

# PRODUCCIÓN Y COMERCIO GLOBAL DE BIOCOMBUSTIBLES: TEMAS CLAVES PARA EL DESARROLLO SUSTENTABLE

---

ANNIE DUFÉY<sup>1</sup>

## BIOCOMBUSTIBLES: AL CENTRO DE LAS DISTINTAS AGENDAS POLÍTICAS

Si bien los primeros esquemas a gran escala para la producción de biocombustibles comenzaron en los años 70 –por ejemplo, con el lanzamiento del Programa PROALCOOL para la producción de bioetanol en Brasil en 1975–, ha sido sólo en los últimos cinco o seis años que han cobrado una mayor relevancia a nivel mundial como una alternativa a los combustibles fósiles, especialmente en el sector transporte.

Existen diversos objetivos de política que los gobiernos buscan tras la producción de los biocombustibles, destacando entre ellos: el logro de una mayor seguridad energética a través de una diversificación de la matriz de energía; el ahorro de divisas y mejoramiento de la balanza comercial gracias a una reducción de las importaciones de petróleo; la promoción del desarrollo rural y en algunos casos el desarrollo de un sector exportador a su amparo; y la mitigación del problema de cambio climático al reemplazar combustibles fósiles.

### I. ¿QUÉ SON LOS BIOCOMBUSTIBLES?

**Bioetanol:** alcohol producido de la fermentación de los azúcares de feedstocks o cultivos energéticos ricos en azúcar (ej. caña de azúcar, maíz, remolacha, trigo, yuca, sorgo dulce, entre otros). El alcohol es luego purificado para remover el agua. El bioetanol puede ser utilizado en su forma pura pero es usualmente mezclado con gasolina. Mezclas de 5% o 10% (E5 y E10 respectivamente), no requieren de modificaciones al motor del vehículo.

Actualmente se trabaja en el desarrollo de una “segunda generación” de tecnologías de bioetanol, basadas en la fermentación de celulosa. Esta tecnología permitirá el uso

1 International Institute for Environment and Development.

de prácticamente cualquier tipo de vegetal como feedstock o cultivo energético, incluyendo productos y residuos forestales, residuos agroindustriales; pastos energéticos, macro-algas, así como desechos domésticos e industriales. La tecnología más prometedora hoy en día consiste en el uso de enzimas para sintetizar las moléculas de azúcares bajo un proceso de hidrólisis. La tecnología se encuentra en etapa de demostración y su mayor desafío consiste en reducir sus costos.

**Biodiesel:** se produce a través de un proceso de esterificación en donde reacciona un aceite vegetal con alcohol en presencia de un catalizador. Los feedstocks o cultivos energéticos utilizados son oleaginosas (ej. semillas de raps, soya, maravilla, palma aceitera, coco y jatrofa), así como grasas animales y aceites residuales. El biodiesel luego se puede usar en mezclas de petróleo o sólo con modificaciones al motor del vehículo. Mezclas de 5% o 10% se denominan B5 y B10, respectivamente.

Una segunda generación de biodiesel involucra distintas tecnologías para producirlo directamente a partir de prácticamente cualquier tipo de biomasa vegetal, a través de procesos modernos de gasificación. Por ejemplo, las tecnologías 'Biomasa a Líquido' (BTL por su sigla en inglés) utiliza sintetización Fischer-Tropsch, la cual involucra la gasificación de maderas, pajas o residuos municipales para producir biodiesel. Asimismo, el uso de microalgas como feedstock bajo procesos de esterificación se vislumbra como la gran promesa en la producción de biodiesel.

Los recientes altos precios del petróleo han hecho competitivos a los biocombustibles de los países productores más eficientes. Éstos corresponden, invariablemente, a países en desarrollo localizados en zonas tropicales y semi-tropicales.

Sin embargo, las interacciones entre la producción de biocombustibles, el medio ambiente, ciertos aspectos sociales y la seguridad alimentaria en un contexto de producción a escala global, surgen como elementos de gran preocupación y que se añaden al agitado debate en torno a las oportunidades que ofrece este nuevo mercado.

Todos estos factores, al combinarse, ha hecho que los biocombustibles sean prioritarios en las agendas políticas nacionales e internacionales de hoy en día.

En la medida en que la industria de los biocombustibles se vaya desarrollando, interactuará crecientemente con las áreas agrícola, uso del suelo, medio ambiente y energía, tres sectores cuyas políticas no se encuentran lo suficientemente preparadas para lidiar con la expansión de la industria. Las oportunidades y sinergias que existen para el logro de un desarrollo sustentable así como los costos asociados necesitan identificarse con mayor claridad. Este breve artículo clarifica algunos de esos temas.

## II. MERCADO GLOBAL DE BIOCOMBUSTIBLES: TENDENCIAS CLAVES

El renovado interés global en los biocombustibles se ha traducido en una acelerada expansión del mercado internacional. Un número creciente de países, industrializados y en desarrollo, están implementando ambiciosas políticas para aumentar la proporción de los biocombustibles dentro de su matriz energética (ver Tabla 1). La Agencia Internacional de Energía (IEA por su sigla en inglés) estima que hacia el 2030 los biocombustibles aportarán entre un 4% y 7% del combustible en el transporte mundial.

**Tabla 1: Ejemplos de Metas para los Biocombustibles en el Mundo**

País	Meta	País	Meta
Argentina	B5 obligatorio al 2010	Japón	B5 voluntario y B10 propuesto a futuro
Brasil	20-25% como mínimo de bioetanol en la mezcla de combustible B3 desde julio 2008. B5 y B20 para 2013 y 2020, respectivamente.	Malasia	Acta del Biodiesel (propuesta)
China	15% para 2020 (total renovables)	México	Legislación sobre biodiesel aprobada
Colombia	B10 al 2009, llegando a 25% en 15- 20 años	Perú	B5 para el 2010
Canadá	5% biocombustibles al 2010	Corea del Sur	Mezcla obligatoria
Ecuador	E10 y B5 en el futuro	Tailandia	10% de biocombustibles hacia el 2012
UE	5.75% de biocombustibles “indicativo” para el 2010; 10% “obligatorio” para el 2020 (sólo 6% de biocombustibles, el resto de combustibles no vinculados a alimentos).	EE.UU.	Meta de 28.4 billones de litros al 2012 (5% del consumo de gasolina); Premisa “20 en 10”: (20% de biocombustibles en base a fuentes renovables en 10 años)
India	B5 ya en uso; B20 para el 2012	Sud-África	3.4% de biocombustibles en total de combustibles líquidos al 2013 (4.5% en el transporte)

Fuente: Dufey et al., 2007

Si bien al menos el 90% de la producción de biocombustibles se consume domésticamente, su comercio internacional se expande dramáticamente. Países de la Unión Europea (UE), Japón, Corea del Sur y los Estados Unidos (EE.UU.), sólo por nombrar algunos, simplemente no tienen o tendrán la capacidad doméstica suficiente para satisfacer su demanda interna y, por ende, buscan que otros países les ayuden a lograr sus ambiciosas metas de consumo nacionales de biocombustibles. Por ejemplo, la UE establece para el 2010 una meta indicativa de 5,75% de biocombustibles dentro del mix de combustibles en el transporte, lo cual implicaría incrementar unas cinco veces la producción regional. Y la meta propuesta de la UE para el 2020 es de un 10% obligatorio.<sup>2</sup>

Se espera que Brasil –el principal productor de bioetanol después de los EE.UU. y uno de los mayores productores mundiales de soya- sea uno de los mayores beneficiarios de la mayor demanda global. Indonesia y Malasia, los mayores productores de aceite de palma,

<sup>2</sup> Debido a las preocupaciones sobre la seguridad alimentaria, la Comunidad Europea revisó en septiembre 2008 esta meta, estableciendo que sólo un 6% se abastecería a partir de feedstock de primera generación, y el resto a partir de feedstocks no vinculados a alimentos.

ya están expandiendo sus plantaciones para satisfacer la mayor demanda global. Se espera que ambos países provean más del 20% del mercado de la UE. Países como Holanda, por ejemplo, debido a su pequeña área territorial disponible para cultivos y sus ambiciosas metas propuestas para los biocombustibles, deberá importar cerca del 80% del *feedstock* necesario.<sup>3</sup> Otros países productores de aceite de palma como Ecuador y Colombia, exportadores tradicionales de soya como Argentina, de aceite de coco como Filipinas, y productores tradicionales de caña de azúcar como los países del Caribe, Perú o Mozambique, también se encuentran analizando sus oportunidades en el comercio internacional de biocombustibles. Asimismo, numerosos países asiáticos, africanos, y otros en América Latina exploran los beneficios de la producción a gran escala y el potencial comercial del biodiesel en base a jatrofa, un *feedstock* no comestible, de un bajo consumo relativo de agua, de gran contenido energético y rápido crecimiento.

El bioetanol es, de lejos, el biocombustible más utilizado en el transporte. Su producción ha crecido rápidamente en el último par de años, participando hacia 2006 con más del 90% de la producción global de biocombustibles y el 3% del uso global de gasolina.<sup>4</sup> Aproximadamente el 40% del bioetanol mundial proviene de caña de azúcar y maíz, respectivamente, y el 20% restante de otras cosechas.<sup>5</sup> Si bien los EE.UU en 2007 sobrepasó a Brasil como el mayor productor mundial de bioetanol, Brasil es indiscutiblemente el principal exportador, proveyendo cerca del 50% de la demanda internacional. Otros tradicionales exportadores de azúcar como Guatemala, El Salvador, Pakistán, Mozambique, Swazilandia, Filipinas y el Perú, también apuntan al desarrollo de un sector de bioetanol claramente orientado a la exportación.

El biodiesel, a pesar de tener una tecnología bien establecida desde hace un tiempo, su producción a gran escala sólo se produce a partir de los 90 en Europa. Desde entonces la producción ha ido aumentando de manera continua con un total en 2005 de 3.7 billones de litros, con un crecimiento promedio anual de 33% desde 2000. No obstante, su producción es bastante menor al compararse con el bioetanol y aporta menos del 0.2% del diésel en el transporte mundial.<sup>6</sup> El mercado del biodiesel también se encuentra altamente concentrado. Un 90% de la producción se concentra en la UE con Alemania por sí sola aportando el 53% de ésta.<sup>7</sup> Otros productores incluyen a los EE.UU, Brasil, y a otros países en numerosas partes del mundo que también comienzan con agresivas políticas para promover su producción. El *feedstock* de mayor uso es el raps seguido por soya. En los países en desarrollo también se prueba con cultivos energéticos como la palma aceitera y la jatrofa que son de mayor eficiencia.<sup>8</sup> El comercio internacional de biodiesel se encuentra en un nivel aún menos desarrollado que el de bioetanol. No obstante los principales países productores y exportadores de aceite de palma y soya como Malasia, los EE.UU, Argentina y Colombia, por nombrar algunos, ya han realizado envíos. Asimismo, el comercio de *feedstocks* (especialmente aceite de raps y aceite de palma) ha registrado mayor movimiento.<sup>9</sup>

3 GAINS Report, 2006.

4 Dufey et al, 2007; UNCTAD 2006.

5 Dufey, 2006.

6 Dufey et al, 2007.

7 Dufey 2006.

8 Dufey et al. 2007.

9 UNCTAD, 2006.

### III. VINCULANDO LOS BIOCOMBUSTIBLES Y EL DESARROLLO SUSTENTABLE

Los biocombustibles proveen oportunidades para contribuir a un desarrollo sustentable pero también imponen amenazas y desafíos. La relación entre los biocombustibles y el desarrollo sustentable es compleja y diversa, ya que depende de un gran número de variables, entre ellas: tipo de cultivo energético, método de cultivo, tecnología de conversión y las condiciones ambientales y sociales existentes en cada país.

#### 1. IMPACTOS AMBIENTALES:

En relación a los impactos *ambientales*, la evidencia nos muestra que los biocombustibles podrían llevar a una disminución en la generación de gases de efecto invernadero (GEI) respecto de los combustibles fósiles, aunque existe una variación considerable en las emisiones a lo largo del ciclo de vida dependiendo del tipo de feedstock, método de cultivo, tecnología de conversión y los supuestos respecto a la eficiencia energética y los co-productos asociados. Las mayores reducciones en GEI se derivan del bioetanol de caña de azúcar en Brasil y de la futura “segunda generación” de biocombustibles como es el bioetanol lignocelulósico y el biodiesel Fischer-Tropsch. Las menores reducciones en GEI se vinculan con biocombustibles producidos a partir de cultivos energéticos de zonas templadas y que usan grandes cantidades de combustibles fósiles en sus procesos de producción (ej. bioetanol de maíz).

Sin embargo, la ecuación de GEI no es el único balance ambiental a considerar. Los biocombustibles también poseen el potencial para reducir emisiones de sustancias tóxicas claves usualmente asociadas a los combustibles fósiles como el monóxido de carbono, material particulado y sulfatos. El biodiesel, sin embargo, se asocia con mayores emisiones de óxido nítrico aunque levemente.

Por otro lado, las quemadas de cultivos, método tradicionalmente utilizado para facilitar la cosecha de caña de azúcar o bien para despejar los bosques para expandir las plantaciones de aceite de palma, se han vinculado directamente con la contaminación del aire, con emisiones de GEI y riesgos a la salud.

El cultivo de feedstocks también podría también gatillar o exacerbar varios de los problemas ambientales tradicionalmente asociados a la producción agrícola, especialmente aquellos relativos a la expansión de la frontera agrícola, monocultivos, uso indiscriminado del agua, contaminación del agua y degradación del suelo, entre los más importantes. De éstos, la expansión de la frontera agrícola y los consiguientes efectos sobre la biodiversidad y emisiones de gases de efecto invernadero, son una preocupación clave. Aunque en el caso de la caña de azúcar en Brasil, su producción hasta hoy se ha concentrado en el sur del país y no se vincula directamente con procesos de deforestación, la expansión esperada en el sector para satisfacer su mayor demanda nacional e internacional supone efectos importantes, especialmente a través del efecto sustitución, es decir, la expansión hacia áreas marginales o sensibles de aquellos cultivos que se hacen menos rentables frente a la producción de caña.<sup>10</sup> Asimismo, se han eliminado bosques para producir aceite de palma en países como Indonesia y Malasia, países donde se

<sup>10</sup> Dufey et al., 2007b.

esperan expansiones importantes en su producción para poder satisfacer la creciente demanda internacional. Por otro lado, dado que ciertos cultivos energéticos como árboles y pastizales requieren menores insumos, éstos pueden ser cultivados en suelos altamente degradados, lo que ayudaría así a promover su restauración. Asimismo, cultivos energéticos como la jatrofa, debido a su rápido crecimiento, su naturaleza más resistente a la sequía y las propiedades enriquecedoras del suelo, poseen el potencial para extender la base de suelo disponible para la agricultura y crear nuevos mercados para pequeños agricultores en áreas marginales, a la vez que proveen biocombustibles localmente a través de sencillas plantas procesadoras.

Si bien el impacto sobre el uso de suelos y disponibilidad de tierras es frecuentemente citada como la limitante clave para el desarrollo de los biocombustibles, la falta de agua constituye su principal limitante en numerosos contextos. Actualmente el 2% de la irrigación global es usada por los biocombustibles.<sup>11</sup> El logro de mayores rendimientos en los cultivos energéticos en numerosos casos depende crucialmente de un mayor uso de agua, por lo que compiten directamente en su uso con otras actividades económicas y servicios ecosistémicos.

Con todo, es importante destacar que el rápido desarrollo global de los biocombustibles, especialmente en los países industrializados, se explica, en gran medida, en sus supuestas reducciones de GEI respecto de los combustibles fósiles. Sin embargo, este beneficio ambiental podría perderse totalmente si la expansión de biocombustibles conlleva a una mayor deforestación y a una mayor intensificación de la agricultura.

## 2. IMPACTOS SOCIALES

Respecto a los impactos *sociales*, uno de los grandes beneficios asociados a la promoción de los biocombustibles es su positivo impacto sobre el empleo y los medios de vida rurales. El bioetanol de caña de azúcar en Brasil, por ejemplo, ya emplea alrededor de un millón de trabajadores.<sup>12</sup> Muchos de estos empleos son realizados por los trabajadores rurales menos calificados y más pobres.<sup>13</sup> El gobierno colombiano anticipa que cada familia de agricultores relacionada a la producción de bioetanol ganará entre dos y tres veces el salario mínimo (US\$ 4.000/anales) una vez que el Programa Nacional de Bioetanol sea implementado.<sup>14</sup> Por otro lado, la introducción de la mecanización en la cosecha de caña de azúcar en Brasil, en respuesta a la ley que prohíbe las quemadas de cultivos, resultará en un alto nivel de desempleo sectorial, siendo éste probablemente el desafío social más grande a enfrentar por el sector en ese país. Asimismo, la producción de otros cultivos energéticos como la soya también se asocian con producción a gran escala y sistemas altamente mecanizados y, por ende, con un impacto relativamente bajo sobre el empleo rural.

Más allá de los impactos sobre el nivel de empleo, los impactos sobre el desarrollo sustentable de los biocombustibles también dependerán de cómo se gestione la cadena de valor. Numerosos estudios sobre los mercados de *commodities* agrícolas apuntan a una mayor concentración del sector -actualmente dos compañías, Cargill y Archel Daniels

11 Dufey et al., 2007a.

12 Moreira, 2005.

13 Macedo, 2005.

14 Etcheverri-Campuzano, 2002.

Midlan (ADM), controlan cerca del 65% del comercio global de granos.<sup>15</sup> Si bien una mayor concentración se asocia con una mayor eficiencia en la producción y comercialización, los estudios también concuerdan que las ganancias de la exportación de los productos agrícolas son crecientemente atrapadas por aquellos actores en las partes más altas de la cadena de valor, mientras que los productores primarios reciben comparativamente cada vez menos.

Muchas de las cadenas de producción de los biocombustibles apuntan, o apuntarán a la exportación, con el riesgo presente de que los costos y beneficios también se distribuyan en forma inequitativa a lo largo de la cadena de valor. Considerando que en muchos países los biocombustibles se promueven como una forma de ayudar al sector rural, ello hace indispensable crear estructuras o modelos de negocios que promuevan una adecuada participación de los productores pequeños y primarios dentro de la cadena de valor.

Con todo, existen importantes desafíos en términos de equipar mayores niveles de eficiencia a través de mayor mecanización, generación de empleo e inclusión de pequeños productores, especialmente en contextos de modelos de producción orientados a la exportación. El logro de economías de escala es importante y se deberán entonces generar modelos inclusivos que permitan avanzar en esa dirección.<sup>16</sup>

Existen también temores de que la expansión de los cultivos energéticos para la producción de biocombustibles podría resultar, o agravar, malas prácticas laborales. En efecto, en algunos países en desarrollo, el cultivo de ciertos feedstocks (por ejemplo, caña de azúcar y el aceite de palma) se asocian con pobres condiciones de trabajo, riesgos para la salud y seguridad de los trabajadores y, en algunos casos, involucrando trabajo infantil y/o trabajo forzado.

Por último, una expansión en la frontera agrícola para producir biocombustibles, incluso hacia las llamadas 'tierras marginales o no productivas' podría exacerbar la falta de suelo en un gran número de países, afectando a personas en áreas rurales cuyos medios de vida dependen crucialmente del acceso a estas tierras, los recursos forestales y servicios de los ecosistemas, y que además, no se benefician económicamente de la producción ni del comercio de biocombustibles.

### 3. IMPACTOS SOBRE SEGURIDAD ALIMENTARIA

La mayor demanda en los mercados globales por commodities agrícolas que ejerce la industria de biocombustibles genera una mayor competencia por el uso del suelo agrícola frente a otros usos tradicionales, incluyendo la producción de alimentos, generando preocupaciones sobre los impactos que su producción puede tener sobre la seguridad alimentaria. De hecho, han sido temas de debate mundial las recientes alzas registradas por el precio de los commodities agrícolas (83% en los últimos tres años de acuerdo al Banco Mundial (2008)), el rol de los biocombustibles en dichas alzas y los consiguientes impactos sobre la seguridad alimentaria. Al respecto, recientes estudios sugieren que si bien todos los cultivos energéticos han contribuido a la reciente alza en los precios de los commodities agrícolas, existen grandes variaciones entre ellos. Los mayores impactos provienen de las oleaginosas y el maíz, y los menores impactos de la

<sup>15</sup> Vorley, 2003.

<sup>16</sup> Dufey et al., 2007.

caña de azúcar. Más aún, aunque diferentes autores difieren en sus estimaciones, existe consenso en que existen otros factores más importantes que los biocombustibles tras las alzas en los precios de los commodities agrícolas, entre ellos: caídas en la producción debido a problemas climáticos en varios países claves; reducción en los stocks globales; mayor demanda en las economías emergentes, especialmente en Asia,<sup>17</sup> y especulación.<sup>18</sup> En ese sentido, la mayor demanda por biocombustibles debe ser vista como una presión adicional sobre una oferta ya ajustada.

Por otro lado, debe entenderse, tal como lo sugiere la FAO, que la relación entre biocombustibles y seguridad alimentaria no es única y no necesariamente negativa. Cambios en los precios de los commodities agrícolas no sólo afectan la *disponibilidad* de alimentos sino también su *acceso* a través de cambios en los ingresos de los agricultores y personas en áreas rurales.<sup>19</sup> Así, frente a alzas en los precios de los commodities agrícolas se dan efectos positivos y negativos en la seguridad alimentaria, los cuales también varían dependiendo del cultivo energético y modelo de producción en cuestión.<sup>20</sup> Los peores impactos en términos de seguridad alimentaria se esperan en países importadores netos de alimentos y entre los consumidores pobres de áreas urbanas que deben comprar todas sus necesidades de alimentos.

#### 4. IMPACTOS ECONÓMICOS

Respecto a los impactos *económicos*, los principales impactos se asocian a la mayor seguridad energética y crucialmente al mejoramiento de la balanza comercial cuando sustituyen importaciones de combustibles fósiles. Por ejemplo, la experiencia en Brasil sugiere que la producción de bioetanol ha permitido ahorrar importaciones combustibles fósiles por el orden de US\$ 61 billones durante los últimos 8 años, cifra equivalente al total de la deuda pública externa de dicho país.<sup>21</sup>

Por otro lado, la evidencia, hasta ahora, sugiere que los países que actualmente están en la frontera en esta industria deben su progreso a una serie de políticas domésticas que lo han hecho posible. De hecho, hoy en día Brasil es el único país en el mundo cuya industria no recibe ayuda fiscal directa.

La evidencia sugiere que estas políticas de promoción son de largo plazo e involucran importantes recursos económicos, generando un fuerte impacto en las arcas fiscales. Lo anterior sugiere que la promoción de un sector de biocombustibles puede resultar altamente oneroso, por lo que previamente se debe evaluar acuciosamente la costo-efectividad de la industria versus los distintos objetivos de política que se desean lograr así y comparar con aquella de propuestas alternativas. Ello también a la luz de futuros acontecimientos en el desarrollo de la tecnología, y considerando que la competitividad de los biocombustibles se ve fuertemente afectada por lo que acontece en el mercado internacional de los combustibles fósiles y el agrícola, mercados que presentan altísimos niveles de distorsión.

17 OECD-FAO 2007.

18 IFPRI, 2008.

19 Schmidhuber, 2007.

20 Dufey, 2008.

21 FAO 2007.



#### IV. PROTECCIONISMO QUE MENOSCABA OBJETIVOS AMBIENTALES Y DE DESARROLLO

El comercio internacional de biocombustibles ofrece importantes oportunidades a numerosos países en desarrollo, ya que los productores más eficientes se ubican en zonas tropicales y semi-tropicales, mientras que los principales consumidores son los países industrializados. Las malas noticias son que, dadas las actuales condiciones del comercio internacional, existen varias políticas que impiden a los países en desarrollo aprovechar los beneficios que subyacen en el comercio internacional de biocombustibles, y esto sin mencionar los impactos ambientales y sociales negativos que dichas políticas podrían estar causando.

Actualmente, existen numerosas barreras al comercio de biocombustibles que ponen en jaque el potencial para que los países en desarrollo se beneficien de la mayor demanda mundial. Las barreras tarifarias protegen a los productores domésticos de la competencia externa. EE.UU, por ejemplo, aplica una sobretasa extra de 0,54 USD/galón al bioetanol importado, por sobre la tarifa normal de 2,5%. Por si fuera poco, los sistemas de escalonamiento tarifario de muchos países industrializados fomentan a los países en desarrollo a exportar los feedstocks, o bien los productos con muy bajo grado de procesamiento, tales como melazas y aceites crudos, mientras la conversión final a biocombustible – y el valor agregado asociado- ocurre en el país importador. Las tarifas efectivamente aplicadas sin embargo varían, ya que tanto la UE (por ejemplo, a través de su Sistema General de Preferencias o del acuerdo *'Everything But Arms'* (EBA)) y los EE.UU (por ejemplo, a través del Acuerdo con los países de la Iniciativa de la Cuenca del Caribe, cuyos compromisos fueron profundizados con el CAFTA), tienen acuerdos comerciales que otorgan un acceso a mercado preferencial a numerosos países y productos. No obstante se debe ser cauto antes de fomentar una industria sobre la base de preferencias comerciales. Ellas pueden ser retiradas en forma unilateral en cualquier momento, causando efectos devastadores sobre la industria (un ejemplo en ese sentido es lo acontecido entre la UE y Pakistán).

**Tabla 1. Tarifas a la importación de biocombustibles**

País	Alcohol sin desnaturalizar
EE.UU	~46%
UE	~63%
Canadá	US\$ 4.92 centavos/litro
Brasil	20%
Argentina	20%
Tailandia	30%
India	US\$186
	<b>biodiesel</b>
EE.UU	4.6%
UE	6.5%

Fuente: adaptado de Dufey et al. 2007

Los subsidios son otra preocupación clave. En los países industrializados, el apoyo gubernamental a la producción doméstica de cultivos energéticos y al procesamiento de biocombustibles es la regla más que la excepción. Por ejemplo, se estima que en los EE.UU. la industria de los biocombustibles recibe subsidios del orden de US\$ 5.5 billones a US\$ 7,3 billones al año.<sup>22</sup> En la UE el apoyo total al bioetanol y biodiesel en 2006 sumó €0,52/litro y €0,50/litro, respectivamente.<sup>23</sup>

Se hace urgente analizar los impactos de estas políticas sobre los esfuerzos de los países en desarrollo para lograr un desarrollo sustentable. Dado que el apoyo gubernamental en estos países para promover el sector, cuando existe, es limitado, las políticas de los países industrializados no sólo estarían menoscabando la competitividad de los países en desarrollo que son más eficientes en la producción, sino que también dañan el potencial de los biocombustibles para reducir la pobreza y mejorar la gestión ambiental en estos países. Más aún, estas políticas también estarían fomentando el desarrollo de una industria de biocombustibles en base a los cultivos energéticos y procesos de producción menos eficientes: el feedstock cultivado en países tropicales otorga rendimientos energéticos casi cinco veces mayores que aquel cultivado en zonas templadas y son menos intensivos en el uso de combustibles fósiles. Asimismo, los biocombustibles producidos hoy en los países industrializados se vinculan con las menores reducciones de gases con efecto invernadero y con los mayores impactos sobre la seguridad alimentaria.

Por otro lado, la falta de una clasificación única para los 'biocombustibles' en el sistema multilateral de comercio (Organización Mundial de Comercio (OMC)), por otro lado, tampoco ayudaría a facilitar el comercio. Hoy en día no existe acuerdo sobre si los biocombustibles son bienes industriales, agrícolas o '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 OMC, el bioetanol se clasifica como producto agrícola y está sujeto a las reglas del Acuerdo de la Agricultura (AoA). Más aún, los biocombustibles también pueden ser incluidos en una lista de 'bienes ambientales' para una liberalización comercial acelerada bajo la actual pero alicaída Ronda de Doha. Todo esto significa que en el ámbito multilateral, actualmente no existe un foro específico para discutir cómo abordar la facilitación del comercio de biocombustibles.

Por último, la actual proliferación de numerosos estándares y regulaciones técnicas, ambientales y sociales sobre los biocombustibles –sin sistemas de reconocimiento mutuo – apunta a dificultades adicionales para el logro de un comercio sustentable y efectivo. Si bien es importante contar con algún sistema que garantice el cumplimiento de estándares ambientales y sociales mínimos para la producción y comercio de biocombustibles, existen problemas cuando estos esquemas son desarrollados por naciones industrializadas, con poca participación de los países productores, y por ende, sin reflejar las prioridades o realidades ambientales y sociales de estos últimos. El problema se torna aún más agudo cuando los costos de implementación de estos estándares recaen en forma desproporcionada sobre aquellos productores más pequeños y más pobres. Por otro lado, ello implica que los países exportadores deben fortalecer capacidades en la formulación y cumplimiento de estándares bajo sistemas de certificación creíbles.

22 Koplou 2006.

23 Kutas et al. 2007.

Con todo, dada la diversidad de vínculos que existen entre los biocombustibles y el desarrollo sustentable, el desafío radica en asentar estructuras, dentro del marco de un sistema de comercio internacional, que puedan apoyar las contribuciones positivas de los biocombustibles al desarrollo sustentable, y minimizar los aspectos negativos.

## V. MAXIMIZANDO LOS BENEFICIOS ECONÓMICOS, AMBIENTALES Y SOCIALES DEL COMERCIO DE BIOCOMBUSTIBLES

El mercado global de biocombustibles ofrece importantes oportunidades para unir las agendas económica, ambiental y social. Sin embargo, la falta de coherencia y coordinación entre los actores y las agendas políticas involucradas en la interfaz entre los biocombustibles, comercio y desarrollo sustentable, podrían conllevar a que los biocombustibles provean una solución a un problema específico a la vez que crean diversos otros problemas. Por ende, es urgente trazar un camino para que la industria global de biocombustibles apoye un desarrollo sustentable.

Se requiere un análisis que integre todos los temas anteriormente señalados y que provea recomendaciones concretas a quienes hoy elaboran las políticas que determinarán los resultados que este nuevo mercado tendrá sobre el desarrollo sustentable.

A *nivel nacional*, el desarrollo exitoso de un sector de biocombustibles involucra mucho más que tener un buen clima, tierras disponibles y una mano de obra barata. Depende crucialmente de las capacidades domésticas del país para expandir la producción eficientemente, con un mínimo costo ambiental y un máximo beneficio social. Para aquellos deseando desarrollar un sector exportador además implica enfrentar importantes barreras comerciales -especialmente bajo las formas de estándares-, tener acceso a la tecnología adecuada para producir eficientemente y en cumplimiento con los estándares técnicos relevantes en los mercados importadores. También involucra proveer la logística e infraestructura de transporte adecuada para alcanzar los mercados y tener la capacidad suficiente para implementar políticas.

Para ello, los gobiernos de países en desarrollo deben tener una actitud proactiva y evaluar sus oportunidades en la producción y comercio de biocombustibles. Esto no sólo incluye una identificación del tipo de feedstocks que mejor se ajusta a las condiciones del país y un análisis del potencial y costos de producción, sino que también implica tener claridad respecto de los impactos, interacciones y '*trade-offs*' que existen. Entre ellos se incluyen, por ejemplo, si acaso existe suficiente tierra y agua disponibles para la producción y cuáles serán los impactos ambientales. Asimismo, se debe tener claridad respecto de las políticas para promover inversiones en prácticas y tecnologías agrícolas ambientalmente aptas. También se deben considerar las consecuencias sociales así como los impactos que se pueden generar sobre la disponibilidad de alimentos para los más pobres. Se deben identificar modelos que permitan una justa participación de los pequeños productores en la cadena de valor, por ejemplo, como el 'Sello Combustible Social' del programa Probiodiesel en Brasil que busca lograr una mejor inclusión de los pequeños productores, el cual apunta en la dirección correcta. La comunidad internacional podría ayudar dirigiendo recursos para la creación de capacidades en estas diversas áreas.

La identificación de costos de producción y los costos de las políticas de promoción también se deben considerar. La evidencia, hasta ahora, sugiere que los países que actualmente están en la frontera en esta industria deben su progreso a una serie de políticas domésticas que lo hicieron posible. Sin embargo, esas políticas son de largo plazo e involucran importantes recursos económicos, lo cual se debe tener bien presente al momento de evaluar la costo-efectividad de la industria versus los distintos objetivos de política que se desea satisfacer. De tal análisis bien puede surgir que los biocombustibles no sean una opción de producción para todos los países. Finalmente, también se recomienda que los gobiernos se mantengan vigilantes de los acontecimientos que se vayan produciendo en las tecnologías de biocombustibles de segunda generación e identificando formas sobre cómo se pueden beneficiar de ellos una vez que estén comercialmente disponibles.

A nivel internacional, los gobiernos también deben adoptar un enfoque proactivo para así poder asentar las condiciones correctas para la creación de un mercado internacional de biocombustibles sustentable. Se debe identificar las barreras claves que afecten al comercio, y los mejores foros y formas para abordarlas. Los países industrializados deben analizar los impactos que sus políticas domésticas tienen sobre el comercio de biocombustibles y, en particular, sobre el desarrollo sustentable de los países en desarrollo. La comunidad internacional podría también contribuir con análisis para clarificar dichos problemas, por ejemplo, identificando qué tipos de instrumentos de política para la promoción de la industria de biocombustibles son los más costo-efectivos y generan las menores distorsiones.

Finalmente, el creciente número de iniciativas para el desarrollo de esquemas de certificación de la sustentabilidad de los biocombustibles pone de manifiesto la urgencia de identificar y coordinar estas diferentes iniciativas, promoviendo una adecuada participación de los países productores.

## BIBLIOGRAFÍA CITADA

- Dufey 2008. "Impacts of sugarcane bioethanol on the Millenium Development Goals", en Zuurbier Peter y van de Vooren (eds) "Global Impact of Sugarcane Ethanol", Universidad de Wageningen.
- Dufey A., Vermeulen S. and Vorley W. 2007a. *Biofuels: Strategic Choices for Commodity Dependent Developing Countries*, Common Fund for Commodities, September.
- Dufey, A., Ferreira M. Togeiro L. 2007b. Capacity Building in Trade and Environment in the Sugar/Bioethanol Sector in Brazil, UK Department for Environment, Food and Rural Affairs, London.
- Dufey A. 2007. 'Comercio Internacional de Biocombustibles: ¿Bueno para el desarrollo?, ¿Bueno para el medio ambiente?' Medio Ambiente para los Objetivos del Milenio, Un Resumen Informativo del International Institute for Environment and Development, Londres.
- Dufey A. 2006. 'Biofuels production, trade and sustainable development: emerging issues', International Institute for Environment and Development, Londres.
- Dufey, A. 2006. *Biofuels production, trade and sustainable development: emerging issues*. Sustainable Markets Discussion Paper 2. International Institute for Environ-

ment and Development, London, UK. Available at: <http://www.iied.org/pubs/pdf/full/15504IIED.pdf>

- Echeverri-Campuzano Henry, 2002. 'Fuel Ethanol Program in Colombia' Corporación para el Desarrollo Industrial de Biotecnología y Producción Limpia -CORPODIB-, presentación disponible en: <http://www.iea.org/textbase/work/2002/ccv/ccv1%20echeverri.pdf>
- FAO/GBEP 2007. *A REVIEW OF THE CURRENT STATE OF BIOENERGY DEVELOPMENT IN G8 +5 COUNTRIES*, Global Bioenergy Partnership Secretariat - Food and Agriculture Organization of the United Nations, Rome.
- GAIN Report 2006. 'Netherlands Oilseeds and Products Biofuels situation in the Benelux' GAIN Reports NL6005, 2 de febrero, USDA Foreign Agricultural Service.
- IEA 2008. 'World Energy Outlook 2008' International Energy Agency, París.
- IEA 2004. 'Biofuels for Transport An International Perspective' International Energy Agency, abril, París.
- IFPRI 2008. *What goes down must come up: Global Food Prices Reach New Heights*, IFPRI Forum, International Food Policy Research Institute, March. Available at: <http://www.ifpri.org/PUBS/newsletters/IFPRIForum/if21.pdf>
- Koplow, D. 2006. *'Biofuels: At What Cost? Government Support for Ethanol and Biodiesel in the United States'* report prepared by Earth Track, Inc for The Global Subsidies Initiative (GSI) of the International Institute for Sustainable Development (IISD), Geneva, Switzerland.
- Kutas, G. and Lindberg, C. forthcoming, *'Biofuels - At what Cost? Government Support for Ethanol and Biodiesel in the European Union'* for the Global Subsidies Initiative (GSI), IISD, Geneva.
- Macedo I. D. C., 1995. *Converting Biomass to Liquid Fuels: Making Bioethanol from Sugar Cane in Brazil*, en J. Goldemberg and T.B. Johansson, (Eds) *Energy As An Instrument for Socio-Economic Development*, United Nations Development Programme, Nueva York, NY, 1995.
- Macedo I.D.C 2005. (ed) *'Sugar Cane's Energy. Twelve studies on Brazilian sugar cane agribusiness and its sustainability'*, UNICA.
- Moreira J. 2005 'Agreeing and Disagreeing' en *Policy Debate on Global Biofuels Development, Renewable Energy Partnerships for Poverty Eradications and Sustainable Development*, junio.
- OECD - FAO 2007. *OECD & FAO Agricultural Outlook 2007-2016*. Organisation for Economic Cooperation and Development, París, France, and Food and Agriculture Organisation of the United Nations, Rome, Italy.
- OECD 2006. 'Agricultural Market Impacts of Future Growth in the Production of Biofuels' AGR/CA/APM(2005)24/FINAL. Directorate for Food, Agriculture and Fisheries, Committee for Agriculture. Organisation for Economic Co-operation and Development, París. Available at: [www.oecd.org/dataoecd/58/62/36074135.pdf](http://www.oecd.org/dataoecd/58/62/36074135.pdf). Oestling A 2001 *Bioethanol Added to Fuel*, European Parliament Briefing Note No07/2001, February, available at: [http://www.europarl.eu.int/stoa/publi/pdf/briefings/07\\_en.pdf](http://www.europarl.eu.int/stoa/publi/pdf/briefings/07_en.pdf);

- Reuters, 2006. 'Malaysia Weighs Palm Oil Share for Food, Energy' Reuters News Service, 7 de julio.
- 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>
- Schmidhuber, J., 2007. *Biofuels: an emerging threat to Europe's food security?* Notre Europe Policy Paper 27. Notre Europe, París, France.
- Trindade S., 2005. 'International trade perspective', presentación en el Taller 'Assessing the Biofuels Option', organizado por la International Energy Agency, 20-21 junio, París.
- UNCTAD, 2006. 'The Emerging Biofuels Market: Regulatory, Trade and Development Implications' preparado por Simonetta Zarrilli; UNCTAD, Ginebra 2006.
- Vorley B., 2003. "Food Inc. Corporate concentration from farm to consumer" UK Food Group – International Institute for Environment and Development, Londres.
- World Bank, 2008. *Rising Food Prices: Policy Options and World Bank Response*, World Bank.