

Los agro-combustibles: Entre ideología y tecnología

Francesco Zaratti*

* Francesco Zaratti es físico, analista energético y columnista. Actualmente dirige el Laboratorio de Física de la Atmósfera, del Instituto de Investigaciones Físicas de la UMSA, donde enseña desde hace 34 años.

Resumen

Si bien los agro-combustibles (o bio-combustibles) están en la escena mundial desde hace decenios, recién en los últimos años, debido a una serie de factores, económicos, técnicos y políticos, han llegado a la opinión pública generando esperanzas en unos, pasiones en otros y controversia ideológica en todos.

En este trabajo se analizarán los agro-combustibles, separando los aspectos ideológicos de los tecnológicos y se aplicarán los resultados del análisis a Bolivia, país en el cual la polémica ha apenas iniciado.

Generalidades

Por agro-combustibles se entienden productos agrícolas que, después de procesos industriales, se convierten en combustibles para el transporte o la producción de energía eléctrica. Es obvio que muchos productos agrícolas pueden transformarse en energía, por ejemplo por combustión; los bio-combustibles son el producto de procesos químicos industriales (fermentación y destilación) que transforman ciertas sustancias, como el almidón o el azúcar, en combustibles, como el alcohol.

Pueden usarse solos o, más comúnmente, como aditivos de combustibles fósiles tradicionales, como la gasolina o el diesel. El porcentaje de mezcla no supera en general el 15% de bio-combustibles, con 85% de combustibles fósiles, debido a la acción corrosiva del alcohol que afecta a los motores tradicionales, aunque ya se fabrican motores que usan únicamente bio-combustibles.

Se dividen en dos grupos: los que tienen como producto final el etanol, que es alcohol etílico, el mismo de las bebidas espirituosas, y los que producen biodiesel. Las plantas que producen etanol son, principalmente, las que contienen sacarosa (caña de azúcar, remolacha, sorgo), las que contienen almidón (maíz, cereales y tubérculos) las que contienen celulosa (barbecho, matera, etc.). Por razones éticas y tributa-

rias, el bio-etanol se “desnaturaliza” antes de su comercialización. A su vez, el biodiesel se obtiene de plantas oleaginosas, o sea que contienen aceites vegetales, como la soya, el ricino (o macororó), la palma africana, entre otras.

Las características principales del combustible etanol son:

- Alto octanaje, que es la propiedad de prevenir la detonación prematura del combustible. El alto octanaje del alcohol permite reemplazar el plomo que suele añadirse a la gasolina.
- Líquido, lo que permite su transporte por diferentes medios.
- Vaporiza fácilmente, lo que complica su almacenamiento en países cálidos y para tiempos largos.
- Ignición más difícil, especialmente en frío, lo que no lo hace recomendable a las altas latitudes.

La materia prima del alcohol es el azúcar, aunque sólo el 10% del azúcar producido en el mundo se destina a etanol. A su vez, el destino del alcohol producido en el mundo es, aproximadamente, el siguiente: 65% se transforma en combustible, 22% va la

industria procesadora (principalmente alimentaria y farmacéutica), 13% se usa para elaborar bebidas espirituosas.

En términos absolutos, la producción de alcohol del año 2002 fue de 34.4 billones de litros (34.4 mil millones de litros), aunque se prevé que para 2010 esa cifra se duplicará, básicamente debido a la mayor demanda de bio-etanol.

Los países que actualmente llevan la delantera en la producción de agro-combustibles son los EE.UU., el Brasil, la Unión Europea y los algunos países asiáticos. Los mayores consumidores son también los mayores productores, aunque es previsible que pronto países que no son consumidores entren al negocio de los agro-combustibles.

La controversia ideológica

Gran parte del mérito del debate en torno a los agro-combustibles es atribuible a la controversia ideológica que se ha acompañado, y ofuscado, el análisis técnico científico de ese tema.

Simplificando un poco, es posible afirmar que se han creado dos ejes, integrados cada uno por personalidades del mundo políticos y cultural, que llamaremos el eje “en contra” y el eje “a favor”. Es posible que sectores de partidarios de cada uno de los ejes, lo sean más en función de los líderes de cada eje que en función de argumentos a favor o en contra. De hecho, en el eje “en contra” militan personajes de la talla de Fidel Castro, Hugo Chávez, Evo Morales, Eduardo Galeano y los movimientos “no global”; mientras al frente se sitúan “Lula” Da Silva, George W. Bush, la mayoría de los países europeos y asiáticos y los organismos internacionales.

Empecemos por analizar los argumentos del “eje en contra”, que son básicamente:

1. La tierra debe usarse para producir comestibles y no combustibles (caso del arroz)
2. Los agro-combustibles encarecen el precio de los alimentos en los países en desarrollo, incrementando el hambre en el mundo

3. Los países productores de bio-combustibles subsidian a sus agricultores
4. Para producir mayor cantidad de bio-combustible se amplía aceleradamente la frontera agrícola y se deforestan áreas verdes (inclusive la Amazonía)
5. Los bio-combustibles no reducen el calentamiento global.

A su vez, los argumentos de los defensores de los agro-combustibles, buscan retrucar cada uno de los argumentos en contra. En efecto, de acuerdo a ese frente:

1. Se utilizan cosechas que no estaban destinadas al consumo humano (caña).
2. Se contribuye a la autonomía y seguridad energética de países pobres en hidrocarburos pero con grandes extensiones de tierras cultivables.
3. Se reducen los subsidios estatales, debido a los mejores precios de las cosechas destinadas a los bio-combustibles.
4. Se utilizan tierras improductivas y otras de la frontera agrícola natural. Sin duda no se deforesta la Amazonia, debido a que el bosque húmedo tropical no es apto para los cultivos de agro-combustibles.
5. Se contamina menos, si se controlan las emisiones en todas las fases
6. Se crean nuevas fuentes de trabajo, frenando la migración campo-ciudad.

Además se utiliza un argumento adicional: se democratiza la energía ante el “eje del mal”, que controla gran parte del comercio de los hidrocarburos.

Los argumentos expuestos por ambos bandos no están exentos de crítica. En efecto la fuerza argumentativa depende en gran parte de lo que se quiere demostrar. En muchos casos la elección de bando es anterior al análisis y a la discusión abierta y serena de los argumentos a favor y en contra, de modo que cada grupo escoge los ejemplos y los argumentos que favorecen su posición ante el interlocutor “opinión pública nacional e internacional” y no, como debería ser, ante sus adversarios.

En lo que sigue, intentaré hacer algunas observaciones críticas desde un terreno neutral.

Una primera observación es que la tierra no sólo se cultiva para producir alimentos, sino que tiene un valor económico y hasta especulativo. Cada país cultiva productos no sólo para alimentar su gente, sino para vender productos de alto valor comercial aprovechando las ventajas comparativas que ofrece su clima o su tierra o su tradición. En este sentido causa asombro que el argumento de la crisis alimentaria sea presentado por Fidel Castro, cuando es bien sabido que los principales productos agrícolas de Cuba son tabaco y caña (ron), los cuales no ayudan precisamente a paliar el hambre del mundo.

Luego, es evidente que el blanco de muchas críticas a los agro-combustibles es George W. Bush, a tal punto que es lícito preguntarse qué hubiese pasado si Bush, y los EE.UU. hubiesen atacado, en defensa de sus petroleras, los cultivos de bio-combustibles. Con seguridad algunos miembros del eje “en contra” hallarían argumentos para pasarse al otro bando.

Es cierto que no todas las especies cultivadas para producir agro-combustibles son equivalentes, en cuanto a efectos sobre el suelo, balance energético y contaminación. Analizaremos más abajo este tema desde el punto de vista técnico, como corresponde, sin embargo se puede adelantar que es preferible cultivar caña de azúcar, como hace el Brasil, a utilizar el maíz, aunque fuera sólo por el impacto en los alimentos.

Un argumento paradójico del eje “en contra”, que se menciona muy poco, es el impedir que los campesinos puedan obtener mejores precios de sus cosechas. En el pasado, en muchas sedes y desde la izquierda, se han levantado voces reclamando por el “subsidio” que los campesinos dan a los ciudadanos, toda vez que vender sus productos a precios regulados o prefijados por las autoridades, sin poder obtener una remuneración adecuada a su trabajo. Ahora bien, en vista de que el uso de las cosechas para producir agro-combustibles permite obtener mejores precios para el agricultor, no se entiende porque esas mismas corrientes de pensamiento económico deberían opo-

nerse. Tal vez, se esté pensando en que los verdaderos beneficiarios no serán los pequeños agricultores, sino las grandes corporaciones que pueden producir en gran cantidad cosechas destinadas a los combustibles, aunque éste es un argumento de tipo socio-económico, que vale para todo cultivo y que puede mitigarse con adecuadas políticas públicas.

El tema de los “subsidios” estatales a los agricultores es similar al anterior. De hecho esos subsidios existen inclusive para los cultivos tradicionales y tiene un efecto perverso en el comercio internacional. Sin embargo, lo que hay que analizar es si los agro-combustibles disminuyen, gracias a su mejor precio en el mercado, o aumentan los subsidios estatales a los productores. En todo caso, la pelea justa y correcta debe ser contra los subsidios, antes que contra un producto posiblemente menor subvencionado.

A su vez, los que ponen con entusiasmo sus esperanzas en los bio-combustibles deberían aceptar que éstos son y seguirán siendo meros aditivos a los combustibles tradicionales y no sus reemplazantes, de manera que los costos de los bio-combustibles deberán confrontarse y adecuarse siempre con los costos de los combustibles fósiles. Estos, por la simple razón de que vienen “ya preparados” por la naturaleza, seguirán siendo mucho más económicos que los combustibles fruto del trabajo de la tierra y del hombre.

En cuanto a la contaminación, la evaluación de ese efecto requiere de muchos cuidados. Los que hablan de “combustibles limpios”, refiriéndose a los bio-combustibles, deberían considerar toda la cadena de producción de esos combustibles, desde la siembra, el crecimiento, la cosecha y la industrialización de los productos agrícolas, y no simplemente las emisiones urbanas.

En conclusión, a diferencia de lo que se escucha, los argumentos ideológicos y políticos deberían esgrimirse después de haber analizado y asimilado los argumentos técnicos.

Aspectos tecnológicos: ventajas y desventajas

Los partidarios de los agro-combustibles se refieren a éstos como “recursos renovables”, para señalar una gran ventaja con respecto a los combustibles fósiles. Se puede criticar el abuso del término renovable, debido a que, a diferencia de los bosques o del agua dulce, no hay una acción sólo de la naturaleza para reponer en un arco de tiempo razonable esos recursos, sino que en su producción intervienen también otros insumos artificiales, como abonos, pesticidas y combustibles fósiles.

Una segunda ventaja que se menciona frecuentemente es la reducción de las emisiones de dióxido de carbono y otros gases de efecto invernadero a la atmósfera. Como ya señalé, en este tema hay que considerar toda la cadena productiva y no sólo la fase final de quema de los combustibles. En términos técnicos, es cierto que los agro-combustibles absorben, en la fase de crecimiento, carbono de la atmósfera en las plantas, mientras los combustibles fósiles hicieron esa tarea hace millones de años, de modo que es innegable que los hidrocarburos y el carbón, una vez quemados, liberan a la atmósfera dióxido de carbono que no existía antes en superficie. Pero es también cierto que la producción de los agro-combustibles requiere de cantidades importantes de combustibles fósiles que sí emiten carbono extra a la atmósfera y que debe ser contabilizado. Sin contar que el cambio de uso de suelo, cuando se desbosca un terreno para plantar agro-combustibles genera procesos bioquímicos en la tierra que resultan en emisiones de gases de descomposición que contribuyen al efecto sierra.

Por tanto, evaluar a cabalidad el efecto neto de la emisión de gases de efecto invernadero por parte de los “bio” y los “hidro” combustibles no es simple y la literatura al respecto no tiene unanimidad. Además los resultados varían de acuerdo al tipo y a la modalidad de cultivo de los bio-combustibles. De acuerdo a datos oficiales del Departamento de Energía de los EE.UU., un galón de etanol de maíz emite un 22% menos gases de efecto invernadero que un galón de gasolina, mientras ese porcentaje sube a 56% para la

caña de azúcar. Como veremos ésta no es la única ventaja de la caña de azúcar con respecto al maíz.

En el tema de contaminación, además, hay que considerar el elevado octanaje del etanol, que evita la inclusión de aditivos metálicos (como el plomo) en la gasolina para mejorar su rendimiento. El resultado neto es la reducción de la contaminación ambiental urbana.

Un tercer aspecto que hay que considerar es el balance energético, o sea cuanta energía más se obtiene de los agro-combustibles respecto a la energía que se gasta para producirlos, sin considerar, obviamente, la energía solar que es gratuita. Tampoco es fácil encontrar unanimidad en este aspecto, pero, siempre de acuerdo a la fuente citada, se calcula que, por cada unidad de energía fósil que se gasta, se obtiene 1.3 unidades en el caso del maíz y 8 unidades en el caso de la caña de azúcar. Estos factores pueden incrementarse en la medida en que se utilicen energías “limpias” en el proceso de producción de los bio-combustibles.

Un cuarto elemento de comparación es el precio de ambos combustibles. Si comparamos el precio de la gasolina sin etanol con la E85 (gasolina con el 15% de etanol como aditivo), obtenemos diferentes resultados para el maíz y la caña. Un galón de E85 de maíz cuesta \$3.71 en los EE.UU., contra 3.03 de la gasolina, mientras el etanol puro de caña cuesta \$3.88 el galón en Brasil, frente a \$4.91 el E85 (no se vende gasolina sin etanol en Brasil). Deducimos que, dejando de lado el costo base de la gasolina en los EE.UU., debido a la menor carga impositiva, el etanol de caña abarata los precios mucho más que el etanol del maíz.

En conclusión, si se acepta utilizar etanol, como aditivo a la gasolina o como combustible autónomo, es preferible utilizar el etanol producido de la caña de azúcar, por razones de emisiones, de rendimiento energético y de costos. Existen, además, razones éticas para preferir la caña al maíz. El maíz es un alimento directo del hombre e indirecto por ser parte de la cadena alimenticia de aves y ganado para consumo humano. Un incremento de precio del maíz tiene, por

tanto, mayores repercusiones sobre los alimentos que un incremento del precio del azúcar. Sin embargo, no hay que olvidar que es el maíz y no la caña el cultivo ideal de las tierras agrícolas de los EE.UU., de modo que la producción de agro-combustibles en ese país parece encaminarse hacia un callejón sin salida.

Está claro que el éxito futuro de los bio-combustibles depende de tres hechos:

- el precio elevado del petróleo que vuelve competitivo el etanol con la gasolina;
- la escala del mercado del etanol, que permite abaratar costos de producción de la caña, fundamentalmente;
- políticas fiscales adecuadas, que afecten el uso de los fósiles más que el uso de los bio-combustibles.

Para concluir la exposición de las ventajas, es necesario mencionar el tema del empleo. Se menciona frecuentemente que, a diferencia de la industria de los hidrocarburos que es altamente intensiva, la industria de los agro-combustibles requiere de más empleos, uno por hectárea. Además se abre la posibilidad que pequeños productores puedan ingresar al negocio en vista de los mejores precios de la caña destinada al etanol.

En cuanto a las desventajas de los bio-combustibles, mencionaremos las siguientes:

- Son menos energéticos a paridad de volumen (el etanol contiene el 67% de la energía de gasolina a paridad de volumen; el bio-diesel contiene el 86%)
- Tienen mayor costo de producción, por lo que requieren de subsidios para competir con el petróleo a precios corrientes. Esos subsidios pueden ser a la producción y/o a la tributación
- Desplazan la contaminación ambiental de la ciudad al campo, o sea en el lugar de la producción
- Usan grandes cantidades de agua, un recurso cada vez más escaso y vulnerable al cambio de uso de suelos

- Incrementan el costo de los alimentos, lo que es más cierto para el maíz que para el azúcar

Más discutible es la denuncia de la deforestación acelerada. Mientras los países utilicen, para cultivar agro-combustibles, la expansión regulada de la frontera agrícola natural, no hay mayores problemas, ya que de todos modos esas tierras tendrían un cambio de uso. Más serio sería el caso de deforestación de bosques húmedos, lo que no parece ser el caso, por lo menos en América Latina en la actualidad.

El rol de Bolivia en el mercado de los agro-combustibles

En esta sección, buscaremos analizar sintéticamente la conveniencia y el alcance de la producción de agro-combustibles en Bolivia.

Si bien el debate sobre esta temática en nuestro país apenas ha empezado, con base a las consideraciones anteriores, es posible enumerar varias ventajas de la producción de bio-diesel y algunos riesgos.

Dejando de lado el etanol, cuya importancia se reduce al mercado de exportación (Perú, básicamente), a Bolivia le interesa, y mucho, la producción de bio-diesel, debido a las siguientes razones:

1. La necesidad de paliar la escasez de diesel y la consecuente importación de ese combustible a precios subsidiados para la actividad agrícola y el transporte pesado, justificaría con creces incentivos tributarios y financieros para utilizar las cosechas de oleaginosas para producir bio-diesel.
2. La producción excedentaria de soya y otras oleaginosas, destinada hoy a un mercado externo siempre más competitivo para un país enclaustrado como el nuestro, podría destinarse a la industria del bio-diesel.
3. El bio-diesel eventualmente producido en el país, no haría competencia al gas natural, que Bolivia produce (o debería producir) en abundancia.

4. El uso económico de la frontera agrícola motivaría a los campesinos y agricultores a invertir más en el campo y frenaría la migración hacia las ciudades.
5. El nuevo mercado de los bio-combustibles representa una oportunidad para productos como el azúcar, el macocoró (ricino) y otras oleaginosas, requeridos también por los países vecinos.
6. Los bio-combustibles pueden ser una alternativa viable, especialmente a los cultivos no tradicionales de la coca, que tantos problemas internos y externos crean al país
7. La creación de nuevos empleos en el campo (uno por hectárea, de acuerdo a la Cámara Agropecuaria del Oriente) y la atracción de inversión externa en ese rubro, permitirán diversificar la economía nacional, todavía dependiente de las materias primas.

Los riesgos de convertir los cultivos actuales y otros nuevos a los bio-combustibles son:

1. La falta de tecnología, que haría nuestra agricultura aún más dependiente del Brasil de los que es hoy
2. La falta de inversiones, debido en especial a la desconfianza hacia el actual gobierno, para la industrialización de los bio-combustibles y la infraestructura necesaria para su distribución.
3. La ausencia de incentivos tributarios, y en general de políticas de fomento, a favor de la producción de agro-combustibles.
4. El requerimiento de agua de esos cultivos, en zonas donde escasea a lo largo de casi todo el año, implica la adopción de políticas nuevas en el manejo de ese recurso.

Una mención especial merece el proyecto de desarrollo de San Buenaventura, situado en la región tropical del Departamento de La Paz. Se ha propuesto en diferentes gestiones gubernamentales, impulsar el desarrollo de esas tierras mediante un cultivo masivo de caña de azúcar. La actual coyuntura del etanol producido del azúcar parecería dar razones a los partidarios de ese proyecto. Sin embargo, existen también estudios recientes que, con base a la calidad de la tierra y

la climatología local, sugieren más bien un cultivo masivo de palma africana, destinada a la producción de bio-diesel. Sin embargo, la experiencia de Malasia y otros países que han reemplazados bosques tropicales por palma africana no es nada alentadora, de modo que habrá que proceder con prudencia y con base a estudios serios. En todo caso, el debate debería girar en torno a la factibilidad y optimización de los cultivos que, antes o después, el Departamento de la Paz impulsará en esa región.

El debate en torno a los agro-combustibles en Bolivia debe nacer, no cerrarse, y sobre todo debe evitarse su politización o la ideologización a priori. Es necesario separar ideología y conveniencia nacional, sin prejuicios porque el bio-diesel puede ser una alternativa para la economía, el empleo y la investigación en Bolivia, siempre y cuando sea fruto de una planificación nacional y de políticas claras de incentivos y fomento.

En todo caso, también en nuestro país no hay que perder de vista que los agro-combustibles no reemplazan a los hidrocarburos, sólo reducen la dependencia de los fósiles y en tiempos largos.

Conclusiones

De todo lo expuesto, se pueden sacar algunas conclusiones generales y otras específicas para nuestro país.

En el ámbito general, el incremento de los precios de los hidrocarburos está favoreciendo el la producción y el comercio de los bio-combustibles, no con el fin de reemplazarlos a corto ni a largo plazo, sino de reducir la dependencia y favorecer la producción agrícola excedentaria. En particular, países como los centroamericanos que son pobres en hidrocarburos pero ricos en tierras, puede logran una menor dependencia de las fuentes externas de energía gracias a su producción de bio-combustibles.

No se puede desconocer el impacto que la mayor producción de agro-combustibles tiene sobre el costo de los alimentos, pero no todos esos productos tienen el mismo impacto. Hemos visto que el maíz es el sin

duda el más perverso de los precursores del etanol. Lo ideal sería poder utilizar la biomasa inutilizada (barbecho) para producir etanol o bio-diesel, área en la cual la investigación y la experimentación están logrando grandes avances. Por lo pronto, es posible afirmar que la caña de azúcar es un producto menos riesgoso en cuanto a contaminación, emisiones de gases de efectos invernadero y efectos sobre el precio de los alimentos.

Los bio-combustibles representan también una especie de revancha del campo ante las ciudades, debido a los mejores precios que el agricultor puede obtener de su trabajo, aspecto que beneficia a grandes, medianos y pequeños agricultores. Finalmente, no hay que descartar el aporte que los organismos genéticamente modificados pueden dar al mejoramiento de las propiedades energéticas de ciertas plantas no aptas para el consumo humano.

En el caso de Bolivia, la prioridad debería ser disminuir la dependencia externa del diesel, apoyando el cultivo de plantas, anteriormente destinadas a la exportación hacia mercados siempre más complicados, y como materia prima, para producir bio-diesel para el mercado interno y, de existir excedentes, también para la exportación.

Una política de fomento del bio-diesel no debería olvidar a los pequeños y medianos agricultores, para que no se creen perniciosos monopolios y deberían privilegiar el reemplazo de los cultivos excedentarios de coca y la utilización económica de la frontera agrícola del país, como es el caso de San Buenaventura.

Desde luego, tales políticas deberían estar acompañadas por una investigación científica nacional que ayude a maximizar las ventajas y reducir los riesgos que, como hemos vistos, existen en los cultivos de agro-combustibles.

Sobre todo, las autoridades de Bolivia deberían considerar lo que es mejor para el país antes que unirse al coro de sus padrinos ideológicos, cuyos intereses y razones en este asunto son muy diferentes de los de nuestro país.

Mientras los precios de los hidrocarburos se mantengan elevados, habrá margen para la producción de los agro-combustibles y de su utilización como aditivos. En la medida en que la investigación y la tecnología permitan separar los bio-combustibles de los alimentos, la humanidad, los campesinos y los países pobres en recursos energéticos fósiles saldrán ganando.

Referencias

- . 2007. Biofuels, the wrong way, the right way. National Geographic, october
- Zaratti, Francesco. 2007. El perverso etanol del maíz. La Razón, 3 de noviembre
- . 2007. Debate: El país se encuentra en condiciones de producir biodiesel. La Razón, 15 de abril
- Zuazo, Natalia y Farber, María. 2006. El biodiesel, ¿es tan bueno como se presenta? El Clarín, Bs. As., 2 de abril
- Pinto, Edivan y otros. 2007. El mito de los biocombustibles
- Ministerio de Comercio Exterior y Turismo del Perú. Perfil de mercado y competitividad exportadora de etanol disponible en: <http://www.mincetur.gob.pe/comercio/otros/penx/pdfs/Etanol.pdf>
- FO Licht. World ethanol & biofuels report. World ethanol markets.
- BBI International. <http://www.bbiethanol.com>
- Renewable Fuels Association (RFA). <http://www.ethanolrfa.org/nec.shtml>
- The American Coalition for Ethanol. <http://www.ethanol.org>
- Alternative Fuels Data Center (AFDC). <http://www.afdc.doe.gov>
- Governors' Ethanol Coalition. <http://www.ethanol-gec.org>
- Osgood, Robert. 2007. Evaluation of San Buenaventura Prefectura site for Organic Sugar Production. ACIDI/VOCA Volunteer