

¿Cómo afectará el biodiesel los mercados de combustibles y oleaginosas?

Biodiesel: How will it Affect the Fuel and Oilseeds Markets?

James Fry¹

Resumen

El artículo comienza con una consideración acerca de los atractivos ambientales del biodiesel como combustible, en relación a los combustibles fósil alternativo, el conocido diesel fósil, y los combustibles alternativos biológicos renovables. Más adelante, el artículo considera la disponibilidad de materias primas para la fabricación de biodiesel y la proporción de consumo de aceite diesel doméstico, sin necesidad de recurrir a las importaciones de aceites vegetales y/o grasas animales. La situación se ha comparado en varios países, desde la Unión Europea hasta los Estados Unidos, Colombia, Malasia, Brasil y Canadá. El artículo examina cómo el fomento de la producción de biodiesel afectará los mercados globales de aceites y alimentos vegetales. Así mismo, examina la forma en que dicho programa pueda llegar a afectar indirectamente los precios *in situ* de cultivos alternativos de aceite del productor. El artículo continúa con una disertación sobre el equilibrio entre los subsidios necesarios para promover la producción de biodiesel en la mayoría de los países y los beneficios ambientales, en términos de gases de invernadero y otros agentes contaminantes. Concluye con una consideración acerca de las circunstancias en las que el uso dirigido de biodiesel tendrá el mayor impacto, equilibrando los beneficios ambientales con los costos económicos y la necesidad de racionar el uso de aceite vegetal en aplicaciones no alimentarias.

Summary

The paper opens with a consideration of the environmental attractions of biodiesel as a fuel in relation to alternative fossil fuels, notably fossil diesel, and alternative renewable biofuels. The paper then considers the availability of raw materials for biodiesel manufacture and the proportion of domestic diesel oil consumption that can feasibly be substituted by biodiesel, without having to resort to imports of vegetable oils and/or animal fats. The situation is compared in a number of countries, ranging from the European Union to the US, Colombia, Malaysia, Brazil and Canada. The paper examines how the encouragement of biodiesel production will affect the global markets for vegetable oils and meals. It also examines how such a programme will indirectly affect the farm-gate producer prices for alternative oil-bearing crops. The paper continues with a discussion of the trade-offs between the subsidies that are needed to encourage biodiesel output in most countries and the environmental benefits, in terms of greenhouse gases and other pollutants. It concludes with a consideration of the circumstances in which a targeted use of biodiesel will have the greatest impact, balancing the environmental gains against the economic costs and the need to ration the use of vegetable oil in non-food applications.

Palabras Clave

Biodiesel,
Aceites vegetales,
Medio ambiente,
Uso del biodiesel.

1 . LMC International Ltda.

Nota: Traducido por Fedepalma.

Cada vez más gobiernos y gente alrededor del mundo comienzan a ver los biocombustibles, especialmente biodiesel y bioetanol, como parte importante de la solución a los problemas del calentamiento global y la creciente contaminación ambiental, reduciendo al mismo tiempo la demanda por combustibles fósiles. Los combustibles renovables derivados de cultivos agrícolas tienen la atracción adicional de permitir a los gobiernos cambiar los subsidios relacionados con la producción agrícola por medidas política y ambientalmente más aceptables, sin reducir la ayuda financiera a los agricultores.

Como resultado, entre los partidarios activos de programas de biodiesel se encuentran gobiernos con posiciones muy diversas hacia el Protocolo de Kyoto, que van desde Estados Unidos, que rehusó firmar el Protocolo, hasta la Unión Europea, que lo apoyó firmemente.

Es importante ser conscientes de que existe un límite en el papel que el biodiesel puede jugar en la reducción de la dependencia mundial de diesel fósil. En la actualidad, la demanda mundial de combustible diesel fósil para transporte en carreteras únicamente (sin incluir el diesel usado en otras vías y en generación de energía, por ejemplo) es equivalente a más de 600 millones de toneladas por año, que es más de 5 veces la producción mundial total de todos los aceites y grasas de origen animal, vegetal y marino. Por tanto, el reto de la industria del biodiesel es identificar los usos y sitios en que las relativamente pequeñas cantidades de biodiesel que puedan ser producidas (cantidades que aunque pueden llegar a millones de toneladas, son pequeñas en relación con la demanda mundial por diesel fósil) tengan el mayor beneficio ambiental y económico. A escala global, una mezcla del 20% de biodiesel con diesel fósil para transporte significaría convertir en combustible todas las existencias mundiales de aceites y grasas, sin dejar nada para alimentos, forrajes y usos oleoquímicos.

Un gran aumento en producción de aceites vegetales, si se deriva de oleaginosas anuales, inevitablemente generaría grandes volúmenes de harinas cuando las oleaginosas se procesan para producir biodiesel. Para algunos de los más importantes productores de oleaginosas en el mundo, en especial quienes cultivan soja, que

tiene aproximadamente un contenido de harina cuatro veces mayor que el contenido de aceite, lo que ganan del mayor valor y demanda por aceite en sus cultivos puede ser contrarrestado por la disminución en el valor de su producción de harinas, ya que los precios de las harinas tendrán que caer para poder encontrar clientes para los excedentes de oferta.

En este documento se revisará la atracción ambiental de la producción de biodiesel en relación con combustibles alternativos y la relación costo-beneficio entre el costo de apoyar la producción de biodiesel y las ganancias ambientales que el uso del biodiesel ofrece a los usuarios. El análisis es en parte basado en un estudio multicliente recientemente publicado por LMC International.

Beneficios ambientales

La Figura 1 ilustra sobre la razón más importante por la que el biodiesel es tan apreciado como una alternativa para el diesel fósil. En la figura, las emisiones del diesel fósil se establecen en cero, como una referencia para objetos de comparación. Las barras de la izquierda indican los porcentajes en que las diferentes emisiones aumentan/disminuyen si el diesel fósil se reemplaza por biodiesel, en el caso de un vehículo que opera sin catalizador. Las barras a la derecha muestran los aumentos/disminuciones que ocurren en emisiones si se usa diesel y biodiesel en un motor con catalizador.

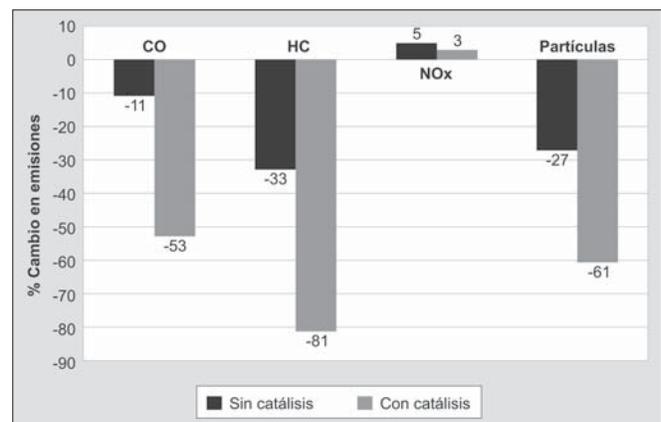


Figura 1 Cambios en emisiones con el reemplazo de diesel por biodiesel

Entre las cuatro emisiones más importantes, el desempeño del biodiesel es mucho mejor en tres (hidrocarburos, monóxido de carbono y partículas); sólo resulta peor con respecto a los óxidos de nitrógeno, pero en un pequeño porcentaje.

Disponibilidad de un suministro local adecuado de aceites y grasas

La Figura 2 muestra las dificultades para obtener suficientes grasas y aceites domésticos para producción de biodiesel en la Unión Europea, actualmente el mayor productor de biodiesel. Con una proporción de mezcla de 5% para uso en carreteras, la Unión Europea hubiera necesitado un promedio anual de 8.5 millones de toneladas de aceite de colza entre 1997-2001, que es superior a toda la producción combinada de aceites de colza y girasol y grasas animales en la Unión Europea.

Hoy en día, Estados Unidos tiene la otra única industria de biodiesel comercialmente significativa pero, como se destaca en la Figura 3, su sector es mucho más pequeño que el de Europa. Sin embargo, contrario a lo que sucede en la Unión Europea, la producción de aceites y grasas en Estados Unidos (incluyendo el contenido de aceite de la soya exportada por Estados Unidos) es suficientemente grande para permitir que el biodiesel producido localmente sustituya 10% del diesel fósil usado para transporte nacional de carreteras (Figura 4); pero aún con una mezcla de 5% en el ámbito nacional, el país tendría que importar gran parte del aceite necesario para suplir la demanda de aceites para usos comestibles y no comestibles, lo que muy probablemente no es políticamente aceptable. La posición de Estados Unidos refuerza el punto de vista expresado en este documento, esto es, el biodiesel debe ser usado principalmente en aplicaciones y en sitios donde logre objetivos muy específicos.

En la actualidad, Estados Unidos y la Unión Europea son los líderes en producción y uso de biodiesel, pero otros países, incluyendo Brasil, Canadá, Colombia y Malasia, están llegando al punto de establecer sus propias industrias de biodiesel. Brasil y Malasia tienen producciones suficientemente grandes de cultivos de oleaginosas (soya y palma de aceite, respectivamente)

para que el uso generalizado de mezclas de biodiesel al 20% sea factible a escala nacional, dejando excedentes para exportar. Para ambos países, también existe el atractivo de que un programa de biodiesel ayudaría a proporcionar una salida para los excedentes de aceites vegetales cuando los precios estén bajos. Además, Brasil ya tiene una vasta experiencia en programas de biocombustibles, así que se podrían aplicar las lecciones aprendidas en su programa de alcohol combustible, *Proalcoól*, el programa de biocombustible más grande del mundo.

Para Malasia, la producción de aceite de palma crudo (ACP) es tan grande que teóricamente sería

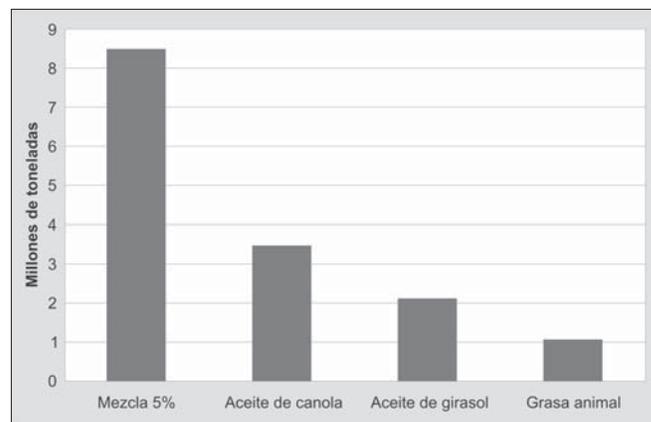


Figura 2 Implicaciones de una mezcla al 5% de biodiesel en relación con la producción total de aceites y grasas en la Unión Europea

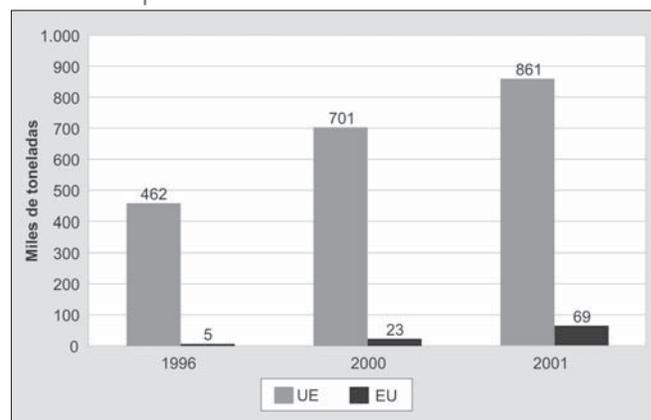


Figura 3 Producción de biodiesel en Estados Unidos y Unión Europea en años recientes

posible sustituir completamente el diesel fósil por biodiesel, y tener aún un excedente de 8 millones de toneladas de ACP (Figura 5). Para Brasil, un límite realista sería una mezcla de 20% de biodiesel, más de eso el país tendría que importar aceites vegetales para satisfacer la demanda tanto de la parte alimenticia como la de biodiesel (la Figura 6 ilustra la situación de Brasil).

Canadá merece una mención especial porque ha demostrado uno de los beneficios del biodiesel que cubre un objetivo ambiental específico. El interés de Canadá en biodiesel ha surgido por los beneficios que ofrece durante las frías temperaturas de invierno cuando el diesel fósil se produce con bajo nivel de azufre. En

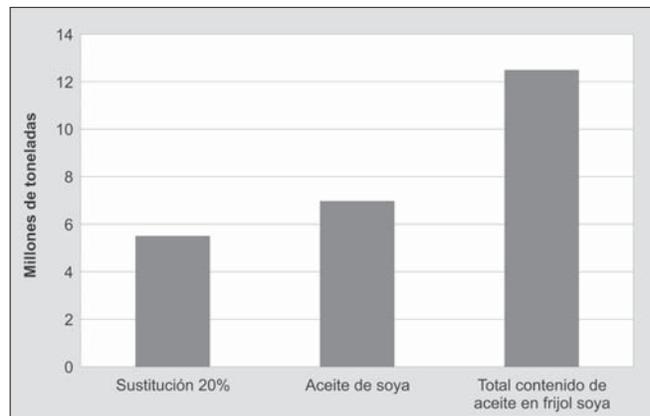


Figura 6 Implicaciones de una mezcla de biodiesel al 20% en relación con la producción total de aceite de soja y el contenido de aceite en la soja en Brasil en 2005

temperaturas muy frías, los motores que operan con diesel fósil de bajo azufre son difíciles de encender; pero el biodiesel suministra altos valores de lubricidad cuando se agrega al diesel fósil, y este poder lubricante hace posible lograr aumentos significativos en ahorro de combustible.

Cuando se agrega biodiesel en proporciones bajas hasta de 0,1%, se obtienen ahorros de 1-2% en diesel fósil, lo que permite pagar buenos precios por relativamente pocas toneladas de biodiesel sin subsidios. Por tanto, Canadá provee evidencia de que un programa exitoso de biodiesel sería posible sin apuntar a objetivos muy ambiciosos en términos de proporciones de mezclas y su participación en el mercado global de diesel.

Colombia, como Canadá, produce suficientes aceites vegetales para sustituir 5% de su diesel fósil por biodiesel, pero en forma realista no podría llegar a mezclas de 20%, ya que esto dejaría al país completamente dependiente de las importaciones de aceite para sus necesidades alimenticias (esto se hace evidente en la Figura 7). Los problemas particulares que el biodiesel podría ayudar a solucionar en Colombia y centros urbanos como Bogotá, en particular, son los siguientes:

Primero, hace poco Colombia experimentó un aumento drástico en la proporción de las demandas de diesel y de gasolina, y esto puede forzar a Ecopetrol a importar crecientes cantidades de combustible diesel o extender la

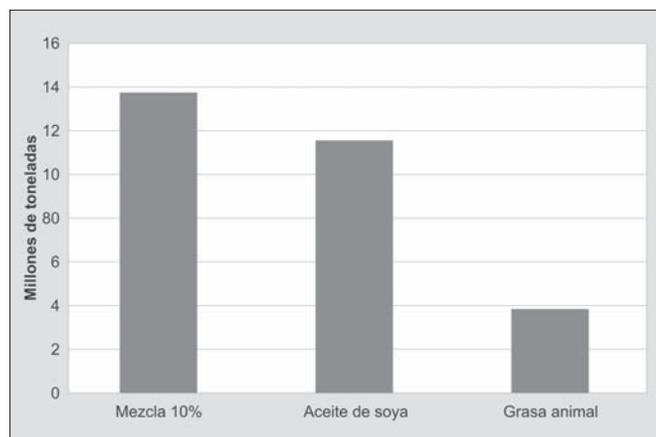


Figura 4 Implicaciones de una mezcla de biodiesel al 10% en relación con la producción total de aceite de soja y grasas animales en Estados Unidos

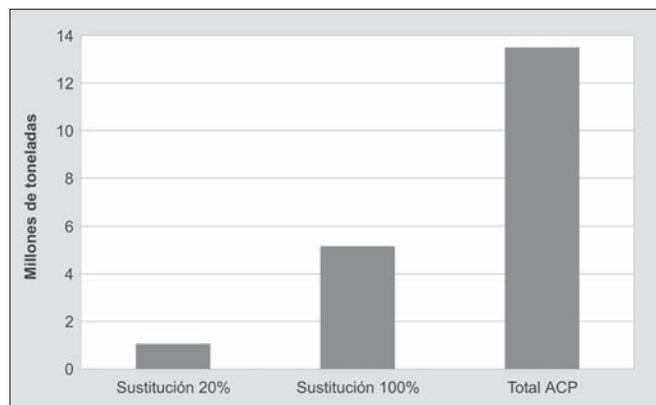


Figura 5 Implicaciones de mezclas de biodiesel al 20% y 100% en relación con la producción total de ACP en Malasia, 2005

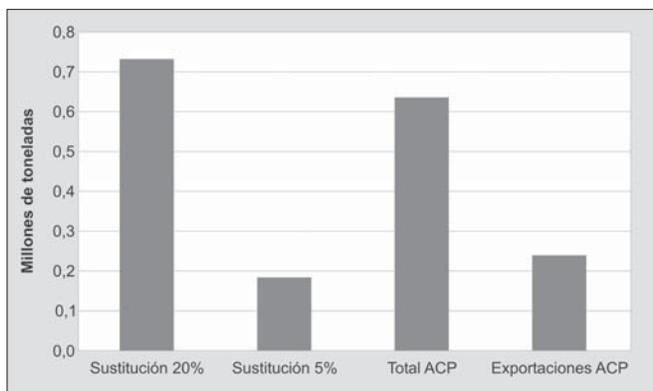


Figura 7 Implicaciones de las mezclas de biodiesel al 5% y 20% en relación con la producción total de ACP en Colombia, 2005

capacidad de refinería únicamente para satisfacer la mayor demanda de diesel y al mismo tiempo exportar los excedentes de gasolina producida.

Segundo, el dilema al que se enfrenta la industria petrolera se hace mayor debido al alto contenido de azufre del diesel fósil local, que crea problemas ambientales en los contaminados centros urbanos, donde la reducción de azufre es una prioridad. El biodiesel, cuyo contenido de azufre es casi cero, sería un método adecuado para reducir el contenido general de azufre del diesel mezclado.

La producción colombiana de biodiesel ofrece una forma para que la capacidad de refinería de petróleo existente pueda enfrentar la mayor demanda de diesel sin costosas inversiones en refinería, permitiendo al mismo tiempo la reducción en contenido de azufre del diesel vendido en ciudades contaminadas. Sin embargo, el uso del biodiesel debe estar dirigido a mercados geográficos específicos dentro del país, como Bogotá, ya que no hay suficiente aceite de palma disponible en Colombia para lograr una proporción relativamente alta de mezcla de biodiesel a escala nacional.

Análisis del costo/beneficio ambiental del biodiesel como combustible

El mejor punto de partida para un análisis económico y ambiental del uso de combustibles alternativos, incluyendo biodiesel, es una

comparación de los precios del mercado de los principales combustibles alternativos antes de impuestos. Los precios, sin impuestos, de varios combustibles se muestran en la Figura 8. Según el diagrama, el biodiesel es el combustible más costoso. Como resultado, cualquier justificación para preferir el uso del biodiesel sobre el diesel fósil u otros combustibles tiene que basarse en una evaluación de sus beneficios, especialmente su contribución a la solución de problemas sociales y ambientales.

Existen muchos análisis del ciclo de vida de los impactos ambientales de los combustibles alternativos, pero la mayoría de ellos se enfocan casi completamente en los gases de invernadero, un enfoque que siempre genera grandes beneficios para los combustibles renovables como el biodiesel y el bioetanol, ya que el cultivo de su materia prima captura la mayoría del carbono emitido cuando se usa el combustible. Sin embargo, es muy importante no descuidar los otros beneficios derivados de la reducción en los niveles de otros contaminantes. La Figura 9 se basa en estudios que analizan la importancia de las políticas oficiales en la reducción de efluentes individuales, estableciendo valores para los diferentes contaminantes para llegar a una simple medida de “no gases contaminantes de invernadero”.

La Figura 9 muestra la compensación entre los valores implícitos atribuidos por las políticas oficiales a las reducciones en gases de inverna-

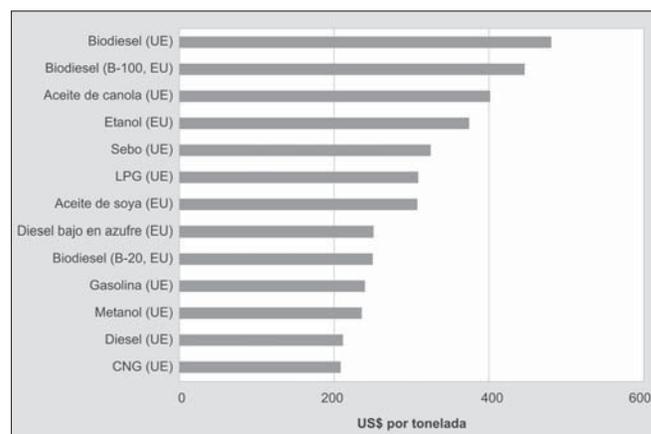


Figura 8 Costo de los combustibles alternativos, sin impuestos, 2001

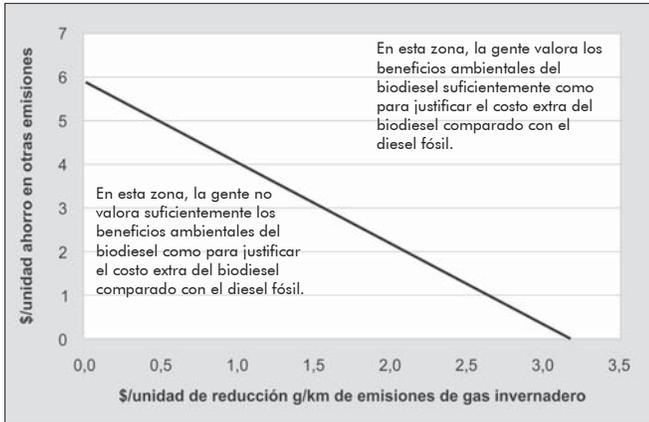


Figura 9 Compensación entre costos de combustible y beneficios ambientales al sustituir diesel por biodiesel (US\$ por unidad de beneficio ambiental)

dero y otros contaminantes relacionados con la elección entre diesel fósil y biodiesel en la Unión Europea.

La figura demuestra que una sociedad que valora la reducción en gases de invernadero y otras emisiones está preparada para soportar el costo adicional del biodiesel, por ejemplo a través de subsidios.

La selección de combustible no es sólo entre diesel fósil y biodiesel. Con el tiempo, las políticas se pueden usar para promover preferencias de combustibles específicos. La Figura 10 compara el costo de varios combustibles con el ciclo de vida de los gases de invernadero y otras emisiones, donde los valores de biodiesel son 100, y las unidades de los diferentes combustibles se colocaron a un nivel equivalente a la potencia de 100 litros de biodiesel.

Se demuestra que el biodiesel es un combustible relativamente costoso, pero ofrece reducciones sustanciales en gases de invernadero. Sin embargo, desde el punto de vista de otros contaminantes (no gases de invernadero), no es competitivo, excepto en relación con el diesel fósil.

La relación entre costos adicionales y beneficios ambientales no es el único punto de interés para las autoridades. Muchos gobiernos justifican los programas de biodiesel, por lo menos en parte, como una forma de apoyo a los productores de oleaginosas.

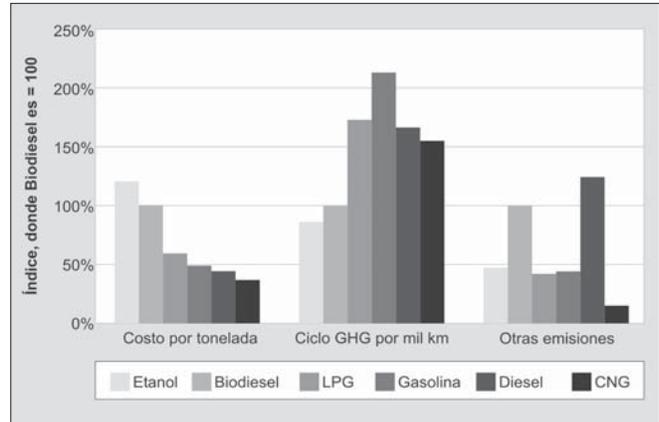


Figura 10 Costos e impacto ambiental de los combustibles alternativos

Los beneficios de la producción de biodiesel como una forma indirecta de apoyar a los agricultores depende de la proporción harina/aceite del cultivo. La Figura 11 muestra el impacto de la producción de biodiesel a gran escala (asumiendo una equivalencia a 5% de la demanda mundial de aceites y grasas, o sea aproximadamente una demanda mundial de 6 millones de toneladas de biodiesel) sobre los precios de dos cultivos de oleaginosas: soya, que es principalmente cultivado por harina, y girasol, que se cultiva en especial por su contenido de aceite (como la palma de aceite).

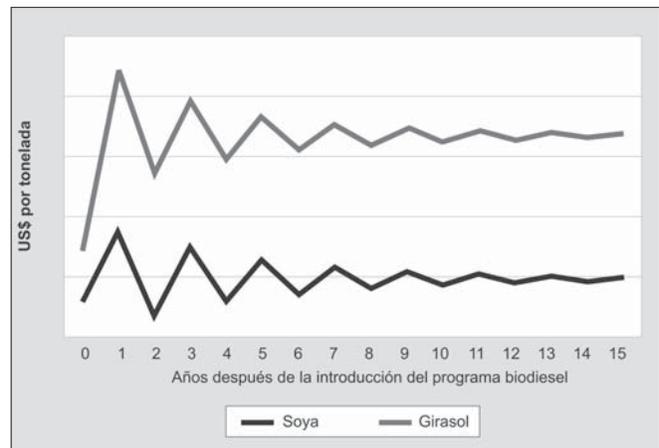


Figura 11 Impacto en los precios de soya y girasol por un aumento de 5% en la demanda total de aceite como resultado de programas de biodiesel

La figura se basa en la siguiente secuencia de eventos. Primero, un programa de biodiesel estimula la demanda de aceite vegetal. La demanda adicional de aceites induce a un aumento en los precios de aceite, y en consecuencia de los precios de semillas oleaginosas. Los productores de oleaginosas responden con el aumento de la producción. Esto causa que las plantas de beneficio produzcan más aceite y harinas. La mayor oferta de harinas y aceites debe ser absorbida por el mercado mundial, causando la caída de los precios de aceites y harinas, por tanto de las semillas. Los productores de oleaginosas responden con la reducción de la producción para el siguiente ciclo; pero eventualmente el ciclo de los precios cambia y la respuesta de los productores se estabiliza.

El punto clave para resaltar en la Figura 11 es que el beneficio neto para los productores de soya es mucho menor que el obtenido por los productores de girasol. En general, en términos tanto de precio como de producción, los grandes beneficiarios de programas de biodiesel serán los productores de aceites vegetales con muy modesta producción de harina como subproducto. Ellos serán los que más ganen con el aumento de precios y este incremento en rentabilidad los estimulará para aumentar su producción.

El precio del biodiesel

Es relativamente simple coincidir en que social y ambientalmente es conveniente pagar subsidios por el uso de biodiesel; y resulta más difícil coincidir en cómo se deben pagar los subsidios.

Una solución es que el gobierno acepte reducir, o perdonar totalmente, los impuestos al biodiesel. Esto tiene un costo para el gobierno, ya que los ingresos fiscales serían menores que cuando se usa diesel fósil. Sin embargo, políticamente es mucho más fácil no cobrar impuestos que pagar subsidios, aún si el efecto neto es el mismo para el presupuesto nacional.

Otra solución es forzar a la gente a consumir biodiesel insistiendo en la mezcla obligatoria de biodiesel con diesel fósil. En esta forma, los consumidores realmente subsidian el uso de biodiesel, ya que se verán obligados a pagar el precio que las compañías petroleras exijan por

suministrar la mezcla. En realidad, sin embargo, la mezcla obligatoria queda a menudo restringida a ciertos sectores públicos clave, como los buses, así que el gobierno termina financiando indirectamente los subsidios para el biodiesel.

Desde el punto de vista económico, el mejor enfoque es la reducción de impuestos al biodiesel. La reducción de impuestos significa que el subsidio por litro es claramente visible y que existe un costo por encima del cual no vale la pena pagar el precio adicional del biodiesel, por ejemplo, cuando los precios de los aceites vegetales suben debido a problemas de producción.

Conclusiones

Entre las conclusiones más importantes sobre políticas de producción y uso de biodiesel están las siguientes:

- Selección de materia prima. Las materias primas más beneficiadas por el establecimiento de una industria de biodiesel son aquellas con alto contenido de aceites y grasas y bajas en contenido de harina. La palma de aceite es un ejemplo excelente. La colza y el girasol también son atractivos como materias primas, ya que, a diferencia de la soya, son principalmente cultivados por su contenido de aceite.
- Uso del biodiesel. La disponibilidad de aceites y grasas es muy limitada en relación con la demanda mundial de diesel fósil, ya que se necesitaría más que la totalidad de la producción mundial de aceites y grasas para lograr una mezcla universal de 20% de biodiesel para transporte por carreteras. Por tanto, el uso del biodiesel se debe dirigir a las áreas de mayor necesidad, que son principalmente áreas urbanas con contaminación severa relacionada con el diesel. Un ejemplo específico es el uso de biodiesel para suministrar lubricidad y rendimiento al combustible diesel fósil bajo en azufre durante el invierno canadiense. Otro ejemplo es la mezcla de biodiesel para reducir la contaminación de azufre causada por el diesel fósil de alto contenido de azufre en Colombia.
- Apoyo a la producción de biodiesel. La aplicación de un subsidio fijo y predefinido (en forma de reducción de impuestos) es uno de los medios preferidos para apoyar el sector del

biodiesel que presenta en forma transparente los beneficios ambientales de su uso. Otra alternativa es el uso obligatorio de mezclas de biodiesel para ciertos tipos de vehículos en áreas geográficas específicas, que transfiere los costos directos del programa del gobierno (que pierde ingresos por la reducción de impuestos) al usuario final (para quien se incrementa el costo promedio del combustible).

En resumen, se debe recordar que los aceites vegetales, por tanto el biodiesel, son recursos escasos y valiosos. De ahí que su uso como combustible se debe dirigir a aquellas circunstancias que logren el mejor uso posible de este valioso activo. Este se debe usar en situaciones específicas más que como una alternativa general al diesel fósil en todas las condiciones. 🌿