



UNIVERSIDAD NACIONAL AUTÓNOMA DE MÉXICO

**FACULTAD DE ESTUDIOS SUPERIORES ARAGÓN
RELACIONES INTERNACIONALES**

“EVALUACIÓN Y PERSPECTIVAS DEL DESARROLLO Y
PRODUCCIÓN DE ETANOL Y BIODIÉSEL EN COSTA
RICA A TRAVÉS DE MECANISMOS DE COOPERACIÓN CON
BRASIL (2006–2011)”

T E S I S

PARA OBTENER EL TÍTULO DE LICENCIADA EN
RELACIONES INTERNACIONALES

P R E S E N T A:

DELIA GRANADOS LUGO

ASESOR: MTRO. RODOLFO ARTURO VILLAVICENCIO LÓPEZ





Universidad Nacional
Autónoma de México

Dirección General de Bibliotecas de la UNAM

Biblioteca Central



UNAM – Dirección General de Bibliotecas
Tesis Digitales
Restricciones de uso

DERECHOS RESERVADOS ©
PROHIBIDA SU REPRODUCCIÓN TOTAL O PARCIAL

Todo el material contenido en esta tesis esta protegido por la Ley Federal del Derecho de Autor (LFDA) de los Estados Unidos Mexicanos (México).

El uso de imágenes, fragmentos de videos, y demás material que sea objeto de protección de los derechos de autor, será exclusivamente para fines educativos e informativos y deberá citar la fuente donde la obtuvo mencionando el autor o autores. Cualquier uso distinto como el lucro, reproducción, edición o modificación, será perseguido y sancionado por el respectivo titular de los Derechos de Autor.

*"La manera como se presentan las cosas no es la manera como son;
y si las cosas fueran como se presentan la ciencia entera sobraría."*

Karl Marx

AGRADECIMIENTOS

A mis padres por ser mi guía y por su apoyo incondicional a lo largo de mi vida, porque gracias a ellos he logrado llegar hasta donde ahora estoy y culminar uno de mis grandes sueños en la vida. Gracias por brindarme su amor y confianza en la realización de mis sueños.

A tí papá, quiero darte las gracias por tu esfuerzo diario para darme lo mejor, por el sentido de la responsabilidad que me has inculcado, por ser tan dedicado a tu familia y por ser tan comprensivo conmigo.

A tí mamá, gracias por todos tus consejos, por preocuparte día a día por mi bienestar, por enseñarme que nada en la vida es fácil y que con esfuerzo y perseverancia puedo alcanzar mis metas. Eres una mujer ejemplar y la que más admiro en el mundo.

A mi hermano Oscar Alberto por su amor, por estar siempre conmigo, por escucharme siempre, por su apoyo y paciencia en mis momentos de desesperación y angustia, por compartir mis alegrías y mis triunfos.

A mi tía Gerardina Lugo, a mi abuela Isabel Mata y a Margarita González, por ser mujeres admirables en mi vida, de las cuales he aprendido muchas cosas. Gracias por todos esos momentos que hemos compartido, por su apoyo y comprensión y por convertirse en un ejemplo a seguir en mi vida.

A mis amigos, por su cariño, apoyo y compañía en los momentos buenos y malos de mi vida, por todos los momentos compartidos con ustedes y que siempre llevaré en mi corazón. Ustedes han enriquecido mi vida con su cariño y alegría y sé que nunca me fallarán y estarán ahí por siempre: Cinthia Ramos, Iraís González, Daniel Sandoval, Carolina Rojo, Yair López y Caro Guerra.

A tí Iraís González Pérez por tu amistad incondicional, porque de tí aprendí algo muy valioso para mí: luchar por mis sueños y no rendirme fácilmente ante las dificultades. Gracias por escucharme y alentarme en todos los aspectos de mi vida.

A Dios, por llenar mi vida de salud, amor, felicidad, bendiciones y por permitirme culminar esta etapa de mi vida.

A mi Asesor de Tesis, Mtro. Rodolfo Arturo Villavicencio por brindarme su tiempo, conocimientos y experiencias para dirigir esta investigación.

Agradezco a todos mis profesores, jurados, familia, compañeros y amigos que contribuyeron en gran medida a mi formación.

A tí Universidad Nacional Autónoma de México por haberme brindado la oportunidad de formar parte de tí y ser orgullosamente universitaria.

ÍNDICE

| | |
|---|-----------|
| INTRODUCCIÓN | I |
| CAPÍTULO I | |
| 1. Estructura y comportamiento del mercado mundial de biocombustibles líquidos: etanol y biodiésel | 1 |
| 1.1 Tendencias del mercado mundial de etanol y biodiésel | 9 |
| 1.2 Producción de biocombustibles líquidos a nivel mundial | 14 |
| 1.2.1 Etanol | 15 |
| 1.2.2 Biodiésel | 17 |
| 1.3 Principales políticas y objetivos de uso de etanol y biodiésel en el mundo | 19 |
| 1.3.1 La postura de Brasil | 22 |
| 1.4 Debate sobre la sustentabilidad del etanol y biodiésel | 29 |
| 1.4.1 Balance energético y de emisión de gases de efecto invernadero | 30 |
| 1.4.2 Efectos de los biocombustibles en el sector agrícola y social | 36 |
| CAPÍTULO II | |
| 2. La postura de Costa Rica respecto al desarrollo y producción de etanol y biodiésel | 43 |
| 2.1 Antecedentes | 43 |
| 2.2 Situación actual de la matriz energética nacional | 48 |
| 2.3 Capacidad industrial instalada para la producción de etanol y biodiésel | 53 |
| 2.4 Capacidad agrícola para la producción de etanol y biodiésel | 57 |
| 2.5 Políticas gubernamentales implementadas: Marco legal vigente | 66 |

CAPÍTULO III

| | |
|--|-----------|
| 3. La cooperación Costa Rica-Brasil para el desarrollo y producción de etanol y biodiésel | 82 |
| 3.1 Mecanismos de cooperación implementados | 89 |
| 3.2 Intereses geopolíticos, comerciales y empresariales de Brasil | 106 |
| 3.3 Intereses empresariales, energéticos, ambientales y sociales de Costa Rica | 128 |

CAPÍTULO IV

| | |
|---|------------|
| 4. Riesgos y Oportunidades para Costa Rica derivados de los mecanismos de cooperación con Brasil | 138 |
| 4.1 Efectos en el medio ambiente | 139 |
| 4.2 Impactos en la seguridad energética | 143 |
| 4.3 Repercusiones en la soberanía nacional | 151 |
| 4.4 Impactos sociales | 158 |

| | |
|---------------------|------------|
| CONCLUSIONES | 172 |
|---------------------|------------|

| | |
|----------------------------|------------|
| FUENTES DE CONSULTA | 178 |
|----------------------------|------------|

| | |
|------------------------------|------------|
| TABLA DE ABREVIATURAS | 183 |
|------------------------------|------------|

| | |
|--------------|------------|
| ANEXO | 184 |
|--------------|------------|

INTRODUCCIÓN

En los últimos años la concepción del escenario mundial en materia de energéticos y medio ambiente ha cambiado considerablemente. Hoy ha surgido una gran necesidad de asegurar el aprovisionamiento de los recursos energéticos en todo el mundo ante la gran dependencia de los combustibles fósiles y la inestabilidad en los precios del petróleo. De igual forma, los efectos del calentamiento global en el planeta han provocado nuevos enfoques energéticos en el mundo. Con la entrada en vigor del Protocolo de Kioto en el año 2005 los países más industrializados del mundo se comprometieron a reducir las emisiones de gases que causan el calentamiento global al menos en un 5% entre el año 2008 y 2012 en relación con las emisiones generadas en 1990¹.

Ante este escenario de incertidumbre energética y climática, son cada vez más los países que han implementado planes de desarrollo energético donde se contempla el uso de biocombustibles líquidos (sobre todo etanol y biodiésel) como fuentes alternas de energía que disminuyan el alto consumo de los combustibles fósiles y que contribuyan a mitigar los efectos del calentamiento global.

El uso de los biocombustibles líquidos está tomando cada vez más fuerza en todo el mundo, por ello, es importante para las Relaciones Internacionales conocer a fondo los problemas concernientes a su desarrollo y producción como fuentes alternas de energía, ya que estos se relacionan con los ámbitos más estratégicos de la política interna de cada país y de la política internacional, tales como son la seguridad alimentaria, la agricultura, la seguridad energética y el medio ambiente.

El interés por el uso biocombustibles líquidos como fuentes alternas de energía a los combustibles fósiles no es un tema nuevo y basta con remontarse a la crisis energética de la década de 1970 para encontrar el primer momento importante en

¹ Convención de las Naciones Unidas sobre Cambio Climático. Disponible en: <http://unfccc.int/resource/docs/convkp/kpspan.pdf>, Consultado el 21/02/10.

que tomaron fuerza estas fuentes de energía. Sin embargo, en la actualidad la fuerza que han adquirido es mucho mayor al contemplarse un periodo de desarrollo y promoción mucho más duradero.

Recientemente se ha generado un debate en torno a los beneficios que se le han atribuido a los biocombustibles líquidos y mientras los defensores de estas energías aseguran que su uso contribuye a disminuir la dependencia de los combustibles fósiles, mitigar el cambio climático, reactivar la agricultura y disminuir la pobreza, los detractores por su parte, aseguran que los beneficios que se pudieran obtener son inferiores a los esperados inicialmente y que contrariamente, su uso a gran escala puede tener graves repercusiones en la seguridad alimentaria y en el medio ambiente.

Si bien la producción y uso de estas fuentes alternas de energía aún es limitado y dio inicio principalmente en los países desarrollados (con la excepción de Brasil), el interés por la implementación de un programa de biocombustibles líquidos ha ido cobrando mucha mayor fuerza tanto en países desarrollados como en países en desarrollo.

Los principales productores (Estados Unidos, Brasil y la Unión Europea), han contribuido en gran medida a la expansión de este nuevo modelo energético al promover su uso y beneficios en todo el mundo a través de foros, conferencias, reuniones ministeriales, acuerdos, convenciones, etc., y ello con el objetivo de lograr el desarrollo de un mercado internacional de etanol y biodiésel que les permita expandir sus operaciones a otras regiones del mundo.

Costa Rica forma parte de los países que se han visto motivados por el boom de los biocombustibles líquidos y ha decidido incluir al etanol y al biodiésel como puntos estratégicos de su política ambiental, sobre todo de la política energética, pues este país es altamente vulnerable al depender en su totalidad de las importaciones de petróleo.

Este país centroamericano ya tenía cierta experiencia con los biocombustibles líquidos al haber intentado su incorporación a la matriz energética durante la década de los setenta con la producción de etanol; sin embargo, el proyecto fracasó y no sería sino hasta este nuevo siglo que se retomarían los proyectos y aunque comenzaron algunos esfuerzos desde principios de este siglo, no fue sino hasta el segundo mandato de Oscar Arias (2006-2010) como presidente, que se implementaron las estrategias más importantes, mismas que hasta ahora no han rendido los frutos esperados. Es por esto que Costa Rica ha aprovechado también este nuevo boom de los biocombustibles líquidos para subsanar sus deficiencias a través de la cooperación internacional.

Brasil es el país que se ha mostrado mucho más dispuesto a entablar mecanismos de cooperación con este país para contribuir al subsanar las deficiencias que impiden el desarrollo de estas fuentes de energía, no obstante, la fuerte presión energética y ambiental que se vive ha provocado que Costa Rica no tome en cuenta que esta relación cooperación puede tener implicaciones negativas en la soberanía nacional y la seguridad energética, además maximizar los riesgos ya atribuidos al etanol y biodiésel en la seguridad ambiental y alimentaria.

Es por esto, que el objetivo de esta tesis es analizar en qué medida los mecanismos de cooperación contraídos por el gobierno de Costa Rica con Brasil podrían contribuir a disminuir las deficiencias para poner en marcha el desarrollo y producción de etanol y biodiésel, así como los posibles riesgos y beneficios a los que se enfrenta este país centroamericano derivados de esta relación de cooperación.

La teoría de la interdependencia compleja nos sirve como punto de partida para analizar las relaciones internacionales de un mundo cada vez más complejo, en el cual los actores no toman fácilmente decisiones independientes y en el que la creciente interdependencia altera la naturaleza del poder internacional. Para la interdependencia compleja las fuentes de poder se han vuelto más complejas y

pueden ser no sólo en el campo militar sino en el económico, ecológico, en el de las comunicaciones, etc., además de que utilizan otros medios como la negociación o la cooperación².

Consideramos que las relaciones de cooperación que se han desarrollado entre estos dos países en materia de biocombustibles líquidos son asimétricas debido a que Brasil cuenta con una posición más privilegiada que Costa Rica respecto al desarrollo de biocombustibles líquidos. Asimismo, Costa Rica es más vulnerable porque en la situación actual que se encuentra la producción de los biocombustibles líquidos, este país es incapaz de darle un nuevo impulso a esta industria sin poner en riesgo la soberanía nacional. Es precisamente en este punto donde podemos retomar la idea de Keohane y Nye de que un aspecto clave para determinar la vulnerabilidad de un país consiste en saber con cuanta eficacia las nuevas políticas podrán aportar suficientes beneficios y a que costos, es decir; ¿En qué medida la adopción de mecanismos de cooperación con Brasil por parte de Costa Rica para la producción de los biocombustibles líquidos puede ser una alternativa que no implique costos muy altos ni mayores que los beneficios para este país?

De esta forma podemos ver que, tal como lo afirman Keohane y Nye, las relaciones de interdependencia no se limitan exclusivamente a situaciones de beneficio mutuo, sino que por el contrario, puede implicar mayores costos o beneficios para algunas de las partes involucradas dado que la interdependencia reduce la autonomía, pero esto depende de los valores que animen a los actores como de la naturaleza de la relación³.

² Keohane, Robert y Nye, J.S, *Power and interdependence in the information age*, Foreign Affairs, Vol. 77, Issue 5, 1998, pág. 81.

³ Borja Tamayo, Arturo, *Interdependencia, cooperación y globalismo, Ensayos Escogidos de Robert O. Keohane*, Colección de Estudios Internacionales-CIDE, Distrito Federal, 2005, págs.. 207-2012.

La creación de mecanismos de cooperación entre Costa Rica y Brasil en torno a la producción de los biocombustibles líquidos son el resultado de una interdependencia mutua de estos países entorno a un mayor desarrollo de los biocombustibles líquidos.

Mientras Brasil depende en gran medida de la región de Centroamérica, y por lo tanto de Costa Rica, para poder aumentar su dominio en el suministro de fuentes alternas de energías en el hemisferio (particularmente en Estados Unidos) debido a que esta región disminuiría significativamente sus costos de exportación a Estados Unidos gracias al Tratado de Libre Comercio entre República Dominicana, Centroamérica y Estados Unidos de América (CAFTA-DR, por sus siglas en inglés), además de que podría obtener beneficios económicos y de liderazgo al exportar su negocio a estos países. Por otro lado, Costa Rica depende de la asistencia externa, en este caso de Brasil, para poder desarrollar los biocombustibles líquidos como una alternativa energética, pues no cuenta ni con la capacidad productiva, ni con el know how, ni con las inversiones necesarias para darle un nuevo impulso al desarrollo de etanol y biodiésel.

Es por ello que la hipótesis de nuestra investigación es que: Mientras que el gobierno de Costa Rica no considere la realidad de su capacidad industrial, su potencial agrícola y los riesgos en el medio ambiente y seguridad alimentaria que representa por sí misma la producción de etanol y biodiésel, así como un ajuste a la legislación existente que integre y delimite la participación de agentes externos, los mecanismos de cooperación con Brasil representarán mayores riesgos que beneficios.

Para corresponder a esta hipótesis, el trabajo de investigación se ha dividido en cuatro capítulos. En el primero de ellos se estudia la estructura y comportamiento del mercado mundial de etanol y biodiésel con el objetivo de entender el uso de los biocombustibles líquidos desde una perspectiva global, la cual es inevitable tener en cuenta para explicar cualquier fenómeno de las Relaciones

Internacionales. Sería muy complicado hacer una evaluación sobre los posibles resultados de los mecanismos de cooperación entre Costa Rica y Brasil en materia de biocombustibles líquidos sin considerar precisamente el análisis del alcance y la importancia que han adquirido estas fuentes alternas de energía en el mundo recientemente. De igual forma, en este capítulo se hace énfasis en el éxito brasileño en la producción de etanol y biodiésel para así poder entender la influencia que puede tener en otros países.

En el segundo capítulo se hace un análisis de la postura que adoptado el gobierno de Costa Rica respecto al desarrollo y producción de los biocombustibles líquidos, los antecedentes, la situación actual de producción y el marco legal vigente con el propósito de revelar las deficiencias nacionales que han hecho necesaria la búsqueda de cooperación internacional para subsanarlas.

En el tercer capítulo se exponen los intereses tanto de Costa Rica como de Brasil que han propiciado esta relación de cooperación, así como los mecanismos que han contraído ya ambos países para el desarrollo y producción de etanol y biodiésel en Costa Rica.

En el cuarto y último capítulo se hace un análisis sobre los riesgos y las oportunidades de estos mecanismos de cooperación para Costa Rica, todo ello con el objetivo de generar perspectivas sobre sus resultados a mediano y largo plazo para Costa Rica, así como determinar si la relación de cooperación resultaría más benéfica para este país o si por el contrario favorecerá en mayor medida a Brasil.

Capítulo I

1. Estructura y comportamiento del mercado mundial de biocombustibles líquidos: etanol y biodiésel

El siglo XXI ha sido testigo del desarrollo de nuevas políticas energéticas y ambientales encaminadas a disminuir la dependencia del petróleo como fuente primordial de energía. Dichas políticas energéticas y ambientales, se han visto intensificadas como consecuencia de la inestabilidad de los precios del petróleo y por las emisiones de dióxido de carbono (CO₂) que se emiten al utilizarlo en el autotransporte y que son una de las mayores causantes del calentamiento global del planeta. Se estima que en el mundo hay unos 800 millones de automóviles que juntos consumen más del 50% de la energía producida en el mundo, lo que hace del automóvil individual el primer causante del efecto invernadero o calentamiento global⁴.

Entre las nuevas políticas energéticas y ambientales encontramos la adopción de fuentes renovables de energía diferentes a las tradicionales (eólica, hidráulica, solar, geotérmica, etc.), tales como los biocombustibles líquidos, que aunque su uso tiene sus inicios desde el siglo pasado, fue hasta años recientes que su uso ha adquirido un auge sin precedentes y que incluso está reconfigurando el papel de la agricultura.

Los biocombustibles líquidos que más auge han tenido son el etanol y el biodiésel debido, entre otras cosas, a la variedad de materias primas de las que se pueden producir, a sus bajos costos de producción (comparados con otros biocombustibles) y también a que han alcanzado una fase de desarrollo más avanzada.

⁴ Bravo, Elizabeth, *Encendiendo el debate sobre biocombustibles: Cultivos energéticos y soberanía alimentaria en América Latina*, Le Monde diplomatique, Buenos Aires, 2007, pág. 13.

En este capítulo, la atención se centrará en conocer la estructura y el comportamiento del mercado mundial de etanol y biodiésel, lo que permitirá tener un panorama general de su importancia en el sector energético ambiental y agrícola, tanto a nivel mundial, como a nivel nacional, pues en la actualidad muchos gobiernos ven en estos biocombustibles líquidos un medio para reducir su dependencia del petróleo y las emisiones de efecto invernadero. De la misma forma, nos permitirá entender el contexto y las razones que han llevado a gobiernos como Costa Rica y Brasil a entablar relaciones más estrechas de cooperación en este ámbito e identificar los posibles riesgos, amenazas y beneficios que pueden resultar de ellas.

Primeramente, es importante que se identifique bien el concepto de biocombustibles líquidos y algunas de las características principales del etanol y el biodiésel, es decir; de donde se obtienen, cómo se producen y cuáles son los sectores involucrados en ello. Empezando con el concepto de **biocombustibles**, éste se puede abordar desde diferentes perspectivas debido a que su uso y origen involucran en algún momento el estudio de más de una disciplina.

Por ejemplo, tomando como referencia el concepto proveniente de la agronomía, los biocombustible son: “Los productos que se obtienen a partir de materias primas de origen agrícola, procesadas para obtener energía”⁵.

En este concepto se hace mayor énfasis a la agricultura, pues de delimita que todos los biocombustibles son de origen agrícola. Otro concepto de biocombustibles pero que está más enfocado a la biología y ecología es: “Los biocombustibles son combustibles de origen biológico producidos a partir de biomasa. Pueden ser producidos a partir de productos agrícolas forestales, así como de la porción biodegradable de desperdicios industriales”⁶.

⁵ *Ibídem.* pág. 29.

⁶ Dufey, Annie, *Producción y comercio de biocombustibles y desarrollo sustentable: los grandes temas*, Instituto Internacional para el Medio Ambiente y Desarrollo, Instituto Internacional para el Medio Ambiente y Desarrollo (IIED), Londres, 2006, pág. 3.

Podemos encontrar entonces, diversos enfoques para definirlos e incluso discrepancias en cuanto a algunos términos clave de su definición, no obstante, para efectos de esta investigación, uno de los conceptos más adecuados y completos para definir a los biocombustibles y que es útil para el marco referencial que se desea construir, es el que adopta la Organización de las Naciones Unidas para la Agricultura y la Alimentación (FAO):

“Los biocombustibles son todos aquellos combustibles que se derivan de materias de origen biológico, o biomasa y se pueden clasificar según la procedencia de la biomasa usada para su producción –bosques, agricultura o biomasa urbana– y por el estado físico del producto. Por consiguiente, los biocombustibles comprenden los combustibles leñosos, los agrocombustibles y los subproductos urbanos y cada uno de estos grupos se divide de acuerdo al estado físico en el que se presentan: sólidos, líquidos o gaseosos”⁷.

Este concepto no generaliza a los biocombustibles como aquellos de origen agrícola (como el caso del etanol y biodiésel), sino que los clasifica según la procedencia de la biomasa, distinguiendo así entre 3 tipos de procedencia y 3 tipos de estado físico. Es importante conocer esta clasificación para entender que el etanol y el biodiésel no son los únicos biocombustibles, sin embargo, usualmente al usar este término se hace alusión únicamente a estos dos debido a que son los que más auge tienen.

⁷ Organización de las Naciones Unidas para la Agricultura y la Alimentación (FAO), *Bosques y Energía, Cuestiones Clave*, Roma, 2004, pág. 2.

En el siguiente cuadro se puede resumir una clasificación de los biocombustibles a partir de las consideraciones anteriores:

Cuadro 1. Clasificación de los biocombustibles

| | LEÑOSOS | AGROCOMBUSTIBLES | SUBPRODUCTOS URBANOS |
|-----------------|--|---|--|
| SOLIDOS | Leña, astillas, pellets de madera, carbón vegetal, briquetas de carbón vegetal. | Paja, tallos, cáscaras, bagazo, etc. | Residuos sólidos de origen municipal. |
| LIQUIDOS | Licores negros (subproductos que se obtienen en la industria del papel), etanol, metanol y aceite pirolítico (provenientes de la descomposición termoquímica o bioquímica de la madera). | Etanol , aceite vegetal en bruto, biodiésel , metanol, aceite pirolítico procedentes de agrocombustibles sólidos. | Fango de aguas residuales o el aceite pirolítico procedente de residuos fósiles de origen municipal. |
| GASEOSOS | Gas pirolítico (producido por la gasificación de los combustibles leñosos sólidos y líquidos). | Biogás, gases de la producción, gases de la pirolisis procedente de agrocombustibles. | Gas procedente de vertederos, gas procedente de fangos de aguas residuales. |

Fuente: FAO, *Terminología Unificada sobre Bioenergía*, Roma, 2004, pág. 18.

El etanol y el biodiésel entran dentro de la clasificación de agrocombustibles líquidos, pero son usualmente identificados con el término **biocombustibles líquidos** debido a que son los combustibles líquidos provenientes de la biomasa más utilizados, es decir; existen otros tipos de biocombustibles líquidos, tales como el licor negro o el aceite pirolítico pertenecientes a la clasificación de combustibles leñoso líquidos pero que no son utilizados a gran escala. Por esta razón, se utilizara a largo de la investigación el término biocombustibles líquidos para referirse exclusivamente al etanol y al biodiésel.

Otra forma usual de clasificar a los biocombustibles es en primera y segunda generación. Los biocombustibles de «primera generación» se obtienen a partir de los cultivos alimentarios e incluyen el etanol a base de caña de azúcar y almidón y el biodiésel a base de semillas oleaginosas.

Los biocombustibles de «segunda generación» se derivan de productos agrícolas y forestales distintos de los cultivos alimentarios (se producen a partir de biomasa lignocelulósica: la paja del cereal, residuos forestales o cultivos energéticos)⁸.

Después de haber delimitado el concepto de biocombustibles y la clasificación a la que pertenecen el etanol y el biodiésel, es importante conocer qué son y cómo se producen.

Etanol

El etanol, también conocido como alcohol etílico, es un biocombustible a base de alcohol que se utiliza en las bebidas alcohólicas, al igual que como desinfectante o disolvente, pero también se puede utilizar como combustible en motores que utilizan gasolina. El etanol se obtiene a partir de tres tipos de materia prima:

- Productos ricos en sacarosa: Caña de azúcar, remolacha y sorgo dulce.
- Fuentes ricas en almidón como cereales y tubérculos: Maíz, trigo, cebada, yuca, camote, etc.
- Materiales ricos en celulosa: Madera y residuos agrícolas⁹.

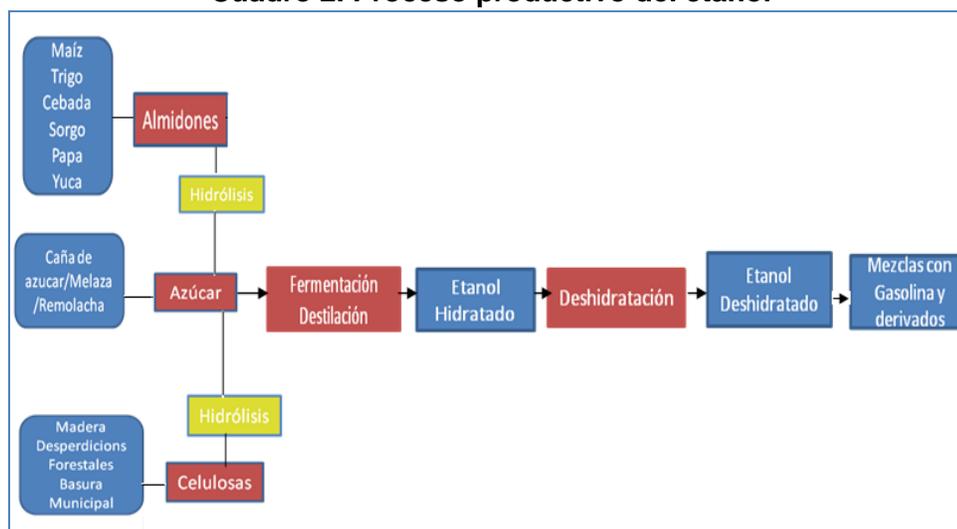
Este biocombustibles se puede obtener a través de dos procesos de elaboración: la fermentación (descomposición de los azúcares) y la destilación (consiste en la depuración de las bebidas fermentadas). El etanol actualmente disponible en el mercado de biocombustibles se produce a partir de azúcar o de almidón; cualquier materia prima con un alto contenido de azúcar o de ingredientes que se convierten en azúcar como el almidón o la celulosa se puede usar para producir etanol. Actualmente la producción mundial de etanol proviene de la caña de azúcar y el

⁸ Existen algunos autores que incluso hablan de una tercera y cuarta generación de biocombustibles. Los primeros, los de tercera generación, emplean métodos de producción adaptados, en cierto modo, a la transformación de la biomasa en biocombustible. Es decir, obtención de organismos vegetales con poca lignina o con celulasas. Los de cuarta generación, en cambio, buscan la captación y almacenamiento de carbono en los organismos que se vayan a utilizar como carburantes. De tal modo que con estos últimos se busca no sólo minimizar el impacto del uso de los carburantes, sino incluso llegar a revertir casi el proceso y capturar más CO₂ que el que se llegue a emitir en el proceso.

⁹ Bravo, Elizabeth, *Óp. Cit.* pág. 33.

maíz, en Brasil por ejemplo, el mayor porcentaje de la producción de etanol se deriva de la caña de azúcar, y en los Estados Unidos de América del maíz. El proceso de producción del etanol dependerá de la fuente de su obtención (almidones, azúcar o celulosa), su producción implica principalmente las etapas de separación de azúcares, fermentación y destilación de las mismas, en el siguiente cuadro se muestra el proceso productivo del etanol según el tipo de biomasa del que se obtiene:

Cuadro 2. Proceso productivo del etanol



Fuente: Elaboración propia con datos de Organización de las Naciones Unidas para la Agricultura y la Alimentación (FAO), *Bosques y Energía, Cuestiones Clave*, Roma, 2004.

Uno de los aspectos que más nos interesa del etanol es que se puede utilizar como combustible al mezclarse con metanol, naftas o gasolinas y otros derivados del petróleo (queroseno), pues nos permite entender el vínculo que tiene el etanol con el sector energético y ambiental. En el sector ambiental porque se estima que su uso en el autotransporte es más limpio que el de la gasolina y por lo tanto se reducen las emisiones de CO₂ y en el sector energético porque su uso contribuye a disminuir la dependencia del petróleo en el autotransporte. Algunas de las mezclas más comunes en el autotransporte del etanol con gasolina y derivados del petróleo son: E5, E10, E20, E85, E100, etc.¹⁰.

¹⁰ El número indica la proporción de etanol que contiene la mezcla.

En el proceso de producción del etanol los principales sectores implicados son: el agrícola (siembra de cultivos y cosecha), el industrial (azucareras, destiladoras o plantas productoras de etanol), compañías petroleras (mezcla y distribución) y el sector automotriz (automóviles adaptados para uso de mezclas más elevadas de etanol en la gasolina).

Biodiésel

El biodiésel, también conocido como biogasóleo, es un biocombustible líquido que se puede extraer de casi cualquier cultivo oleaginoso (vegetales de cuya semilla o fruto puede extraerse aceite) o grasas animales. Entre los cultivos oleaginosos más utilizados para su producción encontramos: colza, girasol, jatropha, soja, palma, higuera, coco, etc.¹¹. A nivel mundial las fuentes más populares de biodiésel son, en Europa la colza, en Brasil y los Estados Unidos de América la soja, en los países tropicales y subtropicales los aceites de palma y coco.

Actualmente, el biodiésel es prioritariamente utilizado como combustible en motores de combustión de diésel, ya que poseen las mismas propiedades al ser empleados para el autotransporte y puede ser mezclado en cualquier proporción con el diésel.

El uso por primera vez de aceites vegetales como combustibles se remonta al año de 1900, siendo Rudolph Diesel quien lo utilizara por primera vez en su motor de ignición. Las primeras pruebas técnicas con biodiésel se llevaron a cabo en 1982 en Austria y Alemania, pero fue hasta el año de 1985 en Silberberg (Austria) que se construyó la primera planta piloto productora de biodiésel a base de aceite de colza.¹² Hoy en día países como Alemania, Austria, Canadá, Estados Unidos, Francia, Italia, Malasia y Suecia son pioneros en la producción y uso de biodiésel en automóviles.

¹¹ Bravo, Elizabeth, *Óp Cit.* pág. 37.

¹² Consejo Profesional de Ingeniería Industrial, *Biodiésel en el mundo*, Disponible en: <http://www.cpii.org.ar/articulos/articulos.php>, Consultado el 02/06/2011.

Una de las razones por las que se ha potencializado su uso en este sector es porque se estima que utilizarlo representa una serie de ventajas, entre las que destacan la reducción de emisiones a la atmosfera, además de que presenta cualidades biodegradables y al igual que el etanol, podría disminuir la dependencia de los combustibles fósiles. Para producir el biodiésel, el aceite que se extrae de la semilla cultivada es refinado y sometido a un proceso químico llamado transesterificación por medio del cual se separan las cadenas de ácidos grasos de la molécula de glicerina que tienen todos los aceites vegetales. El proceso de producción del biodiésel todavía tiene un costo demasiado elevado en comparación con los costos de producción del etanol, lo que hace que este biocombustible sea, por el momento, poco competitivo en el mercado desde un punto de vista económico. En la siguiente ilustración se muestra el proceso de producción del biodiésel:

Ilustración 1. Proceso productivo del biodiésel



Fuente: Acciona Energía

El biodiésel puede usarse en su forma pura (100% biodiésel, denominado B100) o mezclado en cualquier proporción con diésel regular para su uso en motores siendo las mezclas más comunes: B5, B15, B30 y B80.

1.1 Tendencias del mercado mundial de etanol y biodiésel

El uso del etanol y el biodiésel como fuentes de energía es tan antiguo como el de los mismos combustibles de origen fósil y los motores de combustión y se remonta al año 1900 cuando Rudolf Diesel diseñó el prototipo del motor diésel y lo hizo funcionar con aceite de cacahuete en la Exposición Universal de París. Con este invento Rudolf Diesel sostuvo que la utilización de aceites vegetales como combustible para los motores podría parecer insignificante en aquel momento, pero que podrían llegar a ser tan importantes como el petróleo en el futuro. Otro momento importante fue la invención en 1908 del automóvil Model T por Henry Ford, ya que además de ser el primer auto global en la industria, logró introducir la producción en cadena y popularizar la adquisición de los automóviles y en consecuencia, una proyección aún mayor del petróleo y sus derivados como combustible. A lo largo de la década de los años veinte y treinta, se intentaría potencializar el uso de etanol y biodiésel en el autotransporte, sin embargo, los elevados precios del maíz y los bajos costos del petróleo, junto con las dificultades de almacenamiento y transporte, hicieron abandonar los esfuerzos por muchos años. Los factores que siempre han impulsado el uso del etanol y biodiésel han sido las crisis energéticas mundiales y más recientemente ha influido también los problemas concernientes al calentamiento global.

Durante la segunda mitad del siglo XX existieron dos momentos clave que provocaron crisis energéticas mundiales y que por lo tanto, contribuyeron a potenciar el desarrollo de estos biocombustibles líquidos. El primero de esos momentos sucedió en octubre de 1973 y fue asociado a la cuarta guerra árabe-israelí o Guerra de Yom Kipur, en la que la Organización de Países Árabes Exportadores de Petróleo (OPEP), decidió no exportar más petróleo a los países que habían apoyado a Israel durante la guerra que enfrentaba a Israel con Siria y Egipto. Esta medida incluía a Estados Unidos y a sus aliados de Europa Occidental, también, acordaron utilizar su influencia sobre el mecanismo que fijaba el precio mundial del petróleo para cuadruplicar su precio.

El aumento del precio unido a la gran dependencia que tenía el mundo industrializado del petróleo de la OPEP, provocó un fuerte efecto inflacionista y una gran incertidumbre por la escasez de este recurso no renovable.

El otro gran momento de crisis energética mundial sucedió a finales de 1979 y fue provocado por dos acontecimientos clave: la Revolución Iraní y la Guerra Irán-Irak. En esta guerra el gobierno iraní decidió la congelación de exportaciones, lo que provocó la casi instantánea subida de precios, afectando así, al mercado global del petróleo, que hasta finales de 1981 se normalizó con la bajada generalizada de precios por parte de los países productores.

La preocupación que desencadenó las dos crisis petroleras provocó que los biocombustibles líquidos se convirtieran en la solución al posible problema que representaba la escasez y altos precios del petróleo. Fue así como algunos países comenzaron a desarrollar modelos productivos de estos biocombustibles líquidos, pero principalmente del etanol. El caso más representativo fue el de Brasil, que en el año 1975 lanzó el proyecto Pro-alcohol, cuyo objetivo fue la sustitución total de los combustibles de origen fósil y la alternativa propuesta para lograrlo fue el etanol proveniente de la melaza de la caña de azúcar.

También en Estados Unidos se tomaron acciones, el gobierno promovió el remplazo de los combustibles fósiles por biocombustibles y durante la administración de Jimmy Carter se facilitaron préstamos para la construcción de plantas de etanol. En el caso de los países europeos, en el año 1985 se planteó la introducción de los biocombustibles, con un objetivo de sustituir el 25 % del combustible fósil por etanol. Aunque su aplicación no se aprobó por cuestiones de rentabilidad y coste, se logró dedicar sustanciosos fondos para la investigación y desarrollo de esas tecnologías.

En la última década del siglo XX se vivió una relativa estabilidad energética mundial y por lo tanto, el desarrollo de la industria de etanol y biodiésel a nivel mundial se detuvo considerablemente. No fue sino hasta principios del siglo XXI

que el mundo comenzó a experimentar nuevamente la necesidad desarrollar e impulsar nuevamente estas fuentes alternas de energía.

Actualmente se vive una gran incertidumbre energética debido a diversos factores, entre los que destacan:

- **La inestabilidad de los precios del petróleo:** originada en gran medida por los ataques a las torres gemelas 11 de septiembre de 2001, acontecimiento que provocó la invasión estadounidense a Irak en 2003, con lo que la tensión energética se centró en el continente asiático donde se encuentran los mayores productores de petróleo del mundo y que ejercen una gran presión en los precios de este combustible. Asimismo, la crisis económica internacional desatada en 2007 en Estados Unidos ha generado también una gran especulación de sus precios.
- **La creciente demanda de energía en el mundo:** originado por el modelo consumista mundial y una dependencia excesiva del petróleo (la mayoría nuestras actividades están vinculadas al petróleo: desde los plásticos utilizados en envolturas, bolsas, envases, el plástico en los aparatos eléctricos, o hasta los fertilizantes utilizados en la agricultura), así como las necesidades energéticas de países en pleno desarrollo económico como China e India.
- **La disminución de las reservas de petróleo en el mundo:** numerosos estudios han advertido que una vez consumida la mitad de las reservas de petróleo del planeta, el ritmo de extracción comenzaría a decaer y otros tantos muestran que ya se ha consumido aproximadamente la mitad de las reservas iniciales, lo que indica que estamos en los años del cenit de la producción mundial de petróleo. Esta situación creará una fuerte inestabilidad energética y económica en el mundo, principalmente a causa de una distribución desigual de las reservas, pues como se muestra en la siguiente ilustración, la mayoría se concentran en Medio oriente. Arabia Saudita es el país que cuenta con las reservas más grandes del planeta,

Irán es el segundo país que cuenta con un reservorio grande, seguido por Irak, Emiratos Árabes, Kuwait, Canadá y Venezuela.

Ilustración 2. Reservas probadas de petróleo



13

Protocolo de Kioto

Como se había mencionado anteriormente, en este siglo, el único factor que impulsaría nuevamente el uso del etanol y el biodiésel, no sería solamente la inestabilidad energética mundial, sino también la indiscutible urgencia de frenar los daños a nuestro planeta por el calentamiento global. Una de las principales causas de este fenómeno son las emisiones de CO₂ que en su mayoría (alrededor de 96.5%) provienen de los combustibles fósiles¹⁴, los cuales, son utilizados principalmente en 3 sectores: el de transporte, el residencial y el industrial¹⁵. Aunque desde finales del siglo pasado ya se advertía sobre las repercusiones de las emisiones de gases de efecto invernadero (GEI), fue hasta este siglo, que los daños fueron cada vez más evidentes ante los frecuentes desastres naturales de los últimos años.

¹³ S/A, *Reservas Probadas*, Disponible en: http://www.bbc.co.uk/spanish/specials/1421_petroleo/index.shtml, Consultado el 9/07/2010.

¹⁴ S/A, *¿Cuáles son las fuentes principales de emisiones de dióxido de carbono?*, Disponible en: <http://www.tuimpacto.org/origen-del-co2.php>, Consultado el 4/06/2010.

¹⁵ AIE, *World Energy Outlook 2009*, OCDE/IEA, Paris, 2009, pág. 79.

A pesar de que las preocupaciones en torno al calentamiento global se materializaron a nivel internacional desde 1992 con la Convención Marco de las Naciones Unidas sobre Cambio Climático, fue hasta el año 2005 con la entrada en vigor del Protocolo de Kioto que se adoptaron de forma obligatoria compromisos y mecanismos para frenar las emisiones de GEI. Si bien este acuerdo internacional se creó en el año 1997, fue hasta el 16 de febrero de 2005 que entró en vigor; esta demora se debió a que los compromisos a los que se obligan los países más industrializados implicaban un cambio real en su política ambiental y energética y también a la inflexibilidad del gobierno de Estados Unidos para ratificar el acuerdo, pues se exigía su compromiso con el acuerdo debido a que este país, con apenas el 5% de la población mundial, consume alrededor del 20% de la energía fósil y es el mayor emisor de gases contaminantes del mundo¹⁶.

La adhesión de Estados Unidos sólo fue simbólica hasta el año 2001, en el cual, el gobierno de George W. Bush se retiró del protocolo con el argumento de que si compartía el interés por reducir las emisiones, pero que la aplicación del Protocolo era ineficiente e injusta por excluir de las restricciones a algunos de los mayores emisores de GEI en vías de desarrollo como China e India¹⁷.

La entrada en vigor fue gracias a la ratificación de Rusia en noviembre de 2004, ya que se había establecido que el compromiso sería de obligatorio cumplimiento cuando lo ratificasen los países industrializados responsables de, al menos un 55% de las emisiones de CO₂, mismos que están integrados en el Anexo B de dicho Protocolo.

Los países del Anexo B se comprometieron a reducir sus emisiones de seis gases de efecto invernadero (CO₂, metano, óxido nitroso, hidrofluorocarbonos, perfluorocarbonos y hexafluoruro de azufre) en un 5,2% entre 2008 y 2012, en

¹⁶ Hernández, Nelson, “*Los diez primeros consumidores de energía*”, Disponible en: <http://gerenciayenergia.blogspot.com/2009/07/los-10-primeros-consumidores-de-energia.html>, Consultado el 12/07/2010.

¹⁷ Respecto de los países en desarrollo, el Protocolo de Kioto no exige reducir sus emisiones aunque sí deben dar señas de un cambio en sus industrias.

relación a las emisiones que generaban en 1990, sin embargo, esa es la meta global y cada país tiene un compromiso específico:

- EU-15 (Alemania, Austria, Bélgica, Dinamarca, España, Finlandia, Francia, Grecia, Irlanda Italia, Luxemburgo, Países Bajos, Portugal, Reino Unido y Suecia), Bulgaria, Eslovaquia, Eslovenia, Estonia, Letonia, Liechtenstein, Lituania, Mónaco, República Checa, Rumania y Suiza se comprometían a una reducción del 8%.
- EEUU, a una reducción del 7% (aunque en 2001 abandonó el acuerdo)
- Canadá, Hungría, Japón y Polonia, del 6%.
- Croacia, del 5%.
- Federación Rusa, Nueva Zelanda y Ucrania se mantendrían en sus emisiones de 1990¹⁸.

Las obligaciones adquiridas por estos países en el Protocolo de Kioto ha contribuido a un acelerado crecimiento de la producción de etanol y biodiésel y también ha motivado el interés de otros países, principalmente de América Latina y África, de desarrollar estas industrias para diversificar su oferta energética, pero sobre todo como una oportunidad de incursionar en un nuevo mercado abasteciendo a estos países que en su mayoría no cuentan con la capacidad agrícola para cumplir sus compromisos.

1.2 Producción de biocombustibles líquidos a nivel mundial

Aunque los biocombustibles líquidos aun representan un papel limitado en cuanto al suministro mundial de energía, con apenas 1,9% de la bioenergía total¹⁹, su crecimiento ha sido enorme en los últimos años, tanto en la demanda como en la producción.

¹⁸ Convención de las Naciones Unidas sobre Cambio Climático, Protocolo de Kioto, 1997.

¹⁹ Organización de las Naciones Unidas para la Agricultura y la Alimentación (FAO), *El estado Mundial de la Agricultura y la Alimentación*, Roma, 2008, pág. 4.

En cuanto a su participación en el suministro de energía para el sector de transporte, se estima que para el año 2030 su proporción podría pasar del 1% que actualmente representa a un 3,5 %²⁰, no obstante, las proyecciones pueden variar notablemente dependiendo del organismo o dependencia que las emita y el momento en que se calculen. Por ejemplo, la FAO, a quien corresponde la estimación anterior, en otra publicación el dato referido para el mismo año es que la producción de biocombustible líquidos podría alcanzar entre el 4 % y el 7 % de la demanda para el transporte por carretera. Otro ejemplo es de la Agencia Internacional de Energía (AIE), cuyas proyecciones son que el porcentaje aumentará hasta el 3,3% en 2015 y hasta el 5,9% en 2030. En cuanto a la producción mundial de biocombustibles líquidos, los datos más recientes son del 2007, año en el que se produjeron 47,4 millones de toneladas, de las cuales 39,5 millones correspondieron a la producción de etanol y 7,9 millones de toneladas a la producción de biodiésel²¹.

1.2.1 Etanol

Actualmente, cerca del 90% de la producción mundial de biocombustibles líquidos está representada por el etanol y se concentra en los dos mayores productores que son Brasil y Estados Unidos de América, mientras que el 10% restante se reparte entre Canadá, China, la Unión Europea y la India. En el siguiente cuadro se muestran los principales países productores de etanol y la proporción de su producción en el año 2008:

Cuadro 3. Principales productores de etanol (2008)

| País | EEUU | Brasil | UE | China | Canadá | Tailandia | Colombia | India | Australia | Total |
|---------------------|------|--------|-------|-------|--------|-----------|----------|-------|-----------|----------|
| Millones de galones | 9000 | 6472.2 | 733.6 | 501.9 | 237.7 | 89.8 | 79.29 | 66 | 26.4 | 17,335.2 |

Fuente: Renewable Fuels Association, 2008.

²⁰ *Ibidem.* pág. 6.

²¹ Fernández, Carlos, *La producción mundial de biodiésel y bioetanol aumentó un 29,6% en 2007*, Disponible en: <http://www.energiadiario.com/publicacion/spip.php?article6597>, Consultado el 30/05/2010.

En 2008 Estados Unidos fue el principal productor mundial de etanol y logró una participación de 51,9% en la producción mundial, seguida por Brasil con 37,3%, la Unión Europea con 4,2% y China 2,9%. En 2009 Estados Unidos continuó liderando la producción mundial de etanol con 49.734,3 millones de litros y Brasil el segundo lugar con 27.582 millones de litros²². Los principales países importadores de etanol a nivel mundial son: Estados Unidos, Japón y algunos países de la Unión Europea como Alemania, Italia, Suecia, etc.

Entre 2000 y 2007, la producción mundial de etanol se triplicó y se situó en 52,000 millones de litros en 2007²³. Según proyecciones de la FAO, que son para el año 2017, la producción de etanol podría multiplicarse por más de dos hasta alcanzar los 127,000 millones de litros, esto como resultado de los aumentos en las mezclas obligatorias de combustibles para el transporte en varios países²⁴.

El etanol comercializado continuará representando solamente un pequeño porcentaje de la producción total, esto debido a que la mayoría de los países no cuentan con la producción suficiente para atender su propia demanda y mucho menos para exportarlo, no así el caso de Brasil, que figura como el principal exportador de etanol en el mundo.

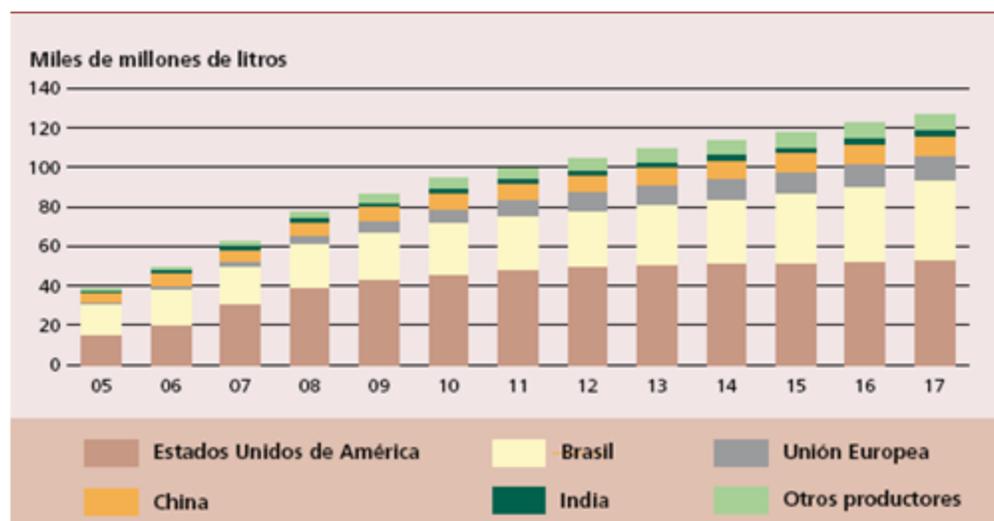
Tal como se muestra en el siguiente cuadro, Brasil y los Estados Unidos de América seguirán siendo los mayores productores de etanol hasta 2017, aunque con la participación cada vez más importante de otros países como China, India y Tailandia.

²² S/A, *Brasil espera producir 64.000 millones de litros de etanol en 2017*, Disponible en: <http://biodiesel.com.ar/tag/biocombustiveis>, Consultado el 27/05/2010.

²³ Programa de las Naciones Unidas para el Medio Ambiente, *Hacia la producción y el uso sustentable de los recursos: Evaluación de los biocombustibles*, PNUMA, Paris, 2009, pág. 8.

²⁴ FAO, 2008, *Óp. Cit.* pág. 53.

Cuadro 4. Principales productores de etanol, con proyecciones hasta 2017



Fuente: Basado en datos de la OCDE-FAO, 2008.

1.2.2 Biodiésel

La producción de biodiésel se concentra principalmente en la Unión Europea y es producida a partir de colza, soja, girasol y palma, mientras que los Estados Unidos (soja y colza) aportan una contribución considerablemente menor. En Brasil, la producción es mayoritariamente de soja y esta industria es más reciente para el país que la del etanol por lo que su participación sigue siendo limitada. Entre otros productores importantes de biodiésel podemos mencionar a China, la India, Indonesia y Malasia.

En 2009 Alemania fue el líder en la obtención de biodiésel con 2,5 millones de toneladas, Estados Unidos con el 17,7% y 350 millones de galones fue el segundo mayor productor y Francia fue el tercer productor con 1,9 millones de toneladas²⁵.

²⁵ S/A, *La producción de biodiesel se triplica en España y sube el 16% en la UE*, Disponible en: <http://www.elfarodigital.es/portada/medio-ambiente/113-espana/14133-la-produccion-de-biodiesel-se-triplica-en-espana-y-sube-el-16-en-la-ue.html>, Consultado el 12/06/2010.

El siguiente cuadro muestra los principales productores de biodiésel en 2008, siendo las posiciones en 2009 las mismas, cambiando únicamente la proporción de la producción que en la mayoría de los casos ha aumentado:

Cuadro 5. Principales productores de biodiésel 2008.

| País | Alemania | Estados Unidos | Francia | Brasil | Argentina | Italia |
|---------------------------|-----------------|-----------------------|----------------|---------------|------------------|---------------|
| Miles de toneladas | 2.819 | 2.327 | 1.815 | 1.027 | 960 | 595 |

Fuente: Cámara Argentina de Energías Renovables, 2008.

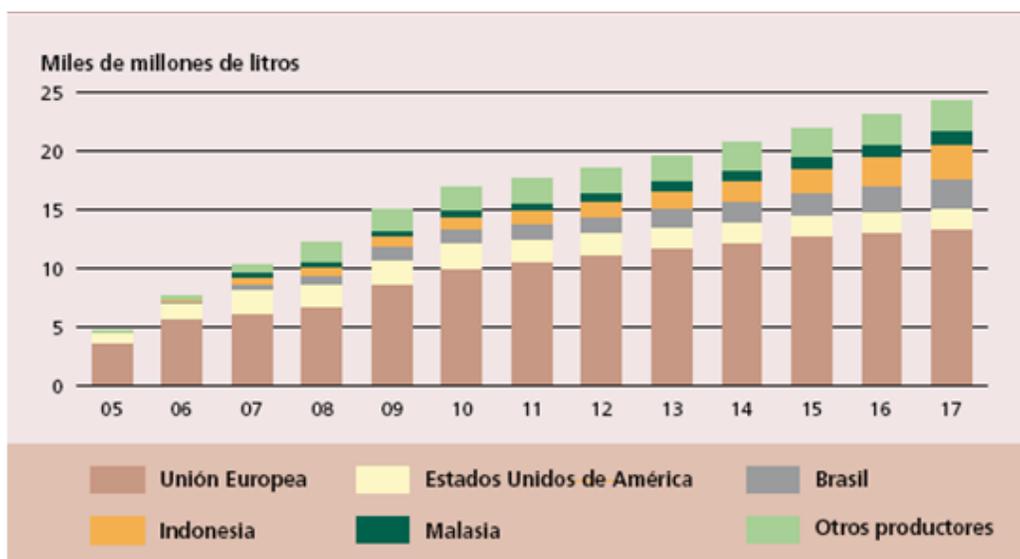
La producción mundial de biodiésel pasó de 959 millones de litros en 2001 a 15.760 millones de litros en 2009, con un ritmo de crecimiento anual del 41,9%; se estima que su expansión continuará durante la próxima década, aunque a un ritmo inferior al 10%²⁶. Europa fue el principal mercado de biodiésel en 2009, con una cuota de producción del 49,8%, seguida por el continente americano con un 32,8% y la región Asia-Pacífico con 4,4%.

El 68% de la producción mundial de biodiésel está concentrada en los cinco principales productores: Alemania, Estados Unidos, Francia, Argentina y Brasil²⁷. En la región Asia-Pacífico el mayor productor es Australia, seguido de China y la India. En el siguiente cuadro se muestran los principales países productores de biodiésel y las proyecciones de su producción por país o región hasta el año 2017:

²⁶ S/A, *El mercado mundial de biodiésel frenará su crecimiento de aquí a 2020*, Disponible en: <http://biodiesel.com.ar/3169/segun-un-analisis-de-globaldata-el-mercado-mundial-del-biodiesel-de-aqui-a-2010>, Consultado el 14/06/2010.

²⁷ *Ídem.*

Cuadro 6. Principales productores de biodiésel, con proyecciones hasta 2017



Fuente: Basado en datos de la OCDE-FAO, 2008.

Las proyecciones de la FAO para el año 2017 indican que Indonesia se convertirá en el segundo mayor productor del mundo gracias a las ventajas competitivas que le brinda el aceite de palma. Por otro lado, Malasia es el segundo mayor productor de aceite de palma del mundo, lo que le brinda una excelente ventaja competitiva para convertirse en uno de los principales productores.

1.3 Principales políticas y objetivos de uso de etanol y biodiésel en el mundo

Son cada vez más los países que han creado legislaciones en las que contemplan el uso de etanol y biodiésel en la matriz energética y mandatos de mezclas con los combustibles fósiles en el transporte. Aunque la mayoría de estos países son los que han contraído compromisos en el Protocolo de Kioto, hay otros países que también han incluido su producción dentro de sus objetivos nacionales.

La mayor parte de los países que han emprendido el uso de etanol y biodiésel son los países que contrajeron compromisos con el Protocolo de Kioto, sin embargo, otros países como Estados Unidos, Rusia, China, Brasil, etc., han incursionado en

esta industria y las razones por las que han decidido hacerlo tienen que ver con diferentes motivos en cada país, pero sin duda, las ventajas ambientales y energéticas que se les atribuyen han sido determinantes. Los principales objetivos sobre el uso del etanol y el biodiésel que han implementado algunos países se pueden consultar en el ANEXO 1.

A nivel global, podemos decir que los países que destacan por su interés en el desarrollo de estas fuentes de energía son la Unión Europea, Estados Unidos y Brasil, cada uno ellos con motivos, objetivos y mecanismos diferentes para hacerlo. Por ejemplo, en el caso de la Unión Europea, los motivos son preponderantemente energéticos²⁸, pero también están seriamente vinculados con las preocupaciones ambientales. No así, en el caso de Estados Unidos, que aunque el discurso político de sus últimos dirigentes (George W. Bush y Obama) está dirigido a la utilización de estos recursos para contribuir a frenar las emisiones de GEI, la realidad es que este país ha creado toda una serie de estrategias para impulsar la producción de etanol y biodiésel, pero con la finalidad de mejorar su seguridad energética y dejar de depender de las importaciones de petróleo (principalmente las provenientes de Venezuela)²⁹.

Brasil por su parte, además de ser el primer país no desarrollado en desplegar un sector nacional de biocombustibles líquidos económicamente competitivo, basado mayormente en el etanol de caña de azúcar, ha sido el primer país en lanzar un programa a nivel nacional de sustitución de combustibles fósiles por etanol (Programa Pro-alcohol).

²⁸ En 2007, la Unión Europea importó el 79% del petróleo que consumió. El mayor importador europeo es Alemania, con 25.000 millones de euros anuales, seguida de Francia, Italia y el Reino Unido. Dinamarca es el único miembro de la UE que aún exporta petróleo. Datos obtenidos de: S/A, *Lo que le cuestan a Europa las importaciones de petróleo*, <http://motorfull.com/2008/06/lo-que-le-cuestan-a-europa-las-importaciones-de-petroleo>, Consultado el 24/07/2010.

²⁹ Estados Unidos importa la mitad del petróleo que consume. Datos obtenidos de: La Nación, Argentina, *Obama reducirá la dependencia del petróleo extranjero*, Disponible en: <http://www.lanacion.com.ar/1093732-obama-reducira-la-dependencia-del-petroleo-extranjero>, Consultado el 28/07/2010.

Estos países como muchos otros, proporcionan apoyo sustancial a los biocombustibles de manera que éstos puedan competir con la gasolina y el diésel convencional. Estos apoyos incluyen incentivos al consumo (reducciones en los impuestos a los combustibles), incentivos a la producción (incentivos fiscales, garantías para créditos, pagos directos de subsidios), altos aranceles a las importaciones, mandatos de requerimiento de consumo obligatorio, etc. Todas estas políticas, pero en especial las de Estados Unidos, la Unión Europea y Brasil influyen en las proyecciones actuales sobre el comportamiento no sólo de mercado de estos biocombustibles, sino también del mercado agrícola.

Asimismo, existen otros actores internacionales, tanto gubernamentales como no gubernamentales, que han promovido el uso de los biocombustibles líquidos como una alternativa energética, ambiental y como una oportunidad para el desarrollo agrícola (principalmente de países en desarrollo), entre los más importantes encontramos los siguientes: Organización Latinoamericana de Energía (OLADE), Organización para la Cooperación y Desarrollo Económico (OCDE), Comisión Económica para América Latina y el Caribe (CEPAL), Instituto Interamericano para la Cooperación y la Agricultura (IICA), Banco Interamericano de Desarrollo (BID), Agencia Internacional de Energía, Renewable Fuels Association, World Wildlife Fund (WWF), The Nature Conservancy, etc.

Finalmente, otro aspecto importante que se debe mencionar, es que la producción de etanol y biodiésel también representa una oportunidad para el sector empresarial. En el primer apartado de este capítulo se habló de que la cadena productiva de estas fuentes de energía implica la participación de más de un sector; en cada uno de los cuales, existen empresas multinacionales que se ven beneficiadas con su creciente mercado.

En el mercado de los granos encontramos a las empresas de agroalimentos como Cargill, Bunge y ADM (Archer Daniels Midland); a las compañías de petróleo como British Petroleum (Inglaterra), Shell (Holanda), Chevron (EEUU), Petrobras

(Brasil), Neste Oil (Finlandia), Repsol (España) y Total (Francia), que también se ven beneficiadas en el negocio pues aunque pareciera que los biocombustibles líquidos son una amenaza porque su objetivo final es disminuir el consumo de petróleo, esto no es así; las petroleras se han ajustado a la nueva realidad decidiendo aprovechar los beneficios que obtendrán de la refinación, mezclas y distribución de etanol y biodiésel.

De igual forma, las compañías automotrices como General Motors, Volkswagen AG, FMC-Ford France, PSA Peugeot -Citröen y Renault se han beneficiado de las exigencias de motores capaces de funcionar con un altas mezclas de etanol y biodiésel, para lo cual han creado los autos flex-fuel, que si bien su demanda aun no es muy grande, si han encontrado un mercado muy atractivo en países europeos, Estados Unidos, pero sobre todo en Brasil, donde actualmente más de la mitad de los coches funcionan con motores adaptados por los fabricantes para una mezcla de hasta el 85%. Finalmente, las empresas de la biotecnología como Monsanto, DuPont y Syngenta han encontrado en el boom del etanol y el biodiésel una oportunidad colocar sus semillas transgénicas en el mercado energético y no en el de alimentos, mercado en el que provocaron una profunda desconfianza y rechazo en todo el mundo.

1.3.1 La postura de Brasil

Brasil es uno de los países con mayor experiencia mundial en el sector de biocombustibles líquidos, ya que ha sido de los primeros países en establecer reglamentos nacionales en el sector y muy particularmente en lo que se refiere al uso del etanol como combustible para el transporte. Los primeros intentos de la inclusión de los biocombustibles líquidos en la matriz energética vehicular brasileña se remontan a 1925, año en el que se hicieron algunas pruebas de mezclas de alcoholes en gasolina. En el año 1938 se creó la Ley 737, la cual estableció por primera vez la obligatoriedad de la adición del etanol anhidro a la gasolina. Si bien estas políticas creaban algunas bases para el desarrollo de los

biocombustibles líquidos, el verdadero impulso para su incorporación en la matriz energética se dio hasta 1975 con la creación del Programa Nacional del Alcohol (Pro-alcohol) que surgió como una solución a los problemas energéticos en el país derivados de la crisis petrolera mundial de la década de los setenta. Este programa creó las condiciones para el desarrollo a gran escala de la industria del etanol anhidro de caña de azúcar e incluyó subsidios para los inversores del sector, asimismo, promovió un mandato de mezcla obligatoria de etanol en la gasolina del 11%, mismo que se elevó a 20% en 1977 y a un 22% en 1980³⁰.

Como consecuencia de la segunda crisis petrolera y el lanzamiento en 1978 del primer automóvil que funcionaba exclusivamente con etanol (Fiat 147), en 1979 el programa se extendió para incluir la producción de alcohol hidratado para promover el uso y desarrollo de una flota de vehículos alimentados exclusivamente por etanol. Uno de los momentos más álgidos del programa se alcanzó en 1986, año en el que un 95% de los automóviles nuevos vendidos eran impulsados por etanol³¹.

A pesar del rotundo éxito obtenido en los primeros años del programa, a finales de la década de los ochenta esta industria comenzaría su fase de estancamiento provocada por dos factores principales.

El primero fue la caída de los precios internacionales del petróleo, situación que ocasionó la caída del consumo de etanol, mientras que el segundo factor fue la recuperación de los precios internacionales del azúcar, lo cual provocó que los productores de caña prefirieran destinar sus ventas al mercado de azúcar que al de etanol. Estos factores provocaron que la disponibilidad del etanol fuera insuficiente para la gran demanda que se había logrado generar, por lo que el gobierno decidió tomar ciertas medidas como la reducción de las ventajas

³⁰ Comisión Económica para América Latina y el Caribe (CEPAL), *Perspectivas de un programa de biocombustibles en América Central*, CEPAL, 2004, pág. 23.

³¹ Embajada de Brasil en el Salvador, *La industria del etanol*, Disponible en: <http://www.brasil.org.sv/Paginas/comyneg.html>, Consultado el 15/07/2010.

económicas del alcohol hidratado, con lo que la venta de vehículos a alcohol puro cayó a casi cero. Asimismo, la abolición del Instituto de Azúcar y Alcohol en 1990 provocó que la planificación, ejecución de la producción, la distribución y las ventas a de la industria de etanol se transfirieran paulatinamente al sector privado.

En 1991 el gobierno brasileño tuvo que importar etanol desde Estados Unidos, medida que fue acompañada de una reducción progresiva de los subsidios a la producción. Otro factor que contribuyó al eventual fracaso del programa fueron algunos problemas técnicos que presentaban los motores movidos por alcohol, ya que en épocas frías no funcionaban adecuadamente. Durante la década de los noventa, la utilización del etanol en el sector automotriz se mantuvo, sin embargo, no fue con la misma fuerza que había adquirido el mercado; es decir, con autos que funcionaban con 100% de etanol, sino que únicamente se utilizaba en autos convencionales que solo podían utilizar en etanol con mezclas en gasolina.

Todos estos factores influyeron para que el país pasara por un largo periodo de estancamiento (1989-2000) de la industria de etanol, no obstante, es indudable que el programa logró establecer la bases para el desarrollo de la industria, lo cual también coincidió con grandes avances tecnológicos necesarios para el aumento de la productividad agrícola y con el proceso de transición hacia el desmantelamiento del conjunto de incentivos económicos que el gobierno ofrecía al programa. A comienzos del siglo XXI fue cuando surgió una nueva fase en la industria del etanol en Brasil, siendo el primer momento importante la creación de la Ley 10.333 en 2001, la cual que estableció la obligatoriedad de la mezcla del 22% de etanol en las gasolinas. Actualmente, la gasolina comercializada en Brasil tiene una mezcla en proporción de 20 a 25 por ciento con etanol anhidro.

El factor más importante para el nuevo desarrollo del mercado interno de etanol en los últimos años ha sido la inversión de la industria automovilística en autos alimentados por biocombustibles líquidos a base de etanol y gasolina, también conocidos como autos de combustible flexible o flex-fuel, los cuales permiten el

uso de mezclas de nafta y alcohol hidratado en cualquier proporción, desde 0 hasta 100%. Estos autos fueron introducidos en el mercado brasileño en 2003 cuando la Volkswagen lanzó su modelo *Gol 1.6 "Total Flex"*. El éxito de estos autos ha sido tal, que actualmente cerca del 90% de los tres millones de automóviles nacionales vendidos en el país por año son híbridos. En octubre de 2008, la venta de etanol hidratado superó por primera vez en la historia la de gasolina pura, sumando 15.815 millones de litros³².

Aunque el Programa Nacional del Alcohol (Pro-alcohol) presentó un eventual fracaso, este sentó las bases para que Brasil se convirtiera en uno de los mayores productores, consumidores y exportadores de etanol del mundo. Actualmente Brasil es el segundo productor de etanol del mundo y el primer exportador mundial. El gobierno se ha planteado alcanzar el primer lugar en ambos apartados para el año 2017.

Brasil destina 5 millones 800 mil hectáreas al cultivo de caña y más de la mitad se utiliza como insumo para producir el etanol (unos 3 millones de hectáreas) siendo la zona centro-sur la de mayor productividad³³. La industria del etanol ha permitido la creación de casi un millón de empleos directos e indirectos repartidos en las más de 700 destilerías con las que cuenta el país, en instalaciones complementarias, en redes de transporte y fabricación de motores específicos para estos combustibles.

Aunque la industria brasileña del etanol ha pasado por una reciente subida de los precios del etanol, derivada de los altos precios de la cotización internacional del azúcar a finales del 2009 y que ha amenazado la competitividad del etanol brasileño en el mercado internacional, el etanol brasileño ha contado

³² S/A, *Clausura sobre la Conferencia Internacional de Biocombustibles*. Disponible en: <http://www.biodieselspain.com/2010/02/04/clausura-de-la-conferencia-internacional-sobrebiocombustibles/>, Consultado el 12/03/2010.

³³ Bravo, Elizabeth, *Óp. Cit.* págs. 71 y 72.

tradicionalmente con el precio más competitivo del mercado³⁴ debido principalmente a que los residuos de la caña de azúcar como el bagazo son utilizados para producir energía en el proceso de destilación, incluso, el precio del etanol ha sido más barato que el de la gasolina en este país. Según datos del Ministerio de Minas y Energía los precios del etanol se siguen estabilizando en el mercado brasileño y ya desde el mes de mayo de 2010 demuestra una baja en su precio.

En contraste, la industria de biodiésel en Brasil es aún muy reciente, ya que fue hasta el primer gobierno de Luis Ignacio Lula que se dieron verdaderos impulsos. En 2004 el ex presidente Lula creó el Programa de Biodiésel y en 2005 la Ley de Biodiésel 11.097, la cual estableció por primera vez requisitos mínimos de mezcla del biodiésel de 2% de 2005 a 2007, el mismo porcentaje de 2008 a 2012 pero de forma obligatoria y del 5% a partir del 2013 con carácter obligatorio. En ese mismo año se creó la Ley 11.116 que estableció la retirada total y parcial de la tributación en función de tipo de productor, región y cultivo oleaginoso.

En Brasil se produce biodiésel a partir de soja, palma y girasol. Existen 5 plantas procesadoras de biodiésel en operación, al menos 5 en fase final de regulación y 24 en proyecto de construcción. A pesar de que la industria de biodiésel es aun insipiente, actualmente Brasil ocupa el cuarto lugar en la producción mundial de este biocombustible y se está incentivando más su uso con nuevas políticas y objetivos, entre los que se incluyen la diversificación en el uso de aceites para la producción de biodiésel, sistemas de apoyo a las pequeñas explotaciones agrícolas familiares de las regiones geográficas deprimidas a través de incentivos fiscales y acceso a un financiamiento del Banco de Desarrollo de Brasil y la búsqueda de usos para aquellos co-productos de biodiésel como la glicerina.

³⁴ Las estimaciones sobre el costo de producción de etanol en Brasil oscila entre los 15 y 19 centavos de dólar por litro, mientras que para Estados Unidos es de 1,05 dólares por litro y para Colombia de 24 centavos de dólar. Datos obtenidos de: Asociación Colombiana de Generadores de Energía Eléctrica, Buenas perspectivas para el mercado de etanol, <http://www.acolgen.org.co/article.php?sid=982>, Consultado el 19/05/2010 y de: Pimentel, David, *Corn Ethanol as Energy*, <http://hir.harvard.edu/agriculture/corn-ethanol-as-energy>, Consultado el 25/07/2010.

Aunque la industria de biodiésel aún no esté tan desarrollada, Brasil domina tecnológicamente toda la cadena productiva del etanol, tanto en el aspecto industrial como en el agrícola y este éxito es producto de un apoyo gubernamental sostenido, fuertes incentivos e inversiones en investigación y desarrollo de tecnologías (destinado a mejorar la productividad de las cosechas y el transporte de los biocombustibles), así como un bajo costo de producción. Si bien el proceso de una mayor consolidación nacional de las industrias, pero sobre todo en la industria de biodiésel sigue en marcha, uno de los objetivos más importantes que se ha planteado el gobierno brasileño en los últimos años es el de cómo lograr la consolidación del mercado externo en un escenario internacional en el que los países desarrollados, que son los mayores demandantes de biocombustibles líquidos, establecen barreras arancelarias bastante elevadas y que impiden su consolidación como proveedor de energías renovables en el mundo.

Tanto el ex presidente Lula como la actual presidenta Dilma Rousseff, quien fungió como Ministra de Minas y Energía en el primer mandato de Lula (2003-2006), y en el segundo período (2006-2010) como Secretaria General del Gobierno; están totalmente convencidos de que su experiencia en la industria del etanol sirve de modelo y confianza para que Brasil sea la pieza clave en el cambio de la matriz energética mundial, muy dependiente del combustible fósil, por lo que serán necesarias iniciativas políticas por parte del gobierno brasileño ante a los gobiernos de Estados Unidos, Unión Europea, Japón y otros países para promover un mercado internacional de etanol. Brasil necesitará luchar por la exención temporal o definitiva del arancel de importación, pero mientras eso sucede, el gobierno del ex presidente Lula implementó una campaña de promoción del etanol y el biodiésel en todo el mundo, pero sobre todo en la región de Centroamérica y África.

La región de Centroamérica es sumamente importante en términos comerciales y geopolíticos para Brasil, pues ante la fuerte demanda de etanol por parte de Estados Unidos, la región brinda a este país una oportunidad para aumentar el

volumen de sus exportaciones a ese país gracias a las ventajas arancelarias que les otorga a la mayoría de los países de la región el Tratado de Libre Comercio entre Estados Unidos, Centroamérica y República Dominicana³⁵, además de que es una de las regiones junto con el resto de América Latina, con tierras más productivas para los cultivos de etanol y biodiésel. De igual forma, es de especial importancia que algunos de estos países, como el caso de Costa Rica, ya cuentan con una industria de etanol y biodiésel, por lo que será más fácil la triangulación. Es una estrategia geopolítica para aumentar su liderazgo energético en la toda la región de América Latina y poder ser un contrapeso al dominio energético que tiene Venezuela en la región, además de que le brinda la imagen de un país vanguardista que mediante el aprovechamiento de sus recursos puede lograr consolidarse como uno de los futuros gigantes en el sistema internacional contemporáneo.

El discurso de Ignacio Lula para convencer a los países centroamericanos de lograr un desarrollo potencial de la industria de biocombustibles líquidos se ha centrado en exaltar las ventajas energéticas que éstos proveerán a sus países ante la dependencia de las importaciones de hidrocarburos de toda la región, además de que con ello contribuirían a un nuevo impulso del sector agrícola - estancado por muchas décadas-, un mejor desarrollo social y la contribución a la reducción de las emisiones de GEI. Las estrategias que ha utilizado el gobierno brasileño para penetrar el mercado Estadounidense a través de Centroamérica se han basado en ofrecer a los países de esta región apoyo técnico y de inversión para el desarrollo de etanol y biodiésel.

Actualmente la mayoría de los países de la región han establecido mecanismos de cooperación con Brasil, por ejemplo, Honduras y Brasil firmaron en 2007 un acuerdo de cooperación técnica sobre etanol y biodiésel en el que la Agencia Brasileña de Cooperación brindará asistencia a dependencias de Honduras para

³⁵ Mediante este tratado de libre comercio Brasil puede reducir sus costos de exportación a Estados Unidos ya que las exportaciones directas a este país pagan un arancel de \$0,54 dólares por galón mientras que con el tratado el ingreso es libre de arancel.

la realización del proyecto de producción de estos biocombustibles. En 2007 El Salvador firmó un acuerdo con Brasil en el que el gobierno brasileño se comprometió a brindar asistencia a los técnicos salvadoreños para la producir biodiésel y para modernizar y mejorar la producción de la caña de azúcar, la principal materia prima para el etanol en ese país. En ese mismo año, el gobierno de Panamá también firmó un acuerdo con Brasil para impulsar la industria de los biocombustibles, especialmente el etanol. Brasil aún no ha firmado acuerdo de cooperación con Guatemala pero si ha mostrado abiertamente su interés con este gobierno de invertir en el país para instalar algunas plantas de etanol y convertir al país en una plataforma para la producción y reexportación de etanol a Estados Unidos. Brasil ya cuenta con algunas inversiones consolidadas en la región, como el caso de Grupo Crystalsec, importante productor brasileño de etanol, que posee una planta conjunta con la multinacional estadounidense Cargill en El Salvador.

De igual forma, Brasil ha consolidado acuerdos de cooperación otros países de América Latina como Chile, Colombia, México, Ecuador y Argentina. Por su parte, las negociaciones entre Brasil y Costa Rica para establecer mecanismos de cooperación para la producción de biocombustibles serán analizadas en el tercer capítulo.

1.4 Debate sobre la sustentabilidad del etanol y biodiésel

El acelerado crecimiento de la demanda y utilización de los biocombustibles líquidos en el mundo como una alternativa para contribuir a la mitigación del cambio climático, al desarrollo agrícola, así como su capacidad para brindar cierta seguridad energética adquiere cada vez mayor relevancia en las políticas internacionales, no obstante, el papel de los biocombustibles líquidos en la solución de estos problemas está siendo objeto de un análisis más riguroso, pues cada vez son más los estudios que advierten sobre sus efectos negativos en el medio ambiente, la seguridad alimentaria y en ciertos aspectos sociales. El debate sobre los efectos de los biocombustibles líquidos no es nuevo, se planteó

inicialmente por los ambientalistas del mundo en los informes del Club de Roma en los años 70 y la preocupación fue asumida inicialmente por Brasil, mientras que los demás países se fueron incorporando al debate a medida que los precios del petróleo se tornaron excesivos y que el cambio climático fue haciéndose evidente en muchas catástrofes. La mayoría de los estudios científicos existentes hasta la fecha se han llevado a cabo en cereales y semillas oleaginosas en la UE y Estados Unidos de América, así como en el etanol obtenido a partir de la caña de azúcar en Brasil.

Debido a que actualmente este debate sigue sin una conclusión final y aceptada consensualmente a nivel internacional, resulta importante conocer los argumentos principales, tanto los que exponen las ventajas sobre su uso, como aquellos que se muestran en contra de ellas y que conjuntamente plantean la idea de sobre su insostenibilidad ambiental, energética o social. En este apartado no se busca examinar a profundidad las divergencias entre los estudios, sino exponer las estimaciones y conclusiones más importantes de estos estudios con el objetivo de mostrar la complejidad que subyace frente a la producción y utilización de los biocombustibles líquidos.

1.4.1 Balance energético y de emisión de gases de efecto invernadero

Algunos de los aspectos más intensamente debatidos en cuanto a la utilización de los biocombustibles líquidos son respecto al balance energético y de emisiones de GEI. Recientemente se ha visto cuestionada su capacidad real para contribuir a la mitigación del cambio climático mediante la reducción de las emisiones de CO₂ al ser utilizados en el transporte. Si bien existen muchas divergencias en cuanto a los diferentes estudios científicos que evalúan ambos aspectos, se ha presentado una congruencia más generalizada en cuanto al balance energético, siendo el balance de emisiones de gases de efecto invernadero en el que existe menor convergencia.

Balance energético

La contribución de cada biocombustible líquido al suministro de energía depende, tanto del contenido energético del cultivo, como de la energía que se gasta en producirlo, es decir; comprende la energía necesaria para cultivar y cosechar la materia prima, convertirla en biocombustible y transportarla junto con el biocombustible derivado en las diversas fases de su producción y distribución.

Como se ha mencionado anteriormente, únicamente se expondrán las estimaciones más importantes en cuanto al balance energético y se hará con ayuda de dos compilaciones y conclusiones sobre estos estudios realizadas recientemente. La primera de éstas, es la del “Foro de Biocombustibles a Debate” que se llevó a cabo en el Congreso de la Republica de Colombia, Bogotá en abril del 2008³⁶, la segunda de las compilaciones es la adoptada por la FAO en su publicación “El estado Mundial de la Agricultura y la Alimentación” del 2008.

Según los datos recopilados del Foro “Biocombustibles a Debate”, el caso del biodiésel de aceite de palma y el etanol de caña de azúcar son los que presentan balances energéticos más eficientes. El aceite de palma representa el balance energético más positivo con un promedio en torno a 9 unidades de energía que aporta el biocombustible respecto a 1 unidad de energía fósil invertida para su producción y en el caso de la caña de azúcar, se estima que su aportación es de 8 unidades de energía aportada frente a 3 unidades de energía fósil invertida. Los cultivos con balances energéticos más bajos son el maíz con 1,5 unidades producidas por cada unidad de energía fósil, en el caso del trigo el balance es 2,0 al igual que la remolacha, en el de la colza es de 2,5, la soja con un estimado de 3 y los residuos de aceite vegetal con 6 unidades³⁷.

³⁶ Este debate está disponible en versión electrónica en: <http://www.youtube.com/watch?v=9i-WwwQLQjw&feature=related>.

³⁷ Sicard, Tomas y Gallini, Stefania, *Los biocombustibles en Colombia a debate. Memorias del Foro Biocombustibles en Colombia a debate*, Universidad Nacional de Colombia, Colciencias y Cámara de Representantes, Bogotá, 2008, pág. 73.

De acuerdo a las estimaciones recopiladas por la FAO, los balances energéticos coinciden en gran medida con los presentados anteriormente, sobre todo en el que caso de la palma y la caña de azúcar en los que la estimación es la misma. Existen algunas variaciones como el caso de la soja que en esta compilación rebasa las 3 unidades estimadas en el caso anterior, o el de la colza que casi es de 4 unidades en comparación con las 2,55 estimadas anteriormente y también en el caso del trigo en el que la estimación va desde el 1,1 hasta poco más de 4 unidades.

Independientemente de las estimaciones en cuanto al rendimiento agrícola de cada cultivo, también resulta interesante mencionar que algunos estudios demuestran que existen diferencias importantes en el rendimiento por unidad de volumen del etanol y el biodiésel respecto a la gasolina y el diésel, es decir; un litro de estos biocombustibles no provee la misma cantidad de energía potencial que un litro de combustible fósil y para ilustrarlo se pueden considerar las siguientes estimaciones: cada litro de etanol reemplaza 0,21 litros de gasolina y cada litro de biodiésel reemplaza 0,51 litros de diésel³⁸. Esta observación resulta importante, ya que si consideramos que un litro de gasolina o diésel tiene un mayor rendimiento energético, entonces, se requeriría un mayor volumen y recursos para llenar el tanque de un automóvil con etanol o biodiésel.

Balance de emisiones de GEI

La cuestión esencial sobre el balance de emisiones de GEI consiste en saber en qué medida los biocombustibles líquidos reducen realmente las emisiones de CO₂ en comparación con los combustibles fósiles. Esta cuestión varía considerablemente si se toman en cuenta aspectos como: la materia prima, el lugar, la práctica agrícola, la tecnología de conversión y la energía fósil empleados para su producción; cuyos aspectos suelen ser tener un efecto desfavorable. Este

³⁸ Lobato, Virginia, *Metodologías para optimizar el análisis de materias primas para biocombustibles en los países del cono sur*, IICA, Montevideo, 2007, pág. 21.

debate ha sido aún más intenso debido a que las diferencias si son abismales y coinciden mucho menos unas de otras. Hay quienes aseguran que el porcentaje de reducción por el uso de biocombustibles líquidos puede ser hasta de 75% por el etanol de caña de azúcar y 80% biodiésel de colza, pero también hay estudios negativos que muestran reducciones de 11% y 21% respectivamente, pero de carácter negativo³⁹.

El principal argumento de los estudios a favor de un balance positivo es que a diferencia de los combustibles tradicionales, los biocombustibles no se encuentran almacenados en la tierra, sino que proceden de las plantas y el combustible obtenido de éstas al ser quemado devuelve a la atmósfera CO₂ que la planta tomó del aire anteriormente y por lo tanto no genera nuevas emisiones.

Este fundamento ha sido insuficiente para demostrar el balance de emisiones de GEI de los biocombustibles líquidos, pues sólo se contempla la combustión del biocombustible, lo cual forma parte únicamente de su uso final y por lo tanto no contempla todas las emisiones de GEI que se pudieran emitir en la totalidad del proceso de producción de los biocombustibles⁴⁰.

Asimismo, existen tres factores claves a considerar para determinar el balance energético y que han sido hasta ahora ignorados en los estudios realizados al respecto. El primero de ellos tiene que ver con la cuantificación del N₂O (óxido nitroso), el cual es liberado con el uso de fertilizantes y además es considerado de 296 a 300 veces peor que el CO₂ en términos de equivalencia de gases de efectos invernadero.

³⁹ Foro de Biocombustibles a Debate, Disponible en: <http://www.youtube.com/watch?v=5KysdBBwIPk>, Consultado el 30/05/2010.

⁴⁰ La emisión de gases de efecto invernadero también se pueden presentar al sembrar y cosechar el cultivo, durante la conversión de la materia prima en biocombustible, la transportación de la materia prima y el combustible final, el almacenamiento, la distribución, etc. Dichos aspectos alteran de manera fundamental el balance supuestamente favorable de los biocombustibles líquidos respecto de los gases de efecto invernadero.

El segundo aspecto a considerar es la forma en que se valoran los co-productos, pues dependiendo el uso que se les dé pueden significar un efecto positivo o negativo en los balances de emisiones de GEI. Se considera que algunos de ellos representan un retorno energético que puede contrarrestar el gasto energético requerido durante el proceso de producción disminuyendo así el consumo de energía fósil, mientras que otros, al no ser tratados adecuadamente pueden causar problemas de contaminación ambiental. Por ejemplo, las vinazas son un co-producto de la industrial de etanol de caña de azúcar, las cuales, se puede utilizar como fertilizante en los campos agrícolas si se diluye en agua, sin embargo, también está asociado a la contaminación de ríos y fuentes de agua subterráneas por su contenido de sustancias tóxicas -se estima que por cada litro de etanol producido se generan entre 12 y 15 litros de vinaza- y aunque se han creado tratamiento químicos y biológicos para su aprovechamiento, el factor económico determina que en muchos casos sea más cómodo y fácil para los empresarios desecharlos a lagos, presas y canales sin ningún tratamiento.

El tercer aspecto y quizás el más controvertido es el cambio en el uso de suelo⁴¹ debido a sus efectos negativos en tierras, aguas y la biodiversidad generados por la deforestación. Si se considera el dato de que la deforestación representa el 17% de las emisiones de gases responsables del efecto invernadero⁴² se puede entender la importancia de este aspecto, pues ante los objetivos y mandatos de mezcla que se han implementado en varios países, la expansión de la frontera agrícola será necesaria para atender esta demanda. Según un estudio de la OCDE, para producir el 10% requerido de biocombustibles líquidos, la Unión Europea tendría que destinar el 72% de su superficie agrícola a la producción de

⁴¹ Por cambio en el uso de suelo se entiende la remoción total o parcial de la vegetación de los terrenos forestales para destinarlos a actividades no forestales. Por ejemplo: Fraccionamientos, áreas agrícolas o pecuarias, parques industriales entre otros.

⁴² FAO, *La agricultura en los países en desarrollo juega un papel crucial para reducir las emisiones de gases de efecto invernadero*, Disponible en: <http://www.fao.org/news/story/es/item/11366/icode/>, Consultado el 19/07/2010.

los cultivos utilizados para su elaboración⁴³, mientras que Estados Unidos requiere utilizar 2/5 partes de sus área cultivable⁴⁴.

Estas necesidades de expansión no pueden ser cubiertas con las tierras de la superficie agrícola, pues la mayoría ya están ocupadas, por tanto, se requirieren nuevas tierras, lo que hace evidente la expansión de la frontera agrícola y ésta expansión no se dará únicamente en estos países, pues otras regiones con mayor capacidad agrícola, como América Latina y África, ven en la insuficiencia productiva por parte de Estados Unidos y la UE una oportunidad para generar nuevos ingresos económicos.

Uno de los argumentos que usualmente se dan para defender la sostenibilidad ambiental del etanol y el biodiésel es que únicamente se utilizarán tierras que ya están intervenidas y que por lo tanto no se afectará la biodiversidad, sin embargo, ya existen algunos reclamos, sobre todo por parte de actores no gubernamentales, que denuncian la tala indiscriminada de bosques y selvas para plantaciones de soja y palma en Brasil, Colombia, Indonesia, Malasia, etc. Se estima que la conversión de selvas lluviosas, turberas, sabanas y pastizales para producir etanol y biodiésel en Brasil, Indonesia, Malasia o los Estados Unidos de América libera entre 17 y 420 veces más CO₂ que lo que estos biocombustibles ahorran anualmente al sustituir a los combustibles fósiles⁴⁵.

Un grave problema asociado al cambio de uso de suelo es la pérdida de la biodiversidad silvestre que se ve amenazada por la pérdida del hábitat, asimismo, la biodiversidad agrícola también se ve afectada ya que es vulnerable frente al monocultivo en gran escala, basado en un pequeño reservorio de material

⁴³ Kucharz, Tom, *Soberanía alimentaria vs. Agroenergía en Agro(bio)combustibles. Por qué no nos salvaran*, Centro de Investigaciones para la Paz, Madrid; 2008. pág. 63.

⁴⁴ Hebebrand, Charlotte y Laney, Kara, *An Examination of US and EU Government Support to Biofuels: Early Lessons*, Sumario 26, International Food and Agricultural Trade Policy Council, Washington, D.C, 2007, pág. 13.

⁴⁵ Fargione, Joseph., Hill, Jason., Tilman, David., Polasky, Stephen y Hawthorne, Peter, *Land clearing and the biofuel carbon debt*, Science, febrero de 2008, Volumen 319, pág. 1, Disponible en:<http://www.rangefuels.com/files/Land%20Clearing%20and%20the%20Biofuel%20Carbon%20Debt.pdf>, Consultado el 20/08/2010.

genético que puede conllevar también la disminución del uso de variedades tradicionales⁴⁶.

Si bien la mayor parte de los problemas ambientales asociados a los biocombustibles líquidos son similares a los de las prácticas agrícola actuales - escasez y contaminación del agua, degradación del suelo, agotamiento de los nutrientes, pérdida de la biodiversidad silvestre y agrícola- estos problemas pueden verse agravados drásticamente con el aumento de la demanda de nuevas tierras para lograr cumplir los objetivos de consumo establecidos por algunos países.

1.4.2 Efectos de los biocombustibles en el sector agrícola y social.

Los estudios científicos sobre biocombustibles de los cuales hemos hablado se enfocan únicamente en aspectos energéticos y ambientales, dejando a un lado los efectos sociales y agrícolas. Son cada vez más los especialistas que aseguran que al contemplar estos aspectos, los biocombustibles líquidos serían una alternativa totalmente desfavorable. Los principales efectos sociales y agrícolas entorno a los cuales se asocia el debate sobre la sostenibilidad del etanol y el biodiésel son los siguientes:

Seguridad alimentaria

A pesar de que la producción de biocombustibles líquidos continúa siendo reducida en cuanto a la demanda total de energía, sí resulta significativa en lo que respecta a los niveles actuales de producción agrícola. El rápido aumento de la demanda de los cultivos necesarios para su producción ha contribuido al escenario de inseguridad alimentaria en todo el mundo y que se ha caracterizado por el alza de los precios de los alimentos hasta los niveles más altos desde la década de 1970.

⁴⁶ FAO, 2008, *Óp. Cit.* pág. 76.

A comienzos de 2008, tras un largo periodo de tendencias predominantemente decrecientes o uniformes, los precios reales de los alimentos eran un 64% superiores a los correspondientes a 2002. El repentino aumento fue originado por los precios del aceite vegetal, que se incrementaron en promedio en más del 97% durante el mismo período, seguidos de un 87% de los cereales, un 58% de los productos lácteos y un 46% del arroz, mientras que los precios del azúcar y los productos cárnicos también aumentaron pero en menor medida⁴⁷.

El alza de los precios de los alimentos representa una amenaza directa para la seguridad alimentaria de las personas pobres que dedican a una gran parte de sus salarios en la compra de alimentos, tanto en las zonas urbanas como en las rurales. Según la FAO, existe inseguridad alimentaria cuando las personas no tienen en algún momento acceso físico, económico y social a una cantidad suficientes de alimentos inocuos y nutritivos. El aumento de los precios de los alimentos limitó el acceso económico, mientras que algunas políticas como las restricciones a las exportaciones, como una medida por parte de algunos países para controlar los precios, limitaron el acceso físico, lo que contribuyó a agravar aún más a la crisis alimentaria. El periodo más crítico ocurrió en junio de 2008 cuando el Índice de Precios de la FAO alcanzó 214 puntos (nivel más alto hasta el momento) provocando incluso, inestabilidad política y disturbios sociales en los países más pobres del mundo⁴⁸.

A pesar de que actualmente los precios de los alimentos han disminuido desde sus cifras máximas de 2008, todavía no llegan a los niveles que tenían antes de la crisis alimentaria (el Índice de Precios de la FAO nunca había superado los 120 puntos, y durante la mayor parte del tiempo estuvo por debajo de los 100 puntos), por lo que aún persiste un escenario inestable y de inseguridad alimentaria.

⁴⁷ FAO, 2008, *Óp. Cit.* pág. 47.

⁴⁸ En países como Haití, Egipto, Indonesia, Bangladesh, India, Pakistán, Tailandia y países de América Latina hubo disturbios en protesta por la subida de precio de los alimentos.

El debate sobre la contribución de los biocombustibles líquidos en la desestabilización de la seguridad alimentaria mundial se concentra en la proporción en que éstos son responsables del alza de los precios de los alimentos y de los productos básicos, con estimaciones que van desde el 3% hasta el 75%⁴⁹.

Estas proporciones son realmente divergentes y muestran la intensidad del debate en torno a la seguridad alimentaria, por ejemplo, muchos funcionarios de organismos internacionales, como el presidente del Banco Mundial, Robert Zoellick y el director general del Fondo Monetario Internacional (FMI), Dominique Strauss-Kahn, aseguran que la producción de biocombustibles es uno de los causantes principales de la escasez y alza global de precios de los alimentos. De igual forma, el enviado especial de la ONU para el derecho a la alimentación, Jean Ziegler, argumenta que la producción masiva de biocombustibles es un “crimen contra la humanidad y un peligro para el derecho a la alimentación que será pagado por cientos de miles de personas que morirán de hambre”⁵⁰.

En contraste, Ignacio Lula durante la trigésima conferencia regional de la FAO, aseguró que los biocombustibles no eran el villano que amenaza la seguridad alimentaria, sino que contrariamente podrían ser una opción para que los países abandonen su dependencia energética y que el verdadero crimen contra la humanidad es descartar los biocombustibles y condenar a los países a la dependencia energética y la inseguridad alimentaria⁵¹.

Otros argumentos por parte de aquellos que defienden a los biocombustibles líquidos, y que son totalmente válidos, es que es importante tener en cuenta que el aumento de la demanda de estas energías alternas es sólo uno de los diversos

⁴⁹ Las estimaciones del 3% son datos del Departamento de Agricultura de Estados Unidos, mientras que las del 75% son de un informe del Banco Mundial filtrado a la prensa británica (Diario The Guardian) en julio de 2008. Por mencionar otro ejemplo, podemos tomar el del Instituto Internacional de Investigaciones sobre Políticas Alimentarias que estima una proporción del 30%.

⁵⁰ Diario El país, La ONU dice que la producción biocarburantes es un "crimen contra la humanidad, Disponible en: http://www.elpais.com/articulo/economia/ONU/dice/produccion/biocarburantes/crimen/humanidad/elpepueco/20080414elpepueco_4/Tes, Consultado el 14/01/10.

⁵¹ S/A, *Biocombustibles no causan crisis alimentaria*, Disponible en: <http://www.esmas.com/noticierostelevisa/internacionales/724068.html>, Consultado el 20/01/10.

factores que causan el aumento de los precios de los alimentos y que existen otros factores que han contribuido aún más a la crisis alimentaria, tales como: los déficits de producción causados por las malas condiciones climáticas en los principales países exportadores, el descenso de las reservas mundiales de cereales, el rápido crecimiento de la población y economía de países como China e India, las operaciones en los mercados financieros, el aumento del precio del petróleo y los fletes, los efectos de la crisis económica, etc.

Actualmente el debate sigue sobre la mesa, sin llegar a una conclusión final sobre la contribución real de la producción de etanol y biodiésel en la crisis alimentaria, por lo tanto, es importante reconocer que a pesar de que durante la próxima década, los biocombustibles únicamente contribuirán de una forma modesta en el consumo de energía, si se tendrán efectos mucho más importantes en la agricultura y la seguridad alimentaria que en cualquier otro momento, por lo tanto, todos los países deberán hacer frente a los efectos del desarrollo de los biocombustibles líquidos –independientemente de que participen o no directamente en ese sector– ya que todos los mercados agrícolas se verán afectados.

Desplazamiento de cultivos

Otra preocupación en torno al acelerado crecimiento del mercado de etanol y biodiésel es que su producción a gran escala ha producido una fuerte competencia por la tierra, provocando que aquellos cultivos que usualmente estaban destinados a la producción de alimentos y pienso, se estén destinando a la producción de etanol y biodiésel, contribuyendo así a agravar los problemas de crisis alimentaria. Mientras tanto, algunos defensores afirman que el desplazamiento del uso final de cultivos no es un argumento válido pues existen suficientes tierras disponibles para su producción, además de que muchas tierras son mal explotadas o aprovechadas y se podrían utilizar también sin desplazar cultivos para alimentos, no obstante, es evidente que esto depende de la situación de cada país.

En Asia, Europa y América del Norte, casi toda la superficie cultivable está o bien cultivada o cubierta de bosques por lo que la producción de etanol y biodiésel sólo podría efectuarse por sustitución de otros cultivos o por expansión y ocupación de superficies forestadas, esta situación ejercerá por lo tanto, una mayor presión sobre el destino de los cultivos y el uso de la tierra en otras regiones con mayor capacidad y potencial agrícola como América Latina y África donde se encuentra el 80% de las reservas de tierras agrícolas⁵².

Derechos de la propiedad de la tierra

Mientras que algunos defensores de los biocombustibles líquidos aseguran que los cultivos para su producción pueden reforzar el acceso a la tierra de algunos usuarios pobres que se verían alentados a invertir en la tierra, o bien, que algunos pequeños agricultores se verían inducidos a buscar condiciones de tenencia más seguras para sus recursos de tierras; a nivel internacional existen ya muchos casos que evidencian que la situación de la tenencia de la tierra suele ser compleja, pues es muy usual que los pequeños agricultores y grupos indígenas reclamen su posesión de la tierra con derechos consuetudinarios, cuestión que los deja totalmente vulnerables al no existir una fortaleza jurídica para defender sus tierras ante las grandes empresas o inversores poderosos que ven en los cultivos agroenergéticos un buen negocio. Los conflictos sobre el derecho a la tierra son más comunes en países en desarrollo en donde los derechos de los pequeños agricultores y los grupos indígenas no están bien protegidos, por lo que suelen ser expulsados (algunas veces con violencia) de sus tierras o injustamente remunerados por la compra de sus tierras. Algunos ejemplos de este problema se viven actualmente en países como Indonesia y Colombia, países en donde las plantaciones a gran escala de palma aceitera se vinculan a la violación de los derechos de propiedad de las comunidades locales. Otro caso lo encontramos en Argentina y más específicamente en la provincia de Chaco donde los cultivos de

⁵² Cotula, Lorenzo., Dyer, Nat, y Vermeulen, Sonja, *Fuelling exclusion? The biofuels boom and poor people's access to land*, International Institute for Environment and Development (iied) y FAO, Roma, 2008, págs. 19 y 20.

soja transgénica para la producción de biodiésel han provocado desplazamientos y desalojos de los grupos vulnerables.

Generación de empleo y disminución de la pobreza

Algunos expertos aseguran que los biocombustibles líquidos brindan la oportunidad de aprovechar el crecimiento agrícola para ampliar el desarrollo rural y reducir la pobreza, pues un aumento de la demanda de las materias primas para su producción podrían invertir la situación de precios bajos de estos productos básicos que ha reducido el crecimiento agrícola en la mayoría de los países en desarrollo en los últimos decenios y consecuentemente, contribuiría a elevar los ingresos agrícolas de pequeños agricultores y comunidades que dependen de estas actividades, además de que posibilitaría una mayor demanda de mano de obra agrícola. Estos argumentos han sido fuertemente cuestionados a nivel internacional, pues se cree que el crecimiento del mercado de etanol y biodiésel, únicamente contribuirá a exacerbar los conflictos sociales tradicionales de la agricultura a gran escala, tales como las malas condiciones laborales, riesgos de salud y seguridad, trabajo infantil forzado y desigualdades en cuanto a la distribución de los costos y beneficios en la cadena de valor.

Uno de los riesgos más criticados en cuanto a la capacidad de generación de empleo por los cultivos agroenergéticos es el de las condiciones laborales, esto se debe a que existen ya algunos casos de deplorables condiciones laborales de los trabajadores de plantaciones de caña de azúcar para la producción de etanol y palma para la producción de biodiésel. El caso más controvertido y que ha sido fuertemente divulgado a nivel internacional es el de los trabajadores de las plantaciones de caña de azúcar en Brasil, pues aunque mucho se habla sobre el gran número de empleos que ha creado el etanol de caña de azúcar en este país, también es bien sabido que estos trabajadores ganan poco más de un dólar por tonelada en función de la caña de azúcar que cortan, además de que viven en

condiciones miserables, sin acceso a agua potable y, a menudo, son forzados a comprar la comida y las medicinas en la plantación⁵³.

Estos problemas asociados a los cultivos agroenergéticos hacen reflexionar sobre los beneficios reales que pueden tener los biocombustibles líquidos en la creación de empleos y la reducción de la pobreza, incluso la FAO estima que “es más probable que la creación neta de empleo ocurra si la producción de materias primas para biocombustibles no desplaza otras actividades agrícolas o si las actividades desplazadas requieren una utilización menos intensiva de mano de obra”⁵⁴.

Las preocupaciones en cuanto a la desigualdad de los costos y beneficios de la cadena de valor de los biocombustibles líquidos responden al grado en que las políticas implementadas por cada país ofrezcan a los pequeños agricultores acceso a los mercados de insumos y productos y al crédito. Generalmente se suelen otorgar más beneficios o incentivos económicos a los productores a gran escala, situación que provocaría que el agravamiento de los problemas de desigualdad y la concentración de la tierra en pocos o grandes grupos de poder. Es muy probable que los beneficios se concentren, como suele pasar, en el final de la cadena productiva (procesamiento y distribución de biocombustibles), por lo que el beneficio será mayor para las petroleras y los comercializadores de alimentos o para las plantas productivas, siendo los menores beneficios para los pequeños agricultores que generalmente dependen de pocos comercializadores para vender sus productos.

La capacidad de que los biocombustibles líquidos representen oportunidades laborales y para la mejora económica en las comunidades rurales, principalmente en los países en desarrollo, dependerá entonces de la existencia de un entorno propicio con políticas que tomen en cuenta estos riesgos.

⁵³ En los primeros cuatro meses de 2007 fueron liberados 777 trabajadores de la situación de semi-esclavitud en todo el país según un informe del Ministerio de Trabajo de Brasil.

⁵⁴ FAO, 2008, *Óp. Cit.* pág. 96.

Capítulo II

2. La postura de Costa Rica respecto al desarrollo y producción de etanol y biodiésel

En este capítulo se analizan los intereses que han motivado al gobierno de Costa Rica para desarrollar una industria de etanol y biodiésel e incorporar su producción a la matriz energética nacional. En el primer apartado se exponen los esfuerzos y experiencias que se desarrollaron en el país por utilizar los biocombustibles líquidos en el sector de transporte durante las últimas décadas del siglo XX. Posteriormente, en el apartado 2.2 se hace un análisis sobre la situación actual de la matriz energética nacional con el objetivo de entender que el principal interés que ha motivado al gobierno costarricense para desarrollar estas industrias ha sido la dependencia energética de la importación de los combustibles fósiles. En el apartado 2.3 y 2.4 se examina la capacidad industrial y agrícola para la producción de etanol y biodiésel en el país. Finalmente, en el apartado 2.5 se presenta una evaluación de resultados sobre las políticas recientemente implementadas por el gobierno de Costa Rica como una oportunidad de mostrar las debilidades nacionales para producir biocombustibles líquidos.

2.1 Antecedentes

Los intentos sobre la incorporación de los biocombustibles líquidos en la matriz energética de Costa Rica, al igual que en Brasil, se dieron desde la década de los setenta y estuvieron perfilados únicamente a la incorporación del etanol, mientras que los intentos por la incorporación del biodiésel en la matriz energética son mucho más recientes. Desde principios del siglo XX surgieron algunos intentos experimentales para utilizar el alcohol como posible combustible para vehículos de combustión interna en Costa Rica, pero fue hasta la década de los años setenta e inicios de los ochenta, con la inestabilidad energética mundial provocada por la

primera crisis petrolera, que el gobierno costarricense comenzó a crear un ambiente propicio para hacer realidad esta posibilidad.

Dentro de todos los aspectos negativos para la economía costarricense provocados por la crisis petrolera, existían otros factores que también propiciaron el desarrollo de la industria del etanol. Uno de esos factores, fue la inestabilidad de la industria azucarera de aquella época, la cual enfrentaba problemas de excedentes de producción, baja cotización del azúcar en los mercados internacionales (principalmente en los años 1978 y 1979) y un bajo precio fijado internamente (inferior inclusive a los costos de producción). Esta situación provocó que los agricultores azucareros vieran en la industria del etanol un nuevo mercado donde podrían colocar su producto y reactivar así el sector. Anué este último factor propicio el desarrollo de la industria de etanol en Costa Rica, indudablemente el factor que más contribuyó fue la grave situación energética del país, ya que esto obligó al gobierno a iniciar la búsqueda y promoción inmediata de nuevos sustitutos a los hidrocarburos importados, dentro de los cuales, el uso del etanol de caña de azúcar fue identificado como una de las opciones viables para enfrentar la crisis.

Durante el gobierno del presidente Daniel Oduber Quirós (1974-1978) se emprendieron varias iniciativas para promover el uso del etanol en la flota vehicular del país. Entre las iniciativas más importantes destacó el planeamiento de un Programa de Combustibles Renovables en el año 1977, el cual dictó los lineamientos básicos necesarios para iniciar un programa nacional de producción y empleo de etanol en la flota vehicular, fue publicado hasta el año 1981 con el nombre de “Lineamientos Básicos para un Programa Nacional de Alcohol Carburante”.

En 1975 se creó la Central Azucarera del Tempisque S.A (CATSA) con el propósito de estimular la producción de caña de azúcar y satisfacer la demanda interna. Ésta central era propiedad de la Corporación Costarricense para el

Desarrollo S.A. (CODESA), a la que en 1977, el gobierno designó como la responsable de la instalación de una destilería de alcohol anhidro anexa al ingenio de CATSA para contrarrestar la baja recaudación percibida por el gobierno de la venta de azúcar. Asimismo, siguiendo la experiencia brasileña, el gobierno designó a Refinería Costarricense de Petróleo (Recope) la compra de toda la producción de esa nueva destilería con el objetivo de iniciar las mezclas con gasolina en un contenido de 20% de etanol en los vehículos de combustión interna, producto que fue conocido en la época como GASOHOL.

La destilería fue construida por la Corporación Costarricense para el Desarrollo S.A. entre agosto de 1978 y diciembre de 1979, iniciándose la primera producción de alcohol a escala comercial en enero del año 1980. A pesar de las expectativas del gobierno para lograr el inicio hacia la consolidación de la industria de etanol, la producción de éste alcohol fue disminuyendo poco a poco; en la zafra 1979-1980 se produjeron 2,5 millones de litros de alcohol, en la de 1980-1981 se llegó a los 2,1 millones y en la 1981-1982 a un total de 1,9 millones. Únicamente durante el periodo comprendido entre abril de 1981 y noviembre de 1982, se vendieron volúmenes relativamente satisfactorios de mezclas de etanol en la gasolina en 33 estaciones de servicio del Área Metropolitana de Costa Rica.⁵⁵ En 1983 CATSA anunció su decisión de no producir más alcohol a corto plazo, pues en ese año de los 40,1 millones de galones de gasolina consumidos, solamente alrededor de 545 mil galones de etanol se utilizaron en las mezclas, en comparación con el consumo del año anterior que fue de 4,1 millones de galones de etanol con un consumo similar de gasolina que el año anterior.⁵⁶ La decisión de CATSA provocó prácticamente la eliminación del uso de la mezcla, pasando únicamente al consumo del excedente existente.

⁵⁵ Chaves Solera, Marco, *Resumen y comentarios al documento: "Estudio de Factibilidad económica y ambiental del etanol como oxigenante en la gasolina de Costa Rica". Proyecto producción limpia en Costa Rica*, Dirección de Investigación y Extensión de la Caña de Azúcar (DIECA), San José, 2006, pág. 3.

⁵⁶ Chaves Solera, Marco, *Producción de Alcohol Carburante (Etanol) en Costa Rica: Consideraciones sobre su potencial uso*, Dirección de Investigación y Extensión de la Caña de Azúcar (DIECA), San José, 2003 págs. 9 y 10.

El desarrollo de los lineamientos del Programa Nacional de Alcohol Carburante fracasaron por diversas debilidades de la planeación del programa, sin embargo, un factor fundamental fue, al igual que en Brasil, la estabilización de los precios del petróleo y el azúcar. Otros aspectos que influyeron fueron la inseguridad por parte de los consumidores sobre los efectos que ocasionaría el etanol en sus vehículos, el carácter opcional y no obligatorio, la existencia de infraestructura deficiente (hidratación), la falta de acondicionamiento de los depósitos de las estaciones expendedoras (gasolineras), así como la falta de promoción e información a los consumidores sobre cuidados iniciales y posteriores de sus vehículos al usar etanol.

Desde la entrada del gobierno del presidente Rodrigo Carazo Odio en 1978 las iniciativas creadas anteriormente perdieron fuerza ante el poco interés mostrado por el presidente de continuar con el apoyo a los programas estatales sobre energéticos. Posteriormente, hubo algunos esfuerzos por introducir en el país el empleo del etanol en mezcla con la gasolina en una proporción de 10%, esto como consecuencia del surgimiento de nuevas circunstancias que promovieron e incentivaron nuevamente la producción de etanol, entre las que podemos mencionar: la nueva demanda de etanol propiciada por la aceptación del gobierno norteamericano de emplear el etanol como combustible y los subsecuentes beneficios y ventajas derivados de la Iniciativa de la Cuenca del Caribe (ICC) desde 1983, así como la posibilidad de diversificar y potencializar la agroindustria azucarera. Estas nuevas motivaciones condujeron a la reapertura de la destiladora CATSA a finales de la zafra de 1984-1985 y en 1985 LAICA (Liga Agrícola Industrial de la caña de azúcar) y CATSA realizaron las primeras exportaciones nacionales de etanol a los Estados Unidos.

Como resultado de los beneficios que brindaba la ICC se crearon dos nuevas plantas para la producción de etanol en 1984, una de estas fue la destiladora en el Ingenio Taboga y la otra fue una columna deshidratadora instalada por parte de LAICA en Punta Morales, lugar en donde también había sido recién

acondicionada una terminal portuaria. La creación de esta última, significó el inicio de una larga trayectoria del país en la importación y procesamiento de alcohol de baja calidad procedente del Caribe, Brasil y Europa, los cuales son luego reexportados al mercado norteamericano.

En la década de los años noventa no hubo muchos esfuerzos por incorporar los biocombustibles líquidos en el sector de transporte, únicamente en el ámbito del medio ambiente, en el año de 1994 se reformó el artículo 50 constitucional para incluir la promoción de un medio ambiente sano y ecológicamente equilibrado y en 1995 se promulgó la Ley Orgánica del Ambiente con el objetivo de desarrollar y establecer una Política Nacional Ambiental y los instrumentos jurídicos para su aplicación. El único intento importante en esta década fue en 1995 cuando el gobierno decidió sustituir al Tetraetilo de Plomo (TEL)⁵⁷ como aditivo de las gasolinas y dentro de los posibles aditivos para sustituirlo se consideró al etanol como uno de los más competitivos, sin embargo, esto fue imposibilitado por los intereses de las compañías petroleras que buscaban introducir y consolidar el Metil Terbutil Eter (MTBE) como aditivo.

Todos los esfuerzos a finales de la década de los ochenta, así como los escasos intentos en la década de los noventa para lograr nuevamente el inicio del Programa de Alcohol en Costa Rica en el que se estableciera una mezcla del 10% de etanol en la gasolina fueron lamentablemente inútiles, incluso como se verá más adelante, esta situación sigue prevaleciendo en Costa Rica después de más de dos décadas.

El caso de la industria de biodiésel es mucho más reciente y los esfuerzos por lograr su inclusión en la matriz energética no se dieron sino hasta principio de la década actual y sus antecedentes únicamente se remontan a finales de la década de los ochenta cuando Costa Rica inició las exportaciones de aceite de palma y a

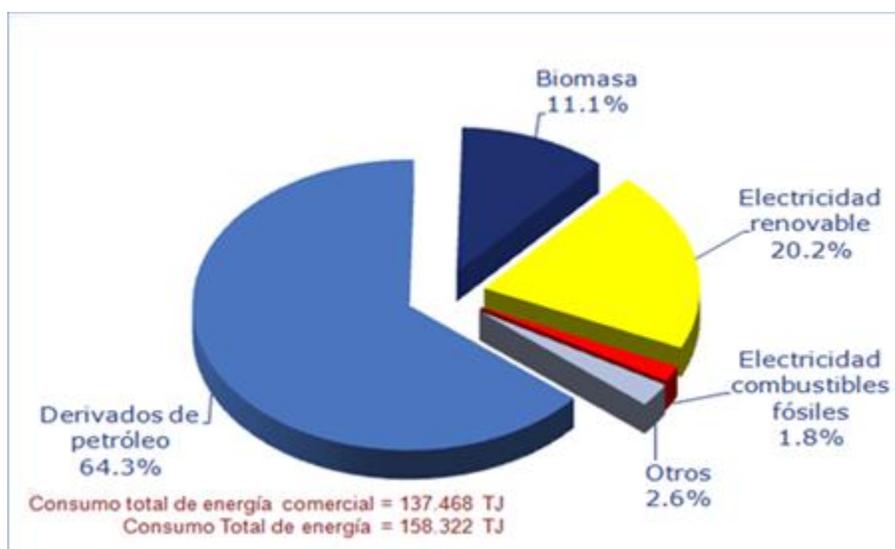
⁵⁷ Aditivo de gasolinas asociado a los graves problemas de contaminación y toxicidad que el plomo provoca en la población.

finales de la década de los noventa cuando se inició la construcción de la primera planta oleoquímica⁵⁸.

2.2 Situación actual de la matriz energética nacional

Como ya se había visto con anterioridad, la situación energética mundial es uno de los aspectos más estratégicos y preocupantes en la agenda internacional de este siglo, pero sobre todo para aquellos países que, como Costa Rica, dependen de las importaciones de petróleo para satisfacer sus necesidades energéticas. La matriz energética de cualquier país está compuesta por el conjunto de fuentes energéticas con las que se dispone para el consumo en la industria, la agricultura, el comercio, los servicios, el transporte y el uso residencial. En el caso de Costa Rica, el consumo de energía por tipo de fuente energética para el año 2008 se distribuyó de la siguiente manera:

Cuadro 7. Consumo final de energía comercial según fuente



Fuente: Dirección Sectorial de Energía de Costa Rica, Balance Nacional de Energía 2008.

⁵⁸ Es la transformación de aceites y grasas vegetales y animales en derivados de alto valor agregado por medio de procesos químicos.

Como se observa en el cuadro anterior, el petróleo y sus derivados constituyen la fuente de energía más importante para el país con un total del 64.3%, seguidos con un 22% de la electricidad; de los cuales el 20.2 % es renovable (hidráulica, eólica, biogás, solar y geotérmica) y el 1.8% proviene de combustibles fósiles, posteriormente se localiza con un 11.1% la biomasa (bagazo, cascarillas de café y arroz, coquito de palma africana) y finalmente otros con una participación del 2.6%.

Aunque los combustibles fósiles representan la fuente energética más importante en el país, también es importante reconocer la participación de otras fuentes de energía, tal como es el caso de la energía eléctrica, cuya procedencia es mayoritariamente de fuentes renovables. Aun así, es evidente que ha crecido mucho más la utilización del petróleo y sus derivados en el consumo energético nacional, pues aunque en 2008 el consumo cayó un 1,5% como consecuencia de los altos precios en la cotización internacional del petróleo, el crecimiento promedio del consumo de hidrocarburos en los últimos 20 años fue del 4,7% anual⁵⁹. El consumo de petróleo en Costa Rica se ha cuatriplicado en 40 años; mientras que en 1970 el consumo fue de cerca de 6.565.600 barriles de petróleo, para el 2008 la cifra fue de 23,166, 000, lo que representa un aumento del consumo de un 252%⁶⁰.

El creciente consumo de los hidrocarburos se traduce en una situación energética totalmente vulnerable para Costa Rica, pues el país no cuenta con producción local de estos recursos por lo que debe importar la totalidad del petróleo crudo y sus derivados (productos terminados).

Otro gran problema es que Recope (la compañía estatal que tiene el monopolio de las actividades de importación, refinería y distribución del petróleo y sus

⁵⁹ De la Torre, Teófilo, *Hacia un nuevo modelo energético para nuestro país. Costa Rica-Sector Energía*; MINAET, San José, 2010, pág. 8.

⁶⁰ Diario El Financiero Costa Rica, *Costa Rica casi cuadruplica consumo de petróleo en 40 años*, Disponible en: http://www.elfinancierocr.com/ef_archivo/2010/febrero/07/economia2250897.html Consultado el 14/06/2010.

derivados), tiene una capacidad de refinación de petróleo crudo muy limitada impidiendo abastecer los requerimientos de combustibles del país, lo cual se refleja en que actualmente esta empresa importa el 70% de los derivados que se consumen en el país⁶¹. Esto representa aun mayores costos para la factura petrolera del país, pues es más elevado el precio de los productos terminados que el del petróleo crudo. Esta dependencia energética impacta directamente sobre los gastos del gobierno y los costos de la energía a nivel local, ya que el grado de vulnerabilidad depende de los precios internacionales del petróleo y es por esta razón que la matriz energética costarricense ha pasado recientemente por una gran inestabilidad derivado de la volatilidad de los precios del crudo en esta primera década del siglo XX. Como se puede ver en la siguiente gráfica, el costo de la factura petrolera se ha comportado de forma ascendente en los últimos años con aumentos importantes a partir del año 2003:

Cuadro 8. Factura petrolera y su participación en las exportaciones del país



Fuente: Dirección Sectorial de Energía, con datos de Refinadora Costarricense de petróleo y Banco Central de Costa Rica.

⁶¹ De la Torre, Teófilo, *Óp. Cit.* pág. 15.

Del 2002 al 2007, la factura petrolera de Costa Rica pasó de \$423 millones a \$1.445 millones, más de un 200% de crecimiento⁶². El gran aumento que se presentó en el 2008 fue provocado por los altos precios del petróleo en el mercado internacional en ese año, llegando a un precio máximo histórico de 147,27 dólares por barril en julio⁶³.

La factura petrolera regresó en 2009 a sus niveles habituales debido a que los precios del petróleo se reportaron en ese año relativamente estables. Los datos más recientes sobre el comportamiento de la factura petrolera son del primer semestre de 2010, en el que se ha tenido un incremento del 60% con respecto al mismo período del año anterior, al pasar de los \$510 millones a los \$818 millones⁶⁴.

Tal como se muestra en el cuadro anterior, los gastos de la factura petrolera representan una gran inversión de los ingresos económicos del país, debido a que el porcentaje de los ingresos por exportaciones que se tienen que dedicar para la compra del petróleo y sus derivados es cada vez más alto, pasando de un 8% dedicado en 2002 a un 22% para el año 2008, en el que se presentó el mayor aumento. Aunque en 2009 este porcentaje disminuyó hasta el 14,1%, con la subida del 60% del incremento de gastos de la factura en el primer semestre de 2010, es evidente que esta proporción se elevará nuevamente.

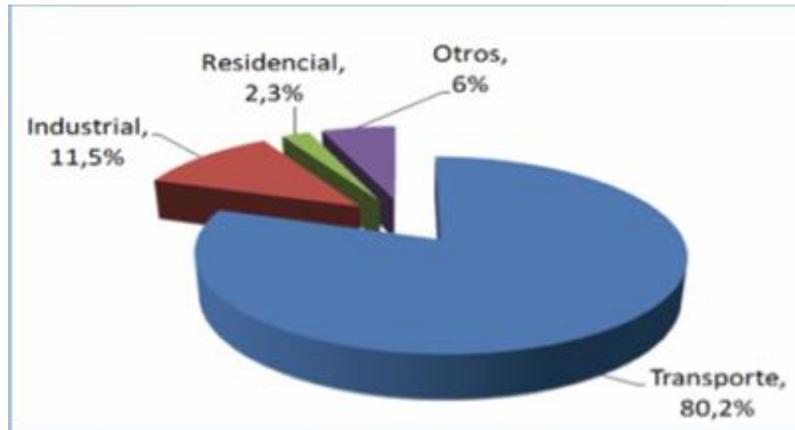
En cuanto a la proporción del consumo de combustibles fósiles por sectores, en el siguiente cuadro se muestran las proporciones en el año 2009:

⁶² Bermúdez Vives, Mario, *Firmas listas para biocombustibles*, Disponible en: http://www.elfinancierocr.com/ef_archivo/2008/agosto/10/economia1640572.html, Consultado el 16/05/ 2010.

⁶³ Diario El País, *El barril de petróleo cae hasta los 118 dólares, el precio más bajo desde mayo*, Disponible en: http://www.elpais.com/articulo/economia/barril/petroleo/cae/118/dolares/precio/mayo/elpepueco/20080805elpepueco_8/Tes, Consultado el 08/08/2010.

⁶⁴ S/A, *Costo de la factura petrolera se incrementa*, Disponible en: http://www2.prensalibre.cr/pl/la_economia/30112-costo-de-factura-petrolera-se-incrementa-en-un-60.html, Consultado el 19/08/2010.

Cuadro 9. Consumo de derivados del petróleo por sectores (2009)



Fuente: Dirección Sectorial de Energía, Balance Nacional de Energía 2009.

Los datos de este gráfico, nos permiten determinar que la problemática energética gira en gran medida en torno al sector transporte, por ser el principal consumidor de combustibles fósiles con una participación del 80,2%, de aquí que sea tan importante para el gobierno implementar la incorporación del etanol y el biodiésel en la matriz energética. El problema es aún más preocupante si se considera que la tasa de crecimiento del parque vehicular o automotor costarricense aumenta considerablemente cada año; tan solo en el año 2000 el parque vehicular ascendía a 677,757 vehículos, cifra que ascendió a 1,2217,113 vehículos en 2009⁶⁵.

El sector de transporte, como ya se había visto con anterioridad, es el mayor emisor de CO₂ por lo que además de ser estratégico implementar políticas que disminuyan el consumo de hidrocarburos en su utilización, también es importante que las nuevas fuentes de energía que se utilicen contribuyan a la disminución de estas emisiones.

⁶⁵ De la Torre, Teófilo, *Óp. Cit.* pág. 10.

2.3 Capacidad industrial instalada para la producción de etanol y biodiésel

Por capacidad industrial instalada podemos entender el número de plantas procesadoras que existen actualmente en el país para llevar a cabo el procesamiento de los cultivos utilizados para la producción de etanol y biodiésel.

ETANOL

Como se vio previamente, Costa Rica tuvo algunas experiencias el siglo pasado en su producción a base de caña de azúcar y actualmente este sigue siendo el único cultivo que cuenta con infraestructura instalada para la producción de etanol, pues en el caso de la yuca y el sorgo, que son los otros dos cultivos contemplados en Costa Rica para su producción, aun ni siquiera se producen en las cantidades necesarias para justificar una planta de tamaño comercial para la extracción de etanol. En lo que respecta a la infraestructura para la producción de etanol de caña, el país cuenta con tres unidades productoras: las plantas destiladoras ubicadas en CATSA y Taboga (Guanacaste) y la planta de Deshidratación y Rectificación de la Liga Agrícola Industrial de la caña de azúcar (LAICA), situada en Puntarenas. Como se puede observar en el siguiente mapa, la ubicación de proximidad con el puerto de embarque y desembarque de Punta Morales de las tres unidades productoras resulta estratégica:

Ilustración 3. Ubicación de plantas procesadoras de etanol



Fuente: LAICA.

De estas tres unidades productoras, únicamente las plantas de CATSA y de Taboga son las que producen etanol con la materia prima nacional y realizan todo el procesamiento de la materia prima, desde su cultivo y recolección, hasta el proceso de fermentación, destilación y deshidratación, Mientras tanto, la planta de LAICA únicamente se dedica a la deshidratación y rectificación de alcohol hidratado que importa de baja calidad. A continuación se describen las potencialidades de cada una respecto a la producción de etanol:

CATSA

La Sociedad Central Azucarera del Tempisque S.A., mejor conocida como CATSA, se creó en 1975 y en 1978 con motivo de los bajos precios del azúcar se consideró pertinente instalar una destiladora de alcohol anhidro anexa al ingenio que permitiera contrarrestar la baja recaudación percibida por la venta del azúcar a precios antieconómicos inferiores inclusive a los costos de producción. La primera producción de alcohol a escala comercial fue en enero del año 1980. Actualmente CATSA produce alcohol anhidro, alcohol hidratado y alcohol neutro⁶⁶ y su capacidad industrial es de 240,000 litros diarios de producción de alcohol anhidro y 120,000 litros diarios de producción de alcohol neutro.

TABOGA

La destilería en el ingenio Taboga se construye en el año 1984 y entró en operación en el año 1986 con una capacidad de producción de alcohol de 150 mil litros/día. En 1997 realizó su primera exportación de alcohol a Europa y actualmente su capacidad de producción de alcohol por el ingenio de Taboga continúa siendo la misma y los principales tipos de etanol que produce son el anhidro y el hidratado, concentrándose en este último desde hace diez años. La

⁶⁶ Los usos son diferentes: Mientras el alcohol anhidro se utiliza como componente para combustibles derivados del petróleo, el alcohol hidratado tiene más aplicaciones; se usa en la industria del licor, la farmacéutica, la cosmética y el alcohol-químico en general. Este segundo tipo de alcohol también es utilizado como sustituto directo de la gasolina en autos. El uso del alcohol neutro es 100 % para bebida en mercado nacional.

exportación anual estimada de este tipo de alcohol por el ingenio es de 14 millones de litros, de los cuales exporta el 75 por ciento a mercados internacionales, principalmente hacia Europa⁶⁷.

Planta de deshidratación y Rectificación de LAICA

La Liga Agrícola Industrial de la caña de azúcar cuenta en su Centro de Operaciones de Punta Morales con una planta rectificadora de alcohol, sin embargo, esta planta únicamente tienen la capacidad de deshidratación y rectificación de alcohol hidratado y no de todo el control de la cadena productiva del etanol como lo tienen CATSA y Taboga. La capacidad promedio de proceso de deshidratación y rectificación de la planta es de 630.000 litros por día y el alcohol hidratado procesado es importado y generalmente se recibe con un grado de 93,6 en promedio y luego de pasar por la columna rectificadora, sale con un grado de 99,7 aproximadamente y queda listo para la reexportación a Estados Unidos como alcohol carburante para ser utilizado en conjunto con gasolina en motores de vehículos.

En los primeros años de este siglo el alcohol hidratado procesado en esta planta provenía de Europa, sin embargo, desde la zafra 2003-2004 hasta la actualidad ha sido importado casi en su totalidad desde Brasil, excepto en la zafra 2005-2006, en la que la mayor parte del etanol importado fue de China. Casi la totalidad de la producción actual de esta planta deshidratadora no se queda en el país sino que es exportada a Estados Unidos bajo las ventajas arancelarias que brindan el CAFTA-DR y la ICC. Por ejemplo, los últimos datos disponibles de LAICA, son de la zafra 2007-2008, en la que se importaron 39,669,101,40 millones de galones (todos de procedencia brasileña), mientras que las exportaciones ascendieron al

⁶⁷ Ingenio de Taboga, *El mayor productor de azúcar de Costa Rica*, Disponible en: http://www.taboga.co.cr/?page_id=48, Consultado el 12/07/2010.

monto casi idéntico de 39, 864,223.43 millones de galones con la totalidad de destino a Estados Unidos⁶⁸.

A pesar de que el país tiene un potencial de producción de 5,600 litros de etanol de caña de azúcar por hectárea al año, lo que sería un total de 268,800,000 millones de litros al año, en la actualidad, la capacidad de producción nacional de etanol en el país es de 390 mil litros diarios (CATSA 240 mil litros/día y Taboga 150 mil litros/día) y si se considera que la zafra es de 120 días, la producción anual debería de ser de 18 millones de litros producidos por el Ingenio de Taboga y de 28.8 millones de litros por CATSA dejando un total de 46.8 millones producidos anualmente, sin embargo, la producción actual aproximada de cada uno de estos ingenios son de 23 millones de litros al año en el caso de CATSA⁶⁹ y de 14 millones en el caso de Taboga⁷⁰. Además, en el caso de CATSA el 90% su producción es destinada a Europa y el 10% restante se queda en el país, mientras que en el caso de Taboga el 75% de la producción es exportada al mismo mercado y el 25% restante se queda en el país.

Como podemos ver, tanto la producción nacional de etanol en Costa Rica como la de origen extranjero se ha orientado únicamente al mercado internacional y aunque su totalidad se destinara para consumo nacional y los ingenios utilizaran la capacidad instalada al máximo, estos esfuerzos no serían suficientes para cumplir los objetivos de mezcla de etanol en la gasolina de 8% que se han planteado en el país, pues se estima que para una mezcla de 7% se necesitarían 60 millones de litros de alcohol y para una mezcla de 10% que también se ha previsto, se requerirían entre 90 y 100 millones de litros al año⁷¹, cantidades que son mayores a los 46.8 millones de la capacidad conjunta de los ingenios de Taboga y CATSA.

⁶⁸ Datos estadísticos de LAICA que pueden ser consultados en: <http://www.laica.co.cr/laicaWeb/empresa.do>, Consultado el 08/07/2010.

⁶⁹ Agüero, Mercedes, *País sin materia prima para producir biocombustibles*, Disponible en: http://www.nacion.com/ln_ee/2008/agosto/21/economia1669181.html, Consultado el 12/07/2010.

⁷⁰ Ingenio de Taboga, *El mayor productor de azúcar de Costa Rica*, Disponible en: http://www.taboga.co.cr/?page_id=48, Consultado el 12/07/2010.

⁷¹ S/A, *Gasolina súper y regular tendrá 7% de alcohol en el 2008, en todo el país*, Disponible en: <http://www.sucre-ethique.org/Costa-Rica-define-apuesta-por-el.html>, Consultado el 23/06/2010.

BIODIÉSEL

En lo que respecta a la producción nacional de biodiésel, el único cultivo potencial para su producción en Costa Rica es la palma de aceite. Actualmente no existe aún ninguna empresa dedicada a la producción de este cultivo que se dedique a la conversión del aceite de palma en biodiésel a gran escala. En Costa Rica actualmente sólo existe una empresa que se dedica a la producción de este biocombustible y es la empresa Energías Biodegradables, cuya producción se basa principalmente en aceites residuales y en pequeñísima proporción de aceite de palma y de soja. Su incapacidad para producir más biodiésel se debe a la falta de materia prima.

En septiembre de 2006 esta empresa realizó un plan piloto en asociación con el Consorcio Operativo del Este (que brinda el servicio de transporte público de pasajeros mediante autobuses) en el que se empezó a usar biodiésel en 130 autobuses públicos en el país con un 30% de este biocombustible y un 70% de diésel tradicional. Por otro lado, a principios del año 2007 se anunció la creación una planta de biodiésel valorada en 11 millones de dólares por parte de la empresa española Biodiesel de Andalucía (Bida) en la localidad de Limón. Se suponía que la planta entraría en operaciones a partir de diciembre de 2007 pero hasta la fecha no se han iniciado dichas operaciones. Se estima que esta planta producirá 133 millones de litros de biodiésel al año que se venderá en el mercado interno.

2.4 Capacidad agrícola para la producción de etanol y biodiésel

La capacidad agrícola para la producción de biocombustibles líquidos depende, tanto del número de cultivos que se puedan sembrar en el país como de la potencialidad productiva de cada uno para ser destinados a esta producción, o bien, en caso de no estar tan desarrollado el cultivo, la cantidad de tierras disponibles para desarrollar el cultivo.

Según el Programa Nacional de Biocombustibles, en Costa Rica existen 6 cultivos potenciales para la producción de biocombustibles líquidos: caña de azúcar, sorgo y yuca para el caso del etanol y palma aceitera, higuierilla y jatropha para el caso del biodiésel.

Con el objetivo de conocer el potencial real que tienen estos cultivos para producir etanol y biodiésel en Costa Rica es necesario hacer un análisis sobre la capacidad productiva de cada uno:

CAÑA DE AZÚCAR

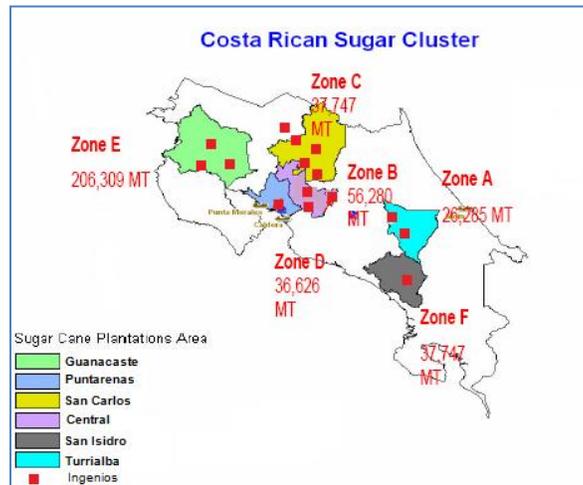
La caña de azúcar es uno de los cultivos más rentables para producir etanol, pues contiene un gran nivel de sacarosa (mucho más fácil de obtener que de los almidones y la celulosa), además de que es de los cultivos con un mayor balance energético y existe gran experiencia en su cultivo en toda América Latina.

En el caso de Costa Rica, también es considerado el cultivo con mayor potencial para la producción de etanol en el país ya que la superficie de siembra de caña de azúcar se estima en 48,000 hectáreas o el 10.6% del área total de cultivo en Costa Rica y proporciona unos 100 mil empleos indirectos y alrededor de 23 mil empleos directos⁷².

En Costa Rica se han identificado seis zonas donde se produce este cultivo, siendo las zonas de Guanacaste y Puntarenas las más importantes, tal como se puede apreciar en el siguiente mapa.

⁷² LAICA, *LAICA en cifras*, Disponible en: <http://www.laica.co.cr/laicaWeb/empresa.do>, Consultado el 15/06/2010.

Ilustración 4. Zonas de cultivo de caña de azúcar



Fuente: Programa Nacional de Biocombustibles.

Una de las zonas con mayor potencial para etanol es la de Guanacaste (Zona E) en donde se encuentran las tres destilerías para la producción de etanol: CATSA, Taboga y LAICA. La agroindustria azucarera costarricense aglutina alrededor de 12,000 productores independientes y que están integrados en la Federación de Cámaras de Productores de caña. Del total de 12,000 productores independientes se estima que casi el 90% son pequeños productores que poseen unidades productivas promedio menores a 3,3 hectáreas y que juntos producen el 45% de la caña, mientras que el 55% restante es producido por medianos y grandes productores. El procesamiento de la caña de azúcar en Costa Rica es realizado por los 15 ingenios azucareros. Estos ingenios se ubican principalmente en la zona norte y central del país en las provincias de Guanacaste y Alajuela tal como se observa en el mapa anterior. Con relación a la capacidad de procesamiento de caña por unidad productora, según se indica en el siguiente cuadro, los ingenios de Taboga, CATSA y el Viejo son los que procesan la mayor cantidad de toneladas métricas de azúcar con una proporción de 1,876,367 de un total de 3,561,378 producidas en el país en la zafra 2007-2008.

Cuadro 10. Ingenios azucareros en Costa Rica

| INGENIO | ZAFRA 2007-2008 |
|-------------------|----------------------------|
| Taboga | 678.958 |
| CATSA | 612.889 |
| El viejo | 584.519 |
| El Palmar | 402.112 |
| Coopeagri General | 219.324 |
| Victoria | 194.725 |
| Juan Viñas | 180.303 |
| Quebrada Azul | 174.411 |
| Cutris | 134.504 |
| Atirro | 123.896 |
| Costa Rica | 61.758 |
| Providencia | 61.728 |
| Porvenir | 46.954 |
| San Ramón | 29.603 |
| Total | 3.561.378 |

Fuente: Elaboración propia con datos de LAICA

Actualmente, únicamente el Ingenio Taboga y CATSA producen alcohol a base de la caña de azúcar cultivada en el país, sin embargo, ambos ingenios exportan la mayor parte de su producción a Europa y el porcentaje restante lo vende a LAICA. Este aspecto es muy importante, pues estos dos ingenios además de producir etanol son los mayores procesadores de caña de azúcar y el hecho de que la mayor parte de su producción de etanol ya este comprometida en el mercado internacional hace evidente la necesidad de expandir la frontera agrícola para poder atender la demanda nacional sin descuidar los mercados internacionales y la producción de alcohol para otros usos. De acuerdo con el Plan Nacional de Biocombustibles (PNB), en Costa Rica el área en total de tierras óptimas es de 1,362,000 hectáreas.

YUCA

El otro cultivo potencial contemplado en Costa Rica para la producción de etanol es la yuca, específicamente la amarga o industrial que posee el doble de los

almidones que la yuca dulce y una productividad 3 veces mayor. Después de la caña de azúcar con un promedio de productividad promedio de 5, 600 litros por hectárea al año, el rendimiento de la yuca amarga es el más elevado con un rendimiento de 5,400 litros por hectárea al año⁷³.

A diferencia de la caña de azúcar la producción de etanol a base de almidones, el proceso industrial como se vio en el primer capítulo es mucho más complicado y por lo tanto menos rentable, aun así, los estudios realizados en Costa Rica prevén que será una fuente importante para la producción de etanol, aun cuando actualmente solamente existen 25 hectáreas cultivadas en el país de un área potencial estimada de 1,553, 000 hectáreas⁷⁴.

Según los estudios realizados en el país por la Comisión Nacional de Biocombustibles, Guanacaste es la región que presenta las condiciones óptimas para su cultivo. La escasa área cultivada de yuca amarga es muy escasa y por lo tanto no existe una organización estructurada para el funcionamiento de esta industria como en el caso de la caña y mucho menos plantas productoras de etanol a partir de este cultivo. Actualmente sólo se trabaja en la identificación de asentamientos campesinos con potencial para la producción de etanol a partir de este cultivo.

SORGO DULCE

El sorgo es el tercer cultivo contemplado en Costa Rica para la producción de etanol y su situación actual es aun menos favorable que la de la yuca amarga, pues solamente se cultiva en algunas regiones como Guanacaste, Limón y la región central del país. La región de Guanacaste es el único lugar que se ha determinado con potencial para el desarrollo de producción de sorgo y se limitan solamente hacia las faldas de los volcanes de la sierra volcánica de Guanacaste,

⁷³ Agüero, Mercedes, *Óp. Cit.* página consultada el 6/07/2010.

⁷⁴ Información del Ministerio de Agricultura y Ganadería de Costa Rica.

siendo el total del área estimada con potencial 94,664 hectáreas. Se ha previsto que para ampliar su producción podría ser cultivado por los productores de arroz, ocupando alternadamente el mismo suelo y maquinaria. La productividad de este cultivo es menor que la de la caña de azúcar y que la yuca, con un estimado de 2, 800 litros de etanol por hectárea al año.

PALMA ACEITERA

El cultivo con mayor potencial en Costa Rica para la producción de biodiésel es la palma aceitera, específicamente la africana, siendo el cuarto cultivo en importancia por área sembrada en el país. Actualmente existen más de 52,000 hectáreas cultivadas concentradas principalmente en la región Pacífico Central, la región Pacífico Sur y la región Huetar Atlántico⁷⁵. Al igual que la caña de azúcar, la palma africana tiene una agrocadena productiva mucho más desarrollada que la de los otros cultivos para la producción de biodiésel.

El sector de palma aceitera está formado por 1792 productores. Del total del área sembrada, alrededor de un 46% de las plantaciones las posee el sector privado (Principalmente corresponden a la empresa Palma Tica), el 28% lo poseen las cooperativas, mientras que los pequeños productores independientes poseen el 26%⁷⁶. Los pequeños productores están agrupados generalmente en cooperativas, siendo la Cooperativa de Productores de Palma y Aceite de Coto Sur (COOPEAGROPAL) una de las más importantes, mientras que los pequeños productores independientes venden la fruta al sector privado o a una de las cooperativas que posee su propia planta extractora. Todos los productores están agrupados en la Cámara Nacional de Palma (Canapalma).

⁷⁵ S/A, *Abrirán planta extractora de aceite*, Disponible en: <http://estrategiaynegocios.net/ca/Default.aspx?option=8014>, Consultado el 19/08/ 2010.

⁷⁶ S/A, *La industria de Palma Aceitera en Costa Rica*, Disponible en: <http://www.asd-cr.com/paginas/espanol/articulos/bol31-2sp.html>, Consultado el 19 /08/2010.

En lo que respecta a la elaboración del aceite de palma, solamente COOPEAGROPAL y la empresa Palma Tica controlan el proceso, con 30 y 70 por ciento de la producción respectivamente. El refinado del aceite también es elaborado únicamente por estas dos empresas: la Compañía Numar (a la que pertenece Palma Tica) controla un 67% de la producción y COOPEAGROPAL el 33%. La comercialización del aceite de palma también lo llevan a cabo estas empresas.

Aunque la producción de aceite de palma ha crecido paulatinamente en el país, un 65% está destinada al consumo interno para la elaboración de manteca, margarinas, jabonería, etc., mientras que el otro 35% está destinado al mercado de exportación, principalmente México y Centroamérica. Al igual que el caso de la caña de azúcar, existe una producción sostenida y creciente de aceite de palma, sin embargo, los productores no están interesados en la producción de biodiésel porque los precios del mercado internacional donde venden los excedentes son bastante competitivos además de que para producir el biodiésel tendrían que invertir en sus plantas para procesar el aceite de palma.

Emileth Barrantes, representante de Canapalma ante la Comisión de Biocombustibles, explicó en 2008 que si el aceite exportado se destinara a producir biodiésel se podría sustituir hasta un 15% del consumo nacional de diésel (estimado para aquel año en 1.200 millones de litros), no obstante, también señaló que los precios internacionales de los aceites vegetales en general habían subido tanto en los últimos años que la producción de biodiésel no representa un buen negocio⁷⁷.

Actualmente, existen 6 plantas industriales que procesan aceite de palma, pero ninguna elabora biodiésel; la única empresa en Costa Rica que produce biodiésel es Energías Biodegradables, pero su producción no es a base de aceite de palma, sino a base de aceites residuales. La única posible alternativa a corto plazo que se

⁷⁷ Agüero, Mercedes, *Óp. Cit.* página consultada el 4/07/ 2010.

ha planteado en Costa Rica es la especialización en la producción de biodiésel de una de las empresas más importantes procesadoras de aceite de palma; Palma Tica Coto, cuya capacidad estimada es del orden de 300 ton/día con lo que podría suplir una mezcla del 9% de biodiésel, siendo la inversión estimada para el proyecto es de 18,4 millones de dólares.

Debido entonces a que con la producción actual de aceite de palma no se logra abastecer la industria de biodiésel sin descuidar el consumo interno y las exportaciones, es muy probable que el gobierno haga uso de las áreas que reúnen las características necesarias para la expansión de este el cultivo, mismas que representan un área total de 2,241,000 hectáreas.

HIGUERILLA

La Higuerilla es otro de los cultivos que se han contemplado en Costa Rica para la producción de biodiésel por ser una oleaginosa con gran capacidad de adaptación. Es cultivada prácticamente en todas las regiones tropicales y subtropicales y su aceite se utiliza en la industria de motores de alta revolución, en pinturas, lacas, barnices, plásticos y fertilizantes. Actualmente únicamente existen cerca de 50 hectáreas de higuerilla en Costa Rica⁷⁸, lo cual representa prácticamente el inicio de la siembra de este cultivo al ser comparado con las 52 mil hectáreas cultivadas de palma. El rendimiento estimado de este cultivo es de 1.800 litros de biodiésel por hectárea al año⁷⁹.

La estrategia para el desarrollo agroindustrial de este cultivo que se planea implementar en Costa Rica es la posibilidad de asociación de la higuerilla con plantaciones de café. Dicha estrategia será posible con el trabajo en conjunto de

⁷⁸ Ministerio de Agricultura y Ganadería de Costa Rica, *Programa Nacional Sectorial de Biocombustibles*, Disponible en: http://www.mag.go.cr/oficinas/prog-nac-biocombustibles.html#HERMES_TABS_1_1, Consultado el 22/08/2010.

⁷⁹ Agüero, Mercedes, *Óp. Cit.* página consultada el 14/07/2010.

algunas cooperativas de café como la Cooperativa de Caficultores de Dota Responsabilidad Limitada (COOPEDOTA) y COOPEAGRI. Se prevé que su producción se comprará en su totalidad por medio de un ente privado encargado del acopio de los frutos de la higuera para la posterior extracción del aceite, además de que los agricultores desde la etapa de siembra podrán organizarse en cooperativas que les permitan realizar las inversiones necesarias para el proceso de extracción del aceite. Actualmente la única empresa que está incentivando la producción de biodiésel con este cultivo es Energías Biodegradables en la zona sur del país.

TEMPATE O JATROPHA

El Tempate o Jatropha es una oleaginosa con más de 3 mil 500 especies y es originario de la América Latina. La productividad del cultivo es de 3 000 litros de biodiésel por hectárea al año. Las exigencias de suelo son casi nulas y sobrevive y crece en las tierras marginales y erosionadas, en las tierras que ya no sirven para la actividad agrícola.

Es por estas razones que este cultivo es uno de los tres contemplados para la producción de biodiésel en el país, sin embargo, al igual que el caso de la higuera son muy pocas las hectáreas cultivadas actualmente, cifra que alcanza aproximadamente 350 hectáreas⁸⁰, además, no existen estimaciones sobre el área potencial en la que podría ser cultivado.

El modelo agroindustrial para este cultivo que se tiene previsto es el mismo que el que se describió para la higuera y también la empresa Energías Biodegradables es la única empresa que está incentivando la siembra de jatropha en las zonas de Puriscal y la zona Sur.

⁸⁰ Ministerio de Agricultura y Ganadería de Costa Rica, *Óp. Cit.* página consultada el 22/08/2010.

2.5 Políticas gubernamentales implementadas: Marco legal vigente

En esta primera década del siglo XXI y al igual que en Brasil y otros países de la región de Centroamérica, los intentos en Costa Rica por retomar los proyectos desarrollados en la década de los setenta y ochenta para la incorporación de biocombustibles líquidos en la matriz energética y el sector de transporte se han visto motivados principalmente por los siguientes aspectos:

- La inestabilidad de los precios internacionales del petróleo resulta preocupante y económicamente desequilibrante para los países dependientes de sus importaciones;
- Evitar la salida de divisas importantes para adquirir hidrocarburos en el exterior;
- Desalentar y reducir la dependencia energética externa;
- La necesidad de sustituir el MTBE por motivos ambientales y de salud pública;
- Contribuir a mitigar el cambio climático;
- La oportunidad de generar nuevas fuentes de trabajo y contribuir con el desarrollo social en zonas deprimidas;
- Lograr la reactivación del sector agrícola con las nuevas alternativas productivas.

En este apartado se analizarán las principales políticas implementadas en los últimos años por el gobierno de Costa Rica para el desarrollo de la industria de etanol y biodiésel y su incorporación en la matriz energética y de transporte en el país, dando especial atención a aquellas implementadas a partir del año 2006 debido a que son las que actualmente están vigentes y regulan la producción, desarrollo y comercialización de estos biocombustibles. En general, la existencia de cada uno de los planes o decretos implementados por el gobierno coincide casi siempre con un replanteamiento de los objetivos implementados o con un abordaje más extenso del tema y la aplicación de medidas complementarias como

asistencia técnica y esfuerzos públicos y privados en la investigación e innovación tecnológica.

El primer intento importante por retomar los proyectos del desarrollo de la industria de biocombustibles líquidos, pero sobre todo la de etanol, surgió a finales del año 2002 cuando el gobierno de Costa Rica decidió convocar a todos los sectores implicados en el desarrollo de la industria del etanol a una reunión para retomar e impulsar nuevamente las iniciativas generadas en el siglo pasado. Como resultado de esta reunión se creó la Comisión Técnica de Trabajo MAG-MINAE-RECOPE-LAICA cuya función fue dar cumplimiento al IV Plan Nacional Energético 2002-2016, en el cual se estableció la promoción del uso del etanol como aditivo de la gasolina sin plomo, pero esta vez con el objeto de sustituir el uso del MTBE para el año 2005 por ser considerado un producto generador de principios y consecuencias carcinógenas y mutagénicas en el ser humano.

Asimismo, el plan promovió el uso de otros combustibles alternos vehiculares como el biodiésel, la electricidad, el gas licuado y el hidrógeno. Desde el Plan Nacional de Desarrollo (PND) 2002-2006 en el cual se propusieron las metas de investigación y desarrollo de tecnologías limpias y proyectos piloto en el uso de combustibles alternos, se comenzó con la nueva etapa para la definición y estructuración de un programa nacional para la producción y uso de etanol en el país.

Para lograr los objetivos sobre el uso de biocombustibles líquidos establecidos tanto en el PND 2002-2006 como en el IV Plan Nacional de Energía 2002-2016, fue publicado en el año 2003 el Decreto Ejecutivo N. 31087-MAG-MINAE y en 2004 el Decreto Ejecutivo N. 31818-MAG-MINAE.

El Decreto Ejecutivo N. 31087-MAG-MINAE creó la Comisión Técnica de Trabajo para el Desarrollo del Etanol Anhidro, cuyas funciones eran la formulación, identificación y diseño de estrategias para el desarrollo del etanol anhidro

destilado nacionalmente y producido utilizando materias primas locales. Se estableció además que a partir del 01 de enero del 2005 se deberían comercializar en el país todas las gasolinas mezcladas con etanol anhidro bajo los lineamientos que la Comisión definiera y que Recope debería cumplir mediante la adecuación de sus contratos.

Por su parte, el Decreto Ejecutivo N. 31818-MAG-MINAE creó la Comisión Técnica de Trabajo del Estudio del Biodiésel, cuya finalidad fue la formulación, identificación, diseño y recomendación de estrategias para el desarrollo del biodiésel producido nacionalmente y utilizando materias primas locales, promoviendo la vinculación del ambiente con los sectores de energía y agropecuarios locales.

En 2005 las comisiones entregaron al Poder Ejecutivo su primer informe de investigación con las siguientes recomendaciones: Establecer nuevas plantaciones de palma aceitera para atender un potencial incremento en su demanda; incluir en la agenda del MAG el fomento de cultivos para la producción de biodiésel; la producción de etanol y su mezcla con gasolina hasta en un 10% y de biodiésel con diésel en la misma proporción.

Mientras tanto, la Comisión Técnica de Trabajo para el Desarrollo de Etanol Anhidro, realizó en ese mismo año y por medio de Recope un plan piloto de utilización de mezclas de gasolina con 10% de alcohol anhidro en 30 vehículos de dicha empresa con el objetivo de evaluar su funcionamiento. Los resultados según la Comisión fueron evaluados como positivos al no presentarse problemas de daños en los motores, rendimiento o emisiones.

Otro proyecto importante creado por ésta Comisión y que actualmente sigue en marcha fue la elaboración un plan piloto de distribución y venta de etanol anhidro en una proporción de mezcla de entre 5% y 8% en la gasolina regular en 64 estaciones de servicio de la zonas Pacífico Central (Puntarenas) y en la provincia

de Guanacaste. El almacenamiento de la mezcla se hace en la Terminal de Distribución de Recope en Puntarenas, la cual representa el 12% de las ventas nacionales⁸¹. Aunque se había planteado que su inicio sería en diciembre de 2005, dicho plan piloto se inauguró formalmente el 10 de Febrero del 2006.

El objetivo de desarrollar este plan fue la evaluación de la logística de manejo del etanol anhidro y de la gasolina a ser mezclada, así como medir la capacidad real para las diversas operaciones involucradas: transporte del etanol, mezcla con gasolina, venta a granel, transporte al punto de consumo y grado de confianza del cliente y consumidor final.

El desarrollo de este plan piloto y otros esfuerzos realizados por las Comisiones pusieron como evidencia la incapacidad del gobierno en cumplir con los objetivos de lograr suministrar en todas las gasolineras del país mezclas con etanol anhidro partir del 01 de enero del 2005 como se había planteado en el Decreto Ejecutivo N. 31087-MAG-MINAE. La imposibilidad de lograr estos objetivos se debió a la falta de objetividad y planeación del proyecto, pues fue muy precipitado establecer una fecha para que se iniciara la mezcla de etanol anhidro producido nacionalmente sin evaluar la capacidad de producción y respuesta por parte del sector azucarero y el comportamiento de toda la cadena de suministro y comercialización.

El plan piloto realizado como consecuencia de la creación de las comisiones debió ser implementado antes de que el Decreto estableciera las mezclas para tener así un parámetro sobre su viabilidad. Una debilidad más del Decreto se vio reflejada en la disposición de que las mezclas de etanol anhidro debían ser producidas y destiladas nacionalmente, situación que no fue posible ni siquiera para la implementación del plan piloto ya que para iniciarlo fue necesario comprar el etanol a la petrolera rusa Luke Oil que obtuvo una licitación por tres millones de

⁸¹ Instituto Interamericano de Cooperación para la Agricultura (IICA), *Atlas de la Agroenergía y los Biocombustibles en las Américas: I. etanol*, IICA, San José, 2007, pág. 74.

dólares; esto como consecuencia de que los productores nacionales de azúcar ya habían colocado en el exterior todo su producto⁸².

Con el objetivo de unificar los esfuerzos por introducir los biocombustibles líquidos en la matriz energética, el 27 de septiembre de 2006 se publicó el Decreto Ejecutivo No. 33357 MAG-MINAET, mediante el cual se derogaron los Decretos Ejecutivos N. 31087-MAG-MINAE y 31818-MAG-MINAE, desapareciendo las dos comisiones creadas y sustituyéndolas con la Comisión Nacional de Biocombustibles⁸³.

El nuevo Decreto establecía las funciones de dicha Comisión, entre la que se destacó la de reorganizar los proyectos implementados anteriormente mediante la propuesta a los Ministros de ambiente y energía y de agricultura y ganadería de un plan de acción que contuviera las estrategias de corto, mediano y largo plazo para la implementación en Costa Rica del uso de biocombustibles líquidos, así como las acciones de seguimiento y control. La publicación de este Decreto a finales de 2006 constituye una de las medidas más importantes adoptadas por el gobierno ya que a partir de 2007 la Comisión Nacional de Biocombustibles comenzó con el análisis de la situación nacional del sector agrícola, energético, industrial y ambiental para la producción de etanol y biodiésel buscando exaltar las capacidades nacionales en cada uno de estos sectores.

El análisis de la Comisión dio como resultado la elaboración del Programa Nacional de Biocombustibles (PNB) anunciado por el gobierno a principios del año 2008. Dicho plan es actualmente el marco regulador y de referencia para la introducción del etanol y el biodiésel en la matriz energética de Costa Rica.

⁸² Diario La Nación Costa Rica, *Costa Rica comienza distribución de gasolina mezclada con etanol*, Disponible en: http://www.nacion.com/ln_ee/2006/febrero/10/ultima-ce16.html, Consultado el 9/08/2010.

⁸³ La Comisión está integrada por representantes del Ministerio de Ambiente y Energía, el Ministerio de la Producción, la Refinadora Costarricense de Petróleo, el Instituto Costarricense de Electricidad, la Cámara de Palmeros y la Liga Agrícola Industrial de la Caña.

Los principales objetivos enmarcados en el PNB son el mejoramiento de la seguridad energética, contribuir a la mitigación del cambio climático, la reactivación del agro y desarrollo social a partir de la generación de la producción y consumo de biocombustibles líquidos a nivel nacional.

Del mismo modo, realiza un análisis sobre las potencialidades del sector agrícola, ambiental, energético e industrial para la producción de etanol y biodiésel, además de que elabora una serie de estrategias regulatorias para evitar los riesgos en cada uno de estos sectores.

Entre las principales disposiciones se encuentran:

- Los cultivos destinados para la producción de biocombustibles solamente se cultivarán en tierras cuyo uso actual es agropecuario y no deberán entrar en confrontación con la producción de cultivos para alimentos. Para ello, las autoridades del Estado fijarán el porcentaje del territorio y cuotas de producción, para los pequeños, medianos y grandes productores, de forma tal que se mantenga garantizada la producción de agroalimentaria;
- Se cumplirá con la normativa vigente en materia ambiental que impide el cambio de uso de bosques, humedales y otros ecosistemas;
- La producción de biocombustibles no deberá promover, bajo ninguna circunstancia, la expansión de la frontera agrícola;
- El cultivo de especies vegetales para ser usados en la producción de biocombustibles se realizarán alternado el uso de las fincas con la producción de otros cultivos para alimentación;
- Los cultivos dedicados a la producción de biocombustibles y el tratamiento de sus residuos no deberán convertirse en una fuente de contaminación del suelo, el agua o el aire (quema de plantaciones);
- Se asegurará un balance cero de las emisiones de gases de efecto invernadero;

- Las grandes y medianas empresas dedicadas al cultivo o proceso industrial de biocombustibles, deberán realizar una gestión social, tanto a lo interno de sus organizaciones, como hacia lo externo, con las comunidades vecinas, a fin de propiciar una efectiva responsabilidad social empresarial;
- Se brindará y promoverá la asistencia técnica, investigación y desarrollo, y por las mismas características del programa se podrá captar cooperación internacional.

Después del análisis de las potencialidades de los sectores, se establece el escenario sustitución de los hidrocarburos por los biocombustibles líquidos, mismo que se muestra en el siguiente cuadro:

Cuadro 11. Escenario de introducción de mezclas a nivel nacional

| AÑO | PORCENTAJE DE MEZCLA | |
|------------------|----------------------|-----------|
| | ETANOL | BIODIÉSEL |
| 2008 | 7,5-10 | 5-10 |
| 2009 | 10 | 10-15 |
| 2010 | 10 | 15-20 |
| 2011 | 10 | 15-20 |
| 2012 en adelante | 10 | 15-20 |

Fuente: Comisión Nacional de Biocombustibles.

A partir de estos objetivos de mezclas, el plan de acción delimita las funciones de cada uno de los entes involucrados en la cadena productiva de los biocombustibles líquidos para darles cumplimiento, siendo el Ministerio de Agricultura y Ganadería y el Ministerio de Ambiente y Energía los principales rectores del programa. Las funciones primordiales del MAG son el desarrollo agrícola en biocombustibles, producción agrícola y producción de materia prima para biocombustibles; mientras que el MINAET tiene a su cargo la organización y funcionamiento de la industria de los biocombustibles.

Para dar cumplimiento a estas funciones el PNB desarrolló una serie de acciones que se implementarían a corto y mediano plazo y que cuentan también con la colaboración de otros entes reguladores, mismas que se exponen a continuación:

- Crear un Sistema de Información Nacional de Bioenergía (SINBio), que permita dar seguimiento al impacto económico, social y ambiental del desarrollo de la industria nacional de biocombustibles (MAG);
- Crear el Registro Nacional de Productores de Biocombustibles (Responsable MAG);
- Programa de control de calidad de los biocombustibles en planteles de distribución y para las estaciones de servicio (Responsables: MINAE para el caso de las estaciones de servicio y la Aresep (Autoridad Reguladora de los Servicios Públicos) para el caso de las mezclas);
- Ejecutar el Proyecto de Distribución y Mezclas de Recope S.A. (Responsable MINAE, Recope S.A.);
- El ente encargado de ejecutar el programa de compras y comercialización de biocombustibles sería Recope S.A;
- Preparar las Estaciones de Servicio garantizando que estén preparadas para el manejo de los biocombustibles y sus mezclas, no sólo en el cumplimiento de las normas vigentes en infraestructura y operación, sino que los propietarios y operadores de las estaciones estén debidamente informados de los nuevos productos (Responsable MINAE y ACEC (Asociación de Expendedores de Combustibles));
- Todos los consumidores de energía y en particular los grandes consumidores de combustibles fósiles, deberán hacer esfuerzos por reducir sus emisiones GEI sustituyendo los combustibles fósiles por biocombustibles, siendo prioritariamente desarrolladas en el sector de transporte e industria, se deberá buscar una certificación de neutralidad de emisiones para las grandes empresas de transporte (Responsables Cámara de Transportes, MOPT, CTP, MINAE);

- Importación de vehículos y equipos con tecnologías más eficientes flex-fuel (Importadores de vehículos, MOPT, HACIENDA, MINAE);
- Para garantizar que la producción de biocombustibles cumpla con criterios de sostenibilidad se diseñará e Implementar el Sello de EcoBioEnergía para aquellas empresas que cumplan con esos criterios. (Responsable MINAE, INCAE);
- Establecer los precios de la mezcla en los planteles de distribución y al consumidor final (Aresep);
- Diseño del Plan Nacional de Bioenergía que establecerá las etapas de gradualidad de sustitución de hidrocarburos (Responsable MINAE-MAG);
- Aprobar un Decreto de Biocombustibles que establezca reglas claras para el desarrollo de la agroindustria de biocombustible desde sus etapas iniciales. (Responsable MINAE, MAG);
- Diseñar el Proyecto de Ley de Biocombustibles que le brinde un marco jurídico estable al Sector Biocombustibles. (Responsable MINAE, MAG).

Todas estas acciones serían los aspectos más importantes creados por el PNB para propiciar un mercado nacional de biocombustibles, sin embargo, la mayoría de estas acciones no han sido implementadas y las que si se han logrado llevar a cabo no han sido en los plazos que se habían propuesto.

Aunque la creación del PNB, es sin duda, un buen esfuerzo del gobierno costarricense para crear un marco normativo que propicie y regule el mercado de biocombustibles líquidos en el país, tomar sus lineamientos y recomendaciones como un verdadero marco regulador -a consecuencia de la carencia de un análisis más objetivo y una verdadera Ley que regule el uso y producción de los biocombustibles líquidos- ha sido una medida irresponsable por parte del gobierno de Costa Rica, pues como se analizará a continuación, ninguna de las medidas que han anunciado los funcionarios del MAG, MINAET y Recope como parte de este programa han sido cumplidas y mucho menos han contribuido a una verdadera incorporación del etanol y biodiésel en la matriz energética del país.

Comenzando con el análisis de los resultados obtenidos a la fecha sobre las medidas tomadas por el gobierno costarricense para el uso y producción de etanol y biodiésel en el país, podemos mencionar como un aspecto importante que aun antes de concluir el análisis del mercado y la propia elaboración del PNB, algunos funcionarios de Recope y MINAET hacían frecuentes declaraciones sobre los objetivos que ya se tenían planteados. Por ejemplo, en enero de 2007, a solo 3 meses de la publicación del Decreto que creó la Comisión Nacional de Biocombustibles, el gerente de desarrollo de Recope, William Ulate, anunció la instalación en sus planteles de equipos que permitirían la mezcla y almacenamiento de etanol con gasolina: “Las obras finalizarán en el 2009 cuando empezaría a mezclarse un 10% de etanol tanto en la gasolina regular como en la súper....Mientras concluyen estos trabajos, Recope distribuirá en Costa Rica gasolina regular con un porcentaje de entre un 5% y un 7% de etanol”⁸⁴.

A pesar de que el programa se había elaborado desde febrero de 2008, fue hasta julio de 2008 que William Ulate explicó la puesta en marcha del programa anunciando que la mezcla de etanol sería de 7% en la gasolina, empezando el suministro en todo el país a partir del segundo semestre de ese año. En cuanto al biodiésel, anunció que la mezcla sería de entre el 2% y el 5%, sin embargo, el programa establece que será del 5% al 7%. Después se anunció en agosto del mismo año que el programa se lanzaría específicamente en el mes de octubre y que las gasolinas regular y súper contendrían no el 7% de etanol, que había anunciado Ulate, sino un 7,5% y para el caso del biodiésel comenzaría después, a principios del 2009 y con una mezcla del 5% en el diésel.

En septiembre de 2008 Recope anunció por primera vez el aplazamiento de los objetivos del programa argumentando la espera para la instalación un mezclador y estableció el mes noviembre para iniciar con los mandatos de mezcla de etanol del

⁸⁴ Organización Latinoamericana de Energía, *Plan piloto de etanol se ampliará a julio*, Disponible en: <http://www.olade.org/documentos/biocombustibles/Boletin%20No.12.pdf>, Consultado 12/07/2010.

7% y el 2009 la biodiésel, no obstante, esto tampoco fue posible y sería hasta principios del siguiente año que el gobierno anunciaría una nueva fecha de plazo.

Aunque el discurso oficial fue que el retraso se debió a que aún no se concluía con algunos detalles en las instalaciones mezcladoras, la realidad es que este primer atraso se debió principalmente a la falta de materia prima y a que Recope no lanzó a tiempo la licitación para la compra del etanol, pues según argumentos del director financiero del Ingenio de Taboga, Manuel Avendaño, incluso la producción de etanol del siguiente año ya estaba vendida al mercado europeo. Por su parte, el entonces ministro del MINAET, Roberto Dobles, había anunciado con anterioridad que aunque Recope estaba buscando proveedores existía la posibilidad de comenzar el programa importando los biocombustibles a falta de producción local.

Desde este primer aplazamiento fue evidente que las expectativas planteadas en el PNB no estaban sustentadas en un análisis objetivo sobre las potencialidades de Costa Rica para la producción de etanol y biodiésel con la situación real del sector agrícola e industrial, pues es inaceptable que el propio ministro del MINAET hubiese contemplado la importación de los biocombustibles líquidos para el arranque del programa, lo cual iba en contra de los propios objetivos del PNB y aun del PND 2006-2010 que plantean la necesidad de lograr una mayor dependencia energética. Esto no se estaría logrando entonces, pues únicamente se pasaría de importar hidrocarburos a importar otra fuente de energía.

Fue hasta enero del 2009 que Roberto Dobles anunció el mes de marzo de ese año como la nueva fecha para comenzar con el arranque del programa, además, se anticipó el lanzamiento del Decreto para regular la venta de biocombustibles líquidos e impulsar el desarrollo de una industria nacional de etanol y biodiésel. Cabe señalar que dicho Decreto debía haber sido publicado desde el primer semestre del 2008, según el cronograma del PNB, sin embargo, al igual que todos los demás objetivos se retrasó.

El Decreto Ejecutivo N° 35091-MAG-MINAET fue publicado en 17 de marzo de 2009 en la Gaceta y su objetivo es propiciar el desarrollo de la industria nacional de biocombustibles líquidos y un régimen equitativo de relaciones entre los actores o los agentes de la actividad de biocombustibles, asimismo, declara el interés público y afín a los principios de desarrollo sostenible, de protección del medio ambiente y de la salud de las personas, las actividades relacionadas con la producción de biocombustibles. Mediante este Decreto se derogó el Decreto Ejecutivo N° 33357-MAG-MINAE que creó la Comisión Nacional de Biocombustibles; esto con motivo del cumplimiento de los objetivos planteados para la Comisión. Si bien se deroga dicha Comisión, el nuevo Decreto declara que el MINAET, el MAG y Recope serán las dependencias encargadas de promover, organizar, implementar y asegurar el seguimiento del PNB.

Este nuevo Decreto que es el que actualmente regula el mercado de biocombustibles líquidos en Costa Rica, prohíbe a Recope la utilización del MTBE como oxigenante de los combustibles que se comercialicen en el país y promueve la utilización del etanol y el biodiésel como otros oxigenantes que pueden sustituirlo, no obstante, establece también que en caso de que Recope se vea en la imposibilidad comprobada de aumentar el octanaje por otros medios podrá seguir utilizando el MTBE como aditivo.

Los porcentajes de mezclas de los biocombustibles líquidos en los combustibles fósiles que se establecen en el Decreto son de 0% a 8% tratándose del etanol y de 0% a 5% en el caso del biodiésel, pudiendo ser ajustados mediante Decreto Ejecutivo y cuya fecha de implementación será definida por Recope en coordinación con los diferentes actores de la cadena de valor. De igual forma, establece que Recope será el único ente autorizado para realizar la mezcla de los combustibles fósiles con los biocombustibles para su comercialización mayorista o a granel.

Otro aspecto interesante del Decreto es que se autoriza que el origen de los biocombustibles proceda no sólo de materias primas nacionales, sino también extranjeras, contradiciendo así el objetivo del PNB de “Sustituir en forma progresiva los combustibles fósiles importados, por otras fuentes de energía renovable de origen nacional”⁸⁵, además de que no se contribuiría a una reactivación del sector agrícola y mucho menos a un desarrollo rural.

Se esperaba que con este Decreto, esta vez sí se pusieran en marcha los objetivos de incorporación de etanol y biodiésel en la matriz energética nacional, sin embargo, una vez más el plazo que se había establecido para el mes de marzo no se cumpliría aunque Recope ya había terminado la instalación de las mezcladoras de los biocombustibles y además ya había lanzado la licitación y finalizado un contrato para la compra del etanol. Aunque el argumento para aplazar nuevamente la mezcla fue que las estaciones de gasolina aun no estaban preparadas, el hecho de que la licitación para la compra de etanol Recope fuera ganada por la empresa Petrobras, a quien se le pagaron 3,8 millones de dólares por los 2,1 millones de galones que vendió, demostró que la materia prima nacional no es suficiente para iniciar con el programa.

Otro factor que contribuyó a aplazar nuevamente la fecha de inicio fue que LAICA detuvo sus operaciones por un periodo de seis meses; desde diciembre de 2008 hasta el 1º de mayo del 2009 como consecuencia de la crisis financiera internacional y de la caída en la demanda mundial de etanol. LAICA logró restablecer sus operaciones de la planta de etanol en Punta Morales gracias a la firma de un contrato con una firma brasileña que trajo 222 millones de litros de alcohol crudo al país para ser deshidratado en Punta Morales y posteriormente exportado como etanol a Estados Unidos⁸⁶.

⁸⁵ Ministerio de Ambiente y Energía y Ministerio de Agricultura y Ganadería, *Programa Nacional de Biocombustibles, Objetivos Específicos*, MAG-MINAE, San José, 2008, pág. 134.

⁸⁶ Diario La nación Costa Rica, *Laica restablece operaciones*, Disponible en: http://www.nacion.com/In_ee/2009/mayo/23/economia1970462.html, Consultado el 28/05/ 2010.

Este aspecto es muy importante pues también evidenció que la inestabilidad internacional de los precios del petróleo y una situación financiera inestable puede perjudicar gravemente los objetivos previstos por el gobierno costarricense al no contar con un análisis real que brinde a la industria de biocombustibles un respaldo sólido de certidumbre.

Recope tuvo que almacenar la mezcla y en octubre anunció que ya estaban listos para empezar con la distribución de las mezclas, pero que empezarían hasta abril del año 2010 una vez pasadas las elecciones nacionales del mes de febrero, mientras tanto, ya desde principios de enero de ese año las estaciones gasolineras distribuidoras previnieron que sería imposible comenzar con la venta de los biocombustibles líquidos pues aun no contaban con los recursos para financiar el acondicionamiento de los tanques para iniciar las mezclas en sus instalaciones.

Desde noviembre del 2008 los gasolineros habían pedido a la autoridad Reguladora de los Servicios Públicos (Aresep) un alza de ¢7 por litro de gasolina para cubrir esas inversiones que tenían un costo aproximado de entre \$2,5 millones y \$3 millones, pero hasta este momento la dependencia no lo ha autorizado, por lo que se continua aplazando mucho más el arranque del programa.

Según el presidente de la Asociación de Expendedores de Combustibles (ACEC), Bernard Rodríguez, a partir de que se disponga con los recursos las estaciones gasolineras requerirán al menos seis meses para hacer las adaptaciones: “Esto no entra en el 2010, se va para el 2011, si hay voluntad del próximo Gobierno”⁸⁷. Además, aseguró que a pesar de que el PNB establecía que se debía controlar la calidad de los biocombustibles líquidos, aun no existía ningún reglamento para regular este aspecto y eso también atrasaría el inicio del plan, incluso impugnaron

⁸⁷ Agüero, Mercedes, *Venta de etanol será imposible este año, advierten gasolineros*, Disponible en: http://www.nacion.com/ln_ee/2010/enero/03/pais1527659.html, Consultado el 29/07/2010.

ante los tribunales el plan piloto que el gobierno mantiene en Guanacaste y Puntarenas reclamando que es una injusticia que la gente de esas regiones y los visitantes no estén enterados de que reciben etanol y que no existe alguna instancia donde el usuario pueda acudir para informarse o presentar una queja por fallas que sufra el vehículo.

El resultado de la impugnación fue negativo pues el MINAET argumentó que no se podía suspender el programa por ser una buena fuente de información y pruebas. Actualmente el plan piloto sólo se mantiene en 30 de las 64 estaciones en las que comenzó y esto nos da una idea de la incapacidad e inviabilidad del proyecto pues ni siquiera se ha podido mantener en la totalidad de esta región las mezclas que el gobierno pretender implementar en todo el país.

Ante todas las críticas que recibió el programa por estos retrasos y las declaraciones de diferentes funcionarios y empresarios de que la capacidad industrial y productiva era deficiente, Recope optó por desistir del plan por tiempo indefinido y el 13 de julio de 2010 el presidente de dicha institución, Jorge Villalobos, reconoció en una conferencia de prensa que no existían un plan para implementar a corto plazo las mezclas de etanol en la gasolina.

En el caso del biodiésel, la situación es aún más crítica pues solamente se mantienen las investigaciones sobre los nuevos cultivos que se piensan implementar para su obtención y actualmente, la única empresa productora de biodiésel en el país continua siendo Energías Biodegradables cuya producción se realiza partir de aceites residuales, pues no puede hacerlo con el aceite de palma por falta de materia prima.

Entre los años 2000 y 2003 hubo esfuerzos aislados de promoción del biodiésel por parte de los productores de palma liderados por Canapalma que motivaron al gobierno y al Ministerio de Agricultura a realizar gestiones para promover el uso del biodiésel.

Algunas empresas privadas implementan un plan piloto en 133 autobuses de San José, para lo cual utilizan una mezcla de 30% de biodiésel y 70% de diésel, con la expectativa de sustituir totalmente el diésel en el corto plazo. Otras empresas han introducido maquinaria dirigida a la pequeña y mediana empresa para producir su propio biodiésel a partir de cualquier aceite de oleaginosas. Además, el Instituto Costarricense de Energía realiza pruebas para la producción de energía eléctrica en sus plantas térmicas.

Aunque el Programa Nacional de Biocombustibles y el Decreto Ejecutivo N° 35091-MAG-MINAE establecen los lineamientos para el uso y producción de etanol y biodiésel en Costa Rica, el aplazamiento de la fecha de arranque de los objetivos en varias ocasiones sólo demuestra el incuestionable fracaso del gobierno costarricense para lograr su incorporación en la matriz energética, siendo la razón principal de ellos, la carencia de objetividad del PNB y de los decretos promulgados como resultado de la incapacidad del gobierno de elaborar un análisis verdaderamente objetivo sobre las potencialidades y requerimientos reales del país para lograr desarrollar una industria nacional de etanol y biodiésel que sea capaz de incorporarse a la matriz energética nacional.

Capítulo III

3. La cooperación Costa Rica-Brasil para el desarrollo y producción de etanol y biodiésel

El primer capítulo permitió entender cómo es que la dinámica internacional de inestabilidad energética y ambiental ha influido para que cada vez más países, incluyendo Costa Rica, hayan decidido apostar por la adopción del etanol y el biodiésel como fuentes alternas de energía a los combustibles fósiles. En el segundo capítulo hizo posible evidenciar cómo es que hasta ahora han fracasado las estrategias políticas y los marcos jurídicos reguladores implementados para lograr la incorporación de estos biocombustibles líquidos en la matriz energética de Costa Rica, haciendo necesaria la búsqueda de cooperación para subsanar las deficiencias nacionales.

Sin todos estos elementos sería muy difícil comprender cuáles son los factores que han posibilitado el establecimiento de los mecanismos de cooperación entre Costa Rica y Brasil. En el primer apartado de este capítulo se verán cuáles son los mecanismos de cooperación que han contraído estos dos países con el objetivo de alentar el desarrollo de los biocombustibles líquidos en Costa Rica y en los apartados 3.2 y 3.3 se analizan los intereses de ambos países que han alentado esta relación de cooperación.

Antes de empezar con el desarrollo de este capítulo, resulta necesario entender primero la importancia y dimensiones actuales del concepto de cooperación internacional ya que en un sistema internacional caracterizado por la globalización y una mayor interdependencia, las relaciones internacionales actualmente se han tornado cada vez más complejas vulnerabilizando las competencias estatales y en consecuencia, los Estados se han visto en la necesidad de fortalecer sus vínculos de cooperación tanto con otros Estados, como con organismos gubernamentales y no gubernamentales para buscar una solución a los diferentes problemas que

amenazan su seguridad nacional. En este nuevo escenario, las fronteras nacionales y la soberanía de los Estados no tienen la importancia que se les concedió en el pasado, lo que ha dado lugar a que se diversifiquen cada vez más los nexos de cooperación.

Resulta complicado establecer una definición única del término de **cooperación internacional**, ya que si bien la cooperación ha estado siempre presente en la historia de la humanidad, la concepción que se tiene sobre ella ha experimentado constantes cambios en función de las políticas y estrategias adoptadas por los actores de la sociedad internacional como resultado de los acontecimientos históricos que han influido decisivamente en su interpretación y expresión. Para ilustrar esta idea basta con hacer alusión a la forma en que se presentó la cooperación internacional en siglo XIX, en el cual fue usual el uso de la fuerza y el conflicto. Como ejemplo podemos mencionar la creación de la Santa Alianza en 1815 por parte de varios países europeos, la cual tuvo el objetivo de luchar contra los movimientos revolucionarios y liberales de las fuerzas napoleónicas. La cooperación entonces en este ejemplo, tuvo una connotación del uso de la fuerza y domino, el cual fue constante durante varios siglos.

En la época moderna, diversos acontecimientos históricos han dado paso a una concepción diferente de la cooperación internacional, desplazando el papel preponderante que se le había dado al uso de la fuerza y el conflicto en las Relaciones Internacionales.

Particularmente, la creación de la Organización de las Naciones Unidas (ONU) en 1945, trajo consigo no sólo una nueva estructura del sistema internacional, sino también la creciente necesidad de que los Estados dejaran atrás el conflicto y se organizaran para atender conjuntamente los problemas del sistema internacional.

A partir de este momento, la cooperación internacional se convirtió en un instrumento para la paz y el desarrollo⁸⁸. De igual forma, se fueron creando de progresivamente instituciones, foros y organismos encaminados a coordinar las políticas de cooperación entre los países, tales como el Fondo Monetario Internacional, el Banco Mundial y el Banco Internacional de Reconstrucción y Fomento (BIRF, institución perteneciente al Banco Mundial), la Organización para la Cooperación y el Desarrollo Económico (OCDE, 1961), la Conferencia de las Naciones Unidas sobre el Comercio y Desarrollo (UNCTAD, 1964), la Organización Mundial de Comercio, entre otros.

Aunque en los años posteriores al término de la Segunda Guerra Mundial la adopción de la cooperación internacional estuvo mayormente dirigida a un desarrollo exclusivamente económico, a finales del siglo XX con el fin de la Guerra Fría y el entrante proceso de globalización de la economía mundial se continuó acrecentando la brecha entre los países pobres y ricos, parecía incluso, que se había propiciado una mayor desigualdad, por lo que surgió el interés por desarrollar mecanismos de cooperación que contribuyeran al desarrollo de los países, pero no exclusivamente en el ámbito comercial o económico, sino en un desarrollo más integral que abarcara otras áreas importantes como la educación, aspectos sociales, la cultura, energía, medio ambiente, etc.; es por esta razón que actualmente este término sigue íntimamente ligado al desarrollo y por lo tanto, primordialmente es utilizado como **“cooperación internacional para el desarrollo”**. Poco a poco, la noción de cooperación internacional se fue ampliando abarcando no sólo las transferencias de recursos financieros bajo el concepto de donaciones, inversión extranjera directa y préstamos internacionales, sino que además, incluía la transferencia de capital humano y recursos técnicos.

⁸⁸ La carta de la ONU en su primer capítulo estableció como uno de sus objetivos primordiales: “Realizar la cooperación internacional en la solución de los problemas internacionales de carácter económico, social, cultural o humanitario, y en el desarrollo y estímulo del respeto a los derechos humanos y las libertades fundamentales de todos sin hacer distinción por motivos de raza, sexo, idioma o religión; “.

Según la Secretaría de Relaciones Exteriores del gobierno mexicano, actualmente el término cooperación internacional hace referencia al “conjunto de acciones que derivan de los flujos de intercambio que se producen entre sociedades nacionales diferenciadas en la búsqueda de beneficios compartidos en los ámbitos del desarrollo económico y el bienestar social, o bien, que se desprenden de las actividades que realizan tanto los organismos internacionales que integra el Sistema de las Naciones Unidas como aquellos de carácter regional, intergubernamentales o no gubernamentales, en cumplimiento de intereses internacionales particularmente definidos. La cooperación internacional así descrita se entiende como la movilización de recursos financieros, humanos, técnicos y tecnológicos para promover el desarrollo internacional”⁸⁹.

Esta definición me parece bastante objetiva debido a que, con muchos de los diferentes tipos de modalidades que ahora tiene la cooperación internacional, ésta se suele relacionar únicamente a la “buena voluntad” por parte de algunos de los actores involucrados, sin embargo, el término “beneficios compartidos” permite dejar claro que en menor o mayor medida todos los actores obtendrán un beneficio. Es precisamente en este punto donde se centra el objetivo de esta investigación, es decir; a pesar de que la mayor parte de los mecanismos de cooperación adoptados por el gobierno costarricense con Brasil son de cooperación técnica, con lo que podría pensarse que únicamente Costa Rica podría obtener beneficios de los resultados de dichos acuerdos, tal como se verá a lo largo del capítulo, Brasil también puede obtener beneficios indirectos de dichos mecanismos.

Asimismo, este concepto nos permite entender que dado el nexo ineludible de la actual sociedad internacional con la globalización, la cooperación internacional no se limita únicamente a los flujos de intercambios entre los Estados, sino que

⁸⁹ Secretaría de Relaciones Exteriores, *Cooperación Internacional*, Disponible en: <http://dgctc.sre.gob.mx/index.php/ctc-mexicana>, Consultado el 18/10/2010.

también se da con y entre otros actores, como las organizaciones gubernamentales, no gubernamentales, la sociedad civil, la iniciativa privada, etc.

Cuando se habla de mecanismos de cooperación se hace referencia a aquellos instrumentos a través de los cuales se materializa la cooperación, como por ejemplo: acuerdos, convenios, programas, foros binacionales o internacionales, memorándums de entendimiento, alianzas, tratados internacionales, visitas ministeriales o empresariales, etc.

Otro concepto apropiado para conceptualizar la cooperación internacional es el adoptado por Robert O. Keohane:

“La cooperación se produce cuando los actores adaptan sus conductas a las preferencias presentes o anticipadas de otros, por medio de un proceso de coordinación de políticas. La cooperación intergubernamental se lleva a cabo cuando las políticas seguidas por un gobierno son consideradas por sus asociados como un medio para la consecución de sus propios objetivos, como resultado de un proceso de coordinación de políticas”⁹⁰.

Esta definición de Keohane confirma la idea de que la cooperación internacional siempre va a ser considerada por los actores como un medio para satisfacer sus propios intereses. De la misma forma, esta definición se acopla perfecto a la situación de interdependencia por considerar que la cooperación se produce cuando los actores adaptan sus conductas a las preferencias presentes o anticipadas de otros, pues como se ha visto con anterioridad, la interdependencia implica justamente eso; los Estados y demás actores están inmersos en un sistema internacional de dependencia mutua, en el que no se puede actuar de forma unilateral y se deben de buscar las coyunturas perfectas para satisfacer los propios intereses.

⁹⁰ Borja Tamayo, Arturo, *Interdependencia, cooperación y globalismo. Ensayos Escogidos de Robert O. Keohane*, Colección de Estudios Internacionales-CIDE, Distrito Federal, 2005, págs. 211 y 212.

Finalmente, es necesario de igual forma, puntualizar cuáles son las diferentes formas en las que se puede desarrollar la cooperación internacional, esto con objetivo de ubicar más adelante las características de los mecanismos de cooperación que se han establecido entre Costa Rica y Brasil en materia de biocombustibles líquidos. La siguiente clasificación es consecuencia de la consulta de diferentes agencias y organismos gubernamentales que promueven la cooperación internacional⁹¹.

Según el tipo de agentes entre los que se promueve:

- **Cooperación Bilateral:** Corresponde a la acordada entre dos países y se concreta principalmente a través de las instituciones públicas o privadas de éstos.
- **Cooperación Multilateral:** Se caracteriza por la participación de las organizaciones internacionales en los flujos de cooperación entre los Estados miembros, ya sea que actué únicamente como el canal para llevarla a cabo entre algunos Estados, o bien, que actué como el principal ejecutor de los recursos o fondos de la cooperación. Esta cooperación se realiza a través de esquemas, programas y proyectos de un Foro u Organismo de carácter mundial, subregional o regional, tal como la ONU y sus Organismos y Agencias Especializadas, el BID, entre otros.

Según el tipo de nivel de desarrollo de los países:

- **Cooperación Horizontal:** La que se realiza entre países con niveles de desarrollo similares. Se producen entre Estados en desarrollo, o lo que se conoce como relaciones de tipo Sur-Sur; o pueden ser movimientos

⁹¹ Algunas de estas fuentes consultadas son: Agencia Peruana de Cooperación Internacional, Agencia Colombiana de Cooperación Internacional (ACCI), Ministerio de Relaciones Exteriores de Brasil, Secretaria de Relaciones Exteriores del gobierno mexicano, Agencia Española de Cooperación Internacional para el Desarrollo (AECID), entre otras.

entre Estados desarrollados, o lo que comúnmente se denomina relaciones Norte-Norte.

- **Cooperación Vertical:** Es la cooperación que un país desarrollado o un organismo multilateral otorga a países en vías de desarrollo (cooperación bilateral o cooperación multilateral).
- **Cooperación Triangular:** Aquella en la que participan al menos dos contrapartes en beneficio de una tercera. Consiste en iniciativas conjuntas de un país desarrollado u organización internacional, que financian acciones con países de relativo desarrollo y que se ejecutan en un tercer país menos avanzado.

Según los recursos que se promueven:

- **Cooperación Técnica:** Implica la prestación de servicios para transferir conocimientos y capacidades técnicas y científicas, información especializada, habilidades o experiencias por parte de una país u organización multilateral que tiene un mayor nivel de desarrollo en determinadas áreas. Se realiza mediante el apoyo directo, el fortalecimiento institucional, la capacitación de recursos humanos, flujos de bienes (construcción de una escuela, de un centro de salud, donación de material, etc.), proyectos de inversión, entre otros.
- **Cooperación comercial:** Tiene que ver con el interés de los nacionales de las partes contratantes de aumentar los intercambios comerciales. Implica principalmente un sistema de preferencias comerciales que eliminan total o parcialmente las barreras comerciales (aranceles, cuotas, contingentes, etc.) a una parte o la totalidad de los productos comercializados entre los países que llevan a cabo la cooperación con el objeto de promover la industrialización y diversificación productiva de los países beneficiarios.
- **Cooperación científica y tecnológica:** Involucra las transferencias de tecnologías y el desarrollo de proyectos conjuntos de investigación en áreas

de interés mutuo con el fin de promover el desarrollo de los países receptores.

- **Cooperación Financiera:** Comprende la transferencia de recursos monetarios ya sea a título gratuito (donación) o como préstamo y tiene el objetivo de facilitar el acceso a inversiones productivas, a capitales, condonación de deuda., etc.

Según las condiciones financieras:

- **No reembolsable:** Se refiere principalmente a la transferencia a título gratuito (donación), de dinero, bienes o servicios, destinados a complementar la realización de un proyecto de desarrollo y atender necesidades de grupos de población o entidades en áreas prioritarias para el desarrollo social.
- **Reembolsable:** Involucra los intercambios y transferencias de recursos en condiciones preferentes de mercado (tasas de interés, comisiones y plazos vigentes en el mercado).

Según los sectores en los que se desarrolla: educación, política, salud, cultura, energía, medio ambiente, turismo, empresarial, infraestructura, migración, social, etc.

3.1 Mecanismos de cooperación implementados

Si bien la cooperación en materia de biocombustibles líquidos se ha hecho evidente en general en todo el mundo, pues son cada vez más los países que buscan incursionar en estas industrias, también es evidente que son pocos los países y organismos internacionales que cuentan con experiencia necesaria para establecer acuerdos de cooperación internacional que propicien el desarrollo de estas industrias en los países interesados.

Como se vio en el primer capítulo, Brasil es el país con más experiencia en la producción de biocombustibles líquidos y particularmente del etanol de caña de azúcar; esta cuestión resulta primordialmente estratégica para Costa Rica, pues ese es el único cultivo realmente potencial para la industria del etanol en aquel país y además, la industria de biodiésel comienza a despegar con éxito en Brasil por lo que en ambas industrias el gobierno brasileño tiene la posibilidad de entablar relaciones de cooperación para fomentar su desarrollo en Costa Rica.

La promoción de la cooperación en materia de biocombustibles entre Costa Rica y Brasil es muy reciente y el motivo por el que ha logrado cobrar importancia para ambos responde a que los problemas del calentamiento global, pero sobre todo los de la inestabilidad energética mundial, se han exacerbado en este nuevo siglo. Ambos países retomaron los esfuerzos realizados en la década de los setenta para incorporar la producción de los biocombustibles líquidos en la matriz energética, pero sobre todo del etanol que es el campo en el que más experiencia se tiene.

Aunque en el año 2005 Brasil y Costa Rica firmaron su primer acuerdo de cooperación en materia biocombustibles líquidos, la mayor parte de las acciones de ambos gobiernos en este ámbito se intensificaron a partir del comienzo del mandato del ahora ex presidente costarricense Oscar Arias en 2006 y con el inicio en 2007 del segundo periodo de gobierno de Luis Ignacio Lula como presidente de Brasil, esto debido a que durante estas administraciones los esfuerzos implementados en cada país para desarrollar estas industrias comenzaron a dar resultados, no obstante, éstos han sido totalmente desiguales.

Mientras la implementación de las estrategias nacionales para lograr estos objetivos han avanzado con lentitud en Costa Rica como consecuencia de la carencia de un análisis objetivo de las potencialidades del país, en Brasil estas estrategias han avanzado tan significativamente a lo largo de esta primera década, lográndose en buena medida una industria del etanol sólida y exitosa a nivel

nacional, así como un significativo arranque de la industria de biodiésel. Fue tal el éxito brasileño sobre la incursión de los biocombustibles líquidos en la matriz energética nacional durante la segunda administración de Lula, que el ex presidente brasileño decidió posicionar a Brasil como el país líder que proveerá al mundo de estas energías renovables. Son tantas las expectativas que se han generado en torno a este objetivo, que incluso, algunos funcionarios de su gobierno han hecho declaraciones importantes al respecto, por ejemplo, el Director de Abastecimiento de la estatal Petrobras, Paulo Roberto Costa, ha llegado a asegurar que: “Brasil será la Arabia Saudita del etanol y sus exportaciones se podrán triplicar en los próximos cinco años...Brasil lo tiene todo para ser la Arabia Saudita del etanol...Será el gran abastecedor de biocombustibles del mundo en los próximos años”⁹².

A partir de estas consideraciones entonces se puede observar que, Costa Rica es un país interesado en la producción de biocombustibles líquidos que a pesar de sus esfuerzos no ha logrado sus objetivos de desarrollo de la producción de etanol y biodiésel, por lo que se hace evidente la búsqueda de cooperación con aquellos países que cuentan con la experiencia, pero sobre todo, con la disposición de colaborar con ellos para estos fines. Brasil por su parte, es un país que ha encontrado en las debilidades para despegar las industrias de etanol y biodiésel de los países de Centroamérica una vía para lograr su objetivo de crear un mercado internacional de estos biocombustibles y a su vez consolidarse como el líder mundial en la producción y comercialización de estas fuentes alternas de energía. Existe entonces un interés mutuo por entablar relaciones de cooperación en el área de los biocombustibles líquidos, no obstante, cada país perseguirá objetivos diferentes tal como será analizado con más detenimiento los apartados 3.2 y 3.3.

La cooperación que se ha propiciado entre Costa Rica y Brasil en materia de biocombustibles líquidos en los últimos años se ha dado a partir de la creación de

⁹² S/A, *Brasil será la Arabia Saudita del etanol*, Disponible en: <http://archivo.laprensa.com.ni/archivo/2007/junio/26/noticias/campoyagro/199496.shtml>, Consultado el 15/08/2010.

mecanismos de cooperación como la firma de acuerdos, protocolos, programas, la creación de foros, comisiones, visitas ministeriales, etc. Como se verá a continuación, la mayor parte de estos mecanismos de cooperación están enmarcados en la cooperación técnica bilateral y la cooperación técnica triangular.

El primer acuerdo en este campo contraído por el gobierno de Costa Rica con el brasileño fue el **Protocolo de Intenciones en el área de técnicas de producción y uso de etanol combustible**, firmado en 2005 y con el que ambos países se comprometieron a la prestación mutua de cooperación con vistas al desarrollo de técnicas de producción y uso de etanol combustible como una forma de contribuir a cumplir con sus compromisos como países adherentes del Protocolo de Kioto.

Como resultado de este primer acuerdo, a comienzos de 2006, Recope firmó un acuerdo de cooperación técnica con su contrapartida brasileña Petrobras para estudiar la posibilidad de mezclar etanol con la gasolina costarricense. La asesoría brindada por Petrobras mediante dicho acuerdo se llevó a cabo como parte de la ayuda requerida para la implementación del plan piloto lanzado en febrero de ese año para la distribución de etanol con gasolina en proporciones de 5% y 10% en la región de Guanacaste y el Pacífico Central.

De igual forma, la Comisión Nacional sobre el Etanol recibió a finales de marzo de 2006 la asesoría técnica sobre el uso de alcohol en gasolinas por parte de la empresa Petrobras, que envió al especialista Alexandre Cotrin, encargado del Programa de Adición de Alcohol a la Gasolina en esa nación. Alexander Cotrin brindó asesoría en los temas relacionados con el proceso de producción de gasolina con etanol, desde el almacenamiento de etanol, la mezcla de etanol y gasolina, las condiciones con las que deberían contar los tanques y tuberías, así como el manejo de este tipo de combustible.

Estos acuerdos entre Recope y Petrobras fueron producto del primer acuerdo firmado en 2005 en el que se estableció que ambos países pueden contraer mecanismos de cooperación con instituciones de los sectores público y privado,

organismos, entidades internacionales y ONGs para la implementación de las acciones de cooperación técnica en cuanto a la producción de etanol.

En 2006 hubo una serie de visitas ministeriales por parte de una comitiva empresarial brasileña realizadas durante el año 2006 a Costa Rica y que respondieron a los compromisos adoptados por el ex presidente Lula de promover el intercambio y la creación de alianzas en inversiones conjuntas con los países centroamericanos, esto durante la de Lula a Guatemala en 2005 en el marco de una cumbre de jefes de Estado del Sistema de Integración Centroamericana (SICA). En el marco de estas visitas, se abordó el tema de la importancia en de la cooperación en materia de biocombustibles líquidos y la disposición del gobierno brasileño en apoyar a los países centroamericanos. En el siguiente comunicado que dio la Agencia Brasileña de Promoción de Exportaciones e inversiones de Brasil como resultado de dichas visitas ministeriales, se puede observar con claridad el interés y disposición del gobierno brasileño en fortalecer esta relación de cooperación:

“Existen oportunidades promisorias a ser exploradas, principalmente en el área de producción y uso de etanol en cooperación con los países de la región. Percibimos un claro interés de los países centroamericanos en la exitosa experiencia brasileña y en los aspectos normativos referentes a producción, transporte y comercialización de etanol como combustible. En un momento de sucesivos aumentos en el precio del petróleo y de inestabilidad en las principales áreas productoras de combustibles, Brasil presenta alternativas de energía limpia y renovable que pueden ser compartidas con los países hermanos de Centroamérica”⁹³.

Si bien para entablar relaciones de cooperación es necesario la disposición e interés de todas las partes, en el caso de esta relación bilateral en materia de biocombustibles líquidos, Brasil ha sido el país que ha tenido una actividad

⁹³ Furlan, Luis Fernando, *Brasil y Centroamérica: una alianza estratégica*, Disponible en: http://www.expo2010brasil.com.br/portal_apex/publicacao/engine.wsp?tmp.area=207&tmp.texto=1797, Consultado el 04/04/ 2010.

preponderante en el logro de estas relaciones, pues su política exterior en los últimos años ha estado fuertemente dirigida a la promoción en todo el mundo de los biocombustibles líquidos como la solución a los problemas energéticos y ambientales del nuevo siglo. El factor más importante que influyó para que el etanol y el biodiésel se convirtieran en una parte fundamental y estratégica de la política exterior de Brasil fue la inestabilidad energética en el mundo derivada de los altos precios del petróleo, cuestión que también contribuyó a fortalecer aun más el mercado nacional brasileño de biocombustibles líquidos, haciendo posible para Brasil poner como ejemplo su modelo de etanol en todo el mundo como una herramienta de seguridad energética, ambiental y como una vía al desarrollo sostenible.

Aprovechando dicha inestabilidad energética, Luis Ignacio Lula suscribió con George W. Bush en marzo 2007 el **Memorando de Entendimiento para avanzar en la cooperación de biocombustibles**, dicha asociación quizás sea hasta el momento, la estrategia más influyente e importante propiciada por el gobierno brasileño y a partir de la cual ha logrado promover el uso de los biocombustibles líquidos no sólo en Costa Rica y el resto de los países centroamericanos y caribeños, sino en todo mundo.

La idea para contraer este acuerdo fue del director de la Unión Agroindustrial de Caña de Azúcar de Sao Paulo y antiguo ministro de Agricultura y Finanzas de Brasil, Eduardo Pereira de Carvalho, quien propuso al Comité del Senado de Relaciones Extranjeras de EEUU que se establecieran las bases de dicho acuerdo antes de la visita del ex presidente George W. Bush a su país. En ese año finalmente, el 9 de marzo de 2007, el ex presidente Bush y Lula firmaron este acuerdo al cual el presidente norteamericano dio el nombre de “diplomacia del etanol” haciendo referencia también a esta nueva relación entre Brasil y Estados Unidos.

Resulta relevante el hecho de que tan sólo a un mes de este acuerdo entre Estados Unidos y Brasil, el Banco Interamericano de Desarrollo publicara el

estudio "A Blueprint for green energy in the americas", bastante oportuno con dicho acuerdo, pues en él se evaluaron las áreas de oportunidad para la producción de los biocombustibles en América Latina y el Caribe, identificando a Guatemala, El Salvador y Costa Rica como los países más preparados para recibir inversiones y expandir la industria de biocombustibles.

En el Memorando de Entendimiento para avanzar en la cooperación de biocombustibles, ambos países coinciden en que el etanol y el biodiésel son una estrategia para transformar la región porque con ellos se pueden diversificar los recursos energéticos, propiciar el crecimiento económico, contribuir al desarrollo social y como un medio para la mejora del medio ambiente. La cuestión clave de la alianza bilateral fue estrechar los lazos de cooperación para contribuir al desarrollo y difusión de los biocombustibles en tres niveles estratégicos: bilateral, en terceros países y a nivel global.

La importancia de este acuerdo recae sobre la estrategia hacia terceros países, pues es dirigida exclusivamente a los países de Centroamérica y el Caribe, en los que se busca desarrollar estudios de viabilidad y asistencia técnica destinada a fomentar la producción local y el consumo de biocombustibles para así estimular la inversión del sector privado en biocombustibles.

A partir de que Brasil contrajo esta alianza con Estados Unidos, tuvo una mayor proyección en cuanto la promoción de estas fuentes alternas de energía en la región centroamericana y logró exhibir de una forma más abierta su disposición para contribuir al desarrollo de estas industrias en los países centroamericanos que estuvieran interesados en desarrollarlas y Costa Rica por su parte, se vio alentado para propiciar la creación de mecanismos de cooperación que contribuyeran a aminorar las deficiencias nacionales para la incorporación del etanol y el biodiésel en la matriz energética.

Fue a partir de este momento que se dio un mayor acercamiento entre Costa Rica y Brasil, haciéndose evidente con las subsecuentes visitas presidenciales; los

acuerdos y programas contraídos no sólo a nivel gubernamental sino también en el ámbito empresarial, así como una serie de declaraciones y alabanzas por parte del gobierno brasileño sobre las potencialidades de este país centroamericano.

El ex mandatario brasileño ha aprovechado cualquier foro regional en Centroamérica o cualquier visita con algún país centroamericano para mostrar su interés y disposición de apoyar tanto a Costa Rica como al resto de los países de la región para desarrollar esta industria. En mayo 2008, durante el segundo Encuentro Empresarial Brasil-SICA celebrado en El Salvador, uno de los puntos importantes de la reunión fue la cooperación en el tema de los biocombustibles, especialmente en el etanol. Lula hizo ver a los países de Centroamérica que ellos deben ser los primeros interesados en aclarar las falsas controversias sobre biocombustibles, ya que según su opinión: “si es posible combinar la producción en una nueva matriz energética de combustibles y producir alimentos sin ningún problema”⁹⁴.

En septiembre de 2007 se llevó a cabo una conferencia de la Refinadora Costarricense de petróleo en la que, Luis Augusto Horta, un experto brasileño en planificación energética animó al gobierno costarricense a seguir con sus intentos por incorporar el etanol en la matriz energética, pues según él, Costa Rica cuenta con las condiciones para producir biocombustibles líquidos como pocos países del mundo, e incluso aseguró que en el país ya era posible producir etanol en las mismas condiciones que Brasil debido a que las posibilidades de producción costarricenses son elevadas, haciendo posible suministrar un 35% del consumo de biocombustibles con las plantaciones actuales de caña que posee el país⁹⁵.

Uno de los acontecimientos importantes que han fortalecido estas relaciones de cooperación fue la visita del 30 de julio de 2008 por parte de Oscar Arias a Brasil. En esta reunión presidencial, los intereses de ambos países se centraron en

⁹⁴ Quintanilla, Lourdes, *Lula ofrece comercio y defiende uso de etanol*, Disponible en: <http://www.elsalvador.org/Embajadas/eeuu/Prensa2.nsf/aa0d5ec55854eb918525698d006e2aca/de49652cdb8d8ec285257459004e2cbc?OpenDocument>, Consultado el 4/10/2010.

⁹⁵ S/A, *Un experto brasileño alaba las condiciones Costa Rica para producir biocombustibles*, Disponible en: <http://www.terra.com.mx/articulo.aspx?articuloid=455034>, Consultado el 20/08/2010.

materia comercial, sin embargo, los biocombustibles también fueron el otro factor primordial de la visita ya que uno de los principales propósitos de Oscar Arias fue conocer las oportunidades que ofrecen los biocombustibles que Brasil desarrolla desde hace treinta años.

El resultado de dicha visita culminó en el establecimiento del **Acuerdo de Cooperación Técnica para la implementación del proyecto Alternativas de Producción de Biocombustibles en Costa Rica**. Al respecto, el ex presidente Lula hizo algunas declaraciones en las que alabó las condiciones potenciales del Costa Rica para emprender el uso de estas fuentes alternas de energía, e incluso, para ser el país líder en la región centroamericana: “Costa Rica tiene todas las condiciones para liderar la revolución de los biocombustibles en América Central ya que tiene una larga tradición en el cultivo de la caña de azúcar...el acuerdo de biocombustibles ayudará a la sociedad costarricense por ser un fuerte aliado en la lucha contra la exclusión social, combate a la pobreza y al hambre”⁹⁶. Asimismo, intento animar al sector empresarial de ambos países para invertir en la producción de etanol y biodiésel ante su alto potencial en la generación de renta y de puestos de trabajo.

El acuerdo que firmaron ambos países en materia de biocombustibles fue específicamente en el campo de la producción de biodiésel a partir de cultivos de higuierilla y yuca, dos de los tres cultivos calificados como potenciales por el gobierno costarricense. Según el acuerdo, la producción de biodiésel a partir de estos cultivos en Costa Rica será apoyada con tecnología brasileña y se brindará capacitación en técnicas agropecuarias para incrementar la productividad de esos cultivos para la producción de carburantes limpios. Dicha asesoría será brindada por la Empresa Brasileña de Investigación Agropecuaria (Embrapa), una destacada empresa gubernamental brasileña dedicada a la investigación agrícola.

⁹⁶ S/A, *Ticos firman acuerdo de biocombustibles*, Disponible en: http://www.elsalvador.com/mwedh/nota/nota_completa.asp?idCat=6342&idArt=2660727, Consultado el 25/08/2010.

La firma de este acuerdo fue sumamente importante para ambos países; para Costa Rica representa una estrategia para poder consolidar estas industrias a nivel nacional, mientras que para Brasil es una estrategia para exportar su modelo a otros países y para potencializar su comercialización en Estados Unidos. Al respecto es suficiente con hacer alusión a la siguiente declaración del ex mandatario brasileño Lula: "Brasil percibe en esta asociación con Costa Rica el modelo que desea desarrollar con toda América Central"⁹⁷. De igual forma, durante esta visita de su homólogo Oscar Arias, Luis Ignacio Lula se comprometió a trabajar aún más para brindar apoyo técnico y tecnológico para que Costa Rica produzca biocombustibles y a visitar el país centroamericano a principios del año 2009.

El hecho de que la última visita de un presidente costarricense a Brasil fuera en 1999 y que la cooperación en materia de biocombustibles haya sido uno de los puntos primordiales de la visita de Oscar Arias hizo evidente que es cada vez más importante el papel que están jugando los biocombustibles líquidos en la política exterior de ambos países. El ex presidente Oscar Arias no firmó únicamente un acuerdo de cooperación técnica con Brasil, sino que también asistió a un foro de empresarios de ambos países en el que también se trataría el tema.

De igual forma, visitó una planta de producción de etanol y asistió a una reunión con funcionarios de Embrapa, a los que propuso trabajar conjuntamente, a través de varias instituciones internacionales instaladas en su país, en la investigación sobre cultivos energéticos, especialmente la caña de azúcar.

Un aspecto más y que resulta importante apuntar para revelar que esta cooperación bilateral, no sólo se ha dado a nivel gubernamental, sino que también ha alcanzado a influir en la esfera empresarial, es la forma en que la Liga Agrícola Industrial de la Caña de Azúcar logró restablecer las operaciones de su planta de

⁹⁷ S/A, *Presidentes Brasil y Costa Rica firman acuerdo en biocombustibles*, Disponible en: <http://www.iica.int/Esp/regiones/sur/argentina/Lists/Noticias/DispForm.aspx?ID=273>, Consultado el 03/09/2010.

deshidratación de alcohol (la única en Costa Rica de este tipo) después de seis meses de suspensión de actividades con motivo de la caída de la demanda de etanol en Estados Unidos. La planta dejó de operar por dichas razones, sin embargo, cuando el mercado comenzó a recuperarse, la producción nacional de etanol no fue suficiente para poner nuevamente en marcha las operaciones de la terminal de Puntarenas. La reactivación operacional de la planta fueron reiniciadas gracias a que se logró un contrato con una firma brasileña productora de etanol, a la que se le compraron 222 millones de litros de etanol crudo para ser procesados o deshidratados y luego exportados a Estados Unidos entre el 1° de mayo del 2009 y el 30 de abril del 2010⁹⁸.

Otro de los grandes momentos en esta área de la cooperación entre Costa Rica y Brasil fue la gira que realizó Lula en junio de 2009 por tres países centroamericanos incluido Costa Rica. De acuerdo con Marcelo Baumbach, entonces portavoz de Lula, la cuestión central de la gira fue cooperación energética en biocombustibles. La visita del gobierno brasileño a Costa Rica fue la segunda por un jefe de estado brasileño y la primera realizada por Lula. Los resultados de la visita fueron el compromiso de Brasil para ampliar su ayuda en la producción de etanol a base de caña de azúcar y para estimular la participación de empresas brasileñas productoras de etanol.

Aunque el gobierno brasileño hizo referencia a que las compañías brasileñas podrían aportar el capital y la tecnología de eventuales inversiones en ese campo energético, la realidad es que el objetivo primordial es encontrar una vía para exportar etanol a Estados Unidos sin pagar aranceles, tal como lo declaró el ex presidente brasileño en su visita: “Brasil quiere exportar etanol y una forma es que nuestras empresas instalen sus plantas aquí. Voy a pedir a algunos ministros que vuelvan, junto con empresarios, a discutir temas específicos”⁹⁹.

⁹⁸ Barqueros, Marvin, *Laica reactiva planta de alcohol en Punta Morales*, Disponible en: http://www.nacion.com/ln_ee/2009/mayo/23/economia1970462.html, Consultado el 17/06/2010.

⁹⁹ Lara, Juan Fernando, *Biocombustibles sobresalen en visita de Lula a Costa Rica*, Disponible en: http://www.nacion.com/ln_ee/2009/junio/03/pais1984268.html, Consultado el 20/08/ 2010.

El ex presidente Lula dijo además que ya había tratado en varias ocasiones el tema con los empresarios de su país y que estaban muy interesados en establecer sus negocios en Costa Rica, sin embargo, hacía falta más voluntad política y financiamiento para que se consolide esta idea y así lo aseguró también el ex Ministro de Comercio Exterior de Costa Rica, Marco Vinicio Ruiz, quien señaló que en el tema del etanol ya existen contactos a nivel empresarial entre ambos países pero que aún falta más apoyo por parte de los gobiernos en materia de financiamiento y estudios técnicos.

El gobierno brasileño ha asegurado que existe el deseo y disposición de multiplicar las experiencias de ese encuentro bilateral para promover aún más la cooperación en esta área como una forma de contribuir a la creación de nuevas fuentes de empleo, transferencia de mejor tecnología e, incluso, atracción de otras inversiones a Costa Rica.

La cooperación triangular es otra de las modalidades que ha utilizado el gobierno de Brasil para trabajar conjuntamente con el gobierno de Costa Rica para lograr un verdadero desarrollo de la producción de biocombustibles líquidos. Como se vio con anterioridad, la cooperación triangular consiste en iniciativas conjuntas de un país desarrollado u organización internacional que financian acciones con países de relativo desarrollo (Brasil) y que se ejecutan en un tercer país menos avanzado (Costa Rica). En el caso de la cooperación triangular para la producción de etanol y biodiésel en Costa Rica, el principal ente a través del cual se han consolidado los mecanismos de cooperación es el Banco Interamericano de Desarrollo. En abril de 2007, el Presidente Moreno anunció inversiones para producir etanol y biodiésel, así como asistencia técnica a Centroamérica y un Programa de Energía Limpia de US\$300 millones. Según el portal de la revista del Banco Interamericano de Desarrollo, la institución para ese año ya estaba financiando en Costa Rica y El Salvador estudios de factibilidad y asistencia

técnica en esas áreas para ayudar a los gobiernos de ambos países a alcanzar su meta de reemplazar 10 por ciento de su actual consumo de gasolina con etanol¹⁰⁰. En diciembre de 2007 fue aprobado por el BID el **Proyecto BR-T1086: Estudios de Factibilidad para la Producción de Biocombustibles en CA/Caribe** el cual fue sugerido por Brasil como un programa destinado a elaborar los estudios técnicos, financieros, ambientales y sociales, que permitieran evaluar el potencial agrícola de los países centroamericanos y caribeños para el cultivo de caña de azúcar, identificando regiones para la instalación de unidades de producción de etanol. El programa comenzó a ejecutarse en 2008, su implementación está a cargo de la Agencia de Promoción de Exportaciones e Inversiones Brasileña (APEX) y la Fundación Getulio Vargas de Brasil y se realiza de forma paulatina en los países de la región. El Costo Total del proyecto es de un monto de 1,637,000 USD del cual Brasil financió 887,000 USD y el resto forma parte del capital ordinario del BID y el tipo de financiamiento es cooperación técnica no reembolsable¹⁰¹.

Aunque este es el único programa que se está ejecutando directamente por parte de Brasil mediante el BID en Costa Rica y el resto de los países centroamericanos para la producción de biocombustibles líquidos, existen otros programas con el mismo fin que aunque son propuestos o implementados directamente por Brasil, es importante señalar la influencia de uno de los principales funcionarios del Banco Interamericano de Desarrollo, Roberto Vellutini, de nacionalidad brasileña y que actualmente ocupa el cargo de Vicepresidente de países del BID.

Su influencia en el organismo ha sido realmente importante para el impulso proyectos de financiamiento de biocombustibles líquidos para los países

¹⁰⁰ Banco Interamericano de Desarrollo, *BID apoyará proyectos privados de biocombustibles con valor total de US\$3.000 millones*, Disponible en: <http://www.iadb.org/es/noticias/comunicados-de-prensa/2007-04-02/bid-apoyara-proyectos-privados-de-biocombustibles-con-valor-total-de-us3000-millones,3779.html>, Consultado el 08/09/2010.

¹⁰¹ Datos del Banco Interamericano de Desarrollo.

centroamericanos y para su propio país, pues antes de ocupar su cargo actual fue gerente del Sector Infraestructura y Medio Ambiente dentro de la Vicepresidencia de Sectores y Conocimiento y responsable de Brasil en el Departamento del Sector Privado como jefe de operaciones de energía e industrias, puestos que incluyen la responsabilidad del BID de promover y aprobar las inversiones de energía renovable.

Su dominio para la aprobación y promoción de estos proyectos ha sido tan significativa que incluso durante su cargo como gerente del Sector Infraestructura y Medio Ambiente dentro de la Vicepresidencia de Sectores y Conocimiento creó en 2007 una de las iniciativas ahora prioritarias del BID: La Iniciativa de Energía Sostenible y Cambio Climático (SECCI, por sus siglas en inglés), cuyo objetivo es el de apoyar a la región para que enfrente el desafío urgente de desarrollar el uso de fuentes de energía renovables viables, tanto desde el punto de vista ambiental como económico. Uno de los 4 pilares estratégicos de la Iniciativa de Energía Sostenible y Cambio Climático es precisamente el desarrollo de biocombustibles.

Roberto Vellutini asumió su nuevo cargo a principios de 2009 y fue hasta julio de este año que se nombró a Alexander Meira da Rosa como el nuevo Gerente del Sector de Infraestructura y Medio Ambiente. Curiosamente este funcionario también es brasileño y antes de unirse al BID ocupó diversos cargos en el Gobierno Federal de Brasil, así mismo, su nombramiento en este puesto se relacionó como una estrategia del actual presidente del BID, Luis Alberto Moreno, para obtener el voto brasileño durante las elecciones de julio de este año en las que fue reelegido en el cargo como presidente del organismo. Entre los principales mecanismos de cooperación implementados como parte de la Iniciativa de Energía Sostenible y Cambio Climático del BID para apoyar el desarrollo de los biocombustibles en la región centroamericana y que evidentemente incluyen a Costa Rica, encontramos los siguientes:

Proyecto: RG-T1278 Promoción y Desarrollo de Cadenas de Valor para Etanol de Azúcar bajo CAFTA-DR

Este proyecto fue aprobado en septiembre de 2007 y concluido en noviembre de 2008, su carácter fue regional de cooperación técnica no reembolsable y tuvo como objetivo promover alianzas entre el BID, el sector privado y los gobiernos de los países miembros del CAFTA-DR para el análisis y desarrollo de cadenas de biocombustibles que generen valor agregado a las materias primas de origen agropecuario de la región y permitieran materializar oportunidades comerciales bajo el tratado.

Proyecto: RG-L1019 Programa Regional de Azúcar y Bioenergía

Este proyecto fue aprobado en enero de 2009 con un monto de financiamiento de 15,000,000 USD proveniente de una operación de préstamo del sector privado y aun no comienza su implementación. El proyecto forma parte de la iniciativa del BID del programa Latin America Capital Finance (LACFIN), que tiene como objetivo facilitar inversiones en proyectos de producción de azúcar y biocombustibles en América Latina y el Caribe.

Los estudios referentes al programa informan que además de los ingenios azucareros ubicados en México y Brasil, el Proyecto de Programa LACFIN ha identificado ocho países con potencial para el préstamo para apoyar las exportaciones, la eficiencia energética y la expansión sostenible de biocombustibles: Costa Rica, Colombia, República Dominicana, Guatemala, El Salvador, Honduras, Nicaragua, y Panamá¹⁰².

¹⁰² Bando Interamericano de Desarrollo, *LACFIN Regional Sugar and Bio-Energy Program*, Disponible en: <http://www.iadb.org/projects/project.cfm?id=RG-L1019&lang=es>, Consultado el 12/09/2010.

Proyecto: RG-T1297 Estándares Técnicos sobre Producción de Biocombustibles en Centro América

El objetivo general del proyecto es facilitar el comercio local e internacional de biocombustibles en la región mesoamericana, por medio del apoyo a los países participantes en la creación de estándares técnicos, sociales y ambientales comunes, como parte de un marco sólido de normatividad y regulación para la producción y el uso de biocombustibles, promoviendo así el aumento de la producción sostenible de biocombustibles en la región. El acuerdo es de cooperación técnica no reembolsable, se aprobó en julio de 2007 con un monto de financiamiento de 180,000 USD y actualmente continúa en ejecución.

Proyecto: CR-L1044 Mecanismo de Financiamiento para Banco Promérica

El proyecto fue aprobado en septiembre de este año por un monto de 15,000,000 USD como préstamo del sector privado con el objetivo de ampliar y profundizar el alcance de las principales líneas de negocios de Banco Proamérica en el financiamiento hipotecario para personas de ingresos medios y medio-bajos, así como desarrollar la cartera de préstamos "verdes" en Costa Rica. Según el texto del proyecto, dentro del fondo de la cartera de préstamos verdes del Banco Proamérica se encuentran la energía renovable y los biocombustibles.

Con Roberto Vellutini como vicepresidente de países del BID y Alexander Meira da Rosa como el nuevo Gerente del Sector de Infraestructura y Medio Ambiente se mantiene la presencia de Brasil en puestos clave dentro de un organismo como el BID que se ha dedicado a financiar fuertemente la promoción y desarrollo de biocombustibles en la región centroamericana, hay muchos otros proyectos de cooperación aparte de los regionales con otros países como El Salvador, Honduras, Panamá, Nicaragua, México, etc., además, el BID anunció

recientemente que para el año 2012 duplicará a 3,000 millones de dólares los fondos para proyectos de energía renovable en América Latina¹⁰³.

Finalmente, otros mecanismos de cooperación utilizados por el gobierno brasileño, y aprovechados por Costa Rica, tienen que ver con foros, conferencias y algunos organismos creados para estrechar la coordinación internacional en este campo y explorar el desarrollo de estas energías alternativas en estos países.

Algunos de estos mecanismos fueron iniciativas del gobierno brasileño y entre los más importantes encontramos el Foro Internacional sobre Biocombustibles, la Conferencia Internacional sobre Biocombustibles y la Comisión Interamericana del Etanol. Esta última creada en diciembre de 2006 con el objetivo de difundir información sobre etanol, facilitar inversiones privadas en biocombustibles y promover la creación de un mercado hemisférico de biocombustibles, teniendo como fundadores y copresidentes a Jeb Bush (hermano del presidente George W. Bush y ex Gobernador del Estado de la Florida), Luis Moreno (presidente del Banco Interamericano de Desarrollo) y a Roberto Rodríguez (ex ministro de Agricultura de Brasil y Presidente del Consejo Superior de Agrobusiness de la Federación de Industrias del Estado de San Pablo, Brasil).

Todos estos mecanismos de cooperación que se han desarrollado entre Costa Rica y Brasil en el área del desarrollo y producción de biocombustibles líquidos nos permiten entender cómo es que estas fuentes alternas de energía se han convertido en una parte estrategia dentro de la política exterior de ambos países y que por lo tanto forma parte de sus propios intereses, aspectos que serán analizados en los siguientes apartados.

¹⁰³ S/A, *BID duplicará fondos para energía renovable en América Latina*, Disponible en: <http://biodiesel.com.ar/3224/bid-duplicara-fondos-para-energia-renovable-en-america-latinaen2012>, Consultado el 18/09/ 2010.

3.2 Intereses geopolíticos, comerciales y empresariales de Brasil

La reciente dirección de la política exterior de Brasil se ha concentrado en la promoción y defensa de los biocombustibles líquidos en todo el mundo, pero ha cobrado especial importancia en los países de la región Centroamérica, el Caribe y algunos países de África. Gracias al exitoso desarrollo y consolidación a nivel nacional de estas industrias, el gobierno brasileño ha podido desplegar esta política de promoción, pues cuando un mercado interno es estable y mantiene un crecimiento sostenido se hace posible el hecho de expandirlo fuera de las fronteras nacionales. Los problemas concernientes al calentamiento global, la entrada en vigor del Protocolo de Kioto y la inestabilidad energética fueron los factores clave para que Brasil decidiera comenzar con una política exterior sumamente activa en este campo, pues coincidieron perfectamente con la reciente consolidación del mercado brasileño de biocombustibles líquidos.

Aunque el discurso político del gobierno brasileño sobre las razones que lo han motivado para fomentar la creación de mecanismos de cooperación con estos países tiene que ver con un compromiso por contribuir con los esfuerzos para disminuir los efectos del calentamiento global y la inestabilidad energética, así como con la creación de nuevas oportunidades de desarrollo, la realidad es que no puede tratarse únicamente de un gesto bondadoso y de una intención altruista por parte del gobierno brasileño, pues si bien la cooperación implica trabajar conjuntamente para lograr un mismo fin, en un mundo cada vez más interdependiente, la cooperación también se ha convertido en un nuevo instrumento con el que los países pueden atender sus intereses, los cuales en muchas ocasiones no tienen que ver necesariamente con el propósito inmediato de algunos mecanismos de cooperación. En este sentido, la motivación de Brasil para entablar mecanismos de cooperación con Costa Rica responde a la búsqueda de otros intereses estratégicos, más que al simple discurso de un país que desea contribuir a mitigar estos problemas.

Los intereses reales por los que Brasil ha decidido estrechar la cooperación en materia de biocombustibles líquidos con Costa Rica tienen que ver con cuestiones geopolíticas comerciales y empresariales, mismas que son analizadas a continuación:

Intereses geopolíticos:

Brasil es actualmente el noveno país más rico del mundo, con un PIB de 2 billones de dólares, es el quinto país más poblado (198 millones), el quinto más grande (en territorio)¹⁰⁴ y se perfila a ser en las próximas décadas una de las principales potencias económicas en el mundo, además, Brasil ha logrado convertirse ya en el país más influyente en la región de América Latina dejando atrás el tradicional liderazgo de México. El éxito de Brasil para lograr este papel preponderante en la región se debe principalmente al éxito que ha tenido su economía, a la imagen más sólida de un país democrático y a la activa diplomacia del ex presidente Luis Ignacio Lula durante sus dos mandatos como presidente.

Brasil es hoy un país con un crecimiento sostenido en los últimos años de su economía, esto a pesar la crisis financiera internacional, pues fue uno de los países que logró atender con mayor rapidez y éxito estos problemas. Brasil es uno de los países más atractivos de inversiones, e incluso, se ha convertido en un país que inyectará capital al FMI; será sede de los próximos juegos olímpicos y del mundial de fútbol de 2014.

Los pilares fundamentales del crecimiento de Brasil pueden ser observados si entendemos la diversificación que ha vivido la economía brasileña en los últimos años, es decir; tradicionalmente la agricultura había tenido un papel preponderante y lo sigue teniendo, sin embargo, Brasil ha incursionado en muchas otras áreas importantes como el campo de manufactura, la alta tecnología, aeronáutica, en el

¹⁰⁴ Datos del gobierno de Brasil, Disponibles en: <http://www.brasil.gov.br/>.

ámbito militar¹⁰⁵ y por su puesto se está convirtiendo también en una potencia en cuanto los recursos energéticos, ya sea por los recientes descubrimientos de petróleo, o bien por el éxito del etanol y el biodiésel.

Brasil tiene una diplomacia activa y propositiva que lo ha llevado a integrar y liderar importantes bloques alternos de integración de América del Sur, tales como el Mercado Común del Sur (Mercosur), la Comunidad Sudamericana de Naciones consolidada en mayo de 2008 como la Unión de Naciones de América del Sur (UNASUR), con lo que Brasil se convirtió en el anfitrión de la primera cumbre de Latinoamérica y el Caribe sin la presencia de Estados Unidos y que intenta tímidamente convertirse en un bloque parecido a la Unión Europea. Brasil se está convirtiendo cada vez en el interlocutor de la región latinoamericana ante Estados Unidos y los foros regionales y también de carácter mundial.

Este país quiere seguir manteniendo y aumentar este liderazgo en América Latina, para lo cual es necesario diversificar sus estrategias para lograrlo y una forma de hacerlo ha sido la promoción de los biocombustibles líquidos en Costa Rica y el resto de los países centroamericanos, pues ante el nuevo escenario mundial de inestabilidad energética y de una innegable necesidad de solucionar los efectos del calentamiento global en el planeta, Brasil encontró la coyuntura perfecta para implementar esta nueva estrategia de política exterior, ya que tanto el etanol como el biodiésel, son considerados una alternativa para resolver ambos problemas, por una parte, pueden ser utilizados como combustibles en el autotransporte e industria, lo que da una solución al problema energético, y por otro lado, existe la concepción (cada vez más cuestionada) de que su uso reduce las emisiones de GEI, lo que da una solución al problema del calentamiento global.

En este sentido, los biocombustibles líquidos brindan a Brasil la oportunidad de aumentar su liderazgo a través de la incursión en otros sectores como el medio

¹⁰⁵ El 23 de marzo en cumbre constitutiva de la unión de naciones sudamericanas Brasil sentó las bases para el consejo sudamericano de defensa

ambiente, pero sobre todo el de energía, que es mucho más estratégico, al ser uno de los más importantes en la geopolítica de cualquier país por estar íntimamente ligado al crecimiento económico y al desarrollo.

Conjuntamente, la situación de vulnerabilidad energética de América Latina hace que cobre aun mayor importancia. La mayor parte de América Latina es vulnerable energéticamente, ya que los países que cuentan con el recurso energético más importante, el petróleo, se limitan principalmente a tres países: Venezuela, México y Brasil, y en menor medida a Argentina, Ecuador, Colombia y Bolivia.

Prácticamente el resto de los países de la región, pero sobretodo los centroamericanos y del Caribe, sufren de la escasez y volatilidad del petróleo al ser importadores netos, además, si consideramos la reciente baja en la productividad, la falta de inversión en el sector y la concentración de las exportaciones mexicanas y venezolanas en el mercado estadounidense, la situación energética regional se perfila aún más vulnerable.

Existe entonces una importante desigualdad respecto al potencial energético de los países de la región, así como también, una falta de integración energética que atienda los problemas de abastecimiento en la región. Aunque recientemente los precios del los hidrocarburos han tendido a la baja reduciendo la factura petrolera de los países importadores de petróleo de la región, se ha hecho imprescindible para la mayoría de éstos la búsqueda de nuevas fuentes de energía que permitan disminuir la dependencia de este recurso.

El etanol y el biodiésel representan también una oportunidad para Brasil de hacer un contrapeso a Venezuela, en la región ya que la inestabilidad de los precios de petróleo hizo evidente que la capacidad de influencia de Venezuela depende directamente de los precios del petróleo, mientras que Brasil, aparte de contar con otros medios de influencia en la región, los biocombustibles líquidos le permiten

atender la esfera de influencia en el sector energético regional con fuentes alternas de energía al petróleo y sus derivados.

Mientras los precios del petróleo comenzaron con una tendencia a la alza a partir de 2003 y 2004, manteniéndose así hasta el 2008 cuando se alcanzó el precio más elevado, el gobierno de Venezuela tuvo una gran capacidad de influencia en América Latina e incluso se disputaba el liderazgo en la región latinoamericana con Estados Unidos. Este protagonismo se vio reflejado en la creación, por parte de Venezuela, de varios mecanismos de cooperación con estos países, siendo la mayoría de ellos de carácter energético, tales como: Petroandina, Petrocaribe, Petrosur y Petroamérica.

Brasil por su parte, al no contar con la fuerza energética petrolera de Venezuela, supo aprovechar perfectamente los biocombustibles líquidos como un recurso energético para hacer un contrapeso al poder energético de Chávez y la capacidad de influencia que esto le daba en la región. En el momento en que los precios del petróleo se mantuvieron en los niveles más altos, Brasil aprovechó para lanzar a los biocombustibles líquidos como una nueva oferta energética para los países de la región que atravesaban -a pesar de los mecanismos de cooperación energética creados por Venezuela- por graves problemas de altos costos en sus facturas petroleras, por lo que requerían con urgencia una alternativa para aminorar sus consecuencias. Así, el ex mandatario Lula comenzó a promover en la región y en cualquier foro internacional los beneficios de estas fuentes alternas de energía, pero sobre todo, comenzó a mostrar abiertamente su disposición de apoyar a otros países de la región para poner en marcha estas industrias.

En 2007 durante la Conferencia Internacional sobre Biocombustibles desarrollada en Europa, el mandatario brasileño declaró estar convencido de que los biocombustibles son una oportunidad histórica para responder al doble desafío de garantizar seguridad energética sin dañar el medio ambiente y de que es posible

repetir estos resultados en muchos países pobres y en vías de desarrollo, en particular en África, América Central y Caribe.

La firma del Memorando de entendimiento en materia de biocombustibles con Estados Unidos fue una de las estrategias más significativas de Brasil para proyectar su interés de convertirse en el país líder en cambiar la matriz energética de la región, orientándola hacia el consumo de energías más amigables con el medio ambiente.

Esta estrategia de fungir como un nuevo suministrador de energía con los biocombustibles líquidos fue muy bien acogida por muchos gobiernos latinoamericanos, incluidos Costa Rica por su puesto, que se alinearon con la propuesta de Brasil y se mostraron interesados en trabajar conjuntamente para lograr que la región aprovechara sus potencialidades para desarrollar estas industrias. Brasil ha logrado poco a poco consolidar aún más este contrapeso energético y actualmente ha establecido mecanismos de cooperación similares a los contraídos con Costa Rica con casi todos los países de América Latina y a su vez ha creado instancias como la Comisión Interamericana del Etanol y conferencias regionales e internacionales para fortalecer su desarrollo.

Los recursos energéticos le brindan a un país una fuerte capacidad negociadora para convertirse en líder regional y Brasil ha sabido aprovechar muy bien los recursos energéticos con los que cuenta. Si bien los recientes descubrimientos de Brasil de grandes yacimientos de hidrocarburos hacen del petróleo el recurso energético más estratégico para el país, que incluso ha llevado a varios especialistas a asegurar que en los próximos años este país podría ubicarse entre los cinco principales productores de petróleo a nivel mundial, el etanol y el biodiésel, son los otros recursos energéticos más estratégicos del gobierno brasileño.

Es importante señalar que no se pretende crear la idea de que el etanol y el biodiésel brasileño puede ser los recursos que sustituyan por completo al petróleo venezolano, sino más bien, se busca exaltar la importancia que estos tienen como un instrumento estratégico de Brasil en su política exterior para aumentar su esfera de influencia en América Latina, esto en el sentido de que contribuyen a complementar la oferta energética regional al apoyar los esfuerzos de aquellos países interesados en adoptar estas nuevas energías.

Debido a que el auge de los biocombustibles líquidos ha estado tradicionalmente ligado a la inestabilidad energética, la tendencia actual del petróleo a la baja y la consecuente pérdida de liderazgo de Venezuela en la región, podría hacernos pensar que la política de Brasil de fomento de estos biocombustibles líquidos podría perder fuerza, es importante recordar que también el calentamiento global hace posible que esta estrategia de liderazgo en la región siga funcionando, pues estos problemas no son volátiles como el petróleo y sus consecuencias sobre el medio ambiente deben ser atendidas sin demora.

Además, el hecho de que los precios del petróleo puedan llegar a subir drásticamente en cualquier momento; que el cenit del petróleo pronosticado este cada vez más cerca y que Venezuela, a pesar la crisis de liderazgo que enfrenta a consecuencia de los bajos precios del petróleo, aún es el segundo mayor productor y el país que cuenta con las mayores reservas de la región, hacen indiscutible el hecho de que los biocombustibles líquidos seguirán formando parte estratégica de la política exterior brasileña.

Por otro lado, la intensificación de estos vínculos de cooperación en materia de biocombustibles líquidos con países como Costa Rica enmarcada dentro del sector energético y ambiental, también puede contribuir en cierta forma a lograr los objetivos de Brasil vinculados a sumar apoyo y fidelidad en foros multilaterales para aumentar su prestigio, pero sobre todo, para poder acceder a puestos importantes de poder en el sistema internacional, tales como un puesto

permanente en el Consejo de Seguridad de la ONU, o bien, más influencia en el Banco Mundial (BM), así como apoyo a iniciativas que benefician a países en desarrollo en el marco de la Organización Mundial de Comercio (OMC).

Costa Rica, como el resto de los países centroamericanos y caribeños, forman parte de las regiones claves del mundo para la producción de biocombustibles líquidos, pues cuentan con los principales requerimientos climáticos y de suelo para potenciar el uso de estas fuentes alternas de energía, es por ello que, para el gobierno brasileño, resulta más fácil desarrollar con éxito el modelo de biocombustibles en estos países para luego exportarlo al resto del mundo.

Intereses comerciales:

El hecho de que Brasil haya dirigido primordialmente sus esfuerzos para entablar mecanismos de cooperación en materia de biocombustibles en Costa Rica tiene que ver también con intereses comerciales.

Con un mercado en el que actualmente siete de cada diez automóviles utilizan estos combustibles; un 90% de los coches vendidos son flex-fuel y el etanol ocupa una proporción del 51% de todos los combustibles utilizados en el país¹⁰⁶; el éxito que ha tenido en Brasil la producción de etanol y biodiésel es incuestionable y hasta ahora no se puede igualar en ninguna otra parte del mundo. Es por ello que estas industrias se encuentran en un momento en el que puede comenzar a crecer más allá de las fronteras nacionales, siendo la del etanol la más sólida para comenzar con su expansión a nivel internacional.

¹⁰⁶ S/A, *Biocombustibles, Lula da Silva busca aliados en España para etanol y biodiésel*, Disponible en: <http://biodiesel.com.ar/2482/biocombustibles-lula-da-silva-busca-aliados-en-espana-para-etanol-y-biodiesel>, Consultado el 28/28/2010.

A pesar de que las exportaciones brasileñas de etanol registraron un descenso del 44% en 2009¹⁰⁷ a causa del aumento en el precio de etanol y una baja en la producción ocasionada porque los productores de caña prefirieron atender el atractivo mercado internacional de azúcar, el mercado en este 2010 se está recuperando y Brasil continua siendo el primer exportador mundial de etanol y se ha propuesto el objetivo de aumentar el volumen de producción para lograr ser el principal productor mundial y aumentar sus exportaciones a un monto de 8,000 millones de litros de etanol para el año 2017¹⁰⁸.

Los mercados más promisorios para lograr estos objetivos son Estados Unidos y los países europeos, pues como vimos en el primer capítulo, estos países son los que se han propuesto las metas más exigentes en cuanto a la inserción de los biocombustibles líquidos en la matriz energética para el sector de transporte, sin embargo, para lograr esta expansión en el mercado internacional, Brasil se enfrenta a serias las dificultades comerciales ya que tanto Estados Unidos como los países europeos mantienen su mercado local protegido con la imposición de aranceles a la importación de etanol.

En la Unión Europea, el impuesto al etanol brasileño tiene dos valores: \$ 0,24 por litro de etanol no desnaturalizado y \$ 0,13 por litro para el alcohol etílico y aguardiente desnaturalizados, por su parte, el mercado estadounidense impone al etanol brasileño un arancel de un 2.5% según valor más 0,54 centavos de dólar por galón (3,78 litros)¹⁰⁹.

¹⁰⁷ S/A, *Etanol en Brasil*, Disponible en: <http://biodiesel.com.ar/2170/etanol-en-brasil>, Consultado el 08/08/2010.

¹⁰⁸ S/A, *Brasil primer exportador de etanol y una empresa clave para invertir*, Disponible en: <http://comunidad.terra.com/comentarios/index/id/101281/user/latinforme/?title=Brasil+primer+exportador+de+etanol+y+una+empresa+clave+para+invertir>, Consultado el 14/08/2010.

¹⁰⁹ Ministerio de Desarrollo, Industria y Comercio Exterior de Brasil, *Álcool combustível*, Disponible en: <http://www.mdic.gov.br/sitio/interna/interna.php?area=2&menu=999>, Consultado el 03/10/2010.

Aunque Brasil ha intentado que el etanol deje de ser considerado un producto agrícola y el biodiésel como un bien industrial¹¹⁰ para que puedan ser incluidos en el rubro de bienes medioambientales (lo que permitiría un acceso libre al mercado), esto aún no es posible y mientras lo logra, se ha hecho necesario buscar estrategias que le permitan acceder de una forma menos costosa a estos mercados. Es aquí donde cobra más importancia para Brasil la intensificación de las relaciones de cooperación con Costa Rica en materia de biocombustibles, pues este país centroamericano cuenta con las ventajas comerciales para evitar las barreras comerciales a uno de los mercados más prometedores para el etanol brasileño: el norteamericano.

El primer mecanismo comercial que le ha permitido a Brasil exportar su etanol brasileño a través de Costa Rica es la Iniciativa Cuenca del Caribe, por medio de la cual los países centroamericanos y caribeños tienen un acceso libre de impuestos a la exportación de etanol no originario, pero en un volumen limitado equivalente al 7% del consumo total en Estados Unidos, debiendo ser deshidratado en estos países. Se supone que este mecanismo comercial permitiría la triangulación del etanol brasileño por Costa Rica hasta el 1° de enero de 2009, cuando entró en vigor el CAFTA-DR, ya que si Costa Rica o algún otro país miembro del ICC decidía ingresar a dicho acuerdo renunciaba a sus beneficios como miembro de la ICC, no obstante, en la práctica, este mecanismo sigue funcionando únicamente para Costa Rica y El Salvador aunque hayan ratificado ya el CAFTA-DR, pudiendo hacer uso del porcentaje del 7% establecido por la ICC. La cuota permitida para exportar establecida por Estados Unidos mediante este mecanismo ha sido muy bien aprovechada por Brasil, incluso, si se observan las importaciones de Estados Unidos de etanol en el siguiente cuadro, podemos observar que el origen de estas tiene que ver en su mayor parte con este mecanismo comercial entre Centroamérica y Estados Unidos.

¹¹⁰ El Sistema Armonizado de la Organización Mundial de Aduanas clasifica al etanol en el capítulo 22 que es el de productos agrícolas, mientras que el biodiésel se encuentra en el capítulo 38 de bienes industriales.

**Cuadro 12. Importaciones de etanol de Estados Unidos por país de origen
(Millones de galones)**

| PAIS | 2005 | 2006 | 2007 | 2008 | 2009 |
|--------------------------|--------------------|--------------------|--------------------|--------------------|--------------------|
| Brasil | 31,278,693 | 433,685,000 | 188,825,960 | 211,900,230 | 4,032,540 |
| Costa Rica | 33,434,866 | 35,930,010 | 41,507,957 | 37,625,990 | 11,219,328 |
| EI Salvador | 23,699,410 | 44,579,016 | 74,970,855 | 79,841,553 | 37,625,692 |
| Jamaica | 36,327,781 | 66,750,352 | 79,627,753 | 105,878,457 | 87,938,620 |
| Trinidad y Tobago | 10,006,361 | 24,783,908 | 42,738,552 | 68,930,160 | 40,272,484 |
| Canadá | 57,383 | 8,991,936 | 6,038,026 | 4,361,970 | 13,190,550 |
| China | 0 | 37,496,803 | 1,468,844 | 0 | 0 |
| España | 0 | 0 | 0 | 532,075 | 0 |
| Alemania | 0 | 0 | 0 | 0 | 14,370 |
| USVI* | 0 | 0 | 6,258,731 | 47,344,975 | 3,671,094 |
| Colombia | 208,320 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| Total | 135,012,837 | 659,403,127 | 441,436,677 | 556,415,408 | 197,964,678 |
| Total CBI | 103,468,418 | 172,043,286 | 245,103,848 | 339,621,134 | 180,727,218 |

Fuente: Datos proporcionados por la Comisión de Comercio Internacional de Estados Unidos.

* Islas Vírgenes de los Estados Unidos: Saint Thomas, Saint John, Saint Croix y Water Island.

Como se puede observar en el cuadro, una gran parte del total de las importaciones de etanol de Estados Unidos proviene de los países miembros de la Iniciativa Cuenca Caribe y del CAFTA-DR (Costa Rica y El Salvador), por ejemplo, en el año 2009 del total de 197,964,678 millones de galones importados, 180,727,218 millones fueron provenientes de estos países. De igual forma, este monto es mucho mayor también, a excepción del año 2006, al exportado directamente por Brasil.

Con la entrada en vigor en enero de 2009 del CAFTA-DR, se suponía que Costa Rica renunciaría a los beneficios de la ICC, sin embargo, en la práctica este acuerdo comercial lo que hizo fue ofrecer una mayor seguridad a Brasil para continuar exportando por medio de Costa Rica, ya que con la cuota establecida por la ICC del 7% del consumo norteamericano para la región centroamericana, Costa Rica no tenía garantizado el acceso de etanol no originario todos los años y además su participación dentro de la misma era mucho menor que la establecida en el CAFTA-DR. Este nuevo mecanismo comercial otorga a Costa Rica una cuota de exportación anual y garantizada de 31 millones de galones de etanol no originario (producido en el país pero con materia prima extranjera), mismo que forma parte de aquel 7% establecido en la ICC, no obstante, tanto Costa Rica como El Salvador, en caso de cubrir sus respectivas cuotas establecidas por el CAFTA-DR y de haber aun disponible un monto dentro del resto de la gran cuota del 7%, pueden hacer uso de ella. De esta forma, la ICC y el CAFTA-DR son los mecanismos comerciales que mantiene la posibilidad para Brasil de continuar beneficiándose de las preferencias arancelarias de Costa Rica.

Intereses empresariales

En un mundo cada vez más globalizado e interdependiente, los intereses empresariales suelen estar fuertemente ligados, tanto a la política nacional como a la política exterior de un gobierno, ya que el desarrollo económico está relacionado de igual forma con el crecimiento y éxito de este sector. En Brasil, sin duda

alguna, la industria de biocombustibles líquidos es indudablemente una de las industrias y sectores empresariales más exitosos; por ello el gobierno brasileño está creando las condiciones necesarias en Costa Rica y otros países para que las empresas brasileñas más influyentes de los diversos sectores que participan en la producción de biocombustibles líquidos puedan expandir sus negocios a nivel internacional.

Existe más de un sector brasileño empresarial de los que participan en la cadena de producción de los biocombustibles líquidos interesados en invertir en los países centroamericanos para aprovechar las ventajas arancelarias y también para expandir sus negocios a nivel internacional. Costa Rica es uno de los países centroamericanos más atractivos para las grandes empresas brasileñas de biocombustibles líquidos, pues el país reúnen las condiciones climáticas para producir biocombustibles de bajo costo, además de que también cuenta con cierta experiencia en la industria de etanol. Por otro lado, Costa Rica es el país con mayor crecimiento económico y estabilidad política de la región centroamericana, lo que también brinda certidumbre a dichas empresas para realizar sus inversiones.

Sector Energético: Petrobras

Dentro del sector energético, Petrobras es la empresa más interesada en que se creen las condiciones para expandir sus negocios de etanol y biodiésel en otros países, pues aunque podría parecer que las petroleras pudieran verse amenazadas en cierta forma por estas industrias, Petrobras es el mejor ejemplo de que el etanol y el biodiésel son una oportunidad más en el campo de la energía. Ha sido tanto el crecimiento y el éxito que tienen estas industrias en Brasil, que a pesar de que usualmente las petroleras únicamente realizan las mezclas de etanol y biodiésel con los combustibles fósiles convencionales y su distribución, Petrobras decidió recientemente incursionar también en la etapa de

producción¹¹¹, para lo cual creó en 2008 la subsidiaria Petrobras Biocombustible con el objetivo de coordinar y administrar las inversiones necesarias para cumplir el objetivo de Petrobras de convertirse en líder de la producción de biocombustibles líquidos en el país y como un actor preponderante en el suministro de estas fuentes alternas de energía a nivel mundial.

Para lograr esos objetivos, la estrategia adoptada por esta empresa en su Plan de Negocios tiene que ver con la búsqueda de asociaciones con las principales empresas o ingenios productores de los cultivos energéticos, principalmente en la industria del etanol que es la más avanzada y en la que existen por lo tanto mayores competidores. Estas asociaciones en la industria de etanol comenzaron en mayo 2008 cuando Petrobras hizo su primer contrato con la japonesa Mitsui para la construcción de una planta de etanol, posteriormente, a finales de 2009 comenzó con su producción de etanol gracias a la asociación con el ingenio brasileño Total Agroindústria Canavieira S.A en la que adquirió el 40,4% de las acciones¹¹².

En mayo de 2010 Petrobras Biocombustibles se asoció con la cuarta productora de azúcar y etanol más importante del Brasil, la empresa Azucar Guarianí, en la que logró obtener una participación del 45%7 de la empresa¹¹³. En junio de este año también logró la asociación con el quinto mayor productor de etanol en el país, el ingenio San Martín en la que tendrá un 49% de participación¹¹⁴. De igual forma, Petrobras también ha buscado adquirir cerca de un 40% de la participación en ETH Bioenergía, otra de las grandes productoras de etanol en el país.

¹¹¹ Únicamente en lo referente a la producción industrial y no la agrícola, es decir; que no participara en el cultivo de las materias primas sino en el tratamiento industrial de estas mediante la creación de plantas procesadoras.

¹¹² Petrobras, *Impulso a los biocombustibles*, Petrobras Magazine, 2010, Edición 59. Disponible en versión electrónica: <http://www.hotsitespetrobras.com.br/petrobrasmagazine/Edicoes/Edicao59/es/>, Consultado el 15/10/2010.

¹¹³ S/A, *Petrobras se expande con biodiésel a Portugal*, Disponible en: <http://www.electrosector.com/petrobras-se-expande-con-biodiesel-a-portugal/>, Consultado el 15/09/2010.

¹¹⁴ S/A, *Petrobras adquiere participación en firma de etanol en US\$239M*, Disponible en: <http://www.americaeconomia.com/negocios-industrias/petrobras-adquiere-participacion-en-firma-de-etanol-en-us239m>, Consultado el 25/09/2010.

En cuanto a la industria de biodiésel, debido a un menor número de competidores, Petrobras únicamente ha logrado despegar la producción con la construcción de tres plantas propias con una capacidad para producir 389 millones de litros de biodiésel al año, además cuenta con una cuarta planta por asociación con la empresa BSBIOS Marialva en la que tiene una participación del 50%¹¹⁵.

A la fecha Petrobras no cuenta con una planta productiva propia para la producción de etanol, por lo que se realiza únicamente a partir de las asociaciones con estas empresas y aunque su participación en producción, tanto de etanol como de biodiésel, apenas comenzó a crecer en el mercado brasileño. El plan de negocios de Petrobras Biocombustibles también prevé la adquisición de diversas unidades productivas en el exterior y que tienen el propósito de acelerar la participación de la empresa en el mercado global.

La industria del etanol es particularmente promisoría para las petroleras y esto se puede notar con todas las fusiones que se han hecho con otras petroleras para la producción de biocombustibles. Existen apenas algunos intentos de asociación con petroleras de otros países de la región, por ejemplo Chile, en donde Petrobras compró a Exxon sus operaciones en Chile para expandir la comercialización del etanol a ese país, o bien Colombia, en donde evalúa la posibilidad de instalar una planta de etanol para su producción y comercialización en ese país. De igual forma, Petrobras está considerando sociedades en África para la producción de biodiésel.

No es casual entonces, que en la mayoría de los acuerdos o programas de cooperación que han contraído Costa Rica y Brasil, PETROBRAS sea el actor preponderante otorgante de la capacitación, pues esta empresa no puede invertir en el mercado costarricense sin antes asegurarse que este país ha alcanzado los

¹¹⁵ S/A, *Brasileña Petrobras Biocombustível compra 50% de participação em planta de biodiesel em Paraná por US\$32 milhões*, Disponible en: <http://www.financiero.com/noticias/brasilena-petrobras-biocombustivel-compra-50-participacion-planta-biodiesel-parana-por-us32-millones.asp>, Consultado el 15 /09/2010.

estándares sostenibles de producción y compatibles con los suyos, lo cual brindaría una mayor solidez y seguridad de inversión. Si la estatal petrolera costarricense logra aumentar su capacidad para llevar a cabo la mezcla de los biocombustibles líquidos con combustibles fósiles y también en su comercialización, Petrobras podría invertir en esta petrolera para participar también en estas actividades y también sería una oportunidad para que sus productos entraran en un nuevo mercado, pues como se vio en el capítulo anterior, la producción actual de biocombustibles en Costa Rica es deficiente, por lo que tendría mucho sentido para Petrobras instalarse en ese país para atender esta demanda.

Sector agrícola-industrial

El desarrollo que ha alcanzado el mercado brasileño de biocombustibles y el gran número de productores agrícolas e industriales dedicados al cultivo y procesamiento de los cultivos energéticos nos da una idea de que existe más de un productor que estaría interesado en expandir sus negocios en el exterior, sobre todo en el caso de la industria sucroalcoholera, que es la más desarrollada en Brasil y en la existen alrededor de 437 unidades productoras, de las cuales, 168 se dedican exclusivamente a la producción de etanol, 253 a la producción de azúcar y etanol y los 16 restantes únicamente a la producción de azúcar, por lo tanto, la gran mayoría participa en la producción de etanol¹¹⁶.

Debido al éxito y crecimiento de la industria de etanol, de este gran total de productores al menos los más importantes están interesados, al igual que Petrobras, en expandir su negocio en otros países y la estrategia para lograrlo también ha sido en primera instancia la búsqueda de asociaciones con otros grandes productores agrícolas o industriales e incluso con petroleras.

¹¹⁶ Datos del Ministerio de Desarrollo, Industria y Comercio Exterior de Brasil, *Óp. Cit.* página consultada el 26/09/2010.

En agosto de este año, la empresa productora y exportadora de azúcar y etanol más importante en Brasil y el mundo, Cosan, firmó un acuerdo para la creación de una joint-venture con la petrolera anglo-holandesa Royal Dutch Shell Plc con el objetivo de unir sus negocios en etanol y distribución de combustibles en Brasil, además, han anunciado entre sus proyectos, diversas adquisiciones de procesadores de caña de azúcar en Brasil y en otros países para acceder a los mercados que cobran impuestos al etanol brasileño.

La segunda empresa más importante en la producción de etanol en Brasil es ETH Bioenergías y también ha decidido hacer crecer sus negocios en el país, para lo cual, formó en febrero de 2010 una asociación con Brenco, otra de las agroindustrias más importantes del sector. La asociación mantendrá el nombre de ETH Bioenergías debido a que adquirió un 65% de la participación en la empresa, mientras que Brenco se quedó únicamente con el 35% de las acciones¹¹⁷. Otra empresa que ha hecho asociaciones para lograr expandir sus negocios es Crystalsev, que en 2008 anunció la creación de una joint-venture con la estadounidense Amyris para la construcción de la primera planta de biodiésel en el mundo a base a caña de azúcar.

Las asociaciones entre los grupos empresariales agrícolas dedicados a la producción de biocombustibles líquidos y sus intereses por expandir sus negocios más allá de las fronteras nacionales coinciden perfectamente con los objetivos del gobierno brasileño de convertirse en el mayor suministrador de estas fuentes alternas de energía a nivel internacional. Este tipo de estrategia empresarial, ha comenzado de igual forma a implementarse por estas empresas en otros países, pero sobre todo en aquellos clave para lograr la penetración de los mercados más prometedores; el norteamericano y europeo.

¹¹⁷ S/A, *Las brasileñas Brenco y ETH se unen para crear un nuevo gigante de los biocombustibles*, Disponible en: <http://noticias.terra.es/2010/economia/0218/actualidad/las-brasilenas-brenco-y-eth-se-unen-para-crear-un-nuevo-gigante-de-los-biocombustibles.aspx>, Consultado el 27/09/2010.

En República Dominicana, por ejemplo, la empresa brasileña ETH Bioenergía constituyó a principios de 2009 una asociación de inversión con las empresas la Cámara Dominicana de Biocombustibles para participar en la importación, procesamiento y producción de etanol en ese país. Además, directivos de esta empresa han anunciado su interés por invertir en los países latinoamericanos y africanos; en Angola por ejemplo, ETH Bioenergía tiene una empresa conjunta de caña de azúcar.

Grupo Coimex, comercializador y productor brasileño de etanol, realizó en 2004 una asociación con la empresa jamaicana Petrojam Ethanol Limited (PEL) para la rehabilitación de una planta etanol en Jamaica, a través de la cual exportaba (a finales de 2008 se terminó su contrato con la firma jamaicana) su etanol al mercado estadounidense aprovechando los beneficios de la ICC.

El grupo empresarial brasileño Crystalsec posee desde 2006 una planta de etanol conjunta con la multinacional estadounidense Cargill y la Compañía Azucarera Salvadoreña en El Salvador. La empresa conjunta fue nombrada American Renewable Fuel Suppliers (ARFS) y los inversionistas mayoritarios de la firma son Cargill Inc, Crystalsev y la Compañía Azucarera Salvadoreña S. A. (CASSA) con el 33% cada una, mientras que el 1% restante es del socio minoritario PNCP Participações, que también es de Brasil. De igual forma, en el Salvador, tras la visita de Lula en mayo de 2008 al país centroamericano, representantes de las empresas Maubiza y Unisystem du Brasil, dedicadas a la producción de biocombustibles líquidos y a la producción de tecnología para estas industrias, sostuvieron un encuentro con un miembro del sector azucarero salvadoreño para buscar nuevas asociaciones de biocombustibles líquidos.

Por otra parte, la empresa brasileña Unialco tiene una joint-venture con la guatemalteca Pantaleón Sugar Holding y la colombiana Ingenio Manuelita, a partir de la cual han construido ya una planta de etanol en Brasil, y además han

mostrado su interés en realizar una nueva inversión para la construcción de una planta de etanol en Guatemala a través de dicha asociación.

En otros países como Perú, Colombia, Argentina, Paraguay, Panamá, Kenia, Sudan, Ghana, Cabo Verde, Guinea Ecuatorial, Kenia, Tanzania, Sudáfrica, Angola, entre otros, se ha mostrado el interés por parte de estos grupos empresariales por lograr un mayor acercamiento, lo cual se ha traducido en visitas empresariales brasileñas para evaluar sus inversiones con los empresarios de estos países.

A través de esta estrategia de negocios, este sector empresarial brasileño tiene como principales objetivos los siguientes:

- **Exportar tecnología:** Muchas de las empresas que participan dentro de la producción agrícola e industrial de los biocombustibles líquidos, han desarrollado su propia tecnología y proceso productivos, mismos que pueden ser exportados a aquellos países que desean comenzar con a desarrollarlas, creando así una oportunidad más de negocios.
- **Avanzar en la inclusión de los biocombustibles líquidos como commodities energéticos:** Brasil ha entendido perfectamente que el biodiésel, pero sobre todo el etanol, no se convertirán en productos internacionales si continúan produciéndose en pocos países, por lo tanto, por medio de la cooperación y la formación de joint-ventures, las empresas brasileñas también están contribuyendo a captar el interés del mercado; los brasileños tratan de convencer al mundo de que los biocombustibles líquidos son una gran oportunidad para reducir de forma eficiente el consumo de derivados del petróleo. En este sentido, podemos citar las palabras del presidente ejecutivo de ETH Bioenergía, José Carlos Grubisich, durante un comunicado de prensa en septiembre de 2010: “Hemos comenzado a trabajar para desarrollar mercados internacionales y,

sobre todo, para determinar dónde están nuevas futuras opciones de inversión”¹¹⁸.

- **En países como Costa Rica, encontrar una base para penetrar el mercado estadounidense** sin el impuesto de 0,54 dólares por galón que impone aquel país.

Es precisamente en este último punto, donde se concentra principalmente el interés de los sectores agrícola e industrial brasileños en el mercado costarricense de biocombustibles líquidos, ya que es mucho más barata la comercialización al mercado norteamericano y la forma de hacerlo es estableciéndose directamente en el país a través de las joint-venture con los ingenios productores de los cultivos, o bien con las plantas industriales procesadoras. Este tipo de asociaciones hace posible a través de las venta intra-grupo de las asociaciones cumplir con las exigencias de reglas de origen del CAFTA-DR y la ICC y por lo tanto acceder a los beneficios arancelarios de exportación ilimitada de etanol originario con un arancel 0%.

Si bien este tipo de asociaciones aún no se han afianzado entre empresarios brasileños y costarricenses, si existe una gran disposición para lograr estrechar estas relaciones, para lo cual, basta con referirnos a las declaraciones que al respecto hizo el mandatario brasileño en junio de 2009 durante su visita a Costa Rica: “Brasil quiere exportar etanol y una forma es que nuestras empresas instalen sus plantas aquí. Voy a pedir a algunos ministros que vuelvan, junto con empresarios, a discutir temas específicos”¹¹⁹.

Estas empresas podrían asociarse por ejemplo con algunos de los 12 ingenios productores de caña, especialmente con el ingenio de Taboga y con el de CATSA,

¹¹⁸ S/A, *Empresas brasileñas buscan potenciar etanol*, Disponible en: <http://www.laprensagrafica.com/economia/internacional/144029-empresas-brasilenas-buscan-potenciar-etanol.html>, Consultado el 14/10/2010.

¹¹⁹ Laras, Juan Fernando, *Lula desea vender etanol a EE. UU.usando a Costa Rica como puente*, Disponible en: http://www.nacion.com/ln_ee/2009/junio/04/pais1985199.html, Consultado el 15/08/2010.

por ser los más grandes y que ya se dedican a la producción de etanol, o bien, podría hacerlo también con LAICA para establecer nuevas plantas productivas o invertir en nuevas plantaciones para abastecer la demanda nacional de etanol. En cuanto a la industria de biodiésel Brasil cuenta con apenas con 56 usinas productoras, por lo que estas empresas apenas comienzan a consolidar su negocio al interior del país y aún resta camino para puedan hacerlo en otros países, además de que tal como se vio en el segundo capítulo, en Costa Rica aun no existen empresas que se dediquen exclusivamente a su producción.

Sector automotriz

También para el sector automotriz ha sido alentador el hecho de que Brasil inicie su internacionalización como productor de biocombustibles en el mundo, pues al exportar sus modelos a otros países, está fomentando la creación de un mercado de consumo de estas fuentes alternas de energía para el sector de transporte. En marzo de 2003 la subsidiaria de Volkswagen en Brasil inició la producción comercial del primer vehículo completamente flexible, el Gol 1.6 Total Flex. Varios meses después otras filiales de fabricantes de automóviles en Brasil como Chevrolet, Fiat, Ford, Peugeot, Renault, Volkswagen, Honda, Mitsubishi, Toyota, General Motors, Nissan y Citröen empezaron a fabricar sus propios modelos con este tipo de tecnología.

Actualmente cerca del 90% de los automóviles nacionales vendidos en el país anualmente disponen de esta tecnología y pueden funcionar con etanol y biodiésel en diferentes proporciones. Por lo tanto, el hecho de que se comiencen a utilizar en otros países estos nuevos combustibles, es una oportunidad para ampliar las ventas de estos automóviles a nuevos mercados. En este sentido, vale la pena citar las palabras del presidente de UNICA, Marcos Jank: “El siguiente paso es tomar este técnicamente probado y altamente exitoso proyecto para el resto del mundo, ya que todos los grandes fabricantes de autos en Brasil tienen una buena presencia global. Sabemos que

este no es un proceso simple o rápido, pero la introducción de vehículos Flex-Fuel en todo el mundo es algo que tiene que ser considerado, y sólo puede suceder cuando existe un decisivo respaldo por parte de los fabricantes. Sin eso, Brasil no hubiera logrado tan positivos resultados y no será distinto en otros países. El rol de la industria automotriz es crucial"¹²⁰.

Anué los productores de estos automóviles no son de origen brasileño, las filiales que actualmente los producen están principalmente establecidas en ese país; cuando se comenzó con la comercialización del Gol 1.6 Total Flex, muchas filiales de Volkswagen en otros países viajaron a Brasil para reproducir el nuevo modelo. Brasil es en estos momentos, el principal mercado y las filiales de Brasil tienen planes de empezar a exportar esta tecnología a los mercados latinoamericanos. Renault y Citroën en Paraguay y Colombia, respectivamente, son algunas de las filiales de las grandes automotrices que ya han comenzado a importar estos autos desde Brasil, no obstante, tal como lo afirma el director técnico de la Asociación Nacional de Fabricantes de Vehículos Automotores (Anfavea), Aurelio Santana: "para que Brasil comience a exportar automóviles tipo flex se necesita una mayor expansión del mercado mundial y eso se está dando gradualmente"¹²¹.

Dado que en Costa Rica aún no se ha logrado ni siquiera despegar con los planes iniciales establecidos en los decretos hasta ahora emitidos, por el momento el mercado costarricense aun no es atractivo para el sector automotriz, es por esto que el gobierno brasileño con la creación de los mecanismos de cooperación está propiciando que este país logre despegar estas industrias y crear las condiciones necesarias para atraer estas inversiones. En Colombia por ejemplo, donde ya se ha logrado despegar la producción y uso de estos biocombustibles a escala

¹²⁰ S/A, *Etanol en Brasil, 10 millones de vehículos flex-fuel*, Disponible en: <http://www.ecoticias.com/motor/23778/2010/contacto.php>, Consultado el 18/10/2010.

¹²¹ S/A, *Industria automotriz brasileña espera auge de etanol para exportar autos flex*, Disponible en: <http://www.eleconomista.es/empresas-finanzas/noticias/193898/04/07/Industria-automotriz-brasilena-espera-auge-de-etanol-para-exportar-autos-flex.html>, Consultado el 05/10/de 2010.

nacional, se ha emitido un decreto en el que se obliga a los ensambladores e importadores de vehículos de ese país a ofrecer a partir del año 2012 un número importante de carros nuevos que operen bajo el sistema Flex Fuel (E85), cuestión que obviamente representa una oportunidad para Brasil, y como se menciona anteriormente, ya existen algunas filiales automotrices brasileñas, instaladas en Colombia, que están importando autos desde Brasil para ser introducidos en el mercado colombiano.

3.3 Intereses empresariales, energéticos, sociales y ambientales de Costa Rica

Para Costa Rica la necesidad de establecer mecanismos de cooperación con Brasil en materia de biocombustibles líquidos tiene que ver más con las estrategias nacionales del sector energético, social, ambiental y con intereses comerciales, que con intereses geopolíticos o de liderazgo regional como en el caso de Brasil. En el caso costarricense como en el caso de otros países con un índice similar de subdesarrollo, la cooperación internacional ha constituido un componente importante en el proceso de forjamiento del desarrollo económico y social del país. Se han hecho esfuerzos, tanto internos como externos, con el fin de promover el ingreso de recursos de cooperación, que vengan a reforzar las políticas de desarrollo del país.

Como se vio en el segundo capítulo, los marcos normativos y estrategias implementadas por el gobierno costarricense para poder incorporar al etanol y al biodiésel en la matriz energética y en el sector de transporte no han dado los resultados esperados, por lo que se ha hecho necesario buscar estrategias que permitan lograr estos objetivos. En este sentido, la disposición del gobierno brasileño para apoyar a toda la región ha sido vista como una gran oportunidad por el gobierno costarricense para subsanar en lo posible estas deficiencias pues Brasil es uno de los países que cuenta tanto con la tecnología, como con el know how más exitoso sobre el funcionamiento de estas industrias a escala nacional.

Los intereses de Costa Rica tienen que ver directamente con mejorar la productividad agrícola-industrial del etanol y el biodiésel ya que esto repercutiría directamente en el logro de los objetivos del sector energético, ambiental y social como parte de la contribución que se les ha otorgado a estas fuentes de energía en dichos sectores.

En primer lugar, dichos mecanismos de cooperación con Brasil han estado enfocados a mejorar la productividad agrícola ya que si bien el Programa Nacional de Biocombustibles determinó seis cultivos potenciales para la producción de biocombustibles líquidos y que su escenario de mezclas propuesto establecía una inserción modesta de biocombustible, además de que se adapta a las capacidades de producción agrícola e industrial que posee el país; es indiscutible que esto no ha sido posible realizarlo, pues a la fecha el programa sigue posponiéndose y cada vez se suman más problemas para poder iniciarlo. El hecho de que hasta ahora en las licitaciones de compra de etanol realizadas por Recope no hayan participado productores nacionales y se tuviera que importar la materia prima desde Brasil, refleja perfectamente esta situación. De los seis cultivos potenciales, únicamente el de azúcar y la palma aceitera son los más desarrollados y aun así, su capacidad productiva actual no permite atender la demanda de etanol y biodiésel sin descuidar el destino que actualmente tiene el total de esta producción. Para confirmar esta idea es suficiente con citar algunos ejemplos sobre la percepción de algunos funcionarios de organizaciones o dependencias clave de la cadena productiva de los biocombustibles líquidos en Costa Rica:

- CATSA: “Para convertirse en proveedor local de etanol deberá invertir en plantaciones, destilería y almacenamiento”¹²².
- Manuel Avendaño, director financiero del Ingenio de Taboga: “La producción del próximo año ya está vendida en Europa”¹²³.

¹²²Agüero, Mercedes. *País sin materia prima para producir biocombustibles*. Disponible en: http://www.nacion.com/In_ee/2008/agosto/21/economia1669181.html Consultado el 15/10/210.

¹²³ *Ídem*.

- Jorge Villalobos Clare, presidente ejecutivo de Recope, quien respecto al etanol indicó que: “no se está produciendo en Costa Rica suficiente para las necesidades de utilizar como biocombustible y de exportar los compromisos que tienen los productores hacia el país. Si se usara se tendría que importar al igual que los combustibles”¹²⁴.

Actualmente entonces, los ingenios no cuentan con caña suficiente para producir etanol, pues aunque destinaran todo el alcohol que producen actualmente (dejando abandonado el mercado local pero sobre todo el de exportación) a la producción de alcohol carburante, esto no sería suficiente para los objetivos de mezcla planteados ya que como se vio en el apartado 2.3 los requerimientos para una mezcla de 10% son necesarios entre 90 y 100 millones de litros al año¹²⁵ y la producción actual asciende alrededor de 37 millones de litros (23 de CATSA y 14 de Taboga).

El caso del biodiésel es aún más alarmante, pues ningún agricultor o empresa procesadora de palma de aceite están interesados por el momento en destinar su producción a este mercado porque tendrían que invertir en más plantaciones, pero sobre todo en infraestructura y el mercado internacional actual le brinda tanta estabilidad que no es necesario contemplar este negocio.

Es indudable entonces que para lograr los objetivos de mezclas propuestos por el PNB, la producción de dichos cultivos energéticos debe ser sumada a la producción actual y no pensar en trasladar lo exportado para cubrir esa demanda, pues los productores de caña y palma no estarán dispuestos a dejar esos mercados.

¹²⁴ Morris Gray, Krissia, *Recope desiste de suministrar gasolina con etanol*, Disponible en: <http://www.prensalibre.cr/pl/nacional/28452-recope-desiste-de-suministrar-gasolina-con-etanol.html>, Consultado 06/07/2010.

¹²⁵ S/A, *Gasolina súper y regular tendrá 7% de alcohol en el 2008, en todo el país*, Disponible en: <http://www.sucre-ethique.org/Costa-Rica-define-apuesta-por-el.html>, Consultado el 23/06/2010.

Es precisamente en estas necesidades de aumentar el volumen de producción donde los mecanismos de cooperación con Brasil cobran importancia para Costa Rica, ya que dichos acuerdos contribuyen por una parte a mejorar las técnicas de producción agrícola de los cultivos energéticos para etanol y biodiésel, y por otra parte, dichos acuerdos están creando un ambiente propicio para que las empresas brasileñas encuentren oportunidades de negocio y se animen a invertir en este mercado. Por ejemplo, el Acuerdo de Cooperación Técnica para la implementación del proyecto Alternativas de Producción de Biocombustibles en Costa Rica suscrito en 2008, tiene el objetivo de trabajar en mejorar las técnicas de producción agropecuaria de dos de los cultivos potenciales para la producción de biocombustibles líquidos: la yuca para etanol y la higuera para el biodiésel.

Dicho acuerdo realmente significa una oportunidad para lograr despegar la producción de estos cultivos de la forma más eficiente y contribuir así con las metas establecidas para el uso de los biocombustibles líquidos en el sector de transporte y que no son posibles cumplir con la producción actual de caña de azúcar y palma aceitera. Por su parte, el Protocolo de Intenciones en el área de técnicas de producción y uso de etanol combustible suscrito en 2005 tiene el objetivo de desarrollar técnicas de producción y uso de etanol combustible, lo que también implica aumentar la productividad agrícola del cultivo de caña; es decir, que se obtenga el mayor número posible de litros de etanol por hectárea de caña de azúcar cultivada¹²⁶.

Los otros mecanismos de cooperación que también contribuyen a aumentar la productividad de los cultivos energéticos son los enmarcados en la cooperación triangular, pues la mayor parte de ellos tienen como objetivo la elaboración de estudios técnicos que evalúen el potencial agrícola de los cultivos en Costa Rica

¹²⁶ Mientras que Brasil cuenta con una productividad de entre 6,800 y 8,000 litros de etanol por hectárea plantada de caña de azúcar al año, Costa Rica tiene apenas un potencial de 5,600 litros por hectárea al año.

que se destinarán a la producción de biocombustibles líquidos, así como las regiones más óptimas para nuevas extensiones de dichos cultivos.

Los mecanismos de cooperación con Brasil de igual forma podrían crear las condiciones necesarias para que inversionistas brasileños invirtieran en este sector en Costa Rica, ya sea con inversiones directas, o bien, a través de las asociaciones o joint ventures con los ingenios productores ya establecidos. Por un lado, el gobierno costarricense ha considerado que al implantarse directamente en el país, las empresas brasileñas podrían generar empleos y contribuir al abastecimiento de los niveles de producción requeridos por los decretos ejecutivos y mediante las asociaciones, los ingenios nacionales productores de biocombustibles líquidos podrían alcanzar un mayor crecimiento e incluso incursionar en el sector para aquellos que aún no lo hacen, esto debido a que generalmente estas asociaciones vienen acompañadas de una fuerte inversión para innovar los sistemas productivos; se podría por ejemplo, inyectar capital para las nuevas plantaciones requeridas para aumentar el volumen de producción, pero además también se podría adquirir la tecnología de las empresas brasileñas para hacer más eficiente otras actividades de la cadena productiva; tales como el almacenamiento o la transformación de las materias primas en las plantas procesadoras.

Esto es lo que han hecho ya otros países, sobre todos los africanos, en los que algunas empresas nacionales han formado joint ventures con empresas brasileñas para hacer más fácil su inserción en el mercado de biocombustibles líquidos. En Ghana por ejemplo, una empresa nacional hizo una joint venture con la empresa brasileña Constran para iniciar sus operaciones de producción de etanol en ese país, lo que trajo como beneficios que la empresa brasileña hiciera inversiones hasta por 300 millones de dólares en infraestructura para plantar y procesar 27,000 hectáreas de caña de azúcar para la producción de entre 150 y 180

millones de litros anuales de etanol¹²⁷. De igual forma, muchas de las empresas africanas se están beneficiando de la asesoría que esta brindado la oficina de la empresa brasileña Embrapa instalada en Ghana, la cual está apoyando emprendimientos entre empresas brasileñas y locales para la producción de etanol y que al mismo tiempo son financiados en parte con créditos concedidos por el Banco Nacional de Desarrollo Económico y Social (BNDES) de Brasil.

Los mecanismos de cooperación con Brasil, además de que pueden contribuir a aumentar la capacidad agrícola a través de las inversiones en las nuevas plantaciones requeridas, también pueden promover las inversiones y el acceso a la tecnología brasileña para aumentar la capacidad industrial de procesamiento tanto del etanol como del biodiésel, que en el caso del etanol es de alrededor de 46.8 millones de litros y la cantidad requerida para cumplir con la mezcla establecida de 10% en las gasolinas es de entre 90 y 100 millones de litros al año¹²⁸. En el caso del biodiésel se requiere aún más inversiones ya que la capacidad actual es estimada en 1% de las necesidades requeridas para implementar la mezcla de 5% en el diésel¹²⁹.

Este aspecto también se ha aprovechado ya en otros países, donde empresas brasileñas dedicadas a la infraestructura industrial para la producción de biocombustibles han hecho fuertes inversiones con empresas productoras locales que buscan mejorar su productividad mediante la innovación. Por ejemplo, la empresa sudanesa Kenana Sugar Company ha adquirido equipos para duplicar la planta de etanol de Kenana en Sudan y para establecer una nueva operación de biodiésel gracias a un contrato con la empresa brasileña Dedini que brindo la maquinaria y equipo necesario para su construcción.

¹²⁷ Barón, Francho, *El desembarco africano de Brasil*, Disponible en: http://www.elpais.com/articulo/internacional/desembarco/africano/Brasil/elpepuint/20081125elpepuint_22/Tes, Consultado el 15/09/2010.

¹²⁸ S/A, *Gasolina súper y regular tendrá 7% de alcohol en el 2008, en todo el país*, Disponible en: <http://www.sucre-ethique.org/Costa-Rica-define-apuesta-por-el.html>, Consultado el 23/06/2010.

¹²⁹ S/A, *Costa Rica: Biocombustibles sin tanque lleno*, Disponible en: <http://www.biodieselspain.com/2008/09/16/costa-rica-biocombustibles-sin-tanque-lleno/>, Consultado el 12/08/2010.

En Angola, empresas locales han logrado contratos con Odebrecht Brasil para la construcción de plantas de etanol y biodiésel, también algunas empresas productoras de biocombustibles líquidos en Indonesia han realizado este tipo de asociaciones para poder aumentar su productividad, tal es el caso de Grupo Medco que en 2008 formó una joint venture con la empresa brasileña Dedini para instalar una planta de etanol en aquel país.

Otra área dentro de la producción de los biocombustibles líquidos en las que se ha trabajado ya y que también son de interés para Costa Rica para poder desarrollar exitosamente estas industrias son: el almacenamiento de etanol, las mezclas de alcohol y gasolina, las condiciones de los tanques, tuberías, así como el manejo de este tipo de combustible. Con los mecanismos de cooperación que hasta el momento se han contraído con Brasil ya se está trabajando en esas áreas, siendo proporcionada la asesoría por especialistas brasileños de Petrobras y encargados del Programa de Adición de Alcohol a la Gasolina en Brasil.

Por otro lado, Costa Rica requiere indudablemente de fuertes inversiones o financiamiento externo para poder despegar con éxito la inserción del etanol y el biodiésel en su matriz energética pues los recursos de este país para invertir en ambos sectores e incentivar a los productores locales son insuficientes. Es por esto, que cobran aun mayor importancia los mecanismos de cooperación con Brasil y aquellos enmarcados dentro de la cooperación triangular con el BID ya que a partir ellos se ha motivado fuertemente al sector privado de otros países, incluyendo el brasileño a invertir en este y otros países con potencial para desarrollar las industrias.

Por ejemplo, el proyecto RG-L1019 Programa Regional de Azúcar y Bioenergía del BID, tiene precisamente entre sus principales objetivos:

- Aumentar la disponibilidad de líneas de financiamiento al comercio exterior para los productores de azúcar y etanol de la región que ayudarán a

ampliar la actual falta de liquidez y la demanda inmediata de financiamiento al comercio exterior en la región;

- Facilitar financiamiento a mediano plazo, a fin de incrementar la eficiencia y la productividad de los productores de caña de azúcar, los ingenios azucareros, las destilerías de etanol y otros productores de biocombustibles, que actualmente no es posible obtener fácilmente de bancos comerciales.

Aumentar la capacidad industrial por medio de las joint-ventures, el financiamiento y la adquisición de tecnología brasileña, otorgaría también beneficios comerciales a las empresas costarricenses de la industria del etanol al aprovechar aún más los beneficios comerciales del CAFTA-DR y la ICC, ya que la cuota permitida para la exportación de etanol no originario a Estados Unidos no es aprovechada en su totalidad. Tan solo en el año en el año 2008 de la cuota establecida por la ICC de 621.5 millones de galones, únicamente fueron cubiertos 339,621.134 millones de galones por los países miembros, mientras que en 2009, con la entrada en vigor de los CAFTA-DR para Costa Rica, únicamente fueron cubiertos 11,229.318 millones de galones de la cuota de 31 millones de galones establecidos por dicho mecanismo¹³⁰.

Todos estos beneficios que puede obtener Costa Rica de los mecanismos de cooperación con Brasil para hacer eficiente la producción biocombustibles líquidos repercuten directamente con sus intereses por dar cumplimiento a los objetivos fundamentales del Plan Nacional de Desarrollo -tanto de la administración pasada, como de la nueva administración de la presidenta Laura Chinchilla- del sector energético y ambiental principalmente, pero también con ciertos beneficios en el sector agrícola y social, cuestiones que tienen que ver con las potencialidades que se le han atribuido a los biocombustibles líquidos. De acuerdo con el Plan Nacional de Desarrollo y los objetivos inmediatos del gobierno de Laura Chinchilla,

¹³⁰ Datos proporcionados por la Comisión de Comercio Internacional de Estados Unidos.

los biocombustibles líquidos pueden contribuir al cumplimiento de los siguientes objetivos:

En el sector energético

- Reducir la dependencia energética externa y la vulnerabilidad asociada a las fuentes no renovables como el petróleo y sus derivados, con énfasis en el sector transporte y la generación eléctrica.
- Sustituir los combustibles fósiles importados por energéticos nacionales: alcohol, biodiésel, energía hidroeléctrica, geotérmica, biomasa, eólica y solar.
- Reorientar las instituciones del sector energía para hacerlas más competitivas.
- Incentivará la renovación de la flota vehicular: Se propiciará el uso de vehículos más eficientes, eléctricos e híbridos.
- Disminuir la factura petrolera.

En el sector ambiental

- Reducción de la contaminación ambiental provocada por la emisión de gases vehiculares mediante el uso de combustibles con mejor calidad ambiental para contribuir a los esfuerzos globales de mitigación del cambio climático.
- Producir energía limpia en forma sostenible y amigable con el ambiente y la salud humana.
- Convertir el sector ambiental en uno de los motores de la nueva estrategia de desarrollo sostenible del país.

En el sector social y agrícola

- Reactivar la agricultura a partir de cultivos de utilizados para la producción de biocombustibles.
- Propiciar el desarrollo social en zonas deprimidas: Se espera que la producción de biocombustibles líquidos reactive la economía en las zonas rurales debido a la producción de riqueza, de empleo en forma directa e indirecta debido a las necesidades productos y servicios que requieren estas actividades.

Respecto a los beneficios en estos sectores, me parece interesante mencionar una de las declaraciones que hizo el ex presidente Lula durante la firma del memorando de biocombustibles entre Brasil y Estados Unidos: “si financiamos proyectos de producción de etanol en países pobres y luego esta producción es comprada por los países ricos, entonces estaremos creando empleo y desarrollo”¹³¹.

¹³¹ Aguilar, Aleksander, *El precio del dinero brasileño para El Salvador*, Disponible en: <http://www.panoramicasocial.com/relaciones-internacionales/12-america/83-el-precio-del-dinero-brasileno-para-el-salvador>, Consultado el 25/10/2010.

Capítulo IV

4. Riesgos y Oportunidades para Costa Rica derivados de los mecanismos de cooperación con Brasil

Sin duda alguna, el boom internacional sobre el uso del etanol y el biodiésel en el sector de transporte, ha influido de forma determinante para que Costa Rica, al igual que los otros países centroamericanos, intensifiquen sus relaciones de cooperación con otros países para lograr el desarrollo de estas industrias. Resulta relevante entonces analizar cuáles serían los resultados de los mecanismos de cooperación adoptados por el gobierno de Costa Rica en ese sector, pues como en toda relación de cooperación, las partes involucradas buscarán además de lograr un beneficio en común, obtener ciertos beneficios derivados de ello.

Es importante considerar también que en un mundo caracterizado por la creciente interdependencia, el poder internacional es distribuido de manera asimétrica entre los Estados, lo que a su vez ocasiona que las relaciones que se dan entre los Estados también sean asimétricas, volviendo mucho más vulnerables a unos que a otros.

La cooperación no implica necesariamente ausencia de riesgos sino que suele estar mezclada con ellos y sobre todo cuando se dan entre dos países con distintos niveles de desarrollo, es por esto que en este capítulo se analizan cuáles son los principales riesgos a los que se enfrenta Costa Rica al desarrollar la industria de biocombustibles líquidos a partir de los mecanismos de cooperación con Brasil, pues aunque Costa Rica sea uno de los países con un mayor índice de desarrollo humano de América Latina y de los menos marginados de la región centroamericana, Brasil es ahora la octava mayor economía del mundo y la segunda del continente americano y sus relaciones de cooperación con el resto de la región vienen acompañadas de la necesidad de aumentar su influencia en

sectores estratégicos de la agenda internacional del siglo XXI, así como de una gran fuerza de sus empresas en dichos sectores.

Costa Rica debe tener en cuenta que más allá de los beneficios que pudiera obtener para desarrollar la industria del etanol y biodiésel a partir de los mecanismos de cooperación con Brasil, esto también implica en cierta forma asumir algunos riesgos, pues regularmente las industrias que comienzan a despegar en algún país están propensas a una inserción agresiva de grandes empresas extranjeras y aun mas cuando sus relaciones de cooperación con otros países en dichos sectores se fortalecen. Fortalecer estas industrias a partir de la cooperación con Brasil implica también ejercer aun más presión sobre los riesgos que ya se atribuyen a la producción de biocombustibles líquidos en todo el mundo, por lo tanto, es importante analizar en qué medida la adopción de dichos mecanismos puede ser una alternativa que no implique costos muy altos ni mayores a las oportunidades para este país.

4.1 Efectos en el medio ambiente

Si bien los mecanismos de cooperación contraídos por el gobierno costarricense con Brasil podrían ayudar a subsanar las deficiencias existentes para poner en marcha el uso de biocombustibles líquidos, al mismo tiempo estos mecanismos de cooperación estarían ejerciendo una mayor presión sobre aquellos impactos negativos en el medio ambiente asociados a su producción.

En cierta forma, el apoyo de países como Brasil propicia que se logre una mayor eficiencia en la cadena productiva de los biocombustibles líquidos y que por lo tanto sea cada vez más factible un gran desarrollo de estas en el país, lo que a su vez potencializaría algunos de los riesgos que existen sobre su producción en el medio ambiente.

Uno de los riesgos más importantes que tiene que ser considerado por Costa Rica es el cambio de uso de suelo, pues el aumento en la producción de biocombustibles líquidos está directamente relacionado con el potencial de producción de la fuente de materia prima. Con los niveles de producción actual de etanol y biodiésel es incuestionable que se requiere de una extensión de la frontera agrícola para cumplir con los mandatos de mezclas establecidos por el gobierno costarricense. La expansión de la frontera agrícola es uno de los aspectos más influyentes que han causado controversia sobre la sustentabilidad ambiental de los biocombustibles líquidos, ya que la deforestación representa uno de los índices más altos dentro de las emisiones de GEI.

Actualmente ya se ha iniciado con la ampliación de los cultivos de tempate, higuierilla y yuca, además de que existen otros proyectos en proceso de elaboración para determinar bien las áreas que serán destinadas a aumentar estos cultivos energéticos. Los cultivos de palma, por ejemplo, se han ido extendiendo sobre los la región sur y son protagonizados principalmente por la empresa Palma Tica, la más grande productora de este cultivo en Costa Rica, que además de que ya ha logrado expandir sus cultivos a pesar de los esfuerzos por parte de grupos ambientalistas quienes han llegado incluso a demandarla, esta empresa ha mostrado su interés por abastecer la demanda de biodiésel en el país.

De igual forma, se han empezado a cultivar las primeras plantaciones de jatropha en Guanacaste destinadas a la producción comercial de biodiésel, en donde la empresa Eco Combustibles S. A. tiene sembradas 65 hectáreas de esa planta y planea aumentar el área sembrada a unas 25,000 hectáreas en diez años¹³². La empresa Energías Biodegradables también ha anunciado que sembrará 3,000 hectáreas de higuierilla en Buenos Aires de Puntarenas al sur del país, con las cuales producirá aceite para ser destinado a la producción de biodiésel.

¹³² Agüero, Mercedes, *Primeros cultivos de jatrofa crecen en Bagaces*, Disponible en: http://www.nacion.com/ln_ee/2008/agosto/21/economia1669186.html, Consultado el 4/12/ 2010.

Son cada vez más las organizaciones internacionales que han concluido que el incremento de las exigencias en cuanto a la producción de biocombustibles líquidos se traducirá muy probablemente en una mayor presión sobre los bosques y humedales en la región de América Latina y el Caribe, a menos que se destinen las grandes superficies degradadas existentes en muchos países en desarrollo a la eventual expansión de los cultivos bioenergéticos.

Aunque el Programa Nacional de Biocombustibles asegura la existencia de una cantidad razonable de tierras potenciales para estos cultivos, sería necesario hacer el balance sobre si la deforestación de estas áreas no implicara un balance negativo en las emisiones de GEI, esto debido a que muchos estudios aseguran que la cantidad de carbono liberada durante las talas supera en mucho a la que pueda volver a ser capturada por un cultivo bioenergético en muchos años.

Costa Rica ocupa sólo un 0,03 por ciento de la superficie terrestre, no obstante, concentra cerca del 4% de la biodiversidad del mundo¹³³, es por esto que es sumamente importante que el gobierno costarricense considere muy bien los riesgos que implicaría expandir la frontera agrícola para la producción de biocombustibles líquidos, pues aunque existe una legislación que protege las reservas forestales de este país, existen muchos ejemplos sobre países en los que estas regulaciones no son respetadas y se otorgan permisos a grandes empresas para operar en zonas protegidas, problema que ya se ha presentado en Costa Rica con los cultivos de palma y piña.

Aunque aún no despegar de una forma agresiva una gran expansión de estos cultivos en Costa Rica, con los mandatos establecidos para el consumo de etanol y biodiésel y con la mejora de la eficiencia en la cadena productiva derivada de los mecanismos de cooperación con Brasil está estimulando aún más su expansión.

¹³³ Plan Nacional de Desarrollo 2011-2014, María Teresa Obregón Zamora.

La ampliación de los cultivos de caña de azúcar, palma aceitera y soja destinados a la producción de biocombustibles líquidos han provocado ya fuertes críticas a nivel internacional por sus efectos negativos sobre el medio ambiente; entre los casos más conocidos encontramos los de Brasil, Colombia, Indonesia, Honduras, Malasia y Argentina, países en los que las plantaciones soja y palma aceitera están devastando importantes reservas forestales.

Por otro lado, el cultivo más promisorio para la producción de etanol en Costa Rica es la caña de azúcar, al ser uno de los cultivos con el mayor número de tierras potenciales, por lo que es necesario también contemplar que la expansión de este cultivo generará mayores emisiones de gases contaminantes debido a que la mayor parte de la cosecha de la caña de azúcar en Costa Rica no es mecanizada sino manual y para hacer más fácil esta tarea se realiza la quema de la caña de azúcar.

Los monocultivos son otros de los riesgos inminentes de la producción de biocombustibles líquidos en Costa Rica y dentro de ellos encontramos tradicionalmente el cultivo de la caña y el de palma aceitera, aspectos que deben ser contemplados pues sin que haya comenzado aun una gran expansión de estos cultivos como consecuencia de la producción de biocombustibles líquidos en ese país, es típico encontrar casos sobre las consecuencias ecológicas y sociales de estos en toda la región de América Latina donde gran parte de los bosques fueron sustituidos hasta en un 100% para cultivar caña, cacao, banano, tabaco, etc.

En Brasil por ejemplo, los monocultivos de caña de azúcar han acabado con la Mata Atlántica (el bosque nativo de la costa brasileña) en donde actualmente sólo existe un 8% de la vegetación original¹³⁴. Costa Rica ya enfrenta problemas de monocultivos, como el de la piña y es posible que se enfrente a la expansión de nuevos monocultivos pues la caña de azúcar y la palma son los cultivos con una

¹³⁴ Geckler, Yans Felipe, *Biocombustibles brasileños en problemas*, Disponible en: http://www.cop16.mx/en/press-center/press-resources/news_2010083119384.htm, Consultado el 5/12/2010.

mayor tendencia a ser expandidos para la producción de etanol y biodiésel. Este aspecto debe ser cuestionado seriamente pues los monocultivos van en contra de la diversidad de un ecosistema, ya que al existir menos diversidad vegetal, también se atenta contra la diversidad animal, se propagan las plagas, lo que a su vez hace necesario el uso de pesticidas para su control con una consecuente mayor contaminación del aire, la tierra y el agua, hasta que el daño a los suelos es irremediable. Igualmente, el mayor uso de fertilizantes y otros agroquímicos tóxicos son responsables de las emisiones del óxido nitroso, otro de los aspectos que ha puesto en entre dicho la sustentabilidad ambiental de estas fuentes alternas de energía y que debe ser tomado en cuenta.

Ante el ineludible crecimiento de estas industrias en Brasil y con una creciente demanda en el mundo de los biocombustibles líquidos, el interés de Brasil en suscribir mecanismos de cooperación con Costa Rica también tiene que ver con la necesidad de trasladar su producción a otros países para dejar de ejercer presión sobre sus recursos naturales. Esta es la estrategia que está adoptando el gobierno brasileño para lograr la internacionalización de sus industrias, las tierras disponibles de Centroamérica y el resto de los países latinoamericanos podrían servir para atender la creciente demanda estadounidense, mientras las de que otras regiones como África, para atender la demanda de la Unión Europea. En África existen cada vez más casos de empresas brasileñas dedicadas a la producción de etanol o biodiésel que han adquirido tierras para iniciar con la producción en aquellos países.

4.2 Impactos en la seguridad energética

Para analizar los riesgos en términos de energéticos a los que se enfrentaría Costa Rica con la adopción de los mecanismos de cooperación en materia de biocombustibles líquidos con Brasil es necesario recordar que estas energías alternas son prácticamente inherentes ya a la concepción actual de la seguridad

energética y es precisamente de este concepto de donde podemos partir para analizar dichos riesgos.

La seguridad energética es definida como la capacidad de un país para asegurar el suministro de energía con suficiencia, oportunidad, sustentabilidad y precios adecuados, en el presente y hacia un futuro. Un país ve amenazada su seguridad energética cuando es incapaz de asegurar el suministro de energía eficientemente y esto se manifiesta principalmente en las interrupciones del abastecimiento o en el alza de los precios de la energía. La seguridad energética para los países se relaciona entonces con el grado de dependencia a los suministros y la vulnerabilidad de los mismos y varía según el tipo de energía, la estructura y comportamiento de su mercado, así como la percepción de fiabilidad acerca de sus suministradores.

Al ser el petróleo uno de los recursos energéticos más utilizados y desigualmente distribuidos en el mundo, la vulnerabilidad energética de unos países es mucho más alta que la de otros, no obstante, en este nuevo siglo, los problemas concernientes a la seguridad energética se han agravado tanto para aquellos países que cuentan con este recurso, como para aquellos que carecen de él. La inestabilidad y volatilidad de los precios del petróleo y el cada vez más cercano cenit del petróleo augurado por diversas teorías ha hecho imprescindible a nivel mundial la búsqueda de la diversificación de las fuentes de energía de una forma compatible con el desarrollo sostenible para asegurar la disponibilidad de flujos de energía en el futuro.

Para países como Costa Rica cuyas necesidades energéticas dependen en un 64.3% del petróleo, la seguridad energética depende directamente de la disponibilidad y precios a nivel internacional de este recurso, pues a pesar de ser un país rico en recursos naturales renovables que podrían utilizarse con fines energéticos, gran parte de su desarrollo se basa en el uso del petróleo y si

además contemplamos que dicho recurso es importado en un 100% la vulnerabilidad energética de este país es aun mas alta.

Como se vio en el capítulo anterior, los altos precios del petróleo experimentados en el 2008 a nivel internacional elevaron drásticamente la factura petrolera del país, provocando la desviación de recursos destinados a otros sectores, de igual forma, estos aumentos tuvieron un impacto directo en los precios de los combustibles en el país afectando directamente a los consumidores y a ello también se suman los problemas de la mala política de hidrocarburos del país y los abusos y malos manejos que se atribuyen a Recope.

La seguridad energética de este país depende en gran medida entonces del mercado internacional del petróleo y cuando los precios de este recurso se elevan drásticamente, ésta se ve atentada por la inaccesibilidad y el riesgo de la insuficiencia, es por esto, que Costa Rica, al igual que muchos otros países, se ha dado a la tarea de desarrollar estrategias que le permitan diversificar su matriz energética al depender menos del petróleo y contribuir así a contrarrestar la vulnerabilidad energética que presenta el depender de los suministros de los productores y aunque ciertamente existe una dependencia mutua o interdependencia al estar también los países productores sujetos a la demanda de los consumidores, dicha interdependencia es asimétrica en el sentido de que el coste para un país productor de una interrupción del suministro temporal puede ser menor que para un país consumidor.

La necesidad de lograr una diversificación de la matriz energética se ha convertido para Costa Rica en uno de los objetivos primordiales para el país y han sido contemplados al menos dentro de los últimos Planes Nacionales de Desarrollo y en el último Plan Nacional Energético y las estrategias para llevarlo a cabo tienen que ver principalmente con convertirse en un país líder en el desarrollo y uso de energías 100% renovables, dentro de las cuales, los biocombustibles líquidos tienen un papel importante.

Los mecanismos de cooperación con Brasil se han mostrado como una oportunidad para Costa Rica para poder contribuir a mejorar la seguridad energética a partir del desarrollo de los biocombustibles líquidos que se han convertido en una de las opciones más atractivas, tanto para aquellos países que cuentan con las condiciones necesarias para desarrollarlos como para aquellos que se ven limitados. Al respecto, en 2007 durante la Conferencia Internacional sobre Biocombustibles desarrollada en Europa el mandatario brasileño declaró estar convencido de que los biocombustibles son una oportunidad histórica para responder al doble desafío de garantizar seguridad energética sin dañar el medio ambiente y de que es posible repetir estos resultados en muchos países pobres y en vías de desarrollo, en particular en África, América Central y Caribe. De igual forma, en septiembre de 2007 durante la 62 Asamblea General de la ONU, Lula dijo que "el mundo necesita urgentemente el desarrollo de una nueva matriz energética, en la que los biocombustibles desempeñarán un papel vital"¹³⁵.

La cooperación con Brasil para desarrollar los biocombustibles líquidos podría ser un aporte fundamental para cumplir con los ambiciosos objetivos de Costa Rica, ya que este país requiere tanto del know how como de la tecnología brasileña para contribuir a fortalecer o garantizar la seguridad energética a través de dichas energías, sin embargo, el gobierno costarricense debe tomar en cuenta, en primera instancia, las potencialidades reales que tienen tanto el etanol como el biodiésel para sustituir la necesidades energéticas que los hidrocarburos cubren en el sector de transporte que es donde se desean implementar principalmente, en segundo lugar, el gobierno costarricense debe considerar las posibilidades reales que tiene con los biocombustibles líquidos para reducir la dependencia de los suministros energéticos externos, y finalmente, a partir de estas consideraciones, debe analizar si los mecanismos de cooperación con Brasil representan oportunidades o riesgos en términos energéticos.

¹³⁵ S/A, *Lula apuesta por los biocombustibles*, Disponible en: http://www.elpais.com.uy/07/09/25/ultimo_304734.asp, Consultado el 15/07/2010.

En el primer caso, el hecho de que a nivel internacional exista aun un debate sobre la eficiencia energética de estos biocombustibles en el sector automotriz es una alerta de que se debe considerar la capacidad real de estos para disminuir la cantidad de petróleo consumida; según las estimaciones de algunos expertos a nivel internacional el rendimiento energético del etanol es menor que el de la gasolina, con estimaciones que van desde un 20% hasta un 30% menos, la FAO por ejemplo, estima que un litro de etanol contiene aproximadamente el 66% de la energía suministrada por un litro de petróleo, lo que sería equivalente a un 34% menos de rendimiento¹³⁶, no obstante, también se deben tomar en cuenta las estimaciones de otros estudios que aseguran que al ser mezclado con la gasolina mejora el rendimiento debido a que posee un octanaje mucho mayor que esta última. En cuanto al biodiésel, el rendimiento que se le atribuye respecto al diésel es mucho mayor que el del etanol con la gasolina, oscilando entre el 85% y el 95% del contenido de energía del diésel¹³⁷.

Resulta obvio pensar que si el rendimiento de los biocombustibles líquidos es menor, se necesita una mayor cantidad de estos para equiparar a la gasolina y al diésel, lo que evidentemente se traduce en una mayor cantidad de hidrocarburos necesarios para su producción y es así como surge la pregunta sobre si los biocombustibles líquidos contribuirían realmente a lograr una diversificación de la matriz energética evitando la dependencia de los hidrocarburos.

Ahora bien, el hecho de reducir la dependencia de los hidrocarburos para Costa Rica representa también dejar de depender de suministros externos para satisfacer las demandas energéticas del país y esta es una de las contribuciones que se le han atribuido a los biocombustibles líquidos.

El Programa Nacional de Biocombustibles estima que el país tiene potencial para desarrollar a gran escala el etanol y el biodiésel y utilizarlo en mezclas con los

¹³⁶ FAO, 2008, *Óp*, Cit. pág. 14.

¹³⁷ *Ídem*.

hidrocarburos para el sector del transporte con lo que se estarían utilizando recursos energéticos propios y por lo tanto reduciendo la dependencia de los suministros externos, incluso, el ex titular del Ministerio del Ambiente y Energía, Roberto Dobles, llegó a asegurar que una industria nacional de etanol dotaría de seguridad energética al país¹³⁸, no obstante, los objetivos y planes de mezcla siguen sin implementarse en el país como consecuencia (entre otras razones) de la falta de materia prima.

Es suficiente dar cuenta de ello, con señalar que el plan piloto que funciona desde 2006 ha sido implementado con etanol importado brasileño, lo cual fue incluso reconocido por el ex viceministro de Ambiente, Julio Matamoros, quién aceptó en varias ocasiones que el país no tenía la suficiente caña de azúcar para satisfacer las proyecciones de etanol.

En cuanto al biodiésel, ni si quiera se ha comenzado un plan piloto y mucho menos con cultivos destinados exclusivamente a su producción. Es evidente entonces que hasta el momento, para poder poner en marcha los ambiciosos objetivos en materia de biocombustibles, se tendrían que importar estos recursos a causa de la falta de materia prima, no obstante, es inevitable cuestionarse si ¿esto no implica acaso una nueva dependencia de suministros externos y precios internacionales?

El hecho de que los objetivos del PNB aun no han sido cumplidos por la falta de materia prima, y que además, el único plan piloto implementado en alguna región del país funcione gracias a los suministros importados de Brasil, es el claro ejemplo de que si el gobierno de Costa Rica no analiza bien sus posibilidades reales para llevar a cabo ésta inserción de las nuevas fuentes de energía con recursos propios, no se estaría logrando reducir la dependencia de los suministros externos de los hidrocarburos y el comportamiento de sus precios a nivel

¹³⁸ Jara, Francisco, *Costa Rica prepara el lanzamiento del negocio de los biocombustibles*, Disponible en: http://www.nacion.com/ln_ee/2009/enero/21/pais1848637.html, Consultado 8/12/2010.

internacional, si no que contrariamente se estaría contribuyendo a aumentarla a partir de nuevos recursos.

Si bien Costa Rica se puede ver favorecido a través de los mecanismos de cooperación con Brasil en el sentido del acceso a la tecnología brasileña y el mejoramiento de su productividad, Costa Rica debe ser muy cuidadoso para que esto no altere la seguridad energética del país, pues la cooperación con Brasil también implica ir más allá de la simple cooperación técnica, dando paso a las inversiones de los sectores empresariales brasileños involucrados en el sector de la energía a partir de biocombustibles líquidos, lo que a su vez podría ocasionar una fuerte inserción e influencia brasileña. Hasta el momento, Brasil únicamente ha logrado ser el suministrador de etanol de Costa Rica ante la insuficiente producción de este país con lo que estaría, en vez de contribuir a mejorar la seguridad energética, agravándola aún más al hacerse dependiente de nuevos suministros externos.

Petrobras sería el grupo empresarial más fuerte que podría ejercer mayor influencia y aunque aún no existe una presencia concreta en ningún país centroamericano, si existe el interés específico de penetrar en la región y lo ha demostrado ya, tanto a través de su plan de negocios, como por medio del gobierno brasileño a partir de la promoción de los biocombustibles líquidos y los mecanismos de cooperación contraídos en la región, en los que Petrobras es evidentemente uno de los principales actores involucrados.

Esta estrategia de negocios de la petrolera brasileña en el sector de biocombustibles líquidos ya ha comenzado a dar resultados en otros países, como por ejemplo Chile, donde ya distribuye etanol gracias a la compra a Exxon de sus operaciones para la comercialización de este biocombustible, asimismo, ha iniciado un plan piloto para iniciar la comercialización de biodiésel, en Colombia, Perú y algunos países africanos. Brazil Japan Ethanol -joint venture entre Petrobras y Nippon Alcohol Trade- también ha logrado expandir sus

negocios del etanol en el continente asiático y produce etanol en una planta en la ciudad de Sodegaura y lo comercializa ya en algunas gasolineras del país.

En Costa Rica, Petrobras podría invertir en Recope para participar también en estas actividades y sería una oportunidad para que sus productos entraran en un nuevo mercado. Al respecto, podemos citar las declaraciones del presidente Petrobras, José Sergio Gabrielli, en el marco de la celebración de un foro empresarial de la Organización de los Estados Americanos (OEA) en 2007, que trató el tema energías renovables y alternativas para el desarrollo: “La región (Centroamérica) tiene las condiciones y Petrobras está estudiando las posibilidades de tener una presencia más creciente...Para Petrobras, la actividad de biocombustibles es una posibilidad importante para la expansión a nuevos mercados, tanto en la producción y distribución de etanol mezclado con gasolina, como la aplicación de nuevas tecnologías para la producción de biodiésel”¹³⁹.

De igual forma, al mejorar la productividad de los biocombustibles líquidos también existe el riesgo de que los productores brasileños instalados ahí -y también en asociación con los locales- se vean mayormente atraídos por el mercado norteamericano y en vez de dirigir su producción al mercado local lo hagan a dicho mercado, con lo que estaría únicamente contribuyendo a mejorar la seguridad energética de uno de los mayores consumidores de energía del planeta en vez de hacerlo a nivel nacional.

Finalmente, resulta interesante considerar también que Recope ha indicado que el uso del etanol y el biodiésel tampoco se traduciría en una rebaja de los combustibles, esto debido a que los productos químicos que se utilizan para mezclar y fabricar estos biocombustibles líquidos no se producen en el país y deben ser importados, siendo sus precios similares a los de los combustibles fósiles. Es así como no se estaría entonces cumpliendo con otros de los aspectos

¹³⁹ S/A, *Petrobras: Centroamérica es apta para biocombustibles*, Disponible en: <http://www.terra.com.pr/noticias/articulo/html/act857329.htm>, Consultado el 18/09/2010.

claves de la seguridad energética: satisfacer la demanda de energía con precios asumibles y el ahorro en la factura petrolera; simplemente se estaría trasladando el gasto a otros productos.

4.3 Repercusiones en la soberanía nacional

En una realidad inherente a un mundo cada vez más interdependiente, la concepción de soberanía es cada vez más difusa y los países se alejan cada vez más de tener el poder absoluto sobre sus asuntos nacionales, siendo cada vez más complicado dejar de estar sujeto a la influencia de acontecimientos y actores externos.

Los biocombustibles líquidos han sido promovidos en Costa Rica como un oportunidad, no sólo para generar mejoras en la seguridad energética y contribuir a la mitigación del cambio climático, sino también para contribuir a la reactivación del sector agrícola y sus consecuentes beneficios sociales, esto a través de la utilización de recursos propios, lo que supondría que los beneficios serán directos para el país y su población, no obstante, estos beneficios distan mucho de ser realidad pues la producción de biocombustibles líquidos en Costa Rica carece de sostenibilidad y eficiencia en casi todos los eslabones de la cadena productiva, lo que hace necesario, para un país tan pequeño y ubicado en una de las regiones más pobres del continente americano, la búsqueda de asistencia externa a través de mecanismos de cooperación para lograrlo. Es precisamente en este punto donde se debe hacer un balance sobre los riesgos que esto implicaría para la soberanía nacional, es decir; si Costa Rica realmente estaría contribuyendo con los mecanismos de cooperación con Brasil a generar fuentes de energías renovables propias y sus consecuentes beneficios para la energía, el medio ambiente y su población, o si contrariamente, estaría facilitando una agresiva inserción y control de las empresas brasileñas y otras grandes empresas transnacionales en el sector.

Si bien Costa Rica puede verse altamente beneficiado con los mecanismos de cooperación con Brasil para lograr despegar la industria del etanol y el biodiésel gracias al mejoramiento de la productividad y el acceso a inversiones y tecnología, también es necesario tomar en cuenta el grado de inserción que podrían tener las empresas brasileñas, que en general, tienen cada vez más influencia en todo el mundo, y de forma muy particular, las empresas inmiscuidas en la producción de los biocombustibles líquidos son las que mantienen el dominio de estos mercados junto con algunas empresas estadounidenses y en menor medida las europeas.

Es suficiente darse cuenta del control y poder que puede llegar a ejercer Brasil a través de sus empresas en el sector de biocombustibles líquidos de Costa Rica con tan solo analizar que la mayoría de las empresas de estos sectores en Brasil cuentan con la participación de capital extranjero de empresas multinacionales con mucho poder de inserción en otros mercados, principalmente de las empresas norteamericanas, cuyo poder de influencia y control sobre en la cadena productiva de estas energías ha crecido cada vez más.

El caso de la cadena productiva del etanol es el más representativo, pues tan solo en lo que respecta a la parte más importante de la cadena productiva, que es la producción y comercialización de caña de azúcar y etanol, se estima que está controlada en un 70% por corporaciones extranjeras¹⁴⁰ y aunque se carecen de datos precisos, es una realidad en Brasil que en todas las etapas de la cadena productiva del etanol las empresas transnacionales más importantes a nivel mundial de la industria de alimentos, biotecnología y automotriz tienen cada vez mayor presencia y poder.

En lo que respecta al ramo de la alimentación, las empresas norteamericanas, Cargill, ADM, Bunge, la francesa Louis Dreyfus son las que tienen ya una gran influencia sobre la industria del etanol y el biodiésel. Cargill por ejemplo, que es una de las mayores empresas mundiales del ramo de la alimentación, ha realizado

¹⁴⁰ Datos de la UITA (Secretaría Regional Latinoamericana).

inversiones en la producción de caña de azúcar en Brasil hasta llegar a ser considerada una de las empresas líderes en la comercialización de azúcar y etanol en ese país, además de tener proyectos conjuntos con empresas brasileñas en refinerías y etanol en Siria, India y El Salvador. La expansión de Cargill al etanol brasileño se da en gran medida con la compra en 2006 del 63% de las acciones de una importante usina brasileña de etanol: Cevasa¹⁴¹, lo que por una parte permitió a Cevasa hacer una gran inversión para aumentar su capacidad de producción y la creación de nuevos productos y por otra parte, permitió la entrada de Cargill al mercado de etanol brasileño y la asociación con el grupo Crystalsev, otro de los grupos brasileños más importantes en la comercialización de azúcar y etanol y que también tiene asociaciones con otras grandes multinacionales como la procesadora inglesa de alimentos Tate & Lyle, Grupo Kuok¹⁴², el Grupo azucarero francés Tereos y la estadounidense Amyris Biotechnologies con la que en marzo de 2008 fundó Amyris-Crystalsev Biofuels para producir y vender el primer biodiésel comercial fabricado con caña de azúcar¹⁴³.

A finales de 2009 Bunge adquirió el Grupo Moema, una de las más importantes usinas de caña azúcar y etanol de Brasil, lo cual formó parte de un plan de inversiones de la empresa de \$2,800 millones de dólares para tres años (de 2010 a 2012) y que tiene como objetivo impulsar la expansión de Bunge en azúcar y etanol en Brasil¹⁴⁴. Cosan, que es la mayor exportadora y productora brasileña de azúcar y etanol de Brasil, cuenta ya con la participación de varios accionistas extranjeros, tales como Grupo Kuok, el grupo azucarero francés Sucres et Denrées, Cargill, Tate & Lyle, etc.

¹⁴¹ S/A, *Cargill compra participación controladora en Cevasa*, Disponible en: http://www.bnamericas.com/news/petroleoygas/Cargill_compra_participacion_controladora_en_Cevasa, Consultado el 31/01/2011.

¹⁴² Empresa líder en el continente asiático dedicada a los cultivos de palma aceitera y caña de azúcar, propiedad de Robert Kuok, un malayo de origen chino considerado por Forbes como el hombre más rico del sureste asiático.

¹⁴³ Riveras, Inae, *Empresas de Brasil y EUA se unen para producir biodiésel de caña*, Disponible en: <http://lta.reuters.com/article/businessNews/idLTAN2345204520080423>, Consultado 29/01/2011.

¹⁴⁴ S/A, *Bunge se expande en Brasil por el etanol*, Disponible en: <http://www.biodieselspain.com/2010/04/16/bunge-se-expande-en-brasil-por-el-etanol/>, Consultado el 29/01/ 2011.

En cuanto a la cadena productiva del biodiésel, se está estructurando poco a poco el mismo escenario que la del etanol, en el que los principales beneficios son para las empresas transnacionales, pues la soja es la materia prima responsable de su producción nacional por cerca de un 80%¹⁴⁵ y de este porcentaje una gran proporción es soja transgénica. Tan solo en la región Sur, donde están los principales estados productores, como Paraná, Santa Catarina y Río Grande do Sul, la soja transgénica ocupa el 82,1% de los cultivos¹⁴⁶.

En Brasil, de las 4 variedades de soja transgénica aprobadas hasta ahora, 3 fueron desarrolladas por empresas transnacionales y únicamente una tuvo la participación de Embrapa. La primera de las variedades aprobada en Brasil y que es la única utilizada a gran escala en el país, es la llamada "Roundup Ready" de Monsanto, la segunda aprobada fue desarrollada en asociación entre Embrapa y la multinacional alemana BASF y las últimas 2, que aún no pueden ser producidas ni comercializadas en el país, por Bayer.

En lo que respecta a las industrias de biotecnología, encontramos a las empresas norteamericanas Monsanto, DuPont, la alemana Bayer y a la suiza Syngenta, quienes después de que fuera cuestionado el uso de sus semillas transgénicas la alimentación humana, encontraron en los biocombustibles líquidos un nuevo mercado para colocar sus semillas. Su principal mercado de influencia y control sobre la producción, procesamiento y comercialización de biocombustibles en Brasil ha sido a partir de los cultivos de soja transgénica.

Monsanto es una empresa multinacional que controla alrededor del 90% de todas las semillas transgénicas en el mundo, así como la mayor parte del mercado

¹⁴⁵ S/A, *Bunge se expande en Brasil por el etanol*, Disponible en: <http://www.reporterbrasil.org.br/agrocombustiveis/espanhol.php>, Consultado el 28/01/ 2011.

¹⁴⁶ S/A, *La soja transgénica domina la producción de Brasil con cosecha récord*, Disponible en: <http://www.terra.com.pr/noticias/articulo/html/act1167551.htm>, Consultado el 25/01/2011.

global de semillas comerciales¹⁴⁷, también provee productos para la agricultura, químicos y plaguicidas y es conocida principalmente por producir el herbicida bajo la marca Roundup. En noviembre de 2009 Monsanto anunció la adición de la caña de azúcar a su línea de negocios principales, esto después de que en 2008 compró dos compañías de biotecnología hasta entonces brasileñas: CanaVialis, SA, de tecnología de semillas de caña de azúcar, que era la mayor empresa privada mundial en esa área, y Alellyx, SA, una compañía de genética aplicada que se dedica al desarrollo de variedades de caña de azúcar y de eucalipto transgénico¹⁴⁸.

La empresa pretende utilizar la tecnología desarrollada por las empresas brasileñas para colocarse como líder en el mercado mundial semillas de caña de azúcar. El principal negocio de Monsanto en Brasil fue la entrada de su soja transgénica, misma que se dio de forma ilegal y se hizo a través un gran número de granjeros al sur de Brasil que introdujeron y plantaron de contrabando las semillas Roundup Ready desde Argentina, donde si estaba permitido su uso, lo cual utilizó para presionar al gobierno brasileño a legalizarlos, lo cual ocurrió para la temporada de cultivo 2003-2004, poco tiempo después de que Lula entro a la presidencia. Syngenta por su parte, trabaja con productores de caña de azúcar en Brasil para desarrollar enzimas transgénicas para producir etanol.

Además de los benéficos de estar inmiscuidos en la producción y comercialización de etanol y biodiésel, las grandes corporaciones también se ven beneficiadas del auge mundial de los productos básicos que estas nuevas fuentes de energía generan y así como de la venta de fertilizantes, plaguicidas, herbicidas y otros productos químicos. La tecnología para la próxima generación de cultivos para biocombustibles líquidos está en manos de unas pocas empresas y sus socios

¹⁴⁷ Ribeiro, Silvia, *Máquinas de guerra: Blackwater, Monsanto y Bill Gates*, Disponible en: <http://www.jornada.unam.mx/2010/10/09/index.php?section=opinion&article=024a1eco>, Consultado el 28/01/2011.

¹⁴⁸ S/A, *Monsanto Acquires Brazilian Sugarcane Breeding and Genomics Companies for \$290M*, Disponible en: <http://www.greencarcongress.com/2008/11/monsanto-acquir.html>, Consultado el 31/01/2011.

comerciales, quienes utilizarán patentes y otros derechos monopólicos para cerrar el paso a competidores y controlar el mercado. En realidad están adquiriendo el derecho de poder de poseer o dominar una especie de la tierra.

Muchas de estas empresas han hecho asociaciones entre ellas para lograr integrar cada vez más nuevas actividades relacionadas con los biocombustibles líquidos para así tener más control de la cadena productiva, abarcando desde la producción de los cultivos o semillas hasta su comercialización y distribución. Estas empresas han logrado poseer y manejar las semillas, la tecnología, herbicidas, plaguicidas, fertilizantes, la comercialización y la industrialización de los cultivos para la producción de etanol y biodiésel.

De igual forma han ido ejerciendo a su vez una gran presión sobre las empresas locales en Brasil y otros países para que reestructuren sus compañías con el propósito de lograr inyectar sus inversiones. Los grandes beneficiarios entonces del éxito que han tenido estas industrias en Brasil han sido las empresas transnacionales y las pocas familias locales con mayor poder.

Se está experimentando entonces un proceso de concentración de la cadena productiva relacionada con el etanol y el biodiésel cada vez más fuerte en Brasil, en donde las empresas multinacionales con mayor poder de inserción se están apropiando de la mayor parte de las ganancias generadas.

Esto es precisamente lo que podría pasar en Costa Rica y muchos otros países donde la cooperación abre las puertas al capital extranjero y son mucho los ejemplos de otros sectores con los que se puede ejemplificar esta tendencia de las grandes empresas a lograr tal grado de inserción en un mercado que pueden llegar a controlarlo por completo. En Costa Rica y otros países de la región, donde desafortunadamente las legislaciones nacionales no son tan estrictas y no se protege a los pequeños productores nacionales como en el caso de los países

más desarrollados del mundo, se logra de una forma más fácil y agresiva la incursión y expansión de estas multinacionales.

Los mecanismos de cooperación de biocombustibles líquidos dan lugar a nuevas alianzas o expanden las existentes entre los productores y los proveedores locales de cultivos y las empresas extranjeras. Lo usual es que los inversionistas extranjeros creen empresas conjuntas con compañías nacionales controladas por grandes familias terratenientes y con poder político, haciendo que esas familias y las empresas transnacionales controlen el sector de la producción. Las joint venture generalmente permiten el crecimiento de la empresa local mediante inyecciones de capital, la imagen, inversiones, sin embargo, generalmente el poder y dominio del mercado de las transnacionales terminan por absorber las empresas locales y arrasar con la competencia de los pequeños productores locales.

Muchas de estas empresas han mostrado ya su interés en general por incursionar en los mercados centroamericanos, Cargill y la brasileña Crystalsev por ejemplo, tiene una empresa conjunta de etanol en El Salvador y en 2008 inauguraron una refinería de azúcar en Siria. Este modelo de inserción es visto ya en varios países africanos, con los cuales el gobierno brasileño contrajo acuerdos de cooperación para brindar asesoría técnica para despegar estas industrias para posteriormente lograr que las empresas brasileñas en asociación con estas transnacionales se beneficien ya de dicho acuerdos. Existen datos de que en Mozambique estas empresas tienen acuerdos de uso del suelo para aumentar la producción de caña de azúcar en Mozambique y además están buscando financiación para producir etanol y biodiésel.

Nada de esto tiene algo que ver entonces con impedir el cambio climático o incluso disminuir la dependencia del petróleo, la razón más evidente de la insistencia de Brasil en promover y ayudar a países como Costa Rica es que los biocombustibles líquidos ofrecen en primer lugar, al gobierno brasileño, una

oportunidad de liderazgo en dos sectores estratégicos: energía y medio ambiente, además de que otorgar ayuda es una forma de obtener prestigio o una buena imagen en el sistema internacional y en segundo lugar, la oportunidad para sus empresas y las grandes transnacionales de expandir sus negocios y consolidar su control sobre el planeta en el sector agrícola y energético.

Ante este escenario, ¿estaría Costa Rica logrando diversificar su matriz energética con recursos propios? ¿Estaría bajo el control de los productores locales la cadena productiva y por lo tanto los mayores beneficios serían para el país y su población? ¿Las prometidas mejoras y beneficios de los biocombustibles líquidos favorecen realmente a Costa Rica como país o se traduce más en una oportunidad para países como Brasil y su sector empresarial involucrado?

4.4 Impactos sociales

El gobierno costarricense coincide en el Plan Nacional de Biocombustibles con las ideas generalizadas a nivel internacional de que la producción de energía por medio de fuentes renovables puede ser una herramienta importante para la generación de empleo, la disminución de la pobreza y la reactivación del sector agrícola, todo esto sin competir con la seguridad alimentaria.

La tendencia de los agronegocios, como se le ha llamado al boom de la producción de cultivos energéticos para la producción de biocombustibles, su producción mundial, rutas comerciales para la extracción y exportación de biocombustibles líquidos quedará cada vez más férreamente controlada por empresas, haciendo cada vez más estrechas las relaciones entre el capital transnacional y las élites locales, con profundas consecuencias para las luchas por la tierra y la producción local de alimentos.

Generación de empleo y disminución de la pobreza

La generación de empleo es uno de los beneficios sociales que más ha anunciado el gobierno costarricense como un resultado positivo de la producción de etanol y biodiésel en el país. Según el Plan Nacional de Biocombustibles, la producción de biocombustibles líquidos contribuirá mediante la reactivación de la actividad agrícola, especialmente en las zonas deprimidas, a lograr una mejora en el desarrollo social ya que se brindará a los pobladores de esas zonas la oportunidad de desarrollar una actividad agrícola que les permita generar un nuevo ingreso para atender sus necesidades, disminuyendo así la pobreza.

El Plan Nacional de Biocombustibles estima que las áreas más óptimas para la plantación de los seis cultivos designados para la producción de etanol y biodiésel son justamente las zonas que presentan los índices de más bajos ingresos y calidad de vida, por lo que se contribuirá a la reactivación de la economía en las zonas rurales de Costa Rica mediante la producción de riqueza y empleo.

Una comisión del MAG encargada de estudiar las áreas potenciales para la producción de biocombustibles ha estimado que los cantones de Guácimo, Siquirres, Matina, Talamanca y Limón, en el Caribe, Los Chiles, Upala y Guatuso en la zona norte, y Parrita, Aguirre (Quepos) y Coto Brus en el Pacífico serán las regiones del país a las que se dirigirán la mayor parte de las inversiones en cultivos y plantas industriales tendientes a producir etanol y biodiésel.

Según el PNB el cultivo más prometedor para la creación de empleos es la caña de azúcar y la palma aceitera; en la zona del Caribe, donde la palma aceitera sería el cultivo prominente, se prevé que alrededor de 1,000 productores, jefes de familia, se beneficiarían directamente con el programa¹⁴⁹, mientras que el PNB ha

¹⁴⁹Banqueros, Marvin, *Fuerte inversión llegará a muchas zonas marginadas*, Disponible en: http://www.nacion.com/ln_ee/2008/febrero/04/economia1399247.html, Consultado el 12/01/2011.

estimado que con las metas propuestas se estarían generando 1,200 nuevos empleos.

A tres años de la formulación de dicho programa ninguna de las metas ha sido cumplida en el país, por lo que aún tendrá que pasar tiempo para que Costa Rica pueda evaluar el potencial de los biocombustibles líquidos en la creación de empleo y disminución de la pobreza en las regiones potenciales para estos cultivos.

El gobierno brasileño ha alentado a Costa Rica a producir etanol y biodiésel poniendo como ejemplo los beneficios en la generación de empleo y disminución de la pobreza a los que han contribuido en su país dichas fuentes de energía. Al respecto, el ex presidente Lula, en el marco del Acuerdo Brasil-Estados Unidos sobre Biocombustibles en 2007 argumentó que al financiar proyectos de producción de etanol en los países pobres estarían contribuyendo a crear empleo y desarrollo¹⁵⁰. En este sentido, los mecanismos de cooperación contraídos con el gobierno brasileño han sido vistos como una oportunidad para contribuir a lograr estos beneficios sociales y la mayoría de ellos están dirigidos a lograr la eficiencia en las prácticas agrícolas de los cultivos destinados a la producción de etanol y biodiésel para poder arrancar con su producción a nivel nacional en Costa Rica.

Resulta difícil evaluar el impacto que tendrían los biocombustibles en el empleo y la disminución de la pobreza y si se pone el caso brasileño como prototipo del desarrollo exitoso de estas industrias, sería indudable que estas contribuciones sociales si han rendido frutos, sin embargo, tan bien es recomendable que el gobierno costarricense considere que los efectos de los biocombustibles líquidos podrían no ser tan positivos al contemplar la posibilidad de que también se agraven los conflictos sociales tradicionales de la agricultura a gran escala, tales como las malas condiciones laborales, riesgos de salud y seguridad para los trabajadores del campo, así como desigualdades en cuanto a la distribución de los

¹⁵⁰ Aguilar, Aleksander, *El precio del dinero brasileño para El Salvador*, Disponible en: <http://www.panoramicasocial.com/relaciones-internacionales/12-america/83-el-precio-del-dinero-brasileno-para-el-salvador>, Consultado el 22/07/2010.

costos y beneficios en la cadena de valor, tal como ha sucedido en Brasil y está sucediendo ya en otros países asiáticos.

En Costa Rica, al igual que en muchos otros países de Centroamérica y el resto de América Latina, la agricultura ha sido tradicionalmente cuestionada por las malas condiciones laborales, la violación de los derechos laborales es generalizada y existe una desigualdad de los beneficios para los pequeños agricultores. Todos estos aspectos suelen ser más agudos en los monocultivos y en lo que respecta a los biocombustibles líquidos, el de caña de azúcar y la palma aceitera son los que más se han intensificado como consecuencia de los objetivos de producción de etanol y biodiésel en varios países del mundo.

En Costa Rica, únicamente existe el monocultivo de la piña, pero la caña de azúcar y la palma aceitera que son los cultivos más óptimos para la producción de biocombustibles líquidos en este país, también son los más propensos a agravar dichos aspectos, con lo cual, la idea de que el etanol y el biodiésel contribuirán a generar ingresos que permitan disminuir la pobreza en las zonas rurales de Costa Rica parece ser cada vez más difusa.

El cultivo de caña de azúcar es un buen ejemplo sobre las malas condiciones laborales de los trabajadores del campo en Costa Rica, que en su mayoría provienen de Nicaragua y que a pesar de existir un acuerdo entre ambos países en el que acordaron el surgimiento de un área delimitada de Costa Rica para el desarrollo y cultivo de la caña de azúcar, donde Nicaragua aporta mano de obra y Costa Rica maquinaria y capital, no se respeta la legislación estatal y los derechos de los trabajadores son violentados, sobre todo los de los inmigrantes, cuya estancia ilegal en Costa Rica sigue sin poderse evitar a pesar del acuerdo.

Una de las principales causas de que los derechos de los trabajadores del campo sean violentados es que las contrataciones son flexibilizadas, es decir; la contratación de los trabajadores se realiza usualmente de forma indirecta,

mediante la figura del contratista, cuyo rol ha provocado que la inmigración sea cada vez más elevada al contratar y facilitar la estancia ilegal de los trabajadores nicaragüenses quienes a cambio de un poco de dinero aceptan condiciones de trabajo muy por debajo de los estándares establecidos por el Código de Trabajo de Costa Rica y por los Convenios de la Organización Internacional del Trabajo¹⁵¹. Los contratistas operan de la siguiente forma: el ingenio les paga el monto total sobre el coste laboral tomando como base el precio oficial que deben pagar a los trabajadores, pero el contratista paga una cantidad menor, sobre todo a los inmigrantes, con los que negocia sueldos inferiores y además no les brinda el acceso a prestaciones sociales, por lo tanto, no existe ninguna responsabilidad patronal con los empleados.

Son solo algunos de los ingenios más grandes como el de Taboga, CATSA o El Viejo (este último en Filadelfia), en los que los cortadores de la caña si son contratados directamente por estas empresas y cuentan con sus respectivos permisos laborales, pólizas de riesgo del trabajo y seguro social, sin embargo, el problema de la violación de los derechos de los trabajadores es un problema generalizado de la agricultura de los países en vías de desarrollo. Siguiendo con el ejemplo del cultivo de caña de azúcar, los cortadores de caña reciben una paga muy baja por un trabajo muy pesado en el que las jornadas llegan a ser de 10 o 12 horas diarias, superando las 8 horas diarias, además de que al mes sólo se tienen dos días libres, trabajando 28 o 29 días, con absoluta disponibilidad para con el patrón. La paga que reciben esta en proporción de la cantidad de caña cortada y no por horas trabajadas, no tienen ningún control sobre el peso real de su producción; el pago diario promedio es de unos US\$12.00 por día, equivalentes a unos US\$70.00 semanales¹⁵².

¹⁵¹ Comisión Pastoral de la Tierra, Red Social de Justicia y Derechos Humanos y Grito de los Excluidos Continentales, *Agroenergía, mitos e impactos en América Latina*, Comisión Pastoral de la Tierra, 2007, pág. 24.

¹⁵² Baumeister, Eduardo., Fernández, Edgar y Acuña, Guillermo., *Estudio sobre las migraciones regionales de los nicaragüenses*, Editorial de Ciencias Sociales, Guatemala, 2008, pág. 28. Disponible en: <http://unpan1.un.org/intradoc/groups/public/documents/icap/unpan033085.pdf> Consultado el 18/01/2011.

Son salarios que apenas alcanzan para cubrir sus necesidades básicas, sus familias sufren mala alimentación y vivienda y el caso de las mujeres trabajadoras en el corte de la caña es aún peor, pues, pues reciben salarios más bajos y de forma indirecta: el pago de su salario lo recibe su marido o compañero.

En el caso de los riesgos laborales los trabajadores se exponen, entre otras cosas, a ruidos, calor por radiación y por las altas temperaturas derivadas de la quema de la caña para facilitar su corte, el contacto con agroquímicos los expone a riesgos tales como polvo, vapores y gases de plaguicidas y fertilizantes. Hay también muchos casos de mutilación, pues no siempre se trabaja con los equipos de seguridad necesarios en una actividad tan dura como ésta, bajo el sol, manejando machetes en medio al hollín de la caña quemada, mismo que causa perjuicios al bienestar y a la salud de la población y que incluso se ha llegado a considerar que contiene sustancias cancerígenas. En Brasil se han realizado estudios que aseguran que algunas causas de muerte de los cortadores de caña en ese país han sido provocadas por inhalación de gases cancerígenos; la incidencia de problemas respiratorios, pues la quema libera gas carbónico, ozono, gases de nitrógeno y de azufre (responsables de las lluvias ácidas).

Aunque en Costa Rica aún no existe el cultivo de la palma aceitera a gran escala y sus usos no han sido destinados aun a la producción de biodiésel, existen datos referentes a este cultivo sobre la violación de los derechos laborales. Tal es el caso de Palma Tica, cuya empresa contrata los servicios de "contratistas" que se prestan al juego sucio y, a cambio de dinero y privilegios, asumen el rol de patronos y sub-contratan a peones agrícolas dispuestos a trabajar por salarios ínfimos, sin seguro social, feriados ni cesantías, sometidos a despidos sistemáticos cada tres meses, o indocumentados (principalmente panameños y nicaragüenses) que vienen desde sus países con la ilusión de mejores oportunidades de empleo. El propio ex presidente de Costa Rica, Miguel Angel Rodríguez Echeverría, es quizás uno de los inversionistas de esta gran empresa

que lucra con los recursos naturales y con el esfuerzo de trabajadores y pueblos empobrecidos

Todas estas malas condiciones laborales, riesgos de salud y seguridad pueden intensificarse ante las metas que el gobierno costarricense se ha propuesto en materia de biocombustibles, sobre todo en lo que respecta al cultivo de la caña de azúcar y en menor medida el de la palma aceitera, pues en los otros cuatro cultivos apenas se comienza a trabajar.

Por otro lado, además de que las fases industrial y de comercialización de etanol y biodiésel son las más redituables respecto a la cadena de producción de biocombustibles líquidos, la distribución de los beneficios en la fase agrícola de estos cultivos es desigual, siendo los pequeños agricultores los menos beneficiados debido a la gran competencia y voracidad de las grandes elites locales, o bien, de las trasnacionales extranjeras, quienes pagan a los pequeños agricultores un bajo costo por sus cultivos y además controlan la comercialización con precios muchos más elevados a los que pagaron a los pequeños agricultores. De esta forma, se estaría entonces abriendo la brecha de desigualdad en vez de contribuir a disminuir la pobreza pues el pequeño agricultor no ve los frutos de su trabajo reflejados ya que la venta de los beneficios de su producción termina en manos de los intermediarios, las grandes elites locales y las trasnacionales extranjeras.

Teniendo como ejemplo a Brasil y Estados Unidos, la exoneración de impuestos es el incentivo más importante que se ha aplicado para impulsar el gran desarrollo de los biocombustibles líquidos y casi todos los países de la región que cuentan con estos programas también lo han aplicado. Es aquí donde encontramos otras de las desigualdades en cuanto a la distribución de costos y beneficios, pues aunque las exoneraciones tributarias favorecen, tanto a los productores agrícolas de materia prima como al sector industrial de la producción y comercialización de

biocombustibles, la mayoría de los países ha establecido los incentivos más fuertes para estos últimos¹⁵³.

De igual forma, un tema muy debatido en cuanto a los biocombustibles líquidos es la necesidad de subvencionarlos para que sean rentables y poder poner en marcha su producción a gran escala en el país, situación que lejos de contribuir a mejorar los niveles de pobreza en las zonas rurales, se traduce evidentemente en más impuestos para la población, tal como sucede en Estados Unidos con etanol de maíz y como sucedió en su momento en Brasil con el etanol de caña de azúcar.

La capacidad de que los biocombustibles líquidos representen oportunidades laborales y para la mejora económica en las comunidades rurales, principalmente en los países en desarrollo como Costa Rica, dependerá entonces de la existencia de un entorno propicio con políticas que tomen en cuenta estos riesgos y de que se incentiven y propicien mejores beneficios para los trabajadores del campo y los pequeños agricultores.

Concentración de la tierra y Derechos de la propiedad de la tierra

Otro de los efectos que pueden tener los biocombustibles líquidos es que pueden provocar cambios importantes en la estructura agraria, es decir; una mayor concentración de la producción y tenencia de la tierra, así como la aparición de nuevos tipos de actores y normas.

En este sentido, los mecanismos de cooperación con Brasil podrían también maximizar estos riesgos, ya que dichos mecanismos, como ya se vio con anterioridad, podrían facilitar la inserción de grupos empresariales extranjeros en

¹⁵³ IICA, *América Latina y el Caribe. Mapeo político-institucional y análisis de la competencia entre producción de alimentos y bioenergía*, San José, IICA, 2010. pág. 20.

Costa Rica, mismos que para lograr obtener mayores ganancias, poder y control de la producción mundial de biocombustibles líquidos, buscan apropiarse de gran número de tierras, ya sea mediante la adquisición o asociación con pequeñas o grandes empresas locales, o bien, de forma directa, sin embargo, esta estrategia adoptada por dichas empresas también se ha acompañado del despojo de pequeños agricultores de sus tierras con una remuneración económica muy por debajo del precio real, o en países como Colombia, con uso de violencia.

En Brasil el etanol y el biodiésel son vistos por organizaciones no gubernamentales y la sociedad civil brasileña, no sólo como un símbolo de degradación ambiental, sino también como un símbolo de encarecimiento y especulación con la tierra causada por la expulsión de los campesinos de superficies agrícolas¹⁵⁴.

En África es donde las grandes empresas han podido iniciar este modelo con mayor facilidad, por ejemplo, BioShape, una empresa Holandesa, invirtió en un proyecto en Tanzania que busca generar energía limpia para Holanda y Bélgica ha degenerado en un controvertido abuso sobre los derechos de los pequeños agricultores, pues la compañía accedió a arrendar 80.000 hectáreas de bosques costeros en el sureño distrito de Kilwa para cultivar jatrofa para exportar las semillas de Tanzania a Holanda, donde serían procesadas para producir electricidad, calor y biodiésel.

Con este proyecto BioShape prometió emplear a miles de agricultores locales, sin embargo, nada de esto ha sucedido y lo que hizo fue adquirir las tierras con la complicidad de las autoridades locales, que infringieron las reglas del arrendamiento de tierras, pues según ley de Tanzania, el gobierno central es el único que puede arrendar a inversores extranjeros un predio que supere las 200 hectáreas, así que la propiedad de la tierra se transfirió primero al gobierno

¹⁵⁴ Morena, Camila, Monsanto arrebató la producción de etanol, Disponible en: http://www.reluita.org/companias/monsanto/monsanto_arrebata_etanol.htm , Consultado el 28/02/2011.

central, y luego el Centro de Inversiones de Tanzania autorizó el arrendamiento a BioShape y apenas un 40% de la compensación que pagó BioShape fue para los pequeños agricultores quienes accedieron a ceder sus tierras con la expectativa de recibir una compensación financiera justa en base al valor de los terrenos asignados¹⁵⁵.

Malasia es otro gran ejemplo sobre los riesgos del poder que llegan a ejercer estas empresas en la concentración y tenencia de la tierra. En este país, se estima que alrededor del 60% de la superficie destinada a la producción de aceite de palma es propiedad de empresas transnacionales y tan solo el 9% es de propiedad de personas individuales¹⁵⁶.

Los nuevos cultivos suelen hacerse sobre títulos y tierras de propiedad colectiva o e indígenas quienes en muchos casos sus derechos son consuetudinarios y aun cuando los derechos de los pequeños indígenas y pequeños agricultores sobre la propiedad de la tierra tengan un marco legal, se ha incurrido en el uso de la violencia para obligarlos a sembrar estos cultivos, o para quitarles sus tierras. Como ejemplo de ello se puede mencionar el de las comunidades de Curvaradó y Jiguamiandó en la región del Choco Biogeográfico en Colombia, mismos que han sido de los más juzgados a nivel internacional por la violación de los derechos de propiedad. Estas comunidades fueron desplazadas con violencia para poder expandir los cultivos de palma aceitera. Un informe del Instituto Colombiano para el Desarrollo Rural reconoce que el 93% de las plantaciones de palma en Curvaradó son ocupaciones que se hicieron de manera ilegal en territorios colectivos.

¹⁵⁵ Stefano, Valentino, *Biocombustibles manchados de promesas incumplidas*, Disponible en: <http://www.ipsnoticias.net/nota.asp?idnews=97751>, Consultado el 15/02/2011.

¹⁵⁶ GRAIN, *El poder corporativo: los agrocombustibles y la expansión de las agroindustrias*, Revista Biodiversidad, sustento y culturas, No 54, Octubre 2007, pág. 18. versión electrónica disponible en: http://www.grain.org/biodiversidad_files/biodiv-54.pdf, Consultado el 18/01/2011.

Las empresa de biotecnología por su parte, también han propiciado la violación de los derechos de la propiedad de la tierra en otros y lo han hecho con la invasión de sus semillas modificadas genéticamente, sobre todo con la soja en Sudamérica. Monsanto por ejemplo, puso las semillas y los herbicidas mientras la nueva generación de compañías agrícolas, dirigidas por empresarios urbanos, ha arrendado o absorbido grandes extensiones de tierra y administrando la producción, mientras tanto, los campesinos fueron expulsados y las comunidades locales fueron devastadas por el éxodo rural.

Incluso, José León Desanti, presidente ejecutivo de Recope, llegó a advertir sobre estos riesgos, y declaró que esperaba que los agricultores actuaran conjuntamente con la entidad estatal para que no sucediera como en otros países de Centroamérica, donde el negocio es manejado por grandes familias o empresas transnacionales: “A mí me preocupó ver que todas las actividades de biodiésel en Honduras las está haciendo una prominente familia nicaragüense”¹⁵⁷.

Seguridad alimentaria

La seguridad alimentaria es uno de los aspectos más debatidos sobre las implicaciones de los biocombustibles líquidos, mientras que algunos analistas aseguran que pueden contribuir a reactivar el sector agrícola, otros están totalmente convencidos de que el aumento de la producción de etanol y biodiésel han contribuido a debilitar la seguridad alimentaria mundial y que también implican un grave riesgo para los países que no impongan mandatos de mezcla que no correspondan a su capacidad agrícola real.

Según la FAO, existe inseguridad alimentaria cuando las personas no tienen en algún momento acceso físico, económico y social a una cantidad suficientes de alimentos inocuos y nutritivos. Si bien el debate internacional respecto a la

¹⁵⁷ S/A, *Negocio de biocombustibles no debe estar en pocas manos*, Disponible en: http://www.oilwatchmesoamerica.org/index.php?option=com_content&task=view&id=1779&Itemid=120, Consultado el 24/02/2011.

contribución del etanol y el biodiésel en el alza de los precios de los alimentos está ligada especialmente al etanol de maíz, es cada vez más evidente que ante la falta de materia prima para su producción se requiera de un mayor número de tierras, lo cual también podría provocar un desplazamiento de los cultivos destinados a la producción de alimentos para alimentar a millones de automóviles que se mueven con gasolina en todo el mundo.

Pese a que el Programa Nacional de Biocombustibles en Costa Rica si contempló este aspecto y propuso que para evitar problemas en la seguridad alimentaria se haría la combinación de sistemas productivos que combinen el cultivo para la producción de etanol y biodiésel y para alimentación en fincas de pequeños y medianos productores, generando empleo rural y evitando el arrendamiento o venta de sus propiedades y su desplazamiento hacia las ciudades, en la práctica, ante la evidente falta de materia prima para iniciar con los mandatos de mezcla, Técnicos del Ministerio de Agricultura están intentando estimular la sustitución de otros cultivos por la caña de azúcar y por la yuca para la producción de etanol: “El país debe adoptar la decisión de concentrarse en estos productos y evitar inversiones e investigación en otros”, afirmaron Alfredo Volio y Carlos Villalobos, ministro y viceministro de Agricultura.¹⁵⁸ De esta forma se estarían desviando las inversiones para combatir el grave problema de importación de alimentos de la canasta básica para apoyar la expansión de los cultivos para biocombustibles líquidos.

El mismo ex presidente Oscar Arias, cuyo gobierno ha impulsado fuertemente el uso de biocombustibles, es propietario de miles de hectáreas de terrenos que en vez de arroz ahora se dedican a la siembra de caña de azúcar para producir etanol. Además resulta interesante señalar que fue durante su primera administración 1986-1990 cuando comenzó la caída de la producción nacional de granos, esto como consecuencia de que el gobierno determinó que sería mucho

¹⁵⁸ Comisión Pastoral de la Tierra, Red Social de Justicia y Derechos Humanos, Grito de los Excluidos Continental, *Óp Cit.* pág. 22.

más barato importarlos que producirlos. Hoy puede comprobarse que esta estrategia no tuvo los resultados obtenidos pues aunque Costa Rica es gran productor de frutas, vegetales, leche, carne y pescado, para la exportación y su propio consumo, el país no produce ni la mitad de sus alimentos básicos y de acuerdo con datos del Instituto Interamericano para la Agricultura, de los productos necesarios para una alimentación básica el país depende de la importación de granos y cereales, principalmente de soja y trigo cuya dependencia es del 100%, del 31,24% para el caso del arroz y del 94,57% en maíz¹⁵⁹.

Estos aspectos pueden ser potencializados ante los mecanismos de cooperación con Brasil pues esta ola productiva de etanol y biodiésel está asociada a grandes gigantes económicos de las industrias de producción y comercialización de estos cultivos, quienes están buscando nuevos mercados para expandir sus negocios ante los fuertes cuestionamientos sobre la imagen verde del modelo de producción de etanol y biodiésel de Brasil por la gran deforestación que han provocado; es por esto que la cooperación con Costa Rica también es una oportunidad para estas empresas de trasladar estos problemas a otros países.

Tal como se vio con anterioridad, existen datos de que en África, estas empresas brasileñas ya tienen acuerdos de uso de suelo para aumentar la producción de caña de azúcar y además están buscando financiación para producir etanol y biodiésel. El poder y ambiciones de las grandes empresas de alimentos y agroenergía podrían ejercer una mayor presión sobre las tierras disponibles provocando que el pequeño productor que tradicionalmente producía varios tipos de frutas o alimentos se vea obligado a producir materias primas del biocombustible.

¹⁵⁹ Vindas, Leticia, *¿Producir más garantiza la seguridad alimentaria de Costa Rica?*, Disponible en: http://www.elfinancierocr.com/ef_archivo/2011/febrero/27/economia2694251.html, Consultado el 25/02/2011.

Depender de suministros externos de los alimentos de la canasta básica es depender también de sus precios internacionales, lo que se traduce necesariamente en un país con vulnerabilidad alimentaria. ¿No sería entonces más apropiado que el gobierno costarricense contemplara el uso de las tierras óptimas para incentivar estos cultivos y reducir así la dependencia externa de alimentos? Hay terreno amplio para cultivar esos alimentos básicos y un gran mercado espera.

Otro riesgo de los mecanismos de cooperación con Brasil en la seguridad alimentaria es lo referente a la invasión de los cultivos transgénicos, mismos que han desplazados cultivos para alimentación en Sudamérica, tal como es el caso de la soja en Brasil y Argentina.

CONCLUSIONES

A lo largo de la presente tesis se ha evaluado el alcance de los mecanismos de cooperación contraídos por el gobierno de Costa Rica con Brasil para el desarrollo y producción de etanol y biodiésel. Aunque esta relación de cooperación se justifica en los esfuerzos por contribuir a aminorar las deficiencias que permitan la contribución del cumplimiento de cuatro objetivos fundamentales: mejorar la seguridad energética al depender menos del petróleo; contribuir a mitigar el cambio climático; reactivar el agro y el desarrollo social en zonas deprimidas, las perspectivas a mediano y largo plazo sobre los resultados de los mecanismos de cooperación muestran un grado de incertidumbre con algunos factores que pueden contribuir, tanto positivamente, como con ciertas limitaciones y riesgos que se deben tener en cuenta.

Considero que la hipótesis de esta investigación se ha comprobado, pues a lo largo de la investigación se pudo observar que son muchos los países que, deslumbrados por el éxito brasileño en el desarrollo y producción de etanol y biodiésel y su disposición de asistir a otros países en el mismo camino, se han apresurado a integrar el uso de estas fuentes alternas de energía como parte primordial de su política energética y ambiental. Pareciera incluso, que debido a la escasez de ahorro interno, los países en desarrollo como Costa Rica, no sólo han abierto sus puertas a la cooperación proveniente del exterior, sino que también compiten por ganar la atención de los países otorgantes de recursos, sin embargo, esto se ha hecho generalmente sin un análisis sobre las potencialidades y riesgos reales de estas energías y Costa Rica no ha sido la excepción.

En un mundo cada vez más interdependiente la cooperación se ha hecho necesaria para subsanar deficiencias internas y lograr objetivos comunes, sin embargo, esta interdependencia también ha provocado una distribución asimétrica del poder, lo que a su vez implica que las relaciones de cooperación también sean

asimétricas y en donde todas las partes no necesariamente obtendrá los mismos resultados sino que las más vulnerables tienden a asumir mayores riesgos.

Si bien los mecanismos de cooperación con Brasil a corto plazo podrían favorecer la solución de algunas deficiencias para lograr el desarrollo y producción de etanol y biodiésel, tales como el perfeccionamiento las prácticas agrícolas, permitiendo de esa forma aumentar el rendimiento de los cultivos; la optimización de aspectos industriales; así como facilitar el acceso al know how y la tecnología brasileña y la atracción de inversiones; a mediano y largo plazo estos mecanismos de cooperación también implican, en primer lugar, potencializar los impactos sociales y riesgos en la seguridad alimentaria y ambiental ya inherentes a los biocombustibles líquidos, y en segundo lugar, también podrían repercutir de forma negativa en la seguridad energética y la soberanía nacional del país.

Los mecanismos de cooperación potencializan los riesgos en el medio ambiente debido a que Brasil está siguiendo un patrón de búsqueda de nuevas tierras y mercados, no sólo en Centroamérica sino en todo el mundo. Como un ejemplo de ello encontramos al continente africano, el cual ya está siendo víctima de una nueva lucha por su territorio como productor de biocombustibles líquidos, produciéndose incluso, una competencia entre los países africanos para captar las inversiones dirigidas a su desarrollo y producción, lo cual está generando ya desastrosas situaciones ambientales. En Costa Rica aun las grandes empresas brasileñas no han incursionado en la industria ni acaparado tierras, sin embargo, tal como lo aseguró el ex mandatario brasileño Lula da Silva en algún momento, sus empresas si están interesadas en invertir en ese país por lo que el riesgo es inminente.

Los riesgos en la seguridad alimentaria también se agravan porque para alcanzar los mandatos de mezcla impuestos es necesaria la expansión de los seis cultivos potenciales la producción de biocombustibles líquidos en este país, mismos que a pesar de que no han sido cuestionados en gran medida por influir en el alza del

precio de los alimentos, si estarían desplazando la oportunidad a otros cultivos prioritarios en el país que depende en gran medida de la importación de alimentos de la canasta básica.

Respecto a la soberanía nacional, existe el riesgo de injerencia por parte de las grandes transnacionales de alimentos, agroenergía, biotecnología y petroleras en el sector nacional debido a que los mecanismos de cooperación, aunque en gran medida han sido de cooperación técnica, también contribuyen a estrechar los lazos empresariales y de inversiones entre ambos países. Las grandes empresas transnacionales suelen obtener el control de estas industrias, tal como ha sucedido ya en Brasil, en donde han absorbido tanto a pequeños como a los grandes productores locales, concentrándose de esta forma la producción y los beneficios en estos grupos de poder, siendo los menos beneficiados los pequeños agricultores y los trabajadores rurales, quienes son explotados por éstas.

Los impactos negativos en la seguridad energética recaen directamente en el hecho de que ante la incapacidad de Costa Rica para incorporar al etanol y biodiésel a la matriz energética nacional, Brasil tienen la oportunidad de atender esta demanda, tal como ya lo ha hecho con el plan piloto de etanol que se mantiene en el país, incluso fue también el suministrador del combustible con el que se esperaba iniciar la mezcla del 7% en todo el país en 2008. De esta forma, Costa Rica si estaría integrando los biocombustibles líquidos en la matriz energética, no obstante, estos serían importados al igual que los combustibles fósiles. ¿Se estaría entonces contribuyendo a través de los mecanismos de cooperación con Brasil a mejorar la seguridad energética del país o por el contrario se estaría agravando? La verdadera inseguridad en materia de energía para un país proviene de depender de suministros, inversiones, tecnologías y prácticas administrativas foráneas.

Hasta el momento entonces, los mecanismos de cooperación parecen más prometedores para Brasil, incluso a corto plazo, pues le brindan la oportunidad de mantener y aumentar su mercado de exportación a Estados Unidos a través de este país gracias al mecanismo comercial CAFTA-DR , de igual forma a mediano y largo plazo, le facilitarían instalarse en este país para hacer más sencilla la comercialización a ese mercado -tal como lo ha hecho ya en El Salvador- y además crear nuevas oportunidades de negocio para sus empresas en otros mercados. Asimismo, estos mecanismos de cooperación son un instrumento más de la política exterior brasileña para consolidar una posición de poder, ya que le permiten adquirir un mayor liderazgo en Latinoamérica al ampliar sus esferas de influencia al ámbito energético y ambiental.

Mientras tanto, para Costa Rica existe el riesgo latente de que esta relación de cooperación únicamente sirva para convertirse en una plataforma exportadora de etanol brasileño, lo cual me parece totalmente indignante, pues únicamente se está impulsando este modelo de asistencia a Centroamérica como una forma de que Brasil amplíe su rango de exportaciones al mercado estadounidense a menor costo, pero también tienen que ver con una estrategia de Estados Unidos -que ha trabajado en coordinación con Brasil- para asegurar nuevos polos suministradores de energía en el mundo. No es justo que los países ricos que conforman aproximadamente el 20% de la población mundial consumen el 80% de los recursos¹⁶⁰, mismos que son aportados en gran medida por aquellos países rezagados en la pobreza y el subdesarrollo.

A partir de estas consideraciones entonces, podemos concluir que si el gobierno costarricense contemplara con seriedad la realidad sobre estos aspectos, entonces la potencialidad de estas fuentes alternas de energía para reducir la dependencia de suministros energéticos externos y mitigar el cambio climático en el país no se sobreestimaría y se podría entonces ajustar la legislación existente

¹⁶⁰ Úbeda-Portugués, José Escribano, Lecciones de Relaciones Internacionales, Aebius, Madrid, 2010, pág. 89.

para salvaguardar la seguridad alimentaria, social y ambiental así como la participación de los agentes externos que hasta el momento no ha sido contemplada y por lo tanto, se reducirían los riesgos derivados de los mecanismos de cooperación con Brasil.

Por otra parte, si el retorno de beneficios de la propia producción de biocombustibles líquidos, así como el de la relación de cooperación con Brasil se están cuestionado al ponerse entre dicho aspectos tan importantes como el impacto ambiental, energético, social y poner en riesgo la soberanía nacional; ¿no sería acaso más coherente buscar otras alternativas para frenar el calentamiento global y para disminuir la fuerte concentración de la matriz energética de los combustibles fósiles importados?

A mi parecer, el uso de etanol y biodiésel son una estrategia más para mantener el estilo de vida consumista en el mundo y Costa Rica y el resto de los países centroamericanos deben considerar nuevas políticas de ahorro energético y disminuciones de emisiones de gases de efecto invernadero, tales como nuevos modelos de transporte racional, impulsar el desarrollo de la segunda generación de biocombustibles, o bien, resultaría estratégico impulsar aquellas que ya se han desarrollado el país y avanzan lentamente tales como la hidroeléctrica, la eólica, la geotérmica, solar, etc.

Finalmente, considero que este trabajo de investigación ha contribuido a generar un panorama general sobre la situación a la que se están enfrentando o podrían enfrentarse el resto de los países centroamericanos al adoptar mecanismos de cooperación con Brasil en materia de biocombustibles líquidos.

A pesar de que Costa Rica es el país más próspero de la región con el mayor IDH incluso por arriba de otros países de Latinoamérica como Brasil, Venezuela, Colombia, etc.; cuenta con la mayor estabilidad política y junto con El Salvador es considerado con mayor potencial para estas fuentes de energía y además cuenta

con mayor experiencia, los riesgos de esta relación de cooperación se muestran bastante latentes, aún a pesar de estas ventajas que lo hacen menos vulnerable. En este sentido podríamos cuestionarnos qué es lo que les esperaría entonces a países como Nicaragua y Guatemala que también han contemplado el desarrollo y producción de estas energías a partir de la cooperación con Brasil y cuya situación es mucho más vulnerable.

FUENTES DE CONSULTA

Fuentes Bibliográficas

- Bailey, Robert, *Otra verdad incómoda: Cómo las políticas de biocombustibles agravan la pobreza y aceleran el cambio climático*, OXFAM Internacional, 2008.
- Baumeister, Eduardo., Fernández, Edgar y Acuña, Guillermo., *Estudio sobre las migraciones regionales de los nicaragüenses*, Editorial de Ciencias Sociales, Guatemala, 2008.
- Borja Tamayo, Arturo, *Interdependencia, cooperación y globalismo, Ensayos Escogidos de Robert O. Keohane*, Colección de Estudios Internacionales-CIDE, Distrito Federal, 2005.
- Bravo, Elizabeth, *Encendiendo el debate sobre biocombustibles: Cultivos energéticos y soberanía alimentaria en América Latina*, Le Monde diplomatique, Buenos Aires, 2007.
- Chaves Solera, Marco, *Producción de Alcohol Carburante (Etanol) en Costa Rica: Consideraciones sobre su potencial uso*, Dirección de Investigación y Extensión de la Caña de Azúcar (DIECA), San José, 2003.
- Chaves Solera, Marco, *Resumen y comentarios al documento: "Estudio de Factibilidad económica y ambiental del etanol como oxigenante en la gasolina de Costa Rica". Proyecto producción limpia en Costa Rica*, Dirección de Investigación y Extensión de la Caña de Azúcar (DIECA), San José, 2006.
- Chávez Solera, Marco, *Biocombustibles: ¿Oportunidad o amenaza para Costa Rica?*, Dirección de Investigación y Extensión de la Caña de Azúcar (DIECA), San José, 2007.
- Comisión Económica para América Latina y el Caribe (CEPAL), *Perspectivas de un programa de biocombustibles en América Central*, CEPAL, 2004.
- Comisión Pastoral de la Tierra, Red Social de Justicia y Derechos Humanos, Grito de los Excluidos Continental, *Agroenergía, mitos e impactos en América Latina*, Comisión Pastoral de la Tierra, 2007.
- Cotula, Lorenzo., Dyer, Nat., y Vermeulen, Sonja, *Fuelling exclusion? The biofuels boom and poor people's access to land*, International Institute for Environment and Development (iied) y FAO, Roma, 2008.

- De la Torre, Teófilo, *Hacia un nuevo modelo energético para nuestro país. Costa Rica-Sector Energía*, MINAET, San José, 2010.
- Dufey, Annie, *Producción y comercio de biocombustibles y desarrollo sustentable: los grandes temas*, Instituto Internacional para el Medio Ambiente y Desarrollo, Londres, 2006.
- Dufey, Annie., Peskett, Leo., Slater, Rachel y Stevens, Chris., *Biofuels, Agriculture and Poverty Reduction*, Overseas Development Institute, Londres, 2007.
- Dufey, Annie., Vermeulen, Sonja y Vorley, Bill., *Biofuels: Strategic Choices for Commodity Dependent Developing Countries*, International Institute for Environment and Development, London, 2007.
- Hebebrand, C. y K. Laney, *An Examination of U.S. and EUGovernment Support to Biofuels: Early Lessons*, International Food and Agriculture Trade Policy Council, Washington, DC, 2007.
- Hebebrand, Charlotte y Laney, Kara, *An Examination of US and EU Government Support to Biofuels*, International Food and Agricultural Trade Policy Council, Issue Brief 26, 2007.
- Instituto Interamericano de Cooperación para la Agricultura América Latina y el Caribe, *Mapeo político-institucional y análisis de la competencia entre producción de alimentos y bioenergía*, IICA, San José, 2010.
- Kucharz, Tom, *Soberanía alimentaria vs Agroenergía en Agro(bio)combustibles. Por qué no nos salvaran*, Centro de Investigaciones para la Paz, Madrid, 2008.
- Lobato, Virginia, *Metodologías para optimizar el análisis de materias primas para biocombustibles en los países del cono sur*, IICA, Montevideo, 2007.
- Masami, Kojima., Donald, Mitchell y Ward, William, *Considering Trade Policies for Liquid Biofuels*, Energy Sector Management Assistance Program y World Bank, Washington, DC, 2007.
- Ministerio de Ambiente y Energía y Ministerio de Agricultura y Ganadería, *Programa Nacional de Biocombustibles*, MAG-MINAE, San José, 2008.
- Ministerio de Relaciones Exteriores, *El negocio del agro en Brasil; Ministerio de Relaciones Exteriores*, Brasilia, 2006.
- Organización de las Naciones Unidas para la Agricultura y la Alimentación (FAO), *Bosques y Energía, Cuestiones Clave*, Roma, 2004.

- Organización de las Naciones Unidas para la Agricultura y la Alimentación (FAO), *El estado Mundial de la Agricultura y la Alimentación*, Roma, 2008.
- Programa de las Naciones Unidas para el Medio Ambiente, *Hacia la producción y el uso sustentable de los recursos: Evaluación de los biocombustibles*, PNUMA, Paris, 2009.
- Sicard, Tomas y Gallini, Stefania, *Los biocombustibles en Colombia a debate. Memorias del Foro Biocombustibles en Colombia a debate*, Universidad Nacional de Colombia, Colciencias y Cámara de Representantes, Bogotá, 2008.
- Steenblik, Ronald, *Biofuels –at what cost? Government support for ethanol and biodiésel in selected OECD countries*, Global Subsidies Initiative del International Institute for Sustainable Development, Ginebra, 2007.
- Úbeda Portugués, José Escribano, *Lecciones de Relaciones Internacionales*, Aebius, Madrid, 2010.
- Vermeulen, Sonja y Goad, Nathalie., *Towards Better Practice in Smallholder Palm Oil Production*, International Institute for Environment and Development, London, 2006.
- Worldwatch Institute, *Biofuels for transportation: global potential and implications for sustainable agriculture and energy in the 21st century*, Worldwatch Institute, Washington, DC, 2006.

Fuentes de internet

- Baumeister, Eduardo., Fernández, Edgar y Acuña, Guillermo., *Estudio sobre las migraciones regionales de los nicaragüenses*, Editorial de Ciencias Sociales, Guatemala, 2008, pág. 28. Disponible en: <http://unpan1.un.org/intradoc/groups/public/documents/icap/unpan033085.pdf> Consultado el 18/01/2011.
- Cámara Nacional de Productores de Palma: www.canapalma.com
- Comisión Económica para América Latina y el Caribe, *Perspectivas de un programa de biocombustibles en América Central*, CEPAL, 2004. Disponible en: <http://www.eclac.org/publicaciones/xml/9/14459/L606-1.pdf>

- Congreso de la Republica de Colombia, *Foro de Biocombustibles a Debate*, Bogotá, 2008. Disponible en: <http://www.youtube.com/watch?v=9i-WwwQLQjw&feature=related>.
- Diario La Nación, Costa Rica: <http://www.nacion.com/>
- Empresa Energías Biodegradables:
<http://www.energiasbiodegradables.com>
- Fargione, Joseph., Hill, Jason., Tilman, David., Polasky, Stephen y Hawthorne, Peter, *Land clearing and the biofuel carbon debt*, Science, Volumen 319, febrero de 2008. Disponible en: <http://www.rangefuels.com/files/Land%20Clearing%20and%20the%20Biofuel%20Carbon%20Debt.pdf>, Consultado 20/08/2010.
- Fargione, Joseph., Hill, Jason., Tilman, David., Polasky, Stephen y Hawthorne, Peter, *Land clearing and the biofuel carbon debt*, Scienceexpress, Vol. 319 no. 5867, febrero 2008. Disponible en: <http://www.sciencemag.org/content/319/5867/1235.abstract>, Consultado 28/08/2010.
- GRAIN, *El poder corporativo: los agrocombustibles y la expansión de las agroindustrias en Revista Biodiversidad, sustento y culturas*, No. 54, octubre 2007. Disponible en: http://www.grain.org/biodiversidad_files/biodiv-54.pdf.
- Ingenio de Taboga: http://www.taboga.co.cr/?page_id=48
- Liga Agrícola Industrial de la Caña de Azúcar:
<http://www.laica.co.cr/laicaWeb/>
- Ministerio de Agricultura y Ganadería de Costa Rica: <http://www.mag.go.cr/>
- Ministerio de Energía, Ambiente y Comunicaciones:
<http://www.minae.go.cr/>
- Ministerio de Medio Ambiente de Brasil: <http://www.mma.gov.br/sitio/>
- Organización de las Naciones Unidas para la Agricultura y la Alimentación (FAO): http://www.fao.org/index_es.htm
- Organización Latinoamericana de Energía (OLADE):
<http://www.olade.org.ec/>
- Petrobras Magazine, *Impulso a los biocombustibles*, Edición 59, 2010. Disponible en: <http://www.hotsitespetrobras.com.br/petrobrasmagazine/Edicoes/Edicao59/es/>

- Refinadora Costarricense de Petróleo: <http://www.recope.go.cr/>
- Runge, Ford y Senauer, Benjamin., *How Biofuels Could Starve the Poor*, Foreign Affairs, mayo-junio 2007. Disponible en: <http://www.foreignaffairs.com/articles/62609/c-ford-runge-and-benjamin-senauer/how-biofuels-could-starve-the-poor> , Consultado el 04/05/2010.
- United States International Trade Commission: <http://www.usitc.gov/>

TABLA DE ABREVIATURAS

| | |
|------------------|---|
| AIE | Agencia Internacional de Energía |
| Aresep | Autoridad Reguladora de los Servicios Públicos |
| BID | Banco Interamericano de Desarrollo |
| Canapalma | Cámara Nacional de Palma |
| CATSA | Central Azucarera del Tempisque S.A |
| Embrapa | Empresa Brasileña de Investigación Agropecuaria |
| FAO | Organización de las Naciones Unidas para la Agricultura y la Alimentación |
| GEI | Gases Efecto Invernadero |
| ICC | Iniciativa Cuenca del Caribe |
| IICA | Instituto Interamericano de Cooperación para la Agricultura |
| LAICA | Liga Agrícola Industrial de la caña de azúcar |
| MAG | Ministerio de Agricultura y Ganadería |
| MINAE | Ministerio del Ambiente y Energía |
| MINAET | Ministerio del Ambiente y Energía y Telecomunicaciones |
| MTBE | Metil Terbutil Eter |
| OCDE | Organización para la Cooperación y Desarrollo Económico |
| Petrobras | Petróleo Brasileiro |
| PNB | Programa Nacional de Biocombustibles |
| PND | Plan Nacional de Desarrollo |
| Recope | Refinadora Costarricense de Petróleo |
| UE | Unión Europea |

ANEXO

Principales políticas sobre el uso de etanol y biodiésel en el mundo

| País | Objetivos |
|-----------------------|---|
| Alemania | Mezcla de biocombustibles obligatoria de 6,75% para 2010 con previsión de aumento al 8% para 2015, 10% para 2020. |
| Argentina | Mezcla de 5% de etanol y biodiésel en combustibles fósiles a partir de 2010. |
| Bolivia | Mezcla de 2,5% de biodiésel a partir del 2007 hasta llegar a un 20% en el 2015 |
| Brasil | Mezcla obligatoria de 20-25% de etanol anhidro con gasolina; mezcla mínima de 5% para finales de 2010. |
| Canadá | 5% de contenido renovable en gasolina para 2010 y 2" para el biodiésel para 2012. |
| China | 15% de las necesidades energéticas del transporte deberán ser suministradas para 2020. |
| Estados Unidos | 9 000 millones de galones para 2008 aumentados a 36,000 millones para 2022. |
| Francia | 5,75% para 2008, 7% para 2010, 10% para 2015 de forma voluntaria. |
| India | Propuestas de obligación de mezclas del 5-10% para etanol y del 20% para el biodiésel. 20% de las necesidades energéticas deberán ser suministradas por etanol y biodiésel para 2017. |
| Indonesia | Objetivos de mezcla de 3% de etanol y biodiésel en examen. |
| Italia | 5,75% para 2010, 10% para 2020. |
| Japón | 500.000 kilolitros de etanol para el año 2010 |
| Perú | Mezcla de 7,8% de etanol a partir del 2006 y con obligatoriedad a partir de 1 enero de 2010 aplicado en forma progresiva por regiones. Mezcla obligatoria de biodiésel de 2% a partir de 2009 |
| Malasia | Mezcla obligatoria de 5% de biodiésel. |
| Reino Unido | 5% de biocombustibles para 2010 y 10% para 2020. |
| Rusia | Objetivos en examen. |
| Sudáfrica | Objetivo de 10% en examen. |
| Unión Europea | Reducir las emisiones de GEI en un 20% (30% si se alcanza un acuerdo entre todos los miembros). El 5.6% de las necesidades del transporte deberán ser cubiertas por etanol y biodiésel para el año 2020. |

Fuente: Elaboración propia con datos de OLADE, OCDE, IICA y FAO.