

Biocombustibles, perspectivas, riesgos y oportunidades

Rafael Agustín Valdez Zegarra¹

Doctorante en Ciencias Económicas

Magíster en Educación Superior

Master en Administración de Empresas

Lic. en Administración de Empresas

Ingeniero en Petróleos

Docente de Universidad Católica Boliviana

Ex Coordinador Regional Vicepresidencia

de Negociaciones y Contratos YPFB

Ex Gerente Planificación SEMAPA

Ex Gerente Seguridad Industrial y

Control Ambiental YPFB

Ex Director de Recursos Humanos YPFB

e-mail: valdez@ucbcba.edu.bo

Resumen

El fenómeno del calentamiento global sus causas y efectos constituyen una de las mayores preocupaciones de nuestra generación y su debate se extiende a diferentes escenarios con análisis y perspectivas de diversa naturaleza en los ámbitos social, económico y científico, en el presente caso se abordó esta problemática desde el punto de vista del empleo de energías alternativas que signifiquen la posible participación del país en la planificación y eventual producción de biocombustibles, esta labor se la desarrolló en la asignatura de Seguridad Industrial de manera que se aprovecharon los conocimientos y la información actualizada en un debate que está expresado en términos sociales, económicos y técnicos, del mismo podemos resaltar que es evidente la necesidad de reemplazar los combustibles fósiles encontrando algún otro tipo de energía renovable, esta opción debe estar sujeta a determinadas condiciones, como su sostenibilidad económica, ambiental y social, la capacidad de satisfacer las necesidades energéticas y brindar una oportunidad de desarrollo sobre todo para los países pobres.

Sin embargo a partir del análisis de la información obtenida y del debate realizado, se concluyó que los biocombustibles no cumplen las condiciones citadas, por ende en las actuales circunstancias, no podrían ser considerados como una solución permanente a la crisis energética y ambiental.

Palabras clave: Biocombustibles. Energías alternativas. Crisis energética y ambiental.

¹ El autor destaca y agradece la activa participación de los estudiantes de la asignatura de Seguridad Industrial, en la estructuración del presente ensayo.

1. Antecedentes

Durante las últimas décadas se ha venido observando un aumento sostenido en la temperatura de nuestro planeta, de continuar esta situación se producirían inundaciones, epidemias, hambrunas y grandes pérdidas materiales. Este fenómeno es conocido como calentamiento global y se considera que su principal causa es la emisión de gases de efecto invernadero, una gran parte de estos gases proviene del uso de combustibles fósiles o derivados del petróleo. En los años setenta a raíz del encarecimiento del petróleo a nivel mundial, Brasil empezó a producir biocombustibles principalmente a partir de caña de azúcar de manera económicamente competitiva.

En la actualidad se despertó el interés de la producción de biocombustibles como una alternativa a los combustibles fósiles, también como una medida para disminuir las emisiones de gases de efecto invernadero en el mundo.

Los biocombustibles son combustibles renovables líquidos o gaseosos que pueden ser producidos a partir de materia orgánica de origen vegetal o animal. Los más conocidos son: el biodiesel, que se obtiene de aceites vegetales y el bioetanol derivado de la caña de azúcar o del maíz. La generación de biocombustibles sin embargo genera grandes controversias a nivel mundial.

Bolivia no es ajena a este debate ya que apunta a ser un productor de biocombustibles obtenidos principalmente a partir de palma y soya. Si bien está planteado el debate el conocimiento del tema y el nivel de reflexión no son todavía profundos, es imperativo incrementar el conocimiento de la producción, uso y efectos de los biocombustibles, a través de la investigación en todas sus dimensiones; energética, social, agrícola y ambiental entre otras para crear una conciencia nacional, informada al respecto.

Este debate en última instancia nos incumbe a todos, desde los agricultores, los industriales y los consumidores, hasta los científicos, los legisladores y los dirigentes. En nuestras manos está el tomar las medidas más beneficiosas tanto para el país como para el futuro de nuestro planeta.

2. Desarrollo del debate

Por las razones mencionadas nos pareció importante e interesante el realizar un debate en la materia de Seguridad Industrial, para esto se conformó dos grupos iguales (a favor y en contra), y debatimos por varios periodos, tomando en cuenta los siguientes principales puntos:

Para los que están a favor, los biocombustibles a comparación de los combustibles fósiles contribuirían a frenar el calentamiento global gracias a la menor emisión de materiales contaminantes y también a que los nuevos cultivos necesarios para su producción capturan gases de efecto invernadero y generan oxígeno. Además la producción de biocombustibles generaría miles de empleos, sobre todo en el campo representando de tal manera alternativas de desarrollo agrario para regiones tropicales y creando nuevas posibilidades de exportación. Finalmente el impulso a los biocombustibles disminuiría la dependencia energética de los combustibles fósiles.

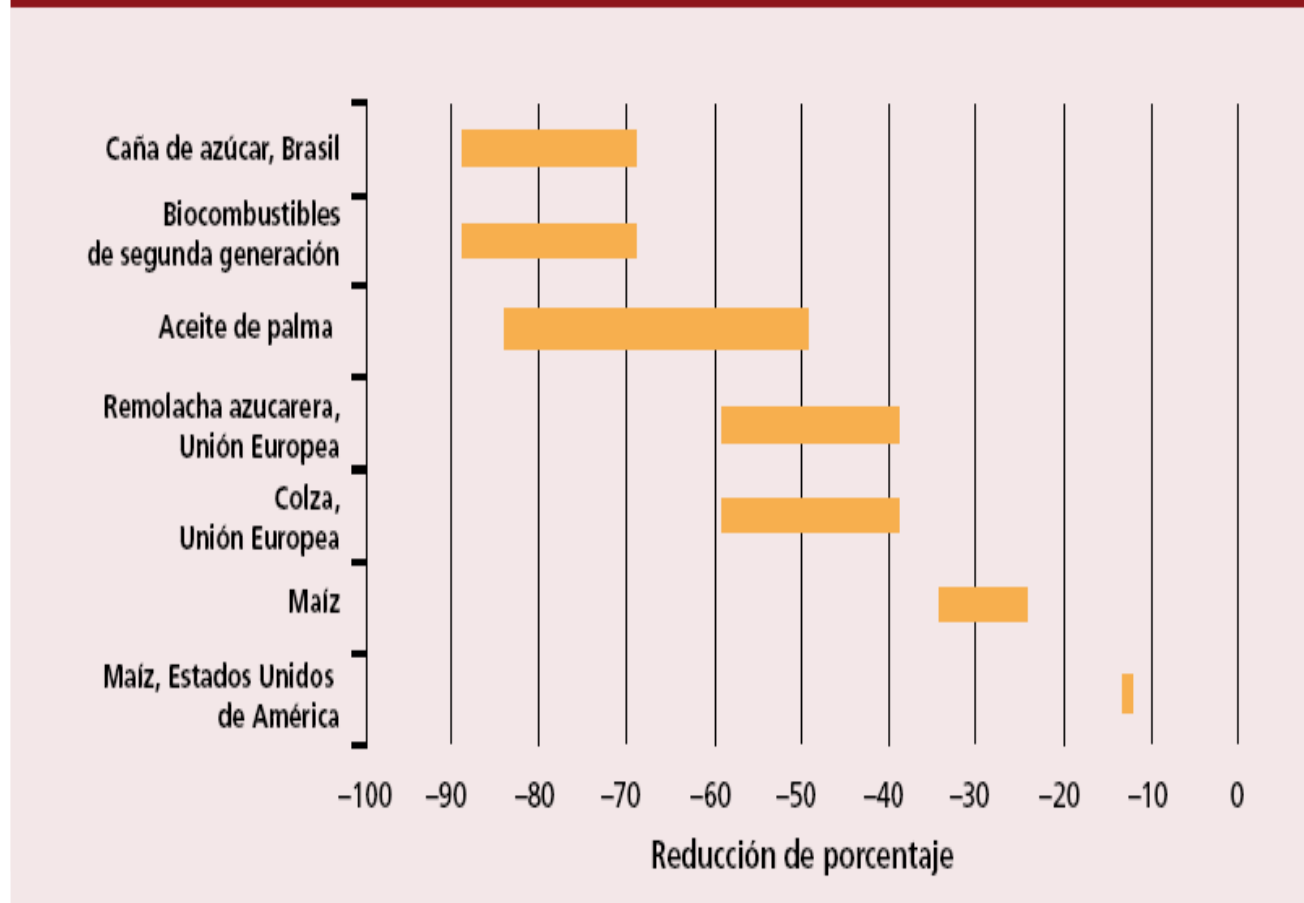
Por otra parte los que están en contra, sostienen que éstos no contribuirían a frenar al cambio climático ya que la energía necesaria para producirlos sería mayor a la energía que generan. También afirman que los inmensos cultivos necesarios para su obtención, como soya maíz y palma, llevarían a un aumento en el precio de sus productos afectando así la seguridad alimentaria de nuestro planeta y que atentarían además contra la biodiversidad ya que se haría necesario talar bosques y selvas para darles campo. Finalmente afirman que los biocombustibles afianzarían un modelo inequitativo de trabajo agrícola y alta dependencia de grandes multinacionales.

2.1 Aspectos Medioambientales

Por un lado los que están a favor de los biocombustibles afirman que existe la posibilidad de reducir las emisiones dióxido de carbono, óxidos de nitrógeno y azufre y otros gases de efecto invernadero. El principal objetivo es el de contribuir a mitigar el calentamiento global y disminuir la presión existente sobre los yacimiento petrolíferos que son las fuentes de los combustibles que utilizamos hoy en día y que son finitos. En la siguiente figura se muestran las reducciones de emisiones que se lograrían en el uso de cada uno de los biocombustibles en comparación a los combustibles fosiles.

Figura 1: Reduccion de emisiones

Reducciones en las emisiones de gases de efecto invernadero de determinados biocombustibles en comparación con los combustibles fósiles

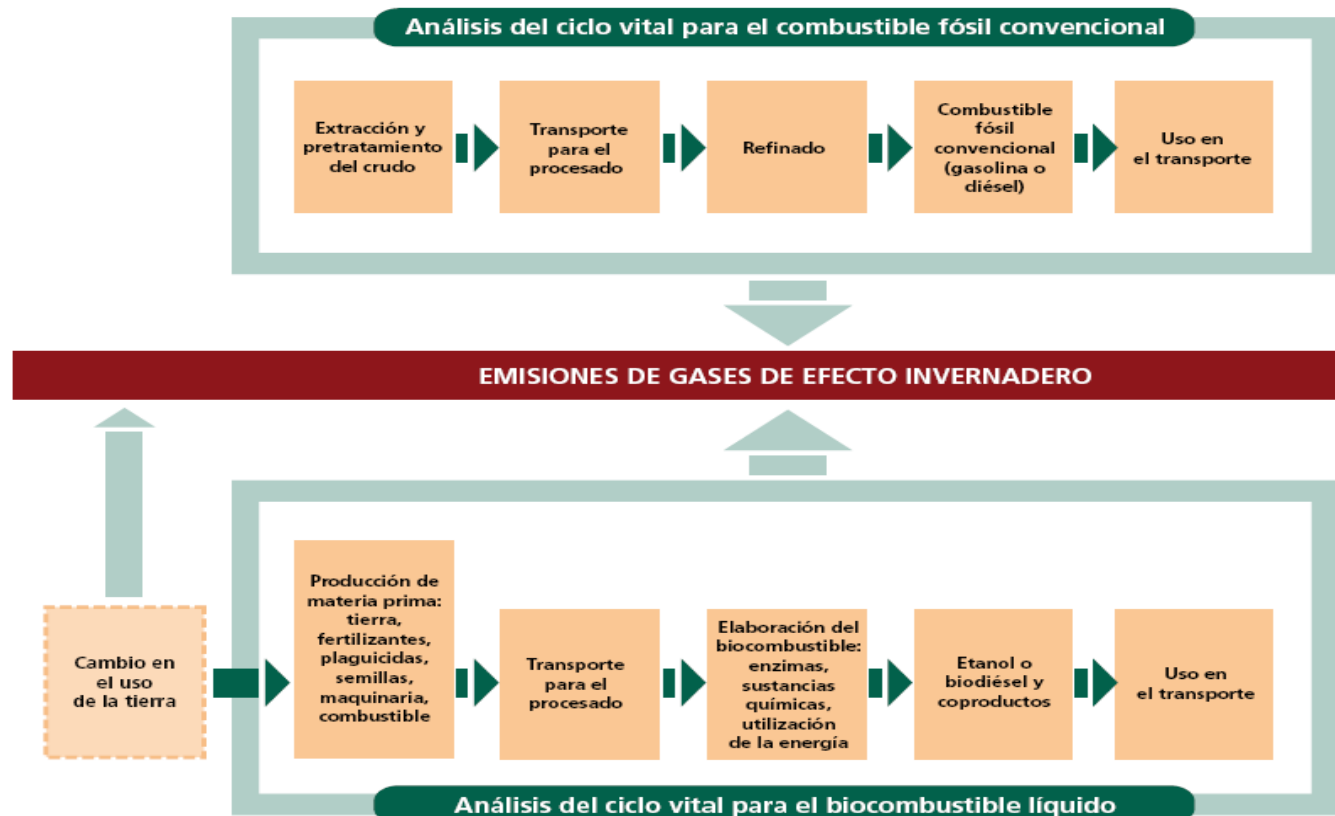


Nota: No comprende las repercusiones del cambio en el uso de la tierra.

Fuentes: AIE, 2006, y FAO, 2008d.

Del otro lado, los que están en contra, creen que el desarrollo de estos cultivos pueden desarrollar incrementos en la emisión de dióxido de carbono y óxidos de nitrógeno, si se considera todo el ciclo de vida del biocombustible el efecto para las emisiones de gases de efecto invernadero, es necesario analizar las emisiones a lo largo del ciclo de vida del biocombustible: sembrar y cosechar el cultivo; convertir la materia prima en biocombustible; transportar la materia prima y el combustible final, y almacenar, distribuir y vender al por menor el combustible, incluidos los efectos de alimentar con combustible un vehículo y las emisiones causadas por la combustión. A continuación una figura que muestra todo el ciclo de vital tanto para combustibles fósiles como para biocombustibles, señalando que cada uno termina produciendo gases de efecto invernadero.

Figura 2.- Análisis de los Ciclos Vitales de combustibles fósiles y biocombustibles



Fuente: FAO.

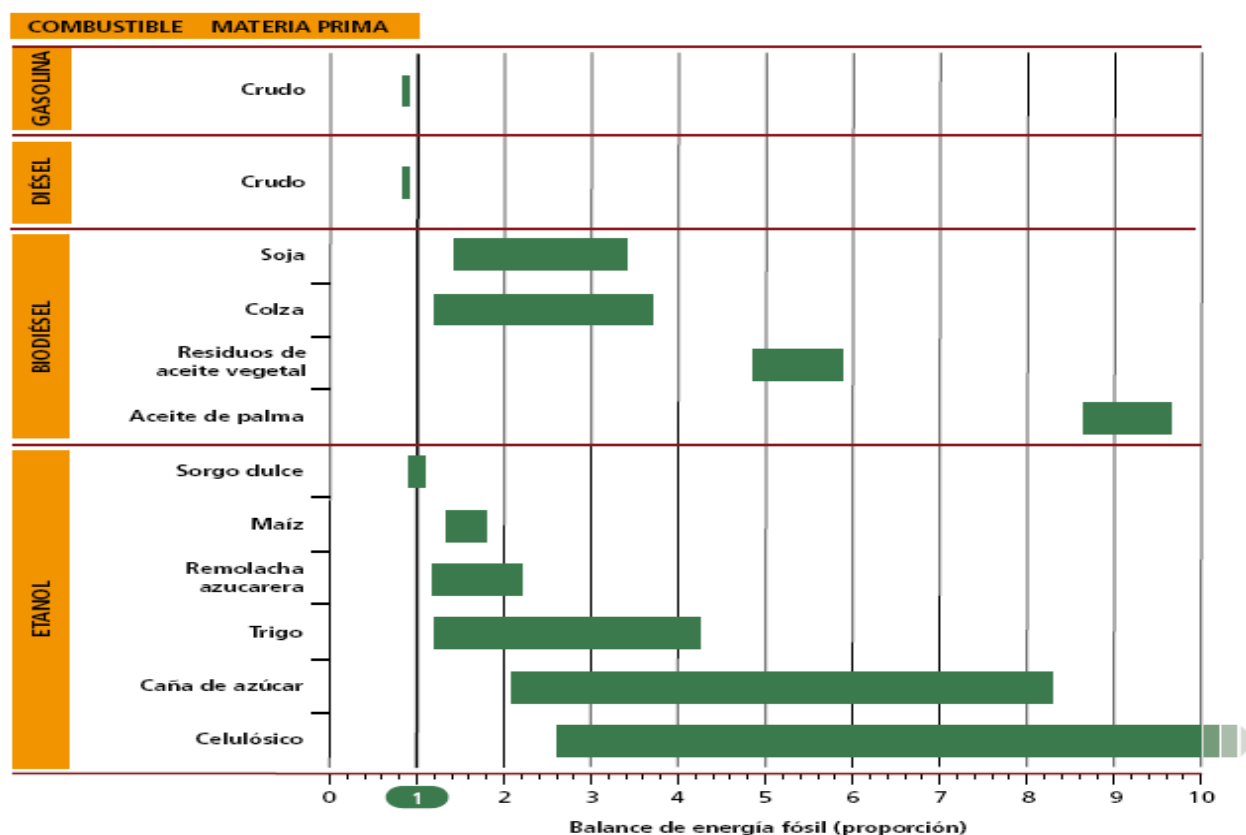
2.2 Aspectos energéticos

Las principales fuerzas impulsoras de las políticas encaminadas a promover el desarrollo de los biocombustibles han sido, sin lugar a dudas las preocupaciones sobre la seguridad energética. En este sentido existe una orientación a determinar la productividad de estos emprendimientos, de esta manera se puede evidenciar que diferentes cultivos muestran diferentes rendimientos en términos de biocombustible por hectárea, existen grandes variaciones en términos de balance de energía entre materias primas, lugares y tecnologías.

La contribución de cada biocombustible al suministro de energía depende tanto del contenido energético del combustible como de la energía que se gasta en producirlo.

La energía utilizada es para cultivar y cosechar la materia prima, convertirla en biocombustible y transportarla junto con el biocombustible derivado de ella en las diversas fases de su producción y distribución.

Figura 3.- Balance de energía



Nota: Las proporciones de los biocombustibles celulósicos son teóricas.

Fuentes: Basado en Instituto de la Vigilancia Mundial, 2006, Cuadro 10.1: Raiaqopal y Zilberman, 2007.

El balance de energía fósil expresa la proporción entre la energía contenida en el biocombustible y la energía fósil empleada en su producción. Un ejemplo de balance de energía fósil de 1,0 significa que se necesita tanta energía para producir un litro de biocombustible como energía requerida del combustible fósil. Un balance de energía de combustible fósil de 2,0 significa que un litro de biocombustible contiene el doble de la energía que se necesita para producirlo.

Existen amplias diferencias entre los cultivos en lo que respecta al rendimiento de biocombustible por hectárea, en dependencia tanto de la materia prima y el país como del sistema de producción, tal como se ilustra en el cuadro a continuación. Estas variaciones se deben lo mismo a diferencias en los rendimientos por hectárea de cultivos y países que a diferencias entre los cultivos en cuanto a su eficiencia en materia de conversión. Ello supone diferencias considerables respecto de las necesidades de tierra para aumentar la producción de biocombustibles en dependencia del cultivo y el lugar.

Actualmente, la producción de etanol a partir de la caña de azúcar o la remolacha azucarera exhibe los rendimientos más altos, con Brasil a la cabeza de los países que producen etanol a partir de la caña de azúcar en lo que se refiere al rendimiento de biocombustible por hectárea, seguido de cerca por la India. Los rendimientos por hectárea son algo más bajos en el caso del maíz, aunque con marcadas diferencias entre éstos; por ejemplo, en China y los Estados Unidos de América.

Los datos que se muestran en el siguiente cuadro reflejan solamente los rendimientos técnicos.

Figura 4: Rendimiento de biocombustible por hectárea producida

Rendimientos de los biocombustibles para diferentes materias primas y países

CULTIVO	ESTIMACIONES MUNDIALES/ NACIONALES	BIOCOMBUSTIBLE	RENDIMIENTO DEL CULTIVO (Toneladas/ha)	EFICIENCIA DE LA CONVERSIÓN (Litros/tonelada)	RENDIMIENTO DEL BIOCOMBUSTIBLE (Litros/ha)
Remolacha azucarera	Mundial	Etanol	46,0	110	5 060
Caña de azúcar	Mundial	Etanol	65,0	70	4 550
Yuca	Mundial	Etanol	12,0	180	2 070
Maíz	Mundial	Etanol	4,9	400	1 960
Arroz	Mundial	Etanol	4,2	430	1 806
Trigo	Mundial	Etanol	2,8	340	952
Sorgo	Mundial	Etanol	1,3	380	494
Caña de azúcar	Brasil	Etanol	73,5	74,5	5 476
Caña de azúcar	India	Etanol	60,7	74,5	4 522
Palma de aceite	Malasia	Biodiésel	20,6	230	4 736
Palma de aceite	Indonesia	Biodiésel	17,8	230	4 092
Maíz	Estados Unidos de América	Etanol	9,4	399	3 751
Maíz	China	Etanol	5,0	399	1 995
Yuca	Brasil	Etanol	13,6	137	1 863
Yuca	Nigeria	Etanol	10,8	137	1 480
Soja	Estados Unidos de América	Biodiésel	2,7	205	552
Soja	Brasil	Biodiésel	2,4	205	491

Fuentes: Rajagopal et al., 2007, para los datos mundiales; Naylor et al., 2007, para los datos nacionales.

2.3 Aspectos Económicos

El desarrollo de los biocombustibles ha sido apoyado por los gobiernos a través de un amplio conjunto de instrumentos normativos; un creciente número de países en desarrollo está empezando a introducir políticas para promover los biocombustibles. Como alternativa para generar empleos y mejorar la calidad de vida de la población rural. Los instrumentos normativos comunes incluyen las mezclas obligatorias de biocombustibles con combustibles basados en el petróleo, las subvenciones a la producción y la distribución y los incentivos fiscales. También se usan de forma generalizada barreras arancelarias para los biocombustibles, con el fin de proteger a los productores locales.

Estas políticas han afectado a la rentabilidad de la producción de biocombustibles, que en muchos casos no habría tenido, de otra manera, viabilidad comercial.

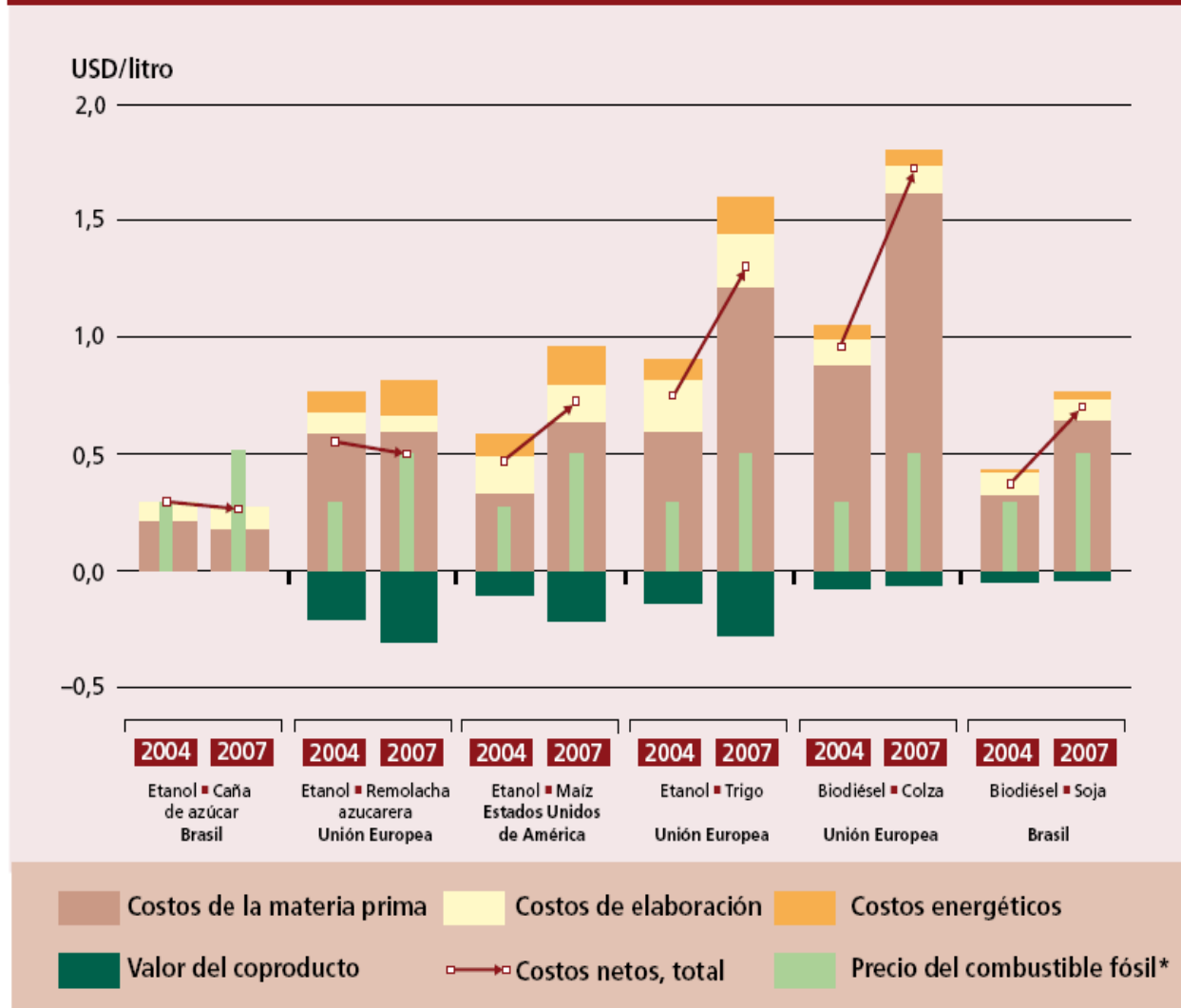
Cuando la demanda de biocombustibles incrementa los precios de los productos usados como materias primas para elaborar biocombustibles, los precios de todos los productos agrícolas que dependen de la misma base de recursos tienden a aumentar.

Los biocombustibles líquidos, como el etanol y el biodiesel, compiten directamente con la gasolina y el diesel ambos derivados del petróleo. Asimismo, las materias primas para la generación de biocombustibles compiten por los recursos productivos con otros cultivos agrícolas; en consecuencia los biocombustibles a partir de cultivos no alimentarios de ninguna manera supondrá eliminar necesariamente la competencia entre los alimentos y los combustibles.

Con las tecnologías actuales, la competitividad de los biocombustibles dependerá de los precios relativos de las materias primas agrícolas y los combustibles fósiles, en si de sus costos de producción.

Figura 5.- Costos de producción de biocombustibles.

Costos de la producción de biocombustible en algunos países, 2004 y 2007



* Precio neto de la gasolina o del diésel en los mercados nacionales.

Fuente: OCDE-FAO, 2008.

2.4 Aspectos Sociales y laborales

En el análisis de efectos sociales de la producción de biocombustibles, es importante la relación en la propiedad y tenencia de la tierra. Por superficies reducidas o distorsiones que se puedan provocar en la distribución, en muchos países carecen tierras disponibles para la producción agrícola que causa tensiones sociales y políticas. La producción de biocombustibles demanda grandes extensiones tierra lo que podría derivar en: sustitución de cultivos propios, empleo de tierras con otra vocación productiva, adquisición y comercio especulativo de tierras y deforestación de nuevas superficies.

Para los que están a favor de los biocombustibles esta situación se puede remediar mediante políticas y mecanismos legales apropiados. Sin embargo los que están en contra arguyen que aunque se pueden trazar muchas normas y leyes, el cumplimiento de las mismas se dificulta al no haber en nuestro medio el suficiente control por parte de las entidades públicas.

Una vez aprobada la producción de biocombustibles se pueden dar las siguientes situaciones para un pequeño productor que es el que mas interesa en este análisis:

En el caso de un pequeño productor existen dos posibilidades, la permanencia del trabajador en ese mismo estatus convirtiéndose en abastecedor en pequeña escala de materia prima lo que genera una relación de carácter comercial con la empresa o ingenio productor de biocombustibles. Dentro de las ventajas que señalan los que apoyan estas actividades estaría que tendría la seguridad de mercado y quizá el apoyo productivo y financiero, sin embargo los opositores indican la posibilidad de que tenga que supeditarse a condiciones de compra y precios prefijados.

La otra opción es que pueda ocurrir una absorción del pequeño productor por parte de la empresa o ingenio de elaboración de biocombustibles, transformándose en productor asalariado, sujeto a una relación laboral que estaría sometida a normas y leyes laborales correspondientes, lo que queda señalado como una ventaja. Pero alternativamente el pequeño productor absorbido por la empresa puede transformarse en un proveedor de mano de obra eventual, ocasional, estacional o jornal, esto es presentado por los que están en contra como una figura compleja puesto que en la mayoría de países en los que se da esta practica se presentan riesgos de desamparo, explotación, sujeción a mecanismos de endeudamiento forzado, carencia de asistencia medica, asistencia social y servicios básicos y una serie diversa de practicas de abuso laboral.

Los impactos más importantes a tomar en cuenta son los que se dan en la población pobre de los países, es por eso que es necesario hacer un análisis de la situación que se presentaría en el medio rural.

Dentro de los efectos positivos sobre la calidad de vida de las poblaciones rurales, los mas importantes son los que están asociados a la mitigación de la pobreza derivados del establecimiento de fuentes de trabajo y de ingresos a los que tendrían acceso sectores de población que viven actualmente marginados del consumo, de los servicios, de la economía y de la misma vida nacional. Los biocombustibles se presentan como un medio de acceder a una fuente de ocupación que no es extraña a su ocupación y entornos actuales, la vida del campo, la agricultura, los cultivos y las cosechas. Pero esta vez su actividad dinamiza su economía y por consiguiente su calidad de vida.

Por otra parte dentro de los efectos negativos los más notorios podrían ser los derivados de la sustitución de cosechas alimenticias y de la deforestación para cultivos energéticos, sin embargo estos riesgos no se los presenta dentro de los marcos jurídicos.

En cuanto a la incidencia en tradiciones y costumbres este tipo de impacto afecta más a los campesinos y pequeños productores del medio rural, sector que culturalmente se halla arraigado a sus costumbres y tradiciones.

Los biocombustibles, según los partidarios, tendrían un efecto positivo al incluir a este segmento de población económicamente activa hacia actividades modernas.

Los opositores piensan que todo tipo de desarraigo o pérdida cultural es en cualquier situación un efecto negativo para la cultura en si de nuestro país.

2.4.1 Seguridad alimentaria

Generalmente, los debates sobre la seguridad alimentaria se centran en cuatro cuestiones:

- *La disponibilidad de alimentos* está determinada por la producción nacional, la capacidad de importación, la existencia de reservas de alimentos y la ayuda alimentaria.
- *El acceso a los alimentos* depende de los niveles de pobreza, el poder adquisitivo de las familias, los precios y la existencia de infraestructuras de transporte y mercados, así como los sistemas de distribución de alimentos.
- *La estabilidad* de los suministros y del acceso puede verse afectada por las condiciones atmosféricas, las fluctuaciones de los precios, los desastres provocados por el hombre y una variedad de factores políticos y económicos.
- *La utilización de alimentos* inocuos y saludables depende de las prácticas de asistencia y alimentación, la seguridad alimentaria y la calidad de los alimentos, el acceso al agua potable, la salud y la higiene.

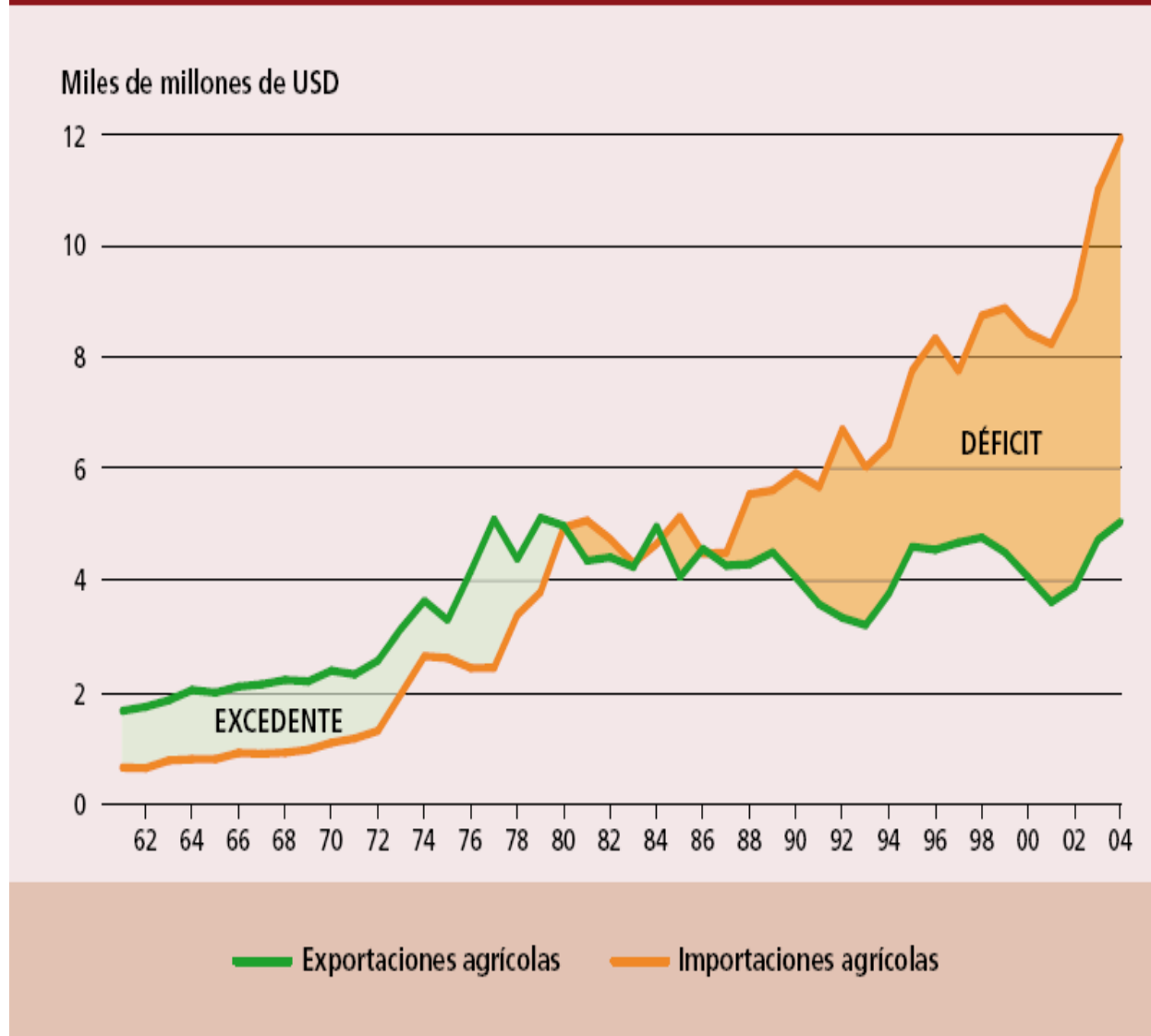
El rápido crecimiento de la producción de biocombustibles afectará a la seguridad alimentaria a nivel nacional y de los hogares, principalmente a través de sus efectos en los precios de los alimentos y los ingresos. Por lo que respecta a las cuatro dimensiones, el debate se centra en los efectos de la subida de los precios de los alimentos en la disponibilidad y el acceso a nivel nacional y de los hogares.

Es por eso que los opositores de expandir la producción de biocombustibles a partir de productos agrícolas encuentran su principal argumento en el encarecimiento de los alimentos. Sin embargo los partidarios de biocombustibles discuten diciendo que estos sucesos no pueden atribuirse exclusivamente a la producción de biocombustibles, existen factores más determinantes que estos como el petróleo, vinculado directamente con las actividades agrícolas.

En qué medida los distintos países se verán afectados por el aumento de los precios dependerá de si son importadores o exportadores netos de productos básicos agrícolas. Algunos países se beneficiarán de la subida de los precios, en cambio, se prevé que los países menos adelantados, que han venido experimentando un creciente déficit comercial agrícola en los dos últimos decenios, verán empeorar considerablemente su situación, como vemos en la siguiente figura.

Figura 6: Exportaciones e importaciones en países subdesarrollados

Balanza comercial agrícola de los países menos adelantados



Fuente: FAO.

3. Conclusiones

Llegamos a la conclusión de que es evidente la necesidad de reemplazar los combustibles fósiles y terminar de una vez con nuestra dependencia de los mismos encontrando algún otro tipo de energía renovable, esta opción sin embargo debería cumplir con las siguientes condiciones:

- Ser sostenible económica-, ambiental- y socialmente
- Disminuir o contrarrestar emisiones de gases de efecto invernadero

- Ser capaz de satisfacer las necesidades energéticas (sobre todo para el transporte) a nivel mundial
- Brindar una oportunidad de desarrollo sobre todo para los países pobres
- No interferir con metas de erradicación de la pobreza
- Garantizar y asegurar respeto a derechos humanos y laborales
- Ser económicamente viable

Sin embargo a partir de la información obtenida y del debate realizado en base a ella, concluimos que los biocombustibles no cumplen con todas las condiciones por lo tanto no pueden ser considerados una solución permanente a la crisis energética y ambiental, sino mas bien tal vez como una solución temporal que se podría combinar con algún otro tipo de energía alternativa para que presente mas que todo resultados positivos para las principales problemáticas actuales.

4. Bibliografía

-BOURNE, JOEL K. Sueños verdes; NATIONAL GEOGRAPHIC; 2007.
-FAO; El estado mundial de la agricultura y la alimentación, 2008.
-SOLARES, ANA MARÍA. Biocombustibles: Estudios de Efectos Sociales en Bolivia; COMERCIO EXTERIOR; 2008.