

BIOCOMBUSTIBLES: ¿SOLUCIÓN O ILUSIÓN?

Luís Cosenza Jiménez

Universidad Tecnológica Centroamericana, Tegucigalpa, Honduras, luis_cosenza@yahoo.com

INTRODUCCION

Hay quienes arguyen que los biocombustibles serán la solución a nuestros problemas energéticos, que generarán empleo en el campo, donde radica la pobreza, traerán bienestar a nuestras áreas rurales, y protegerán nuestro ambiente. Este artículo – que busca enriquecer el debate sobre este tema – concluye, sin embargo, que, aunque los biocombustibles podrían contribuir a paliar nuestro problema energético, estarían lejos de resolverlo por completo. Primero porque, salvo que se suponga que se alcanzará de inmediato la alta productividad que permiten los últimos adelantos tecnológicos, el país no tiene suficiente tierra cultivable para ello. Segundo, porque los productores tendrían la opción de exportar su producto a los Estados Unidos de América, gracias al TLC y así beneficiarse de los subsidios que ofrece aquel país al etanol y al biodiesel. Para evitar que su producción se exporte, el gobierno tendría que competir con los Estados Unidos en cuanto al monto del subsidio a los productores, con el consecuente debilitamiento de las finanzas públicas, en detrimento de los servicios a los más pobres. Además, la producción en gran escala de biocombustibles ampliaría la frontera agrícola con la consecuente destrucción de nuestros bosques. Finalmente, y volviendo ahora al entorno internacional, el incremento de la producción de biocombustibles ha elevado los precios de los alimentos, como ya se ha visto en el caso del maíz amarillo, y por tanto ha venido a afectar a los pobres, y en lo referente al abatimiento de los gases de efecto invernadero no parece ser la forma más económica de lograr ese objetivo.

Debe también recordarse que la experiencia demuestra que lo más efectivo para reducir nuestra dependencia energética y proteger el ambiente comienza con mejorar la eficiencia con que usamos la energía y con administrar el crecimiento de la demanda. Además, para atender nuestras necesidades energéticas no se debe descuidar el desarrollo de otros tipos de fuentes, como la eólica.

Finalmente, el avance de la ciencia en cuanto a la energía solar y a nuevas tecnologías para la producción de biocombustibles promete mejores alternativas para el futuro.

¿Solución al problema energético o un paliativo?

En el 2005 Honduras consumió alrededor de 450 millones de litros de gasolina y cerca de 840 millones de litros de diesel (SERNA, 2005). Estudios hechos recientemente indican que, en un escenario "conservador clásico" (continuación del *status-quo*), por cada hectárea de caña sembrada se puede producir 450 litros de etanol (Horta Nogueira, 2006), y que por cada hectárea de palma africana sembrada se puede obtener cerca de 3,500 litros de biodiesel (Ribeiro Gallo, 2007). Por tanto, para sustituir totalmente la importación de gasolina y de diesel habría que sembrar 1,000,000 de hectáreas de caña y 240,000 hectáreas de palma. Para colocar estas cifras en perspectiva, basta con recordar que el total del área cultivada del país en el 2005 era de alrededor de un millón de hectáreas, y que la nueva área de siembra de caña y palma superaría la superficie arable total del país (alrededor de un millón de hectáreas, de las cuales parte ya se encuentra en producción). La magnitud de la tarea puede apreciarse mejor si se recuerda que el área total sembrada de caña actualmente es del orden de las 45,000 hectáreas y la de palma de alrededor de 80,000 hectáreas. En otras palabras, la nueva área a sembrar de caña equivale a más de veinte veces lo actualmente sembrado, y la nueva área a sembrar de palma equivale a tres veces lo actualmente sembrado. Es posible que los adelantos tecnológicos permitan mejorar los rendimientos, particularmente los concernientes a la producción de etanol de la caña de azúcar. De hecho, el estudio de Horta Nogueira menciona que se podría alcanzar hasta casi 8,000 litros de etanol por hectárea, con lo cual el área a plantar de caña de azúcar se reduciría de 1,000,000 a 59,000 hectáreas, una cifra mucho más manejable.

Hace ya un siglo, los autos producidos por Henry Ford usaban el alcohol como combustible, y los producidos por Rudolf Diesel usaban aceite de maní. No obstante, estos combustibles fueron rápidamente sustituidos por los derivados del petróleo por razones de costo y rendimiento. Si ahora se desea volver a estos combustibles, habrá que ganarse la confianza de los dueños de los vehículos. A este fin, y para asegurar el mantenimiento de las garantías de los fabricantes, y así generar confianza en productos en este momento desconocidos por el público hondureño, sería prudente que la meta inicial sea E10 (diez por ciento de etanol y noventa por ciento de gasolina) y B10 (diez por ciento de biodiesel y noventa por ciento de diesel). En este caso, la nueva área a sembrar sería de 5,900 a 100,000 hectáreas de caña (dependiendo del proceso tecnológico que se suponga) y de 24,000 hectáreas de palma. Si se parte de un rango intermedio en la tecnología aplicable a la producción de etanol, digamos 2,000 litros por hectárea, entonces se trataría de ampliar el área sembrada, tanto de caña, como de palma, en unas veinte y cuatro mil hectáreas cada una, o sea un total de cuarenta y ocho mil hectáreas. Esto claramente es mucho más manejable, aunque en este caso sólo estaríamos reduciendo las importaciones de gasolina y diesel en un diez por ciento. En efecto, para entender las limitaciones de los biocombustibles como medio para lograr la independencia del petróleo, basta mencionar que en cuanto a Estados Unidos, aún si dedicara a la producción de biocombustibles todo el maíz y la soja que cosechan, eso llevaría a la sustitución de tan solo el 12% de la gasolina y el 6% del diesel que consumen (Bourne, 2007).

¿Subsidios Generalizados?

No obstante, la dificultad que conlleva ampliar los cultivos de caña y de palma africana no es el único factor a considerar. *Ceteris paribus*, los productores venderán sus productos donde les produzcan las más altas utilidades, y esto obviamente tiene que ver con el precio de venta. Ahora bien, es sabido que los países industrializados ofrecen atractivos subsidios a la producción de etanol y biodiesel (Schumacher, 2006), y que tales subsidios no están siempre restringidos a bienes producidos en el ámbito geográfico de dichos países.

En efecto, en Estados Unidos de América el subsidio federal al etanol es de \$0.51 por galón, mientras que el subsidio al diesel es de \$1.00 por galón (Koplow, 2006). Si en nuestro país no se otorga un subsidio

similar a los biocombustibles, entonces es razonable suponer que los productores locales preferirán exportar sus productos al mercado que les ofrezca el mejor precio. Además, el Tratado de Libre Comercio suscrito con Estados Unidos permite el ingreso de estos biocombustibles, libres de aranceles y cuotas, siempre que sean producidos en un país signatario del Tratado con materia prima proveniente de uno de esos países. Los subsidios antes mencionados son subsidios federales, disponibles al producto sin importar su procedencia. (Hay, además, otros subsidios estatales y municipales, pero estos generalmente requieren que la materia prima empleada en la producción de los biocombustibles provenga del Estado o del Municipio, según sea el caso, que ofrece el subsidio. Por esta razón no se les considera para propósitos de este análisis.)

Cabe señalar que los subsidios federales tienen plazos límites, 2008 para el subsidio al biodiesel y 2010 para el correspondiente al etanol. Sin embargo, todo parece indicar que esos límites serán ampliados, ya que según los expertos se prepara la “tormenta perfecta”, impulsada por tres grupos de expertos cabildeadores: el grupo que aboga por los subsidios a la agricultura, el que se dedica a promover la “seguridad nacional”, y la parte del grupo ambientalista preocupada por los gases invernadero (el grupo dedicado a la protección de los bosques y los hábitats especiales se opone a los subsidios).

Siendo que nuestros productores siempre tendrán la opción de exportar, sin aranceles, al mercado más grande del mundo, y siendo que ellos ya tienen amplia experiencia en exportación (tanto los azucareros, como los palmeros, han venido exportando, durante años, una parte importante de su producción), puede concluirse que de no ofrecérseles incentivos similares a los que ofrece el mundo desarrollado, sus productos no vendrán a reducir nuestra dependencia energética. Tendremos entonces dos alternativas: aceptar que exporten sus productos y que con ello generen empleo y reduzcan el déficit en nuestra cuenta corriente, u ofrecerles el mismo subsidio que otorga Estados Unidos para que dejen su producto en nuestro mercado. Esto último, sin embargo, resulta imposible para el diesel ya que los aranceles en Honduras son menos que el incentivo que se otorga en Estados Unidos. Es decir, aunque nuestro Estado exonerara al biodiesel de los aranceles que paga el diesel, eso tan solo implica un subsidio de \$0.6106 (Decreto Ejecutivo Número PCM-02-2007), lo cual es menos que el dólar por

galón que otorga Estados Unidos como incentivo. El caso de la gasolina es diferente, ya que nuestros aranceles son de aproximadamente el doble que el \$0.51 por galón que otorga Estados Unidos como incentivo.

En el caso de la gasolina el Estado podría decidir gravar el etanol producido localmente en \$0.51 menos que la gasolina importada y así fomentar que el producto se quede en Honduras. No obstante, esto produciría un debilitamiento de las finanzas del Estado, con lo cual habrá menos recursos para atender las necesidades de los pobres. Habrá menos fondos para dotar a los hospitales de medicinas, para reparar y para suministrar agua y electricidad a nuestras deterioradas escuelas, para el mantenimiento de nuestras calles y carreteras y para la construcción de caminos vecinales. ¿Valdrá la pena pagar este precio para reducir en un diez por ciento nuestra dependencia de la gasolina? ¿Estaremos condenados a entrar en una competencia de subsidios generalizados que, al menos en nuestro caso, implica reducir nuestro escaso compromiso con los pobres?

Antes de contestar estas preguntas, cabe señalar que estudios hechos estiman que el costo de producción de un galón de etanol en Centro América sería del orden de \$1.30 a \$1.45¹, suponiendo un precio del azúcar de alrededor de ocho centavos de dólar por libra (Fernández González, 2006). El mismo estudio muestra que el costo sería más bajo si para producir el etanol se utiliza melaza y no azúcar. Por otro lado, los precios a futuro del etanol en la Bolsa de Comercio de Chicago (Chicago Board of Trade) son de alrededor de \$1.60 por galón (el etanol producido del maíz es más caro que el producido de la caña, en parte porque en el primer caso se requiere agregar enzimas caras al maíz para que así pueda comenzar el proceso de fermentación, mientras que en el caso de la caña la fermentación ocurre naturalmente, casi a partir del momento en que es cortada). Siendo eso así, pareciera innecesario proveer subsidios o incentivos cuando el precio CIF de la gasolina supera esos valores, tal como ha acontecido en los últimos meses y como se prevé que continuará sucediendo en el futuro. En efecto, de acuerdo al NYMEX (la Bolsa Mercantil de Nueva York) consultada el 10 de octubre del 2007, los precios a futuro del galón de gasolina oscilaban entre \$1.9525 y \$2.2250, entre noviembre del 2007 y noviembre

¹ Según Bourne, el costo de producción en Brasil es de tan solo US\$ 0.87 por galón.

del 2010. Esto implica que el precio de la gasolina, sin aranceles, sería entre un 35% y un 70% más alto que el costo de producción del etanol, y aún más alto si se supone que se usa la melaza en la producción, o si se supone costos de producción parecidos a los que se dan en Brasil. Con estos márgenes, parece muy difícil justificar el otorgamiento de subsidios al etanol.

En lo concerniente al biodiesel, el estudio de Ribeiro Gallo menciona que el costo de producción en un proyecto que ya está en operación en Honduras es de \$2.31 por galón y que el precio de venta es de \$2.52 por galón. Esto se compara con los precios del diesel a futuro en el NYMEX que, consultado el 10 de octubre, mostraba que estos oscilaban entre \$2.2202 y \$2.3057, entre noviembre 2007 y noviembre 2010. En este caso, y salvo que la productividad del proceso mejore en el futuro, habría que otorgar un subsidio para que el negocio sea viable. Sin embargo, como se mencionó previamente, si se pretende que ese combustible permanezca en el país, habría que competir con el subsidio que otorga Estados Unidos.

¿El costo fiscal?

Si se otorgara el mismo subsidio que ofrece Estados Unidos al B10, entonces el costo fiscal para el Estado de Honduras sería de alrededor de Lps. 670 millones en el 2005, ya que el subsidio habría sido de un total de \$1.61 por galón (la exoneración del pago de \$0.61 por concepto de arancel más el incentivo de \$1 por galón, para igualar lo ofrecido por Estados Unidos).

Si igualmente se decidiera exonerar de impuestos el etanol producido en el país, y además ofrecer el mismo subsidio que ofrece Estados Unidos, entonces el subsidio al etanol sería de \$1.67 por galón (la suma del arancel a la gasolina superior, \$1.16 por galón, y el incentivo que otorga Estados Unidos, \$0.51 por galón). Es decir que el total de subsidios al E10 habría ascendido a Lps 378 millones.

En resumen, el costo fiscal para el Estado por introducir E10 y B10, exonerados de impuestos y concediéndoles además el mismo incentivo que ofrece Estados Unidos, habría ascendido en el 2005 a un total de 1,048 millones de lempiras. A esto por supuesto habría que agregarle los otros beneficios que recientemente ha concedido el Estado en otros proyectos, es decir exoneración del pago del impuesto sobre la renta y del impuesto sobre ventas. Por todo lo anteriormente expuesto, resulta que un primer análisis de la situación apunta en la dirección

de desarrollar una industria de exportación, y no reducir los recursos con que debe contar el Estado para combatir la pobreza y la desigualdad. Además, esto aseguraría el desarrollo de una industria competitiva ya que tendría que llenar las normas de calidad exigidas por un mercado maduro y exigente. Dada la debilidad reguladora del Estado hondureño, es difícil pensar que la calidad de los productos podría asegurarse si se abasteciera únicamente el mercado local. Por otro lado, parece poco prudente que nuestro país pretenda participar en una competencia de subsidios con países industrializados que pueden darse el lujo de proveer subsidios indiscriminados.

¿Producción Eficiente de Combustibles?

Hay quienes preguntan si los biocombustibles son una opción eficiente. Es decir, si considerando el “ciclo de vida” completo de los biocombustibles, desde el cultivo de las plantas hasta la producción del biocombustible, el proceso es eficiente. Si resulta que en todo el proceso de producir un litro de biocombustibles se usa más energía que la que produce ese litro, entonces el proceso no es eficiente, ni es sostenible.

Un estudio concluye que la producción de etanol partiendo de maíz y la producción de biodiesel partiendo de la soja, son procesos ineficientes, es decir que en ambos casos la energía empleada en cultivar las plantas y luego producir los combustibles es más que la energía que luego brinda su uso (Pimentel y Patzek, 2005). Según los expertos, en estos casos el resultado neto es una pérdida de energía de alrededor del 27%, es decir, la producción de los biocombustibles requiere de un 27% de energía más que lo que luego producen. Sin embargo, esta conclusión es controversial. Según Bourne, en el caso del etanol producido del maíz, se logra una ventaja del 30%, mientras que el etanol producido de la caña entrega ocho veces la energía utilizada en cultivar la caña y luego producir el etanol. En cuanto al biodiesel, un estudio hecho hace algunos años muestra que el proceso es muy eficiente, y que la energía producida supera ampliamente la empleada en el cultivo y la producción del biodiesel (Sheehan *et al*, 1998). Bourne por su parte muestra que, en el caso del biodiesel producido de la soja, por cada unidad de energía empleada en el cultivo y la producción industrial, se obtiene 2.5 unidades.

La discusión continúa hoy en día, y gira fundamentalmente en torno a lo que se incluye y lo

que se excluye como insumo en el cultivo y la producción del biocombustible. El consenso que parece emerger de esta discusión indica que probablemente el resultado neto es positivo, aunque modesto. Es decir que estaríamos frente a una ventaja marginal de los biocombustibles, ya que generan un poco más de energía que la que se utiliza en su cultivo y producción. En nuestro caso, en el cual se produciría etanol partiendo no del maíz, sino que de la caña de azúcar, y biodiesel partiendo no de la soja, sino que de la palma africana, todo parece indicar que el proceso sería bastante más eficiente. No obstante, en la literatura consultada no figura un análisis cuantitativo partiendo del ciclo de vida del etanol de la caña de azúcar y del aceite de la palma africana.

¿Combustibles o Comestibles?

Hay quienes sostienen que nuestros países deberán navegar entre la Escala de la dependencia energética y la Caribdis de la dependencia alimentaria. Estos expertos arguyen que deberemos escoger entre la producción de biocombustibles y la producción de comestibles. Estudios hechos mencionan que el maíz requerido para producir el etanol necesario para llenar una sola vez el tanque de un vehículo tipo SUV en Estados Unidos alimentaría una persona pobre durante todo el año (Brown, 2006). La situación es más complicada para aquellos países que poseen relativamente poca tierra apta para la agricultura, como es el caso nuestro. Es preciso recordar además que nuestro país es deficitario en la producción de maíz, arroz, y carne (cuyo precio también resulta afectado por el alza en el maíz amarillo) por mencionar tan solo algunos comestibles.

Dada nuestra limitación de tierras con vocación agrícola cabe preguntar si debemos dar prioridad al cultivo de comestibles o a las plantaciones para biocombustibles. En realidad, como somos un pequeño jugador en el tablero mundial, probablemente la decisión se producirá por lo que ocurra en los mercados internacionales. Es decir, se producirá biocombustibles o comestibles dependiendo de cómo los precios en el mercado recompensen la producción de uno u otro.

Tal como están planteadas las cosas, y si las tendencias continúan como hasta ahora, sufriremos de altos precios del petróleo y de altos precios de los alimentos. La peor combinación posible. De hecho, los altos precios del petróleo han producido ya un incremento en los precios de los comestibles,

particularmente del maíz blanco y del trigo. Al ampliarse el uso del maíz en Estados Unidos para alcanzar la meta de producir 133,000 millones de litros de etanol en el 2017, como ha propuesto el Presidente Bush, los precios del maíz han subido a niveles históricamente altos para los últimos diez años (Runge y Senauer, 2007). Esos precios harán más atractivo el cultivo del maíz, con lo cual se reducirá la disponibilidad de la tierra para otros cereales, como el trigo y el arroz, lo cual hará que los precios de estos también aumenten. De hecho, en septiembre del 2007, el precio del maíz subió 6%, mientras que el trigo mostró un dramático aumento del 26% en ese mes (Commodity Markets Review, Octubre 2007). Claramente que no todo el aumento es consecuencia del auge de los biocombustibles, pero todo parece indicar que al menos parte de aumento obedece a ello.

El aumento del precio de los comestibles sería un duro golpe para los pobres de nuestro país, y en general para los pobres del mundo. El problema es tan dramático que Runge y Senauer mencionan que estudios hechos por el IFPRI (el Instituto Internacional para la Investigación de Políticas Alimentarias) indican que el número de personas que padecen de hambre crónica en el mundo llegaría a 1,200 millones en el 2025, un incremento de 600 millones con respecto a lo que previamente se había calculado en ausencia del auge de los biocombustibles. Por otro lado, un escenario de altos precios del petróleo, que además producen altos precios de los comestibles, implica una tremenda presión sobre la frontera agrícola para cultivar ya sea insumos para los biocombustibles o para cultivar comestibles. La presión por ampliar la frontera agrícola, particularmente en países como el nuestro que cuentan con poca tierra de vocación agrícola, solo puede resultar en la pérdida de nuestros bosques, de nuestras áreas protegidas, y de nuestra biodiversidad.

¿Etanol o azúcar? ¿Biodiesel o aceite de palma?

Seguramente que, siguiendo el ejemplo de otros países, la presión será muy grande para que nuestro gobierno se dedique a promover el desarrollo de los biocombustibles. Si esto fuera para exportación, no requiriera subsidios, ni incentivos, y se evitara la ampliación de la frontera agrícola, podría ser una buena idea. Si la estrategia se basara en el otorgamiento de subsidios y/o incentivos, sería a expensas de nuestros pobres, y en todo caso, solo sería posible para el etanol. De todas formas, y

particularmente en caso que se piense en obligar a mezclar gasolina con etanol para su venta en el país, es menester recordar que el Estado no controlará todos los factores.

Esto es así porque los productores de etanol y biodiesel siempre tendrán la alternativa de producir azúcar o etanol, y, en el otro caso, aceite de palma o biodiesel. Es decir que la viabilidad de producir etanol no solo depende del precio de la gasolina y de los incentivos y subsidios, sino que también del costo de oportunidad de producir azúcar. Puesto de otra forma, si el precio del azúcar mejora con respecto al precio de la gasolina, entonces los inversionistas optarán por producir azúcar y no etanol. En este escenario la inversión para producir etanol sería un costo hundido, por lo que para el productor lo único relevante sería el precio relativo del azúcar a la gasolina. Lo mismo ocurriría en el caso del productor de biodiesel, solo que en ese caso se trataría del precio relativo del aceite de palma, o más bien de sus derivados, los aceites comestibles², al biodiesel. Nótese que estos movimientos de precios resultarán de la dinámica de los precios del mercado, sobre los cuales nuestro Estado no tendría control alguno. Por tanto, si se estableciera una mezcla por ley, entonces al decidir los inversionistas producir azúcar y aceite de palma, en lugar de etanol y biodiesel, respectivamente, el Estado solo podría suspender la obligación de proceder con la mezcla, o incrementar los subsidios a los biocombustibles para que los productores continuaran suministrándolos. En otras palabras, en este caso la única forma de asegurar el suministro para la mezcla sería distorsionando el mercado, aumentando los subsidios e incentivos y restando más recursos para atender las necesidades de los pobres. Alternativamente, si se decidiera mantener la obligación de mezclar y no incrementar los subsidios o incentivos, entonces la única alternativa sería importar etanol o biodiesel, según sea el caso, para cumplir con la mezcla decretada.

² Según el estudio de Ribeiro Gallo, el litro de aceite comestible, es decir, aceite refinado de palma, tenía en Honduras, en diciembre del 2005, un precio de \$2.14 por litro, u \$8 por galón, por lo que la tonelada de aceite vendida en el mercado local producía \$2,380, en comparación a \$470 vendida en el mercado de exportación. Los productores de palma prefieren por tanto satisfacer primero el mercado nacional y centroamericano, y luego exportar sus excedentes.

De lo anteriormente expuesto resulta que no sería prudente establecer una mezcla por ley para asegurar un mercado a los fabricantes, ya que eso, particularmente en el caso del biodiesel, solo se podrá cumplir otorgando costosos incentivos. Sería preferible que la mezcla resulte de lo que promueva el mercado, con lo cual se lograría el mejor precio sin reducir los ingresos fiscales, es decir, sin sacrificar a nuestros pobres.

Si analizamos la experiencia de los Estados Unidos, veremos que la demanda por el etanol se generó cuando se sospechó que el aditivo MTBE era cancerígeno y se optó por sustituirlo con el etanol, que produce el mismo efecto de oxigenación. No satisfechos con la generación de la demanda por esta vía, el sector público, presionado por los grupos de interés, decidió luego establecer porcentajes mínimos de mezcla de etanol y gasolina, para luego pasar al otorgamiento de subsidios. A la fecha el sector cuenta con un entramado de subsidios que es criticado por todos, excepto por los poderosos grupos de interés que se benefician de ellos. Si la experiencia de Estados Unidos enseña algo es que la adopción de porcentajes de mezcla lleva, tarde o temprano, a la adopción de subsidios para poder cumplir con tal mezcla.

¿Qué tan importante es la generación de empleo?

Es indiscutible que la ampliación de los cultivos de caña de azúcar y de palma africana, y el procesamiento de los biocombustibles producirá empleos nuevos en las zonas rurales, donde se concentra nuestra pobreza. Ese es un beneficio innegable de la producción de los biocombustibles, ya sea que se produzcan para el mercado de los Estados Unidos, o para el mercado nacional. Por supuesto, también se generaría más empleo si se amplía el cultivo de comestibles, como consecuencia del alza de sus precios en el mercado.

Un estudio estima que para producir el etanol necesario para lograr una mezcla E10 en el mercado hondureño se generaría, en el mejor de los casos, 6,500 empleos directos en el cultivo del área adicional de caña, y 400 más en el procesamiento del etanol (Horta Nogueira³, 2004). Además, estima que

³ El citado estudio erróneamente supuso que el consumo de Honduras había sido dado en litros, cuando en realidad eran galones. Las cifras acá consignadas parten del trabajo del consultor, pero han sido ajustadas para basarlas en el consumo real (más alto que el supuesto por el consultor) del país.

por cada empleo directo se generará tres empleos indirectos, es decir, un total de 20,700 empleos indirectos, y un total general, por tanto, de 27,600 empleos. Si bien esta es una cifra importante, particularmente porque se trata de empleos rurales, representa alrededor del uno por ciento de la población económicamente activa, PEA, de Honduras, y el dos y medio por ciento de la PEA rural. Claramente, aún y cuando se trata de una importante generación de empleo, dista mucho de poder resolver el problema de desempleo de nuestro país.

¿Qué tan importante es el beneficio ambiental?

En este tema parece haber unanimidad en cuanto a los beneficios en la reducción de gases de efecto invernadero, aunque los óxidos de nitrógeno parecen aumentar, por lo menos en el caso del etanol producido del maíz. En cuanto a la caña de azúcar, el problema radica en la quema de los cañaverales, ya que además de la contaminación del aire, produce metanol y óxido nitroso, ambos contribuyentes importantes al calentamiento global. No obstante lo anterior, la discusión acá se centrará en el costo de lograr este beneficio.

En efecto, el estudio de Koplow señala que con los subsidios federales y estatales que suman \$500 por tonelada de dióxido de carbón que se evita por el uso del etanol, se podría comprar más de treinta toneladas del mismo dióxido en la Bolsa Climática Europea (European Climate Exchange), o ciento cuarenta toneladas en la Bolsa Climática de Chicago (Chicago Climate Exchange). Esto implica que en la Bolsa Europea se estima que el costo de eliminar una tonelada de dióxido de carbón de la atmósfera es de alrededor de \$160, mientras que en la Bolsa de Chicago la cifra resulta ser de tan solo \$30. Claramente, el costo de reducir lo mismo por medio del etanol producido de maíz es mucho más alto, indicando que existen otros medios, mucho más económicos (por ejemplo, la reforestación para capturar el dióxido de carbón colocado en la atmósfera).

Por otro lado, Pimentel y Patzek cuestionan el impacto que el cultivo de los insumos para los biocombustibles tendrá sobre el ambiente en vista de su necesidad de fertilizantes y de agua. De hecho, el cultivo del maíz requiere el uso intensivo de fertilizantes, y además tanto el cultivo del maíz, como el de la soja, facilitan la erosión del suelo. Por otro lado, el uso de fertilizantes conlleva su arrastre a corrientes de agua, o al subsuelo, donde

contaminan las fuentes de agua, o el manto freático, respectivamente. También mencionan que el proceso industrial para producir etanol se basa en el uso de derivados del petróleo, y produce contaminación del aire y aguas de descarga que afectan el ambiente (no obstante, debe señalarse que estas aguas son ricas en nitrógeno y por tanto pueden utilizarse como fertilizantes en los cultivos). Koplow menciona que la ampliación de los cultivos a tierras menos apropiadas para ello hace necesario el riego y que en Estados Unidos se dependerá del gran acuífero de Ogallala. Este acuífero está ya sujeto a una tasa de explotación más alta que su tasa de recarga (que es muy pequeña). En pocas palabras, en estos casos, el proceso está condenado al fracaso dado que se basa en el uso insostenible del acuífero.

¿Qué otras alternativas tenemos?

Hay varias opciones que se perfilan como atractivas para producir biocombustibles, aunque todavía se requiere de muchos recursos, y de tiempo, para la investigación y desarrollo comercial. Entre estos está el uso de la celulosa para producir etanol (Bullis, 2007). La principal ventaja de este proceso reside en la amplia disponibilidad de la materia prima para producir el etanol, ya que se encuentra en todas las plantas. Se podría entonces utilizar tallos y hojas del maíz, por ejemplo, así como las gramíneas, que pueden crecer en tierras marginales, y los árboles, incluidos los desechos de la explotación forestal. En este caso no se tendría que escoger entre combustibles y comestibles. No obstante lo anterior, a la fecha únicamente se cuenta con algunas instalaciones de tipo demostrativo o piloto, y los costos que resultan de la producción del etanol por esta vía son todavía muy altos.

Resulta igualmente atractivo el proceso de producción de biodiesel a partir de las algas (Bullis, 2007). Hay un tipo de algas que producen naturalmente biopetróleo que puede luego ser refinado, al igual que el petróleo, para producir los mismos derivados. Otro tipo de algas puede producir etanol. Estas algas pueden ser cultivadas hasta en acuíferos salados y también tienen la capacidad de capturar dióxido de carbón. En el caso de la producción de biopetróleo, las principales limitantes han sido que el hábitat de las algas es invadido por otros organismos que compiten con ellas y obstaculizan su propagación, y que las algas producen biopetróleo cuando no reciben nutrientes, pero entonces dejan de crecer. Lo ideal,

obviamente, es que produzcan mucho biopetróleo y que crezcan rápidamente a la vez. Al final, al igual que en el caso de la producción de etanol de la celulosa, se trata de una alternativa atractiva, pero se requiere de recursos adicionales para continuar la investigación y reducir los costos de producción, ya sea del biopetróleo, o del etanol, de las algas.

Hay quienes proponen que en lugar de obsesionarnos con los biocombustibles deberíamos dedicar nuestros recursos y nuestro ingenio a desarrollar las tecnologías que permitan abaratar el uso de la energía solar. Las mismas personas proponen que debemos hacer un uso más intensivo del recurso eólico que es abundante en muchos lugares. En Honduras, la alternativa eólica ciertamente parece ser muy interesante.

Finalmente, hay quienes piensan que lo más importante es mejorar la eficiencia en el uso de la energía. Después de todo, la energía más barata es la que no se produce. Estas personas piensan que una mejoría de un diez por ciento en la eficiencia de nuestros vehículos sería mucho más eficiente y efectiva que el desarrollo de los biocombustibles. Igualmente resultaría mucho más económico mejorar la eficiencia del aislamiento de las viviendas y edificios en los climas fríos, así como el modernizar nuestra iluminación por medio de las lámparas fluorescentes compactas. De igual manera, resulta muy atractivo mejorar la eficiencia de los motores para la industria y para todos los utensilios que empleamos en nuestros hogares.

Estudios hechos revelan que en Honduras la leña satisface el 12.5% de las necesidades de la industria y el 87% de las necesidades domésticas (Benítez Ramos, 2004). Resulta, por tanto, particularmente interesante pensar en plantaciones comerciales de árboles para la venta de leña, así como promover diseños mejorados para estufas de leña. Algo se ha hecho en este último tema, pero resta todavía mucho que hacer. Además del beneficio energético, en el caso de las plantaciones de leña se contaría con un importante beneficio ambiental: la reforestación, que a la vez permitiría captar recursos en el mercado de carbono. Todo indica que los programas de eficiencia energética y de control de la demanda deben ser prioritarios en todos los países, y en particular en Honduras. La eficiencia en el uso de los recursos es tan, o más, importante que el desarrollo de nuevas tecnologías y nuevos combustibles.

Mandates: US Federal & Selected State Initiatives, Montana State University.

Sheehan et al., 1998: Life Cycle Inventory of Biodiesel and Petroleum Diesel for Use in an Urban Bus, Departamento de Energía y Departamento de Agricultura de Estados Unidos.

Secretaría de Recursos Naturales y Ambiente, SERNA, Balance Energético del 2005.

Bibliografía

- Bourne, 2007: Green Dreams, National Geographic Magazine.
- Brown, 2006: Supermarkets and Service Stations Now Competing for Grain, Earth Policy Institute.
- Bullis, 2007: Algae-Based Fuels Set to Bloom, Technology Review.
- Bullis, 2007: Will Cellulosic Ethanol Take Off? , Technology Review.
- Commodity Markets Review, Banco Mundial, octubre 2007.
- Fernández, 2006: Análisis Económico de Precios del Bioetanol para Mezclas con Gasolinas, CEPAL.
- Horta, 2004: Aspectos Complementarios para la Definición de un Programa de Bioetanol en América Central, CEPAL.
- Horta, 2006: Costos y Precios para Etanol Combustible en América Central, CEPAL.
- Koplow, 2006: Biofuels-At what cost? Government Support for Ethanol and Biodiesel in the United States, International Institute for Sustainable Development.
- Pimentel et al., 2005: Ethanol Production Using Corn, Switchgrass, and Wood; Biodiesel Production Using Soybean and Sunflower, Natural Resources Research.
- Ramos, 2004: Diagnóstico sobre Uso Eficiente y Sostenible de la Leña, SERNA, .
- República de Honduras, Decreto Ejecutivo Número PCM-02-2007.
- Ribeiro, 2007: Perspectivas para el Biodiesel en Centro América: Costa Rica, El Salvador, Guatemala y Honduras, CEPAL.
- Runge et al., 2007: How Biofuels Could Starve the Poor, Foreign Affairs.
- Schumacher, 2006: Oilseed, Biodiesel and Ethanol Subsidies & Renewable Energy