercado esperados para los proveedores externos de insumos que compiten y, por lo tanto, se considera que distorsionan el comercio. Actualmente existen diversos programas de esta naturaleza y en la medida que la industria se vaya expandiendo, se espera que estos programas se sigan desarrollando. Por ejemplo, el Departamento de Agricultura de EE.UU. estableció un subsidio para los refinadores que utilicen aceite de soya como materia prima para el biodiesel. Dado que el subsidio sólo está disponible cuando se utiliza aceite de soya como insumo, aquellas firmas que se ven negativamente afectadas por el subsidio, ya sean productores de petróleo o productores de otros insumos que compiten con el aceite de soya, podrían argumentar ante la OMC que el subsidio anula o menoscaba sus beneficios. En el caso que el tema fuera llevado a un panel de la OMC y defendido en forma exitosa, los EE.UU. tendría que retirar el subsidio.⁹⁸

Los subsidios no-accionables corresponden a subsidios que no distorsionan el comercio, mientras que los accionables, sí lo distorsionan. De acuerdo a Loppacher (2005) prácticamente todos los subsidios que existen hoy en día en la industria de los biocombustibles satisfacen las condiciones necesarias para ser considerados un subsidio accionable bajo la Parte III del SCM. Un subsidio se considera accionable si excede al 5 por ciento del valor del producto y se administra en forma que distorsiona al comercio. Tanto los subsidios al biodiesel como al bioetanol son significativamente mayores que el sugerido 5 por ciento del valor del producto – sobrepasando incluso al 100 por ciento del precio de venta en el caso de biodiesel en EE.UU.⁹⁹

5.2.3 Acuerdo sobre Agricultura

En el caso que los biocombustibles sean considerados productos agrícolas, como lo es el bioetanol, su comercio se gobierna por el Acuerdo sobre Agricultura (AoA por sus siglas en inglés) de la OMC.¹⁰⁰

El AoA contiene tres pilares o áreas: acceso a mercados, apoyo doméstico y subvenciones a la exportación/competencia. En acceso a mercados, el AoA establece que otras medidas distintas a las tarifas (por ejemplo: restricciones cuantitativas o impuestos variables sobre las importaciones) no son legítimas, salvo en el caso de circunstancias extremas.

En apoyo doméstico, los subsidios tienen distintas definiciones o bien existe un mayor nivel de tolerancia al tamaño de los subsidios permitidos. Esto hace que los subsidios a los biocombustibles sean más difíciles de desafiar que bajo el SCM. Se acuerda que los subsidios categorizados bajo la Caja Verde (no-accionables o desvinculados a los subsidios a la producción) están permitidos y no se pueden tomar acciones en contra de ellos. Estos subsidios con frecuencia son no específicos al producto y deben estar desvinculados del producto o precios actuales. Ellos también incluyen a programas de protección ambiental. Los subsidios categorizados bajo la Caja Ámbar

⁹⁷ Loppacher et al 2005

⁹⁸ Loppacher et al 2005

⁹⁹ Loppacher et al 2005

¹⁰⁰ Loppacher et al 2005

(accionables o que distorsionan el comercio) incluyen a todos los programas de apoyo doméstico que no se ubican en la Caja Verde. La suma de estos pagos tiene un nivel tope preestablecido para cada país. Finalmente los subsidios en la Caja Azul son subsidios de la Caja Ámbar que satisfacen ciertas condiciones diseñadas para reducir la distorsión al comercio; por ejemplo, para que el subsidio sea recibido, se requiere que los agricultores limiten la producción. Actualmente no existen límites para los subsidios en la Caja Azul, pero numerosos países están tratando de cambiarlo bajo las actuales negociaciones de Doha, ya sea poniendo límites a los subsidios o creando compromisos de reducción.¹⁰¹ Tanto la Caja Azul como la Verde han sido criticadas en el contexto de EE.UU. y la UE debido a sus continuos altos niveles e impactos implícitos sobre el comercio, en particular aquellos pagos directos a los productores, incluyendo las subvenciones de ingreso desvinculadas a la producción y los programas de apoyo financiero del gobierno para asegurar el ingreso.^{102 103}

A partir de una evaluación preliminar, se tiene que la mayoría de los subsidios a los cultivos energéticos caerían dentro de la Caja Ámbar. Este tipo de apoyo debería ser eliminado, sin embargo, si los gobiernos deciden que es un subsidio de alta prioridad, éstos podrían estar dispuestos a realizar cortes en otros subsidios de manera de dar espacio a los primeros dentro de sus niveles de subsidios permitidos.¹⁰⁴ La dificultad que existe para diferenciar aquellos cultivos para fines alimenticios y aquellos con fines energéticos también podría representar un problema.

Los cultivos con fines energéticos – como aquellos que se benefician del Crédito al Carbono o que son cultivados en tierras dejadas en reserva – caerían dentro de la Caja Verde. Las condiciones para estos pagos son que sean parte de un programa gubernamental ambiental o de conservación claramente definido y que deben estar en conformidad con ciertas normas para actividades pre-especificadas.¹⁰⁵ Adicionalmente, el monto del pago se limita al costo extra o a la pérdida de ingreso involucrado en el cumplimiento del programa gubernamental. Luego, si un gobierno quiere clasificar a los subsidios a los biocombustibles dentro de la Caja Verde, entonces tres temas claves aparecerían. Primero, debe existir evidencia científica que confirme que los beneficios ambientales calzan con un programa ambiental claramente definido. Segundo, debe haber una explicación de cómo se miden los ‘costos extras.’¹⁰⁶ Finalmente, dado el principio guía de las ‘cajas’, el gobierno podría verse obligado a probar que no distorsionan el comercio, o que lo hacen en forma mínima. De hecho, varios gobiernos de los países del norte están considerando compensar las reducciones en las cajas Ámbar y Azul, relocalizando los recursos bajo la forma de apoyo a los cultivos energéticos.

En relación a los subsidios a la exportación, la Declaración de Hong Kong de 2005 establece que la eliminación paralela de toda forma de subsidios a la exportación u

¹⁰¹ WTO 2002

¹⁰² Early, et al, 2005; WTO 2002

¹⁰³ Para una crítica sobre estos subsidios ver por ejemplo ‘Green but not clean Why a comprehensive review of Green Box subsidies is necessary’ preparado por ActionAid International, Caritas Internationalis, CIDSE, y Oxfam International disponible en:

http://www.oxfam.org.uk/what_we_do/issues/trade/downloads/joint_green.pdf

¹⁰⁴ Loppacher 2005

¹⁰⁵ Loppacher 2005

¹⁰⁶ Loppacher 2005

otras medidas sobre las exportaciones que tengan un efecto equivalente, deberá ser finalizada hacia fines de 2013.¹⁰⁷

Los biocombustibles han de hecho comenzado a penetrar las discusiones en el ámbito de la OMC. Por ejemplo, en el contexto del último Foro Público de la OMC realizado a fines de septiembre de 2006 los biocombustibles fueron utilizados como un incentivo para que los miembros de la OMC retomaran las negociaciones de Doha y finalicen la Ronda de negociaciones. Las negociaciones de Doha fueron suspendidas en junio de 2006 luego que los miembros de la OMC fallaran en acordar reducciones a los subsidios y tarifas agrícolas.

5.2.4 Acuerdo sobre Barreras Técnicas al Comercio

El Acuerdo sobre Barreras Técnicas al Comercio (TBT por sus siglas en inglés) busca asegurar que las regulaciones, estándares, testeos y procedimientos de certificación no creen barreras innecesarias al comercio. Mientras que las regulaciones se gobiernan de acuerdo a lo establecido en el cuerpo principal del TBT, su Anexo contiene el Código de Buenas Prácticas para estándares internacionales como aquellos elaborados por la Organización Internacional de Estandarización (ISO pro su sigla en inglés). Los estándares administrados por el sector privado y otras entidades no gubernamentales estarían fuera del alcance del las reglas de la OMC.

El TBT permite el uso de estándares técnicos para el cumplimiento de objetivos ambientales legítimos, tales como aquellos objetivos respecto a cambio climático.¹⁰⁸ Sólo se permiten barreras relacionadas al producto y ellas no deben discriminar a productos de otros miembros, o crear barreras innecesarias al comercio.

Como se sugiere más arriba, actualmente existen numerosas iniciativas en desarrollo que abordan las prácticas ambientales y sociales de la producción de biocombustibles. En la medida que estas iniciativas voluntarias no tengan un carácter gubernamental, estarían fuera del alcance del TBT. Sin embargo, existe una preocupación creciente sobre el impacto que la proliferación de estándares ambientales y sociales privados tendría sobre el acceso a mercado de los países en desarrollo. Estos estándares son determinados por las preocupaciones de los países del norte y sin una buena representación de los países productores y se consideran por algunos como una nueva forma de proteccionismo o las llamadas barreras de ‘entrada al mercado’. Debido a que existe un potencial importante de daño ambiental y social vinculado a los biocombustibles, es importante contar con guías para asegurar el cumplimiento de estándares ambientales y sociales mínimos. Sin embargo, estas iniciativas deben ser creadas en forma tal que no constituyen barreras innecesarias al comercio. Los complejos procedimientos y altos costos usualmente asociados a estos esquemas de certificación podrían tener un efecto regresivo afectando proporcionalmente más a los pequeños productores en países en desarrollo.

5.2.5 Las negociaciones de Doha sobre bienes ambientales

En la Ministerial de Doha de la OMC en noviembre de 2001, los miembros acordaron una negociación acelerada para la liberalización del comercio de los bienes y servicios

¹⁰⁷ WTO 2005

¹⁰⁸ ICTSD 2005

ambientales.¹⁰⁹ Los biocombustibles derivados de prácticas agrícolas sustentables poseen numerosos atributos que los harían calificar como bienes ambientales (BAs).¹¹⁰ De hecho, varios países miembros de la OMC han sugerido que las tecnologías de energía renovables se incluyan debido a su positivo potencial ambiental y económico.¹¹¹

Sin embargo, las negociaciones sobre bienes ambientales han mostrado muy poco progreso hasta la fecha, ya que los miembros se encuentran ampliamente divididos sobre qué enfoque tomar para la liberalización comercial. Mientras que las naciones industrializadas favorecen un “enfoque de lista”, los países en desarrollo reclaman que éste estaría sesgado hacia los bienes de los países industrializados.¹¹² La llamada ‘lista de la OECD’ identifica al bioetanol como un bien ambiental. La única alternativa al enfoque de lista que hasta el momento ha sido seriamente considerada, corresponde al ‘enfoque de proyecto ambiental’ propuesto por India, en el cual las tarifas a los bienes y servicios ambientales que estén siendo usados en proyectos específicos se reducirían o eliminarían durante el período que involucre el proyecto.¹¹³ Sin embargo, este enfoque ha sido criticado por burocrático y difícil de implementar y porque además sólo brindaría un mejor acceso a mercado a las grandes compañías multinacionales.¹¹⁴

Debido a que no todos los biocombustibles presentan el mismo desempeño ambiental¹¹⁵, en estricto rigor sólo deberían clasificar como bienes ambientales aquellos con un balance ambiental positivo. Un punto complicado entonces sería diferenciar los biocombustibles ambientalmente sustentables de aquellos que no lo son, lo cual debería hacerse a partir de un análisis de ciclo de vida (ACV), lo cual involucraría una discusión sobre los procesos y métodos de producción (PMPs). La definición de la OMC de ‘productos similares’, por otro lado, no permite distinguir a productos sobre la base de sus PMPs. Esto significa, que sólo acepta medidas relacionadas al producto. Sin embargo, considerando que el caso sobre asbestos de la Comunidad Europea extendió la definición de productos similares para incluir beneficios de salud, se podría decir que existen oportunidades para diferenciar a los biocombustibles sin abrir el debate sobre los PMPs, en la medida que los biocombustibles conlleven beneficios para la salud (por ejemplo, menores emisiones dañinas comparadas con los combustibles convencionales).¹¹⁶ Por otro lado, dado que existen riesgos ambientales importantes asociados con la producción y comercio de biocombustibles, los cuales varían dependiendo del tipo de biocombustible, cultivo energético, y método de conversión (ver Capítulo 6), sería apropiado que éstos fueran considerados como bienes ambientales sólo a partir de un análisis de ciclo de vida que cubra todos los potenciales impactos ambientales.

Con todo, dado que los países en desarrollo poseen un potencial importante para la producción y comercio de biocombustibles y que los países industrializados se convertirían en los principales demandantes de estos productos a nivel global, la inclusión de los biocombustibles dentro del alcance de los BAs ofrece la oportunidad

¹⁰⁹ WTO 2001 .

¹¹⁰ De La Torre D, 2005

¹¹¹ Bridges Trade BioRes 2005

¹¹² Mientras que el etanol se incluye en la lista de la OECD list, no se incluye en la lista APEC

¹¹³ Bridges Trade BioRes 2005

¹¹⁴ Bridges Trade BioRes 2005

¹¹⁵ Ver sección 6.2 sobre los impactos ambientales de los biocombustibles

¹¹⁶ Ver sección 6.2 sobre los impactos ambientales de los biocombustibles

de lograr simultáneamente los objetivos de incrementar y diversificar las exportaciones de los países en desarrollo, mejorar la condiciones de los habitantes rurales y logro de objetivos ambientales en términos de menores emisiones de gases efecto invernadero. Luego, se deben clarificar las reglas de la OMC de manera de poder categorizar en forma clara a los biocombustibles como bienes ambientales de acuerdo a un análisis de ciclo de vida y permitirles beneficiarse de una acelerada *‘reducción o, según proceda, eliminación de las barreras tarifarias y no-tarifarias a los bienes y servicios ambientales’*.¹¹⁷

5.2.6 Tratamiento Especial y Diferenciado y el “argumento de la industria infante”

El Tratamiento Especial y Diferenciado (SDT por su sigla en inglés) tiene sus orígenes en una visión de comercio y desarrollo que cuestiona el que los países en desarrollo tengan que liberalizar su comercio al mismo ritmo de los países industrializados.¹¹⁸ Enfatiza la liberalización gradual del comercio de acuerdo al nivel de desarrollo del país involucrado.

Hoy en día, existen diferencias considerables entre aquellos países que ya producen y exportan biocombustibles y aquellos que están recién comenzando a involucrarse en su producción. Las disparidades existen tanto en el nivel de desarrollo de sus industrias de biocombustibles como en el de los países mismos. Por un lado, están aquellos países en la punta del desarrollo de la industria como Brasil, EE.UU. y la UE, y por el otro lado, aquellos países que, a pesar de poseer cantidades importantes de cultivos energéticos y ventajas comparativas en la producción, todavía tienen camino que recorrer en el desarrollo de la tecnología.¹¹⁹ La mayoría de los países en desarrollo y menos desarrollados se encuentran dentro del segundo grupo. Estos países podrían tener ventajas significativas en la producción y comercio de biocombustibles, pero sus industrias necesitan los incentivos correctos para desarrollarse. Es probable que sea en estos países donde los impactos de los biocombustibles, especialmente en términos de desarrollo social y económico, se sientan más fuertemente.

Los países que hoy en día poseen industrias de biocombustibles bien desarrolladas deben su progreso a un conjunto de incentivos económicos y políticas domésticas que indujeron al desarrollo de la industria.¹²⁰

El sistema comercial debería reconocer estas diferencias y permitir el suficiente espacio para hacer política de forma que se puedan implementar mecanismos coherentes que induzcan al desarrollo de la industria, especialmente en aquellos países más pobres. Estas políticas también requieren implementar medidas que apoyen la mitigación del cambio climático.

A partir del conjunto de herramientas de política existente para apoyar el desarrollo de la industria, se requiere identificar aquellas que son más efectivas en el desarrollo de la industria y que a la vez causan las menores distorsiones al comercio, o bien crear nuevas herramientas en el caso que las disponibles sean insuficientes.

¹¹⁷ WTO 2001

¹¹⁸ IISD 2003

¹¹⁹ De La Torre 2005

¹²⁰ Coelho S, 2005

5.3 Otros acuerdos comerciales

En forma adicional a la OMC, existen numerosos acuerdos comerciales, particularmente involucrando a los EE.UU. y a la UE, que regulan directa o indirectamente el comercio de biocombustibles. Entre los más importantes se encuentran:

EE.UU. – Iniciativa de la Cuenca del Caribe (ICB): Este acuerdo permite que los países cubiertos por la ICB¹²¹ exporten bioetanol producido a partir *feedstock* foráneo (por ejemplo, azúcar de otro país) a EE.UU. libre de tarifa hasta un 7 por ciento de la producción total de bioetanol de EE.UU. Una vez alcanzado el umbral de 7 por ciento, se permite la importación libre de tarifa de 35 millones de galones adicionales, provisto que al menos un 30 por ciento del bioetanol se derive de *feedstock* “locales” (Región del Caribe). Cualquier importación por sobre los 35 millones de galones será libre de tarifas si al menos un 50 por ciento del bioetanol se derive de *feedstock* locales. Recientemente, la Comisión Comercial Internacional de EE.UU. estableció un techo a las importaciones libres de impuesto provenientes de la ICB en 240,4 millones de galones para el año fiscal 2005.¹²²

Acuerdo de Libre Comercio de América Central (CAFTA por su sigla en inglés): El CAFTA reemplaza a la ICB, haciendo permanentes los límites a las exportaciones de bioetanol a EE.UU. permitidos por la ICB.¹²³ El CAFTA establece participaciones específicas para Costa Rica y el Salvador dentro de la cuota total de la ICB. A El Salvador se le garantiza 5,2 millones de galones para el primer año con incrementos anuales de 1,3 millones, sin que exceda el 10 por ciento de la cuota. A Costa Rica se le asignan 31 millones de galones anuales.

Sistema Generalizado de Preferencias (SGP): El SGP es un esquema de preferencias tarifarias que favorece a los países en desarrollo. El SGP de la UE que regía hasta diciembre de 2005 clasificaba la etanol (código 22 07) como un producto sensible y todas las importaciones de este alcohol a partir de todos los países beneficiario del SGP calificaban para la reducción de 15 por ciento sobre la tarifa NMF. El régimen especial sobre drogas del Consejo Regulador (EC) 2501/2001, otorga acceso libre de tarifa a las exportaciones de etanol de varios países (ver Tabla 4). La última versión del SGP de la UE – el “SGP+”, válido a partir del 1 de enero de 2006 hasta el 31 de diciembre de 2008, no incluye reducciones tarifarias al código 22 07 (el que se sigue clarificando como un producto sensible). El SGP+ establece un sistema de incentivos especiales para el desarrollo sustentable y una buena gobernabilidad que otorga acceso libre de tarifa e ilimitado al código 22 07 e incluye a todos los países que ya se beneficiaban del esquema sobre drogas previo, con la excepción de Pakistán. Este último ya no clasificaría para preferencias bajo el SGP debido a que las exportaciones de bioetanol pakistaní superarían el 1 por ciento del total de importaciones de la UE bajo el sistema SGP y, por lo tanto, se les aplica la tarifa NMF en su totalidad.¹²⁴

¹²¹ Los países de la ICB incluyen a Belice, Costa Rica, El Salvador, Guatemala, Guyana, Honduras, Nicaragua, Panamá, Antigua, Aruba, Las Bahamas, Barbados, Las Islas Británicas Vírgenes, Dominica, República Dominicana, Granada, Haití, Jamaica, Montserrat, Antillas Holandesas, San Kitts y Nevis, Sta. Lucía, San Vicente y las Granadinas, y Trinidad y Tobago.

¹²² IATP 2005

¹²³ IATP 2005

¹²⁴ GAIN 2005b

El “Todo Excepto Armas” de la UE (EBA por su sigla en inglés): Adicionalmente al SGP de la UE, el EBA otorga acceso libre de tarifa a las exportaciones de los países menos desarrollados a la UE, con la excepción de armas y municiones.

El Acuerdo Cotonou: Bajo el Acuerdo Cotonou, los países ACP califican para un acceso libre de tarifa para las exportaciones de alcohol desnaturalizado y sin desnaturalizar bajo el código 22 07 con la excepción de Sudáfrica, país que hasta diciembre de 2005 gozaba de una reducción tarifaria de 15 por ciento bajo el esquema SGP. A partir de enero de 2006, el país debe pagar la tarifa NMF completa.

UE-MERCOSUR: El acuerdo comercial actualmente bajo negociación entre el MERCOSUR (Argentina, Brasil, Paraguay y Uruguay) y la UE también será relevante ya que tanto el azúcar como el bioetanol están dentro de los intereses esenciales de Brasil y, por lo tanto, son elementos primordiales en estas negociaciones.¹²⁵ Los resultados de estas negociaciones todavía no son claros ya que tanto el azúcar como el bioetanol son productos sensibles para la UE y los países ACP (a quienes la UE ya otorga acceso a mercado preferencial), y por lo tanto la UE tiene grandes incentivos para excluirlos de las negociaciones. Otro producto que es altamente probable que sea cubierto por las negociaciones es la soya, ya que Argentina y Brasil son dos de los principales productores y la UE es el principal importador global.

Tabla 4: Condiciones de importación bajo el código 22 07 en los acuerdos preferenciales de la UE

	SGP Normal		SGP +	EBA	Cotonou
Reducción tarifarias	15% hasta el 31.12.05	0% hasta el 01.01.06	100%	100%	100%
Restricciones cuantitativas	NO		NO	NO	NO
Beneficiarios	Todo el SGP si no está graduado		Bolivia, Colombia, Costa Rica, Ecuador, Panamá, Perú, El Salvador, Venezuela, Georgia, Sri Lanka, Mongolia	Países menos desarrollados	ACP

Fuente: EC, 2005

El desarrollo de un sistema comercial que entregue los esperados efectos positivos de los biocombustibles es primordial, especialmente para los países más pobres. Adicionalmente a las más obvias ganancias comerciales, éste también podría brindar importantes beneficios sociales y ambientales.

Las actuales barreras tarifarias, especialmente bajo la forma de escalonamiento tarifario y apoyo doméstico podrían significar que los países en desarrollo no serán capaces de gozar de los beneficios totales del comercio. Éstas no sólo menoscaban su

¹²⁵ EC 2006

competitividad, si no que también podrían conllevar a ineficiencias y resultados ambientales y sociales negativos, dañando el potencial de los biocombustibles para reducir la pobreza y las emisiones de efecto invernadero. A mayor cercanía entre el lugar del cultivo y el de la conversión, mayor será el impacto en la creación de trabajos rurales y la reducción de los gases de efecto invernadero. Más aún, las políticas de los países industrializados podrían estar promoviendo el desarrollo de una industria de biocombustibles en base a los cultivos energéticos menos eficientes.

Las externalidades ambientales y sociales asociadas con los biocombustibles implican que la existencia de algún tipo de políticas públicas sería crucial para el desarrollo de la industria. Sin embargo, la experiencia de Brasil también sugiere que los niveles de apoyo también pueden irse reduciendo en el tiempo. Esto apunta a la necesidad de identificar a los instrumentos de política para promover el desarrollo de la industria que sean de la mayor efectividad y a la vez que causen las menores distorsiones al comercio. De manera de poder aprovechar todas las oportunidades que el comercio de biocombustibles ofrece para el desarrollo sustentable, el sistema comercial que emerja deberá ser lo suficientemente flexible como para incentivar a países con una gran producción potencial como son Brasil o Tailandia, a la vez que genera las condiciones para inducir las inversiones necesarias en aquellos países de menor potencial de producción, pero que son capaces de utilizar provechosamente sus recursos domésticos.¹²⁶

Finalmente, como el próximo capítulo lo sugiere, no todas las interacciones entre los biocombustibles y el desarrollo sustentable son positivas. Luego, el desafío consiste en establecer un sistema de comercio internacional que pueda coexistir con las estructuras que apoyen las contribuciones positivas de los biocombustibles al desarrollo sustentable, y desarrollar mecanismos para lidiar con los aspectos negativos. El próximo capítulo revisa las principales interacciones entre los biocombustibles y el desarrollo sustentable.

¹²⁶ De La Torre 2005

6 El debate sobre los biocombustibles y el desarrollo sustentable

Los vínculos entre los biocombustibles y un desarrollo sustentable son complejos y variados. Por un lado, los biocombustibles podrían conllevar a una mayor seguridad energética, ganancias económicas, desarrollo rural, mayor eficiencia energética y reducidas emisiones de gases de efecto invernadero (GEI) comparados con los combustibles fósiles. Por otro lado, la producción de los cultivos energéticos podría resultar en la expansión de la frontera agrícola, deforestación, monocultivos, contaminación y uso indiscriminado del agua, problemas de seguridad alimentaria, pobres condiciones laborales y una distribución inequitativa de los beneficios a lo largo de la cadena de valor. Los impactos positivos así como los costos sobre el desarrollo sustentable son variados y dependen del tipo de cultivo energético, método de cultivo, tecnología de conversión y las condiciones del país o región bajo consideración. Por lo tanto, la revisión de temas que se provee en lo que sigue es en ningún caso exhaustiva, pero intenta destacar los principales temas involucrados en el debate sobre los biocombustibles y el desarrollo sustentable y que requieren ser sometidos a una mayor investigación. Estos impactos deben ser comparados con aquellos asociados a los combustibles fósiles.

6.1 Aspectos económicos de los biocombustibles

6.1.1 Diversificación energética

Aunque esto corresponde más bien a un tema de seguridad nacional que a un tema estrictamente económico, un objetivo estratégico clave asociado a los biocombustibles es el logro de una mayor seguridad energética¹²⁷ a través de una matriz energética más diversificada. De hecho, el logro de una menor dependencia sobre las importaciones de petróleo fue la principal motivación tras las primeras experiencias con biocombustibles en Brasil y EE.UU.

La volatilidad del precio mundial del petróleo, una distribución global de la oferta de petróleo desigual, estructuras no-competitivas que gobiernan la oferta de petróleo (por ejemplo, el cartel de la OPEP) y la fuerte dependencia que existe en las importaciones de petróleo, son factores que hacen a numerosos países vulnerables a disrupciones en la oferta de combustibles. Esto podría conllevar a importantes riesgos de seguridad energética, particularmente en aquellos países que dependen fuertemente de las importaciones de energía. En el año 2000, las importaciones de petróleo de los países de la OCDE dieron cuenta del 52 por ciento de sus requerimientos energéticos, y se espera que éstas se incrementen al 76 por ciento hacia el 2020. La mayoría de los países menos desarrollados son importadores de petróleo. Se espera que las importaciones de petróleo crudo en los países ACP aumenten al 72 por ciento de sus requerimientos en 2005.¹²⁸ Los países fuera de la OCDE participan con el 41 por ciento del consumo mundial de petróleo. La oferta de petróleo, por otro lado, se distribuye en forma muy desigual y se concentra en unos pocos países (75 por ciento en el Medio Oriente) y se gobierna mediante estructuras no competitivas.

¹²⁷ Es decir, la disponibilidad de energía constante, en cantidades suficientes y a precios alcanzables (Coelho 2005)

¹²⁸ IEA, 2002 citado por Coelho 2005

Los factores antes descritos, los altos niveles actuales en el precio del petróleo, junto a las futuras demandas por petróleo de las nuevas grandes economías como China e India, causan incertidumbre sobre su disponibilidad futura. La reciente disputa entre Rusia y Ucrania sobre el precio del gas natural (lo que puso en riesgo la oferta de gas en la UE), sugiere que el tema de seguridad energética será de alta prioridad en la agenda de los gobiernos.

6.1.2 Un mejor resultado de la balanza comercial

Una gran dependencia en fuentes energéticas extranjeras significa que los países deben gastar una gran proporción de sus reservas en moneda extranjera en importaciones de petróleo. Este es un tema que se torna particularmente agudo en el caso de los países en desarrollo más pobres, en donde cualquier ahorro en moneda extranjera significa mayores recursos disponibles para enfrentar otras urgentes necesidades de desarrollo. En este contexto, la producción doméstica de biocombustibles ofrece la oportunidad de reemplazar las importaciones de petróleo y mejorar el resultado de la balanza comercial. En Brasil, por ejemplo, se calcula que el reemplazo de la gasolina por bioetanol ha permitido ahorrar unos US\$ 43,5 billones entre 1976 y 2000 (US\$ 1,8 billones/año).¹²⁹

Por otro lado, el argumento del mejoramiento de la balanza comercial, incentiva a la introducción de medidas proteccionistas en contra de las importaciones de biocombustibles. En la UE, por ejemplo, algunos actores del sector de biocombustibles critican la fuerte dependencia en importaciones que se podría estar creando. Argumentan que una de las razones principales tras la directiva sobre biocombustibles era reducir la dependencia externa del sector de energía. Si bien, de momento es fácil comprar bioetanol barato en el mercado internacional, temen que podrían surgir problemas en el futuro cuando países como China comiencen a comprar grandes cantidades de esta energía.¹³⁰

6.1.3 Mayores costos que los combustibles convencionales

Una de las grandes barreras al desarrollo a gran escala de los biocombustibles son sus mayores costos económicos en comparación al de los combustibles convencionales. Algunas estimaciones muestran que el costo de los biocombustibles es el doble de aquellos de los combustibles fósiles.¹³¹ Sin embargo, los costos económicos tienden a variar dependiendo del tipo de biocombustible, el país de origen y la tecnología utilizada, siendo Brasil el país de mayor costo-eficiencia en la producción. Estimaciones muestran que en la UE el bioetanol se hace competitivo frente al petróleo con precios de este último por sobre los US\$ 70 el barril¹³² mientras que en EE.UU. se torna competitivo con precios entre US\$ 50 - 60 el barril.¹³³ Para Brasil, este umbral es mucho más bajo – entre US\$ 25 y US\$ 30 el barril.¹³⁴ Otros países

¹²⁹ Langevin 2005

¹³⁰ GAIN, 2005a

¹³¹ Petroleum Economist 2005

¹³² Petroleum Economist 2005

¹³³ Sexton E, Martin L. y Zilberman D 2006

¹³⁴ Petroleum Economist 2005

eficientes en la producción de azúcar tales como Pakistán, Swazilandia y Zimbabwe tendrían costos de producción similares a los de Brasil.¹³⁵

También existen diferencias dependiendo del tipo de cultivo energético. El maíz, por ejemplo, es más caro y produce menos etanol por hectárea que los cultivos tropicales como la caña de azúcar que se cultivan en numerosos países en desarrollo. Esto es importante, ya que los niveles de apoyo al sector agrícola que prevalecen en varios países industrializados podrían menoscabar entonces el importante potencial que la producción de biocombustibles pueden ofrecer a los países en desarrollo de mayor costo eficiencia.

Los altos niveles actuales del precio del petróleo hace competitiva la producción de biocombustibles en varias partes del mundo. Sin embargo, una competencia más intensa de combustibles alternativos que se comercializan en grandes cantidades a nivel mundial podría llevar a una baja en el precio del petróleo en el mediano plazo. Luego, el tema de los diferenciales de costos tendría que ser abordado a través de incentivos de política (por ejemplo, menores impuestos), incentivos de mercado (mercados de carbono) y mejoras tecnológicas. Existe la necesidad de identificar aquellos instrumentos de política que causen las menores distorsiones al mercado, e identificar mecanismos que ayuden a los países en desarrollo a desarrollar sus propias industrias.

6.1.4 Ingresos gubernamentales no percibidos

Una de las principales desventajas asociadas al desarrollo de la industria de biocombustibles son los altos montos de ingresos del gobierno que se dejan de percibir o que se gastan debido a incentivos tributarios y subsidios. La columna final de la Tabla 3 en el capítulo 4 provee una estimación gruesa del gasto del gobierno para algunos países seleccionados. En el caso del gobierno del RU se estima que, bajo los arreglos existentes, los ingresos anuales no percibidos por el concepto del impuesto al combustible totalizarán £ 90 millones en el caso que los biocombustibles logren una participación de mercado de un 1 por ciento; y la meta deseada para el 2010 es de 5 por ciento. En Alemania, la expansión de los biocombustibles es tan rápida que se especula si acaso el gobierno será capaz de seguir apoyando a la industria dados los potenciales ingresos no percibidos.¹³⁶ Esto impone desafíos importantes en el contexto de los países en desarrollo donde los recursos financieros son mucho más escasos y existe una multitud de necesidades urgentes que compiten por dichos recursos.

Dada la existencia de importantes beneficios potenciales asociados con los biocombustibles, los gobiernos deben evaluar estos beneficios potenciales a la luz de los ingresos que dejarán de percibir o gastar. La comunidad internacional también puede ayudar proveyendo evidencia sobre los costos y beneficios de los biocombustibles; sobre los impactos de las distintas herramientas de política; desarrollando incentivos para el mercado global y; generando recursos financieros para el desarrollo de la industria en los países más pobres.

¹³⁵ EC 2006

¹³⁶ IEA 2004

6.1.5 Diversificación de la producción y valor agregado

Los biocombustibles generan una nueva demanda por productos agrícolas que va más allá de los usos tradicionales para alimento humano y animal y fibra. Ello podría reducir la volatilidad e incluso aumentar el precio de los commodities agrícolas a la vez que se reducen los excedentes de producción. Adicionalmente, se provee la oportunidad de otorgar un mayor valor agregado al producto agrícola. Todos estos aspectos son relevantes para reducir la pobreza, especialmente en los países en desarrollo. El gobierno de Colombia, por ejemplo, estima que la producción de bioetanol en base a caña de azúcar incrementaría el PGB en un 3 por ciento.¹³⁷ De acuerdo a Parson (2005), el procesamiento del aceite crudo a biodiesel añadiría un 15 por ciento adicional a la ventas de biodiesel en base a jatrofa en África.

Sin embargo, como se discutiera anteriormente, la materialización de estos beneficios depende también de cambios en las políticas agrícolas de los países industrializados. Asimismo, los sistemas de escalonamiento tarifario que prevalecen en los países industrializados (ver sección 5.1.2), junto a capacidades tecnológicas locales más débiles incentivarían a los países en desarrollo a exportar los granos, melazas y aceites crudos sin procesar, mientras que la conversión final a biocombustible se realizaría en el país importador.

6.2 Aspectos ambientales de los biocombustibles

6.2.1 Balance energético

El balance energético se refiere a la cantidad de energía requerida para producir una unidad de biocombustible respecto a la cantidad de energía que esa unidad de combustible es capaz de generar. Existe un debate si acaso los biocombustibles poseen un mejor balance energético que los combustibles convencionales. Este debate comenzó a inicios de los 1970s y las críticas se basan mayoritariamente en las primeras experiencias con bioetanol en base a maíz. Sin embargo, como el siguiente análisis lo sugiere, los biocombustibles tienen un mejor balance energético pero existen enormes diferencias dependiendo del tipo de cultivo energético y método de conversión involucrados.

La estimación del balance energético neto de los biocombustibles es un tema complejo. El balance energético debe considerar todo el ciclo de vida, desde la producción del cultivo energético hasta el consumo final – el llamado enfoque ‘del campo al carro’¹³⁸. Las evaluaciones también deben incluir la energía asociada a los productos derivados.¹³⁹ El balance energético varía dependiendo del tipo de cultivo energético, método de cultivo y tecnología de conversión. También existen diferencias dependiendo de la metodología utilizada para calcular el balance energético (por ejemplo, supuestos relativos a los balances energéticos de los productos derivados).

¹³⁷ FUEL ETHANOL PROGRAM IN COLOMBIA, Disponible en :

<http://www.iea.org/textbase/work/2002/ccv/ccv1%20echeverri.pdf>

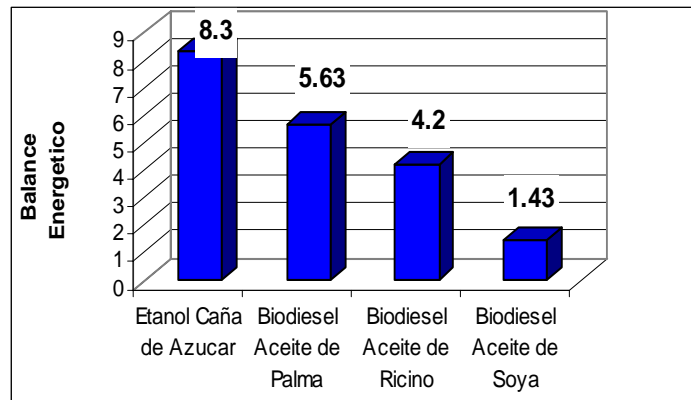
¹³⁸ De la expresión en inglés ‘well to wheels’

¹³⁹ Según IEA 2004: La cantidad de energía y emisiones de GEI de los productos derivados de la producción de biocombustibles tales como, alimento animal, aceite, glicerina y cogeneración eléctrica, ayudan a desplazar a través de la reducción de la producción de ítems que compiten.

Por ejemplo, el bioetanol en base a caña de azúcar en Brasil presenta una de las mayores eficiencias energéticas, con estimaciones de balances energéticos que varían entre 3,7 y 10,2 unidades, con un promedio de 8,3 unidades.¹⁴⁰ Las condiciones naturales de Brasil hacen que la productividad del suelo sea muy alta, que prácticamente no requiera de insumos adicionales, y el riego de los cultivos se hace mayoritariamente por aguas lluvia. Más aún, prácticamente todas las necesidades de energía de las plantas de conversión se satisfacen con bagazo (el remanente una vez que la caña ha sido triturada y el azúcar ha sido extraída), lo que significa que las necesidades de energía de combustibles fósiles son nulas.¹⁴¹ El excedente de bagazo es incluso utilizado para cogeneración eléctrica. Por otro lado, las estimaciones para bioetanol en base a maíz en EE.UU. muestran que genera cerca de dos unidades de energía por cada unidad de producción. El menor balance energético se debe a que el cultivo de maíz en EE.UU. requiere grandes cantidades de fertilizantes petroquímicos y pesticidas tóxicos y el procesamiento del maíz para bioetanol utiliza combustibles fósiles. Las estimaciones para bioetanol en base a trigo en la UE varían entre 0,81 y 1,03 unidades, mientras que para bioetanol en base a remolacha, varían entre 0,56 y 0,65 unidades.¹⁴²

La mayoría de los estudios sobre biodiesel se enfocan en aquel producido en base a raps y sugieren un balance energético entre 0,33 y 0,82 unidades. Sin embargo, Macedo (2004) compara el balance energético de biodiesel en base a aceite de palma, aceite de ricino y aceite de soya Brasil. Él sugiere que el mejor balance energético es para el aceite de palma (5,63 unidades) y el más bajo para el aceite de soya (1,43 unidades) (ver Figura 12).

Figura 12: Balance energético de biocombustibles en Brasil



Fuente: Macedo 2004 (citado en Volpi, 2005)

Otras formas menos conocidas de cultivos energéticos, como la jatrofa y también tecnologías nuevas en base a cultivos perennes tales como el bioetanol lignocelulósico, muestran tener mejores balances energéticos. La jatrofa, por ejemplo, a diferencia de la caña de azúcar y el maíz, es perenne y produce semillas oleaginosas durante décadas luego de ser plantadas. Puede cultivarse sin irrigación y en condiciones áridas, donde otros cultivos no podrían sobrevivir.¹⁴³ El bioetanol

¹⁴⁰ Langevin M, 2005

¹⁴¹ IEA 2004

¹⁴² IEA 2004

¹⁴³ Parsons K 2005,

lignocelulósico posee un alto contenido energético y se produce en base a pastizales y cultivos madereros que pueden cultivarse en tierras marginales con bajos requerimientos de fertilizantes y agua. De acuerdo al Departamento de Energía de EE.UU., por cada unidad de energía disponible en la estación de gasolina, sólo 0,2 unidades de energía fósil se requieren para producir bioetanol lignocelulósico, 1,23 unidades para producir gasolina y 0,74 unidades para producir bioetanol en base a maíz.¹⁴⁴

Las diferencias en los balances de eficiencia energética implican que existen mejores oportunidades para cultivos como la caña de azúcar, el sorgo dulce, aceite de palma y jatrofa para convertirse en fuentes de energía a nivel global. Los cultivos con menores rendimientos requieren mucha tierra y, por lo tanto, no serían capaces de competir económicamente con aquellos de más alto rendimiento.¹⁴⁵ La soya, por ejemplo, a pesar de ser la fuente favorita para biodiesel en Brasil, se espera que sea reemplazada por aceites vegetales más eficientes como el aceite de palma y de ricino en la medida que la industria se desarrolla.¹⁴⁶ Sin embargo, la existencia de incentivos de política podría resultar en que la industria se desarrolle en base a aquellos cultivos que no son necesariamente los de mejor balance energético. Esto es importante ya que los mayores niveles de apoyo agrícola doméstico están en los países industrializados, mientras que los cultivos con mejor potencial energético se cultivan en los países en desarrollo en zonas tropicales.

6.2.2 Emisiones de gases de efecto invernadero (GEI)

Una de las grandes ventajas asociadas a los biocombustibles y una de las principales motivaciones tras su gran aceptación a nivel mundial, son sus supuestas reducidas emisiones de GEI y, por lo tanto, su potencial para ayudar a combatir el problema de cambio climático. El argumento básico es que dado que el cultivo de granos energéticos absorbe CO₂, las emisiones de CO₂ que se generan durante la combustión del biocombustible no contribuyen con nuevas emisiones dado que éstas ya son parte del ciclo del carbono fijado.

Sin embargo, existe una variación considerable en el ahorro de GEI – desde cifras negativas hasta más de un 100 por ciento. Las estimaciones varían de acuerdo al tipo de cultivo energético, método de cultivo, tecnología de conversión, supuestos sobre la eficiencia energética y disparidades respecto de las reducciones asociadas con los productos derivados.

El bioetanol es el que muestra las variaciones más amplias. Un artículo recientemente publicado en el journal *Science*, en el cual se evalúan seis estudios sobre reducción de GEI a partir del uso de bioetanol de maíz, encontró resultados que van desde reducciones de 33 por ciento hasta incrementos de 20 por ciento, promediando una reducción de 13 por ciento en las emisiones de GEI en comparación con el petróleo.¹⁴⁷ El estudio también argumenta que la reducción podría ser mejorada ya que los números no reflejan los incentivos disponibles para el control de las emisiones

¹⁴⁴ Becker K. y Francis G. 2003

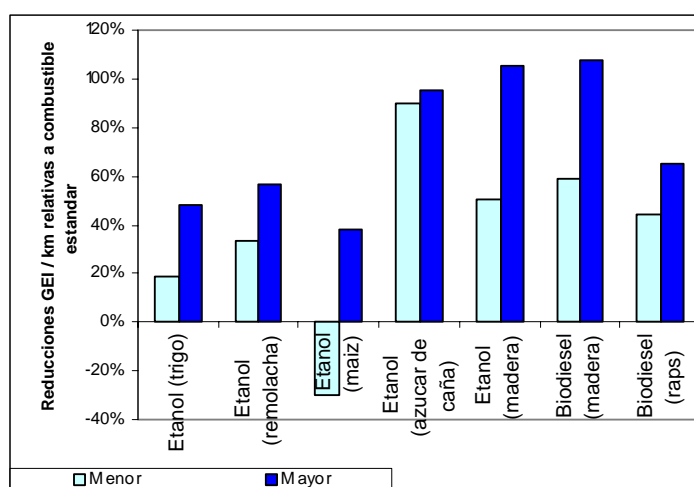
¹⁴⁵ Moreira R. 2005

¹⁴⁶ Trindade S 2005b

¹⁴⁷ Koonin S. 2006

GEI. Mientras que estimaciones para bioetanol en base a trigo apuntan a reducciones entre un 19 y 47 por ciento, para el caso de bioetanol en base a remolacha, las reducciones estarían entre un 35 y 53 por ciento.¹⁴⁸ La estimación para bioetanol de caña de azúcar en Brasil muestra un reducción de un 92 por ciento en comparación al combustible estándar.¹⁴⁹ Las estimaciones para tecnologías más nuevas como el bioetanol lignocelulósico sólo están disponibles a partir de estudios de ingeniería, ya que existen muy pocas plantas a gran escala. Éstas normalmente sugieren reducciones entre 70 – 90 por ciento, pero pueden alcanzar reducciones de más de un 100 por ciento en comparación a la gasolina convencional.¹⁵⁰ La Figura 13 resume las estimaciones de reducciones de GEI para distintos tipos de biocombustibles.

Figura 13: Reducciones de GEI para distintos tipos de biocombustibles



Fuente: En base a E4 Tech, et al 2005

La variación en los niveles de emisiones GEI para los distintos tipos y fuentes de biocombustibles dificultan la predicción del logro de las metas de reducción de GEI para los formuladores de políticas en países que utilizan distintas fuentes de biocombustibles. Esto destaca la necesidad de identificar aquellos biocombustibles con menores emisiones GEI y crear incentivos para su producción. Actualmente existen algunas iniciativas en desarrollo para abordar el tema a través de la certificación de biocombustibles de acuerdo a su intensidad de carbono.¹⁵¹

Al mismo tiempo se debe considerar que los biocombustibles no son una solución única al problema del calentamiento global, pero pueden formar una componente importante de un enfoque integrado para abordar el tema.

6.2.3 Calidad del aire

Además de unas reducidas emisiones GEI, los biocombustibles también poseen el potencial para reducir las emisiones de sustancias tóxicas claves usualmente asociadas

¹⁴⁸ IEA 2004

¹⁴⁹ Macedo et al 2004

¹⁵⁰ IEA 2004

¹⁵¹ Ver por ejemplo ECCM, Imperial College y IIED 2006.

con los combustibles convencionales. La Tabla 5 resume las emisiones asociadas a la combustión de bioetanol, biodiesel y Fisher-Tropsch en el transporte, en base a datos de la Agencia de Protección Ambiental de EE.UU. (USEPA por su sigla en inglés). Sugiere que los motores que utilizan estos tipos de biocombustibles o una mezcla de ellos con combustibles estándares generan menores emisiones de material particulado, CO y sulfatos. Mientras que el bioetanol también muestra reducciones en componentes orgánicos volátiles precursores de ozono, tiene mayores emisiones de etanol y acetaldehído. El biodiesel muestra mayores emisiones de óxido de nitrógeno, si bien no en forma sustancial.

Tabla 5: Emisiones tóxicas típicas de los biocombustibles comparadas con combustibles estándares

BIOETANOL (E85)	BIODIESEL (B20 Y B100)	FISCHER-TROPSCH
<ul style="list-style-type: none"> • 15% reducción en componentes orgánicos volátiles precursores de ozono. • 40% reducción de emisiones de CO. • 20% reducción de emisiones de material particulado. • 10% reducción en emisiones de óxido de nitrógeno. • 80% reducción en emisiones de sulfato. • Menor reactividad de emisiones de hidrocarburos. • Mayores emisiones de etanol y acetaldehído. 	<ul style="list-style-type: none"> • 10% (B20) y 50% (B100) reducción de emisiones de CO. • 15% (B20) y 70% (B100) reducción de emisiones de material particulado. • 10% (B20) y 40% (B100) reducción de emisiones totales de hidrocarburos. • 20% (B20) y 100% (B100) reducción de emisiones de sulfatos. • 2% (B20) y 9% (B100) aumento en emisiones de óxido de nitrógeno. • No hay variación en las emisiones de metano (B20 o B100). 	<ul style="list-style-type: none"> • Reducciones en emisiones de óxido de nitrógeno debido al mayor número de cetano. Reducciones adicionales al añadir catalizadores. • Bajas o nulas emisiones de material particulado debido a bajo contenido de sulfuro y aromáticos. • Se esperan reducciones en las emisiones de hidrocarburos y CO.

Fuente: USPA 2002a 'Clean Alternative Fuels: Biodiesel'; USEPA 2002 b 'Clean Alternative Fuels: Ethanol' USEPA 2002c 'Clean Alternative Fuels: Fisher-Tropsch'. Todo disponible en: www.epa.gov
Las estimaciones se basan en las propiedades químicas más limpias inherentes a cada biocombustible específico en un motor que hace un aprovechamiento total de esas propiedades.

También existen reducciones en la contaminación doméstica del aire cuando biocombustibles en base a cultivos agrícolas sustituyen a otras formas de combustibles que se usan comúnmente en los países más pobres tales como carbón, leña y parafina. Estas formas de combustibles son una de las principales causas de muerte en mujeres y niños en los países en desarrollo.¹⁵²

Por otro lado, la quema precosecha de los cultivos de caña de azúcar, la cual es una práctica común en los países en desarrollo, se ha vinculado con contaminación del aire, emisiones GEI y riesgos a la salud en ciudades como São Paulo en Brasil. Asimismo, las quemas para despejar los bosques para acomodar plantaciones de aceite de palma a gran escala en Indonesia, han resultado en incrementos importantes en la contaminación del aire en la región.

¹⁵² Woods 2005

6.2.4 Expansión de la frontera agrícola y conversión de los bosques

Una de las mayores preocupaciones asociadas con una mayor producción de biocombustibles es su impacto sobre la frontera agrícola. Se espera que los biocombustibles contribuyan entre un 20 y 30 por ciento de la demanda de energía global hacia el 2030. Es muy probable que ello exacerbe la ya intensa competencia por el uso de la tierra que existe entre los usos agrícola, forestal y urbano. En Brasil, por ejemplo, hacia el 2013 se necesitará incrementar los cultivos de caña de azúcar en 3 millones de hectáreas (desde los actuales 5,7 millones) de manera de satisfacer la demanda doméstica e internacional por bioetanol.¹⁵³ El gobierno de Brasil argumenta que existen suficientes tierras agrícolas sin utilizar para acoger el incremento de producción (hasta 90 millones de hectáreas de tierras agrícolas no utilizadas).¹⁵⁴ Sin embargo, otros escenarios sugieren que la mayor producción de caña de azúcar en Brasil, o una expansión similar en otras regiones tropicales, conllevará a una mayor presión en el medio ambiente. La producción de caña de azúcar se vincula con la destrucción de algunas de las regiones más ricas y únicas en biodiversidad del planeta, incluyendo el hábitat natural completo de numerosos islas, y miles de hectáreas de frágiles humedales costeros. Asimismo, si la mayor demanda de biocombustibles se satisface a través de biodiesel en base a soya, conllevaría a una mayor presión en los ecosistemas especialmente en las sabanas del centro-norte de Brasil (la eco-región de *Cerrado*) en los estados de Piauí y Mato Grosso y en los bosques del Amazonas. La conversión de los bosques también se vincula con la producción de aceite de palma en países como Malasia e Indonesia, países que también se convertirán en importantes productores de biocombustibles.

Por otro lado, los cultivos energéticos como árboles y pastizales requieren menores insumos y algunas veces se pueden cultivar en tierras altamente degradadas, promoviendo así una restauración de la tierra. Estos cultivos energéticos tienen el potencial de extender la base de tierra disponible para las actividades agrícolas y también crear nuevos mercados para los agricultores.¹⁵⁵ La jatrofa, por ejemplo, mientras crece, puede almacenar humedad, estabilizar el suelo y disminuir, si es que no reversar, la desertificación.¹⁵⁶

El impacto sobre la frontera agrícola y los bosques son temas que requieren un análisis cuidadoso. Una de las principales motivaciones tras el desarrollo de los biocombustibles son los beneficios dados por sus reducidas emisiones GEI. Sin embargo, todos los efectos positivos asociados a este beneficio se podrían perder si la expansión de los cultivos energéticos conlleva a una mayor deforestación.

6.2.5 Propagación de los organismos genéticamente modificados

Debido a la necesidad de mejorar la eficiencia económica y energética de los biocombustibles, se espera que la biotecnología tenga un rol clave en el desarrollo de la industria. El mejoramiento genético ha sido identificado como clave para incrementar los rendimientos y algunos de los beneficios ambientales de los cultivos energéticos a la vez que se reducen las necesidades de insumos agrícolas. El

¹⁵³ Costa 2006

¹⁵⁴ Costa 2006

¹⁵⁵ De la Torre, 2005

¹⁵⁶ Parsons K 2005

mejoramiento genético de algunos cultivos energéticos como la soya y el maíz se encuentra más avanzado que el de cultivos como pastizales, álamos y jatrofa. Se espera que la combinación de la cruce moderna de plantas con las técnicas transgénicas logren mejores resultados que aquellos logrados por la Revolución Verde, y en menor tiempo.¹⁵⁷

El uso de organismos genéticamente modificados (OGMs) es un tema sensible. Los principales argumentos en contra del uso de los OGMs se refieren a preocupaciones sobre la sanidad de los alimentos, sus impactos sobre la biodiversidad y los medios de vida de los agricultores. En EE.UU., Canadá y algunos países de América del Sur como Brasil y Argentina, el uso de OGMs ya es bastante extendido. Sin embargo, en la UE la expansión de los OGMs es fuertemente regulada y sólo 20 variedades – especialmente maíz y soya – han sido aprobadas para ser plantadas. Las especies transgénicas cultivadas con fines alimenticios deben ser etiquetadas, pero esto no se aplicaría para el caso de cultivos para la producción de energía.

Existen grandes preocupaciones respecto a que el desarrollo de los biocombustibles conllevará a una mayor propagación de los OGMs, cuyos problemas y ventajas requieren una mayor investigación.

6.2.6 Otros impactos ambientales asociados con los cultivos energéticos

Existen numerosos impactos ambientales adicionales asociados con la producción intensiva de cultivos energéticos. Entre los más importantes se incluyen:

- Monocultivos y pérdida de biodiversidad, usualmente asociados con los cultivos a gran escala
- Consumo de agua y reducidos flujos de agua, especialmente en cultivos irrigados
- Problemas en la calidad del agua y por efluentes debido al uso de agroquímicos y sedimentación; en algunos casos estos impactos se pueden extender a otros ecosistemas o actividades.
- Degradación de la tierra, también asociado con los monocultivos y el uso de agroquímicos

6.2.7 Otros impactos indirectos

La producción y exportación de biocombustibles requiere el desarrollo de infraestructura. En Brasil, por ejemplo, se enfatiza la necesidad de invertir en la capacidad de puertos para dar abasto a la demanda esperada de países como Japón, China, India, la UE y Venezuela. También se requiere hacer inversiones en caminos, ductos e inversiones ferroviarias.¹⁵⁸ En mayo de 2005, Japón firmó un acuerdo para un préstamo por US\$ 500 millones con Brasil para financiar proyectos de infraestructura doméstica y de capital en las compañías exportadoras de Brasil, las que incluyen afiliadas japonesas locales.¹⁵⁹ Estos proyectos podrían conllevar a mayores impactos ambientales y sociales que requieren ser estudiados.

¹⁵⁷ Koonin Steven 2006

¹⁵⁸ PlanetArk 2005

¹⁵⁹ Australian Task Force, 2005

6.3 Beneficios sociales de la producción de biocombustibles

6.3.1 Oportunidades para el desarrollo rural

6.3.1.1 Creación y calidad del empleo

Adicionalmente a los beneficios ambientales de los biocombustibles, una de las principales motivaciones tras la promoción de los biocombustibles es el desarrollo económico rural. La producción de los biocombustibles puede tener un impacto positivo sobre el empleo agrícola y los medios de vida, especialmente cuando el cultivo involucra a agricultores de pequeña escala e instalaciones para la conversión que se localizan cerca de la fuente de los cultivos en áreas rurales.¹⁶⁰

Por ejemplo, la caña de azúcar en Brasil (que está directamente relacionada con la producción de bioetanol), emplea cerca de 1 millón de trabajadores¹⁶¹ y se espera que este número crezca en 204.000 en los próximos 5 años.¹⁶² Esto es bastante superior a los trabajos generados por la producción de combustibles fósiles.¹⁶³ La mayoría de los trabajos relacionados con el bioetanol involucran a trabajadores de poca calificación y pobres en áreas rurales y la calidad del trabajo es mejor en términos de una menor estacionalidad y salarios crecientes en el tiempo.¹⁶⁴ En Sao Paulo, el 23 por ciento de los cortadores de caña, quienes comprenden la categoría más grande de trabajadores no calificados, son mujeres. En el noreste, la proporción se compara con aquella de otras categorías de trabajos no calificados.¹⁶⁵ En EE.UU., la producción de bioetanol actualmente crea más empleos rurales que cualquier otra actividad.

La producción de biocombustibles en otras partes del mundo también puede crear oportunidades para los pequeños agricultores y los trabajadores rurales. Por ejemplo, el gobierno de Colombia estima que cada familia de agricultores ganará unas dos veces el salario mínimo (US\$ 4.000 al año) a través de la producción de bioetanol.¹⁶⁶ En China, se espera que el programa de biocombustibles líquidos cree hasta 9,26 millones de empleos en el país, conllevando a mejoras significativas en la generación de ingreso y desarrollo rural.¹⁶⁷

Por otro lado, cultivos energéticos como la soya se vinculan con cultivos a gran escala, con muy bajo impacto en la creación de empleo rural. Si bien existen algunas cooperativas de pequeños productores de soya, un factor clave para su viabilidad en el largo plazo será si acaso serán capaces de organizarse en forma tal que les permita lograr economías de escala. La necesidad de reducir los costos de producción de los biocombustibles ofrece incentivos considerables para la adopción de tecnologías nuevas y menos intensivas en trabajo. Luego, resulta crucial encontrar un balance entre la mecanización y la cantidad y calidad de empleo generados por la industria.

¹⁶⁰ IEA 2004

¹⁶¹ Moreira J 2005

¹⁶² Langevin M 2005

¹⁶³ Langevin M 2005

¹⁶⁴ Macedo I, 1995

¹⁶⁵ Macedo I, 1995

¹⁶⁶ FUEL ETHANOL PROGRAM IN COLOMBIA, Disponible en:
<http://www.iea.org/textbase/work/2002/ccv/ccv1%20echeverri.pdf>

¹⁶⁷ Bhojvaid 2006

Finalmente, existen preocupaciones que la mayor producción de biocombustible resulte o exacerbe pobres prácticas laborales. Hay evidencia que vincula a ciertos cultivos en algunos países en desarrollo, especialmente caña de azúcar y palma aceitera, con pobres condiciones laborales, riesgos a la salud y seguridad, trabajo infantil y forzado.¹⁶⁸

6.3.1.2 *Mejores medios de vida*

En forma adicional a los ingresos generados a través de la creación de trabajo, la producción de biocombustibles también ofrece otras oportunidades para mejorar los medios de vida.

En el nivel macro, los actuales altos niveles de apoyo al sector agrícola que prevalecen en varios países industrializados, han llevado a la generación de excedentes en varios commodities agrícolas, las que luego son exportadas bajo regímenes de precios fuertemente subvencionados. Debido a que los biocombustibles requieren varios de esos commodities como insumos, los formuladores de políticas ven en los biocombustibles una opción viable para cambiar la composición del producto agrícola desde excedentes que deben ser exportados bajo subsidios, hacia combustibles que pueden ser consumidos domésticamente. La mayor demanda que se generaría por commodities agrícolas, podría conllevar a incrementos significativos en su precio y, por lo tanto, a mejoras en el ingreso de los agricultores. Un tema que surge en este aspecto se relaciona con los potenciales impactos que habrían en términos de seguridad alimentaria en los países más pobres: el debate ‘combustibles versus alimentos’ que se discute en la Sección 6.3.3.

Los medios de vida también podrían mejorar debido a los impactos positivos sobre la restauración del suelo asociados a cultivos como la jatrofa. Becker et al. (2003) argumentan que una vez que los árboles de jatrofa se establecen y fertilizan el suelo, su sombra se puede usar para desarrollar cultivos mixtos con vegetales como los pimentones rojos y verdes, tomates, etc., proveyendo así ingresos adicionales a los agricultores.¹⁶⁹

6.3.1.3 *Oportunidades para proyectos bajo el Mecanismo de Desarrollo Limpio*

Otro aspecto que requiere mayor exploración es la posibilidad para los países en desarrollo de usar a los biocombustibles para atraer proyectos bajo el Mecanismo de Desarrollo Limpio (MDL) del Protocolo de Kyoto. La asociación entre Brasil y el gobierno de Alemania descrita en el Apartado 2 ilustra que existen importantes oportunidades para ser explotadas.¹⁷⁰ En forma adicional a contribuir a la mitigación del problema del cambio climático, también podría servir como una forma de alcanzar uno de los Objetivos de Desarrollo del Milenio sobre reducción de la pobreza y desarrollo rural.

¹⁶⁸Ver por ejemplo ProForest y IIED 2003

¹⁶⁹Becker K. y Francis G. 2003

¹⁷⁰Ver Sección 4, Apartado 2.

6.3.2 Efectos sociales asociados a estructuras con poder de mercado y a la distribución de los costos y beneficios a lo largo de la cadena de valor

El entendimiento de la gestión de la cadena de valor de los productos, incluyendo un análisis de la distribución de los beneficios durante todo el ciclo de organización, concepción, producción, distribución y disposición de un producto es muy importante. La experiencia con diversos productos agrícolas apunta al hecho que las rentas de la exportación de la producción agrícola del mundo en desarrollo han sido crecientemente atrapadas por aquellos actores en las partes finales de la cadena, mientras que aquellos en las partes iniciales – los productores primarios - se benefician crecientemente cada vez menos.

En el caso de los biocombustibles, muchas de las cadenas de oferta están apuntando o apuntarán a los mercados de exportación y en muchos casos es probable que se separe la producción primaria (la producción de los cultivos energéticos, melazas o aceites crudos) de los productos finales (procesamiento del biocombustible). Esto, junto a estructuras internacionales con poder de mercado – actualmente sólo dos compañías, Cargill y Archel Daniels Midlan (ADM), controlan cerca del 65 por ciento del comercio global de granos¹⁷¹ - apuntan a preocupaciones sobre los posibles impactos que esto tendría sobre la distribución de costos y beneficios a lo largo de la cadena de producción y comercialización.

Parte importante de los beneficios sociales de los biocombustibles – particularmente aquellos relacionados a la reducción de la pobreza- se sustentan a partir de la existencia de sistemas de producción que involucran a los productores más pequeños y pobres. Sin embargo, si los productores dependen de unos pocos comercializadores internacionales para llevar sus productos al mercado internacional, existe un riesgo de explotación de los productores primarios. Más aún, la necesidad de lograr economías de escalas también puede actuar como un incentivo para establecer cultivos energéticos a gran escala, desplazando entonces a los pequeños productores.

La evidencia disponible sobre análisis de la cadena de valor en la agricultura se concentra en el sector de alimentos. Luego, para lograr un mayor entendimiento de los impactos relacionados con los biocombustibles, se hace importante extender este análisis e incluir a los biocombustibles y explorar si acaso existen diferencias entre la distribución de los costos y beneficios de aquellas cadenas de abastecimiento manejadas por la industria de alimentos y aquellas manejadas por la industria de biocombustibles.

6.3.3 El debate ‘combustibles versus alimentos’

Una mayor demanda internacional por biocombustibles tiene diversas implicaciones sobre la producción, precio y disponibilidad de los commodities agrícolas básicos, y estos impactos deben ser investigados.

Por un lado, existen ciertas preocupaciones sobre que la producción de combustibles a gran escala llevará a problemas de seguridad alimentaria, especialmente en los países más pobres. Se argumenta que la mayor demanda por biocombustibles hará que la tierra agrícola que anteriormente se destinaba al cultivo de otros productos,

¹⁷¹ Vorley B 2003

incluyendo alimentos, sea dedicada a la producción de cultivos energéticos. Esto podría llevar a escasez de alimentos y mayores precios a los consumidores. Por ejemplo, en China diferentes informes sobre la producción de biocombustibles han destacado que los costos en términos de seguridad alimentaria es una gran preocupación.¹⁷² En Malasia, la demanda por biodiesel en base a aceite de palma crece tan rápidamente, que el gobierno decidió detener las licencias a los nuevos productores mientras el país decide cómo dividir la materia prima entre los sectores de alimentos y energía.¹⁷³ El país anunció recientemente que logró un acuerdo con Indonesia en el que ambos países se comprometen a reservar cerca del 40 por ciento del producto de aceite de palma crudo para la producción de biodiesel.¹⁷⁴ Estos dos países concentran cerca del 90 por ciento de la producción global del aceite de palma. Con todo, la mayor fuerza que la industria de los biocombustibles ejerce sobre el mercado de los commodities en comparación a la industria alimentaria, podría llevar a que la tierra se destine a otros usos, generando impactos negativos en el mercado de alimentos.

Por otro lado, el contra-argumento sostiene que la producción a gran escala de biocombustibles no tiene costos en términos de seguridad alimentaria. Entre los principales argumentos que lo apoyan se incluyen:

- Existe suficiente tierra disponible para acomodar la producción de bioenergía sin dañar la oferta futura de alimentos o que conlleve a una mayor deforestación.^{175 176}
- Los biocombustibles no desplazarán totalmente a los combustibles fósiles. Más bien, constituyen una alternativa o un complemento dentro de un vasto rango de fuentes alternativas de energía renovables. Los biocombustibles podrían abastecer entre un 20 y 30 por ciento de la demanda global en forma ambientalmente responsable y sin afectar la producción de alimentos.¹⁷⁷
- Existen sinergias potenciales entre la producción de combustibles y alimentos ya que ciertos cultivos energéticos perennes, como los árboles y pastizales, requieren menores insumos; pueden ayudar a la recuperación de tierras demasiado degradadas y marginales para la producción de alimentos y, por lo tanto, extendiendo la base de tierra disponible para la producción de los mismos.
- La escasez de alimentos y hambrunas se relacionan más bien con una deficiente distribución del ingreso, escasez de trabajos e ingreso disponible para comprar los alimentos¹⁷⁸ que con la producción agrícola en sí. En ese sentido, los medios de vida que se crean a través de las ganancias económicas de los biocombustibles podrían aumentar la capacidad de compra de alimentos en las zonas productoras.

¹⁷² Por ejemplo, ver EC, 2006

¹⁷³ Reuters 2006a

¹⁷⁴ Reuters 2006b

¹⁷⁵ Ver por ejemplo, Sachs I, 2005 'Biofuels are coming of age' pp. 7

¹⁷⁶ Faaij 2004

¹⁷⁷ Koonin 2006

¹⁷⁸ Trindade S 2005b

Con todo, se requiere con urgencia una investigación cuidadosa y extensiva de este tema, incluyendo el análisis de cómo lograr el balance correcto entre la producción de alimentos y combustibles en las distintas regiones.

6.3.4 Derechos de propiedad sobre la tierra

La probable expansión en las tierras agrícolas para la producción de cultivos energéticos podría exacerbar conflictos sobre el derecho a la tierra y sobre aquellos ‘sin tierra’ en diversos países en desarrollo, forzando así a emigrar a los habitantes rurales, perdiendo el acceso a recursos forestales y servicios de los ecosistemas claves para su supervivencia. Por ejemplo, las plantaciones a gran escala de palmas aceiteras en Indonesia se vinculan con la violación de los derechos de propiedad tradicionales de las comunidades locales.

7 Conclusiones y recomendaciones

Los biocombustibles representan oportunidades y desafíos para el desarrollo sustentable, tanto a nivel global como doméstico. Los biocombustibles ofrecen el potencial para ayudar a mitigar el problema del cambio climático y mejorar el empleo y los medios de vida rurales. También podrían ayudar a diversificar la matriz energética, mejorar la balanza comercial y mejorar la calidad del aire. Sin embargo, los biocombustibles no son una panacea y presentan diversas limitaciones y problemas. La producción de cultivos energéticos podría exacerbar numerosos problemas tradicionalmente asociados con la producción de commodities agrícolas. Respecto a ellos, la expansión de la frontera agrícola es una preocupación clave, especialmente los impactos que ello podría tener sobre los bosques tropicales, las sabanas y la biodiversidad. Desde el punto de vista social, existen importantes preocupaciones acerca de los impactos que la producción masiva de biocombustibles podría tener sobre la seguridad alimentaria y las prácticas laborales. La existencia de estructuras con poder de mercado a nivel internacional apunta a la necesidad de asegurar una distribución justa de los costos y beneficios a lo largo de la cadena de producción y comercio.

La gran variedad de temas involucrados, la falta de conocimientos sobre cómo abordar muchos de ellos, junto a los distintos objetivos de política e intereses comerciales asociados con los biocombustibles, significan que el debate sobre su potencial real se está recién desarrollando y con visiones bastante polarizadas. Lo que sí es cierto, es que los beneficios asociados a los biocombustibles no son de ninguna forma automáticos. Luego, existe la necesidad de identificar las oportunidades asociadas y las formas de maximizarlas, a la vez que se identifican los diversos costos al desarrollo sustentable involucrados y cómo minimizarlos. Esto es esencial para que la industria de biocombustibles se pueda desarrollar en forma tal que no conlleve a un escenario en que provea soluciones a un problema específico creando a su vez numerosos otros problemas.

Los beneficios y costos de los biocombustibles varían ampliamente, de acuerdo al tipo de cultivo energético, método de cultivo, tecnología de conversión y las condiciones naturales del país. Los cultivos energéticos difieren respecto de su eficiencia energética, sus impactos sobre las emisiones GEI y otros efectos ambientales, así como los impactos sobre la generación de empleo. Esto sugeriría que se debería tomar un enfoque en base a cada cultivo energético. El vasto rango de impactos sobre el desarrollo sustentable y los distintos objetivos de política asociados con los biocombustibles hacen necesario identificar aquellos cultivos energéticos que satisfacen un determinado objetivo de política con los menores impactos negativos sobre el desarrollo sustentable. Actualmente, existe bastante información sobre los impactos ambientales y sociales claves asociados con la producción de diversos cultivos energéticos. Esta información debe ser actualizada y extendida para incluir a nuevos cultivos energéticos como la jatrofa y a los impactos del procesamiento, conversión y combustión del biocombustible. También se necesita información sobre los vínculos entre la producción de cultivos energéticos y la seguridad alimentaria, y de los impactos asociados a la gestión de la cadena de valor.

La comprensión de los impactos sobre el desarrollo sustentable se complica por el hecho que varias de las esperadas ganancias sobre el desarrollo asociadas a los

biocombustibles dependerían de la posibilidad de que éstos puedan ser comercializados internacionalmente. Ello se debe a que los países más eficientes en la producción son o serán países en desarrollo, mientras que los principales consumidores internacionales son o serán los países industrializados. La competitividad de los países en desarrollo podría estar siendo menoscabada por las condiciones del comercio actuales y la amenaza de proteccionismo, lo cual conllevaría a ineficiencias y a resultados ambientales y sociales negativos. Entre los temas claves que requieren ser abordados a nivel internacional se incluyen las barreras tarifarias, especialmente los sistemas de escalonamiento tarifario que prevalecen en los países industrializados que incentivan a los países en desarrollo a exportar las materias primas sin procesar, mientras que la conversión final del biocombustibles se realiza en el país importador.

Otro tema clave consiste en cómo abordar en una forma sustentable las políticas sobre apoyo doméstico. Mientras que los subsidios agrícolas clasificados en la Caja Ámbar serían reducidos de acuerdo a lo acordado en las actuales negociaciones de Doha, éstos están siendo reemplazados por incrementos en los subsidios clasificados en la Caja Verde, lo que permite a los agricultores diversificarse hacia la producción de cultivos energéticos. Los impactos que estas políticas pueden tener sobre la competitividad de los países en desarrollo constituye una preocupación clave, ya que el apoyo doméstico que existe en estos países, si es que existe, es probable que sea muy limitado. Estas políticas no sólo podrían estar menoscabando su competitividad, si no que también podrían conllevar a ineficiencias y resultados ambientales y sociales no óptimos. Éstas podrían dañar el potencial que ofrecen los biocombustibles para reducir la pobreza y las emisiones GEI, a la vez que promueven el desarrollo de una industria de biocombustibles en base a los cultivos energéticos menos eficientes.

La diversidad de políticas de incentivo usadas en los países que hoy disponen de una industria de biocombustibles bien desarrollada, sugiere que alguna forma de intervención es necesaria para que la industria pueda despegar. Pero la existencia de una curva de aprendizaje sugiere que el nivel de intervención podría disminuir en el tiempo. La notable disparidad que existe entre los países, tanto en términos de su desarrollo como en el desarrollo de sus industrias de biocombustibles, implica que el tema de las políticas de apoyo se debe abordar en forma tal que no menoscabe las oportunidades para los países en desarrollo.

El sistema de comercio internacional debería reconocer estas diferencias y permitir el desarrollo de una industria de biocombustibles sustentable, particularmente en los países más pobres.

Finalmente, la falta de una clasificación única para los biocombustibles bajo el sistema de comercio multilateral actual, implica que no existe un foro específico para discutir sobre cómo avanzar en la liberalización comercial de los biocombustibles.

Luego, existe una larga lista de temas relativos al comercio de biocombustibles y al desarrollo sustentable que requiere ser abordada. Entre los más importantes se incluyen:

- Identificación de los impactos sobre el desarrollo sustentable del comercio de los biocombustibles en distintos países y tipos de cultivos energéticos.

- Identificación de las principales barreras tarifarias y no tarifarias a los biocombustibles y sus impactos asociados.
- Abordar el tema de las políticas de apoyo de forma que no menoscabe las oportunidades de los países en desarrollo; y analizando las ventajas y desventajas de los diversos instrumentos de política disponibles para la promoción de los biocombustibles en los siguientes términos:
 - ¿Cuáles han probado ser los más efectivos en el logro de un objetivo determinado?
 - ¿Cuáles son los principales costos asociados?
 - ¿Por cuánto tiempo deben ser aplicados?
 - ¿Cuáles causan las menores distorsiones al comercio?
 - ¿Cuáles son los que más afectan la competitividad de los países en desarrollo?
 - Y más ampliamente: ¿Qué formas de instrumentos de políticas se deberían crear para promover el desarrollo de aquellos biocombustibles de mayores impactos positivos sobre el desarrollo sustentable y que no distorsionen el comercio?
- Respecto a los biocombustibles dentro del sistema de comercio multilateral actual, identificar las reglas del comercio relevantes que aplican a los biocombustibles y cómo se pueden mejorar de manera de maximizar los impactos positivos sobre el desarrollo sustentable y minimizar los negativos. Otras preguntas que se deben abordar incluyen: ¿Cómo podrían afectar las actuales negociaciones del comercio multilateral el mercado de biocombustibles y qué se podría hacer para incrementar las ganancias para un desarrollo sustentable? ¿Qué otros regímenes comerciales son relevantes y cómo afectan el mercado de biocombustibles?
- Dadas las limitaciones del sistema de comercio, identificar y crear sinergias (o coordinación) con mecanismos paralelos de certificación que identifiquen a los biocombustibles que ofrecen los mayores beneficios para el desarrollo sustentable. Hoy existen diversas iniciativas en desarrollo para certificar la sustentabilidad de los biocombustibles. Es necesario asegurar que no constituyan barreras innecesarias al comercio. Dado que esas iniciativas no serán capaces de abordar todos los impactos sobre el desarrollo sustentable, será necesario desarrollar otras formas de acción coordinada - ¿Cuáles y cómo debe ser formadas?
- Los impactos de las reformas de las políticas agrícolas, por ejemplo, de la Política Agrícola Común de la UE sobre azúcar y las políticas sobre los cultivos energéticos y de tierras en reserva también pueden tener impactos importantes sobre la producción y comercio de biocombustibles. Se deben analizar los impactos que éstas tienen sobre el desarrollo sustentable de los países en desarrollo.
- Las estructuras con poder de mercado que prevalecen a nivel internacional podrían llevar a una distribución inequitativa de los costos y beneficios a lo largo de la cadena de producción y comercio. Esto también requiere de un análisis cuidadoso: ¿Existen diferencias en la distribución de costos y beneficios entre aquellas cadenas de abastecimiento gobernadas por la industria de alimentos y aquellas gobernadas por la industria de combustibles?

- Se requiere con urgencia un análisis extensivo de los vínculos globales entre el comercio internacional de biocombustibles y la seguridad alimentaria.
- Otro tema importante que requiere un análisis cuidadoso se refiere al impacto que la segunda generación de biocombustibles – bioetanol lignocelulósico y biodiesel Fisher-Tropsch – tendrá en el mercado. Si bien estas tecnologías aún no están disponibles comercialmente en los países industrializados, se espera que lo estén dentro de los próximos 5 a 10 años. Se espera que la segunda generación de biocombustibles sean de gran impacto ya que presentan un balance energético mucho mejor que aquel de la generación actual y son de mayor eficiencia energética, y requerirían de menos tierra. Más aún, no compiten directamente con los cultivos para alimentos.

En un nivel más doméstico, también se requiere abordar numerosos temas. Ninguno de los beneficios del comercio de biocombustibles se materializará si no existe una capacidad suficiente desde el lado de la oferta. Entre los temas más urgentes están:

- Incentivos: las políticas de apoyo se pueden dar bajo la forma de incentivos de política y financieros tales como acceso al crédito, beneficios tributarios, un mejor uso del MDL
- Economías de escala: los altos costos de producción implican que la existencia de economías de escala es crucial para la viabilidad de la industria. La necesidad de calzar los beneficios sociales y ambientales con el logro de economías de escala implica que se requieren iniciar acciones para organizar a los pequeños productores.
- Acceso a la tecnología: existen diferencias considerables entre aquellos países que ya exportan biocombustibles y aquellos que sólo están recién comenzando a producirlos. Existen diferencias tanto en el nivel de desarrollo de los países mismos como en el de sus industrias de biocombustibles. Asimismo, si bien las tecnologías para el bioetanol en base a caña de azúcar o para el biodiesel en base a oleaginosas tradicionales están bien maduras y disponibles, para otros tipos de cultivos energéticos, como la jatrofa, se encuentran menos desarrolladas. Lo mismo ocurrirá cuando la segunda generación de biocombustibles comience a producirse comercialmente durante la próxima década. Luego, se requiere un mejor acceso a la tecnología especialmente para los países más pobres. Para ello, la cooperación entre países podría ser beneficiosa y debe ser explorada, por ejemplo cooperación Sur-Sur, en donde otros países en desarrollo puedan aprender de la experiencia de Brasil.

Referencias

- ASA-NBB 2004 '*President Signs Bill Containing Biodiesel Tax Incentive*'. *Increased biodiesel demand will benefit all Americans* American Soybean Association – National Biodiesel Board, 22 octubre, Disponible en: http://www.biodiesel.org/resources/pressreleases/gen/20041022_tax_Incentive_Passage.pdf.
- Becker K. y Francis G. 2003 '*Bio-diesel from Jatropha plantations on degraded land*', Department of Aquaculture Systems and Animal Nutrition, University of Hohenheim Disponible en: http://www.uni-hohenheim.de/~www480/docs/publish/jatropha_on_degraded_land.pdf.
- Bhojvaid P 2006 '*Biofuels towards a greener and secure energy future*' The Energy and Resources Institute, Delhi.
- BIOFRAC 2006 *Biofuels in the European Union: A vision for 2030 and Beyond*, Borrador del Reporte Final del Biofuels Research Advisory Council, Disponible en: http://ec.europa.eu/research/energy/pdf/draft_vision_report_en.pdf.
- Biofuels Taskforce, 2005 '*Report of the Biofuels Taskforce to the Prime Minister*' Gobierno de Australia, agosto.
- BNamericas.com. "*Brazil May Make Bioethanol Transport More Efficient by Improving Rail System.*" 6 de junio, 2005. <http://www.soyatech.com/bluebook/news/vie wart icle.ldml?a=20050606-9>.
- Bridges Trade BioRes 2005, *CTE Looks at Approaches to Environmental Goods Liberalisation* Vol 5 No19 28 de octubre. Disponible en: <http://www.ictsd.org/biores/05-10-28/story1.htm>.
- Coelho S.T, 2005 '*Biofuels – Advantages and Trade Barriers*' preparado para la Conferencia sobre Comercio y Desarrollo de la Naciones Unidas, febrero.
- CORPODIB (sin fecha) '*Fuel Ethanol Program in Colombia*' Corporación para el Desarrollo Industrial de la Biotecnología y de la Producción Limpia, presentación power point. Disponible en: <http://www.iea.org/textbase/work/2002/ccv/ccv1%20echeverri.pdf>.
- Costa I 2006 '*Bioenergy – The Brazilian Success Experience*' Presentación power point, Bioenergy World Forum, Verona 9 – 12 febrero 2006, Disponible en: www.bioenergy-world.com/europe/2006/IMG/pdf/Thursday/Biodiesel_rogramme_for_Bahia_CEBI_ABEAM_A.pdf.
- De la Torre D., 2005 '*The Contribution of Bioenergy to a New Energy Paradigm*' Agricultural Policy Analysis Center, University of Tennessee.
- DfT (sin fecha) *International resource costs of biodiesel and bioethanol*, Departamento de Transporte, Gobierno del Reino Unido, Disponible en: http://www.dft.gov.uk/stellent/groups/dft_roads/documents/pdf/dft_roads_pdf_024054.pdf.
- Doering, O, 2004 '*U.S. Energy Policy: Is it the Best Energy Alternative?*' Current Agriculture, Food & Resource Issues. 5:204-211. Disponible en: http://cafri.usask.ca/j_pdfs/doering5-1.pdf.
- Dufey A. 2005 '*International Trade in Biofuels: some preliminary data*', presentación power point en el taller WWF "Reaching a Common Position on Biofuels", 26 agosto 2005.
- D1 Oils plc 2005 '*Growing Jatropha - Cairo to Capetown*' Disponible en <http://www.d1plc.com/global/africa.php>.
- Early J., Early T y Straub M. 2005 *Specific Environmental Effects of Trade Liberalisation: Oilseeds*, An IPC Issue Brief, International Policy Council, octubre.
- EC 2005 *Biomass Action Plan, Communication from the Commission* COM(2005) 628final. Disponible en: http://ec.europa.eu/energy/res/biomass_action_plan/doc/2005_12_07_comm_biomass_action_plan_en.pdf.

EC 2006 *An EU Strategy for Biofuels. Communication from the Commission COM(2006) 34 final*, Bruselas.

Elobeid A y Tokgoz S. 2006 *Removal of U.S. Ethanol domestic and Trade Distortions: Impact on U.S. and Brazilian ethanol Markets* Working Paper 06-WP 427, Center for Agricultural and Rural Development, Iowa State University, Ames, agosto.

E4 Tech et al 2005' *Feasibility Study on Certification for a Renewable Transport Fuel Obligation*, Reporte Final, Londres.

Faaij A 2004 *International Bio-energy Trade; background, opportunities and IEA Task 40* Department of Science, Technology and Society, Copernicus Institute, Utrecht University, Heidelberglaan 2, NL-3584 CS, Utrecht, Holanda.

F.O Licht 2005a *Biofuels and the International Development Agenda*, World Bioethanol & Biofuels Reports, Vol. 3 No21, 11 julio.

F.O Licht 2005b *World Ethanol and Biofuels Report* Vol. 4, No8/15.12.2005.

FOE 2004 *Greasy Palms: European buyers of Indonesian palm oil* Friends of the Earth, Castricum, marzo.

GAIN 2005a, *EU25 Oilseeds and Products - Biofuels Situation in the European Union 2005*, USDA Foreign Agricultural Service, 23 March, Disponible en: <http://www.fas.usda.gov/gainfiles/200503/146119213.pdf>.

GAIN 2005b *EU-25 Agricultural Situation Pakistan, EU's second largest ethanol exporter, loses privileged status. GAIN Report*, USDA Foreign Agricultural Service, 27 septiembre, Disponible en: <http://www.fas.usda.gov/gainfiles/200509/146131044.pdf>.

Green Car Congress 2005 '*Petrobras forms Japanese Ethanol Joint Venture*', 19 diciembre. Disponible en: http://www.greencarcongress.com/2005/12/petrobras_forms.html.

Hernández C 2006 '*Pólizas a vehículos para reconversión a biodiesel*' artículo publicado en el diario La República, 9 junio, Disponible en: http://www.la-republica.com.co/noticia.php?id_notiweb=59479&id_subseccion=1&template=noticia&fecha=2006-06-09.

IATP 2005 '*CAFTA's Impact on U.S. Ethanol Market*' Institute for Agriculture and Trade Policy, junio.

ICTSD 2005 *Emerging Issues in the Interface between Trade, Climate Change and Sustainable Energy* Discussion Paper, International Centre for Trade and Sustainable Development

IEA 2004 '*Biofuels for Transport An International Perspective*' International Energy Agency, Paris, abril.

IFP, 2004 *Biofuels in Europe*, Panorama 2004, http://www.ifp.fr/IFP/en/files/cinfo/IFP-Panorama04_12-BiocarburantVA.pdf.

IISD 2003 *Special and Differential Treatment* IISD Trade and Development Brief No. 2 Spring, International Institute for Sustainable Development, Canadá.

Informa Economic Inc 2005 *The Structure and Outlook for the US Biofuels Industry* preparado por The Indiana State Department of Agriculture, octubre, Washington DC.

IPS 2006 *Biofuel Boom Sparks Environmental Fears* Inter Press Services News Agency, 22 septiembre.

Koonin S. 2006 '*Getting Serious About Biofuels*' Science 311 (5760): 435, 27 enero.

Krishnan B y Mudeva A 2005 *Palm Oil seen playing a role in EU Biofuels*, Planet Ark Disponible en www.planetark.org/avantgo/daily_newsstory.cfm?newsid=33265.

Langevin M (2005) '*Fuelling Sustainable Globalization: Brazil and the Bioethanol Alternative...*', InfoBrazil, Sept 17-23, 2005, Disponible en: http://www.infobrazil.com/Conteudo/Front_Page/Opinion/Conteudo.asp?ID_Noticias=972&ID_Area=2&ID_Grupo=9.

- Loppacher et al 2005 *Can Biofuels Become a Global Industry?: Government Policies and Trade Constraints, Energy Politics*, Disponible en: http://www.dundee.ac.uk/cepmlp/journal/html/Vol15/Vol15_10.pdf.
- Macedo I, Lima Verde M y Azevedo J. 2004 *Assessment of greenhouse gas emissions in the production and use of fuel ethanol in Brazil* Gobierno del Estado de Sao Paulo y Secretaría del Medio Ambiente
- Macedo I, 1995, 'Converting Biomass to Liquid Fuels: Making Bioethanol from Sugar Cane in Brazil', en J. Goldemberg and T.B. Johansson, (editors) *Energy As An Instrument for Socio-Economic Development*, United Nations Development Programme, Nueva York.
- Ministerio de Minas y Energía de Brasil (sin fecha) *Biodiesel The New Fuel from Brazil. National Biodiesel Production and Use Program*, Ministerio de Minas y Energía de Brasil, Disponible en: http://www.biodiesel.gov.br/docs/cartilha_ingles.pdf.
- Moreira J 2005 'Agreeing and Disagreeing' in Policy Debate on Global Biofuels Development, Renewable Energy Partnerships for Poverty Eradications and Sustainable Development, junio.
- Murray D. 2005. 'Ethanol's potential: looking beyond corn'. Earth Policy Institute. Disponible en: http://www.earth-policy.org/Updates/2005/Update49_printable.htm
- Oestling A 2001 *Bioethanol Added to Fuel*, European Parliament Briefing Note No07/2001, February, Disponible en: http://www.europarl.eu.int/stoa/publi/pdf/briefings/07_en.pdf;
- Olsen S 2006 *Biodiesel guru sees fuel joining mainstream* in CNET News.com, 10 January 2006, Disponible en: http://news.com.com/Biodiesel+guru+sees+fuel+joining+mainstream/2100-11395_3-6025467.html.
- Oxfam International (2002), *Cultivating Poverty: The Impact of US Cotton Subsidies on Africa*, Oxford, Oxfam International.
- Parsons K 2005, "Jatropha in Africa fighting the desert and creating wealth" Ecoworld Article Disponible en: www.ecoworld.org/home/Articles2.cfm?TID=367.
- Petroleum Economist 2005 *Biofuels: no magic bullet for EU*, Petroleum Economist, agosto.
- Pioneer Press 2005 *Biofuel imports anger farmers; Tax break irks ag-state lawmakers*, 30 de noviembre, Disponible en <http://www.agobservatory.org/headlines.cfm?refID=77672>.
- PlanetArk 2005 *Brazil races to keep ahead of world bioethanol demand* publicado el 15 de junio, Disponible en <http://www.planetark.com/dailynewsstory.cfm/newsid/31249/story.htm>.
- ProForest and IIED 2003, 'Feasibility Study for a Generic Supply Chain Initiative for Sustainable Commodity Crops: Findings and Recommendations', informe para el Advisory Committee on Consumer Products and the Environment, el cual asesora al Departamento de Medio Ambiente, Alimentos y Temas Rurales del Reino Unido, Oxford y Londres.
- RDS 2006 'Notas Breves: 'Cada país debería tener un proyecto de combustibles biológicos: Uribe' Redes de Desarrollo Sostenible de Colombia, 5 mayo, Disponible en: <http://www.rds.org.co/notas-brevs.htm?x=40437>.
- Reuters 2006a 'Malaysia Weighs Palm Oil Share for Food, Energy' Reuters News Service, 7 de julio.
- Reuters 2006b 'Malaysia - Indonesia Set Palm for Fuel, Market Soars' Reuters News Service, 21 de julio.
- RFA 2005 'Homegrown for the Homeland Ethanol Industry Outlook 2005' Renewable Fuels Association, Washington DC, febrero.
- RNS Reuters News Service 2005 'Food Security Worries Could Limit China Biofuels' septiembre.
- Schmitz G, Seale J y Buzzanell 2002 *Brazil's Domination of the World Sugar Market'*
- Severinghaus J., 2005 'Why we import Brazilian bioethanol, IFBF, Disponible en: <http://www.iowafarmbureau.com/programs/commodity/information/pdf/Trade%20Matters%20column%20050714%20Brazilian%20bioethanol.pdf>

Sexton E, Martin L. y Zilberman D 2006 '*Biofuel and Biotech: A Sustainable Energy Solution*', Agricultural and Resource Economics Update 9(3) enero/febrero 2006, Disponible en: http://www.agecon.ucdavis.edu/uploads/update_articles/v9n3_1.pdf.

Singh S. 2005 *Environmental Goods Negotiations: Issues and options for ensuring win-win outcomes*, International Institute for Sustainable Development, junio. Disponible en: http://www.iisd.org/pdf/2005/trade_environmental_goods.pdf.

The News 2005 '*OMC lobby hindering ethanol production*' The News International Internet Edition, 1 septiembre. Disponible en: <http://www.jang.com.pk/thenews/sep2005-daily/01-09-2005/business/b8.htm>.

Total 2003 *The Paths to Sustainable Development*, Total, Disponible en: http://www.total.com/static/en/medias/topic103/Total_2003_fs03_Biofuels.pdf.

Trindade S 2005a '*International trade perspective*', presentación en el taller Assessing the Biofuels Option, organizado por la International Energy Agency, 20-21 junio, París.

Trindade S 2005b '*Reflection about Food, Feed, Fibre and Fuel*' en Policy Debate on Global Biofuels, Development Renewable Energy Partnerships for Poverty Eradication and Sustainable Development, junio 2005, Partners for Africa/Stockholm Environment Institute.

USEPA 2002a *Clean Alternative Fuels: Biodiesel* United States Environment Protection Agency Disponible en: www.epa.gov.

USEPA 2002b '*Clean Alternative Fuels: Ethanol*' United States Environment Protection Agency Disponible en: www.epa.gov.

USEPA 2002c '*Clean Alternative Fuels: Fisher-Tropsch*' United States Environment Protection Agency Disponible en: www.epa.gov.

Vorley B 2003 *Food Inc. Corporate concentration from farm to consumer*, UK Food Group – International Institute for Environment and Development, Londres.

Volpi G. 2005 *Sustainability and biofuels: lessons from Brazil*, presentación para la conferencia del German Network on Renewable Energy, North-South, Bonn, 20 junio.

Woods J y P Read, 2005 '*Arguments for Bioenergy Development*' en Policy Debate on Global Biofuels Development, Renewable Energy Partnerships for Poverty Eradication and Sustainable Development, junio 2005, Partners for Africa/Stockholm Environment Institute.

WTO 2005 *Doha Work Programme Draft Ministerial Declaration*, WT/MIN(05)/W/3/Rev.2, World Trade Organization, Ginebra, 18 de diciembre.

WTO 2002 '*Domestic Support in Agriculture The Boxes*, World Trade Organization' 1 de octubre, World Trade Organization, Ginebra, Disponible en: http://www.wto.org/english/tratop_e/agric_e/agboxes_e.htm

WTO 2001 *Doha Ministerial Declaration*, document no. WT/MIN(01)/DEC/1 Geneva: paragraph 33(iii), World Trade Organization, Ginebra.

WTO '*Agreement on Subsidies and Countervailing Measures*', World Trade Organization, Ginebra, disponible en: http://www.wto.org/english/tratop_e/scm_e/subs_e.htm.



El Instituto Internacional para el Medio Ambiente y Desarrollo (IIED, International

Institute for Environment and Development) es una institución de investigación independiente y sin fines de lucro que trabaja en el ámbito del desarrollo sustentable. IIED busca proveer experticia y liderazgo en la investigación y logro de un desarrollo sustentable en los niveles local, nacional, regional y global. En asociación con otros actores, nuestro objetivo es configurar un futuro que termine con la pobreza global y que sostenga un manejo eficiente y equitativo de los recursos naturales mundiales.

Esta serie de documentos es publicada por el **Grupo de Mercados Sustentables** del IIED. El Grupo busca asegurar que los esfuerzos del IIED resulten en mercados que contribuyan a resultados sociales, ambientales y económicos positivos. El Grupo reúne el trabajo del IIED sobre Empresas y Desarrollo Sustentable, Economía Ambiental, Regobernando Mercados, Comercio e Inversión.

International Institute for
Environment and Development
3 Endsleigh Street
London
WC1H 0DD, UK

Tel: +44 (0)20 7388 2117
Fax: +44 (0)20 7388 2826
E-mail: Sustainablemarkets@iied.org
Internet: <http://www.iied.org>

ISBN 978-1-84369-666-7

