

# **Agroenergía y sector agropecuario**

*Ing. Agr. Gonzalo Souto*

*Ing. Agr. María Methol*

---

La agroenergía refiere a la generación de energía a partir de la producción agropecuaria e integra el conjunto de las energías renovables.

En los últimos años, se constata a nivel global un fuerte crecimiento de las fuentes renovables y un creciente desarrollo de innovaciones tecnológicas para el aprovechamiento de la agroenergía. Esta tendencia, observada de largo tiempo atrás frente a la perspectiva del agotamiento de las fuentes convencionales, ha venido acentuándose progresivamente ante el aumento de la conciencia y preocupación social por el ambiente y el desarrollo sostenible. En los últimos años ha recibido un formidable impulso como consecuencia del alza de los precios del petróleo y de los compromisos asumidos por los países signatarios de la Convención Marco de Naciones Unidas para el Cambio Climático, particularmente al haber entrado en vigor el Protocolo de Kyoto en febrero de 2005.

Las ventajas de la agroenergía frente al uso de los combustibles fósiles son los motores de su crecimiento: obviamente, las ambientales (menos contaminantes y menor impacto en el cambio climático), diversificación de las fuentes de energía con recursos locales y generación de empleo por mayor demanda de mano de obra para su producción.

El sector agropecuario tiene un amplio potencial como proveedor de materias primas para la generación de energía a partir de productos y de residuos resultantes de la actividad sectorial. Esto involucra la producción de combustibles sólidos (como leña, carbón vegetal o residuos de diversos procesos agroindustriales), gaseosos (biogás) o líquidos (como etanol o biodiesel).

Existe en el país una importante experiencia en el aprovechamiento de la madera y residuos de biomasa como fuente directa de energía. La información oficial indica que estas fuentes, en conjunto, atienden casi la quinta parte del consumo final energético nacional<sup>1</sup>. En cambio, el peso relativo de los otros tipos de combustibles originados en la biomasa (ya sean líquidos o gaseosos) es prácticamente nulo.

Asimismo, en nuestro país los combustibles líquidos ocupan 53% de la matriz energética, pese a no contar –al menos hasta el momento– con producción ni

---

<sup>1</sup> En el quinquenio 2000-2004 un 17% del consumo fue atendido con leña y carbón vegetal y un 2% con residuos de la biomasa como cáscara de girasol, de arroz, aserrín y viruta de madera, etc. (DNETN, MIEM).

reservas propias de petróleo. En el caso específico de los combustibles utilizados en vehículos y maquinarias el peso relativo en el consumo total de energía fue en el 2004, de 28% en gasoil y 10% en nafta, participación que marca un amplio potencial para su sustitución por combustibles derivados de la biomasa, como el **bioetanol** (adecuado para sustituir naftas en motores ciclo Otto) y el **biodiesel** (apto para sustituir gasoil en motores ciclo Diesel).

Las tecnologías para la elaboración de estos combustibles son relativamente conocidas y difundidas, encontrándose experiencias de producción y consumo en varios países, especialmente en EEUU, Canadá y la UE. En el ámbito regional se destaca Brasil, país que definió un programa de desarrollo de la producción de etanol asociado a la de azúcar de caña hace tres décadas y en la actualidad continúa el crecimiento de la producción de este biocombustible.

Además de las fuentes tradicionales para la producción de etanol (caña de azúcar, grano de cereales), en los últimos años se han desarrollado investigaciones para producir etanol mediante procesos químicos y enzimáticos a partir de residuos de cosecha de cereales (paja) y de la industrialización de la madera.

No obstante su alto crecimiento relativo, tanto los biocombustibles como otras fuentes de energía renovable, como la eólica, siguen ocupando aún una proporción reducida en el consumo global de energía. ¿A qué factores atribuir su baja participación en el mercado energético? ¿Por qué no se han impuesto más rápidamente si sus ventajas y virtudes son conocidas? Son varias las causas que pueden señalarse. Una muy relevante, es que muchas de estas fuentes producen energía no firme<sup>2</sup>. En el caso de los biocombustibles, su oferta está asociada a una disponibilidad de materias primas sometidas a fuertes variaciones por su origen agropecuario. Otra, es el mayor costo de estos combustibles frente a los derivados del petróleo, para las relaciones de precios vigentes en los mercados mundiales. Es por este motivo, que su producción ha sido impulsada en muchos países, en particular en los más desarrollados, a través de políticas activas (subsidios, reservas de mercado, impuestos, etc.) orientadas a internalizar los costos ambientales de las distintas fuentes de energía o para compensar a las renovables por sus beneficios, aspectos que no son recogidos en los precios del mercado.

La creciente valoración de los servicios y bienes ambientales, manifiesta a través de la mayor disposición a pagar de los consumidores por combustibles más “amigables” así como por la imposición de tasas ambientales, la creación del mercado de créditos de carbono<sup>3</sup> y por otro lado, la fuerte alza del precio del petróleo ocurrida en los últimos meses, son factores que están acelerando, ya a

---

<sup>2</sup> El concepto de energía firme, refiere a la seguridad de abastecimiento dada por la disponibilidad de la potencia demandada.

<sup>3</sup> Ver en esta publicación el artículo “Créditos de carbono y crisis del petróleo: ¿la hora de la agroenergía?”

nivel global, procesos de adopción de políticas que fomenten el uso de fuentes de energía renovables y la eficiencia energética.

En este sentido, la actual administración ha iniciado algunas acciones tendientes a identificar y promover alternativas de producción de biocombustibles en el país a partir de distintas fuentes.

## 1. LA PERSPECTIVA SECTORIAL

La actividad del sector agropecuario nacional es generadora, actual o potencial, de materias primas aptas para la producción de biocombustibles. Estas materias primas pueden ser obtenidas del procesamiento de productos agropecuarios (como aceites vegetales y sebo vacuno para elaborar biodiesel; jugo de caña de azúcar para obtención de etanol) y también de los residuos resultantes de los procesos productivos (por ejemplo, paja de cereales o residuos de la industria forestal para la elaboración de etanol).

La alternativa de uso de residuos representa una oportunidad para agregar valor y en algunos casos tiene, además, la ventaja adicional de reducir el problema que la propia acumulación de residuos genera (típicamente de la agroindustria forestal y de la de arroz). Existen desarrollos de producción de etanol a partir de paja de cereales en América del Norte y Europa, destacándose el caso de Canadá. En nuestro país se ha estado analizando la posibilidad de instrumentar la idea, utilizando como residuo la paja del cultivo del arroz, con resultados preliminares promisorios<sup>4</sup>.

En la utilización de productos agropecuarios, varias son las posibilidades existentes. La producción de caña de azúcar, objeto de especial atención por parte de las políticas públicas en el marco de la actual administración<sup>5</sup>, tiene como orientación explícita la búsqueda de la complementación entre la producción de azúcar y alcohol (un enfoque “*sucroalcoholero*”), lo que implicaría una pronta incorporación del etanol en la matriz energética.

Por otro lado, el país es productor eficiente de materias primas precursoras del biodiesel: granos oleaginosos de soja y girasol –de los que se obtienen aceites crudos– y ganado gordo –de cuya faena resulta el sebo o grasa vacuna.

El sebo tiene como principal destino el mercado exterior, exportándose entre 80% y 85% de la producción nacional. En el trienio 2002/04 las exportaciones alcanzaron un volumen medio de 36.500 toneladas anuales. Esto otorga la

---

<sup>4</sup> Dr. Alex Berlin (*Forest Products Biotechnology, Universidad de British Columbia, Vancouver, Canadá*), Prof. Roberto Horta (*Decano de la Facultad de Ciencias Empresariales, Universidad Católica, Uruguay*) y otros. Seminario “*Biorefinería de residuos arroceros: una alternativa uruguaya para biocombustibles renovables*. Montevideo, 10 de noviembre de 2005.

<sup>5</sup> Ver en esta misma publicación el artículo “*Política sucroalcoholera*”.

posibilidad de disponer de esa materia prima a precios competitivos internacionalmente, orientados por la paridad de exportación.

Los granos oleaginosos son también exportados sostenidamente. En el año 2004 las exportaciones de girasol fueron 135.000 toneladas y las de soja 350.000 toneladas (76% y 92% de la producción doméstica, respectivamente). El acceso al mercado exterior se verifica sin que ocurran medidas de estímulo derivadas del marco de políticas públicas (incluso con ausencia de las devoluciones de impuestos indirectos que rigen para otros productos de la canasta agroexportadora), resultando en una formación de precios también orientada por la paridad de exportación.

Sin embargo, pese a la abundante oferta nacional de granos oleaginosos a precios competitivos, los aceites vegetales (materia prima básica del biodiesel) resultan escasos. La demanda doméstica de aceites se abastece en una amplia proporción (de 40% a 60%) con productos importados, alcanzándose en 2004 un volumen de importaciones de 18.500 toneladas entre aceite crudo y refinado, frente a un consumo interno del orden de 30.000 toneladas. De ello resulta un mercado doméstico de aceite con precios orientados por la paridad de importación y, por tanto, una materia prima cara para la producción de biodiesel.

Este escenario evidencia dificultades competitivas en la fase industrial de la cadena oleaginosa. Algunas tienen origen en las políticas públicas, en particular, en las asimetrías que derivan del tratamiento tributario vigente en Argentina, que favorece a los elaboradores de aceite de ese país, debido al mayor impuesto a la exportación de granos oleaginosos que a los productos industriales (aceites y harinas). También ocupa un papel importante entre las razones de la posición desventajosa de la industria local, su reducida dimensión en una actividad industrial que presenta fuertes economías de escala<sup>6</sup>.

En consecuencia, mientras el sector primario produce los precursores del biodiesel (granos oleaginosos y ganado gordo) en condiciones competitivas, en la etapa industrial existen dificultades competitivas.

En el contexto descrito ¿qué aportaría, específicamente al sector agropecuario, la incorporación del biodiesel en la matriz energética nacional?

---

<sup>6</sup> Esta es la causa del “sendero tecnológico” recorrido por esta rama industrial, orientado hacia el fuerte aumento de los tamaños medios de planta. Las consecuencias locales han sido una situación de recesión en la industria aceitera nacional, que mantiene prácticamente una única planta en actividad (con permanente amenaza para sostener su participación en el mercado local, frente a los proveedores argentinos) y los altos precios de los derivados en el mercado interno (los aceites y las harinas oleaginosas orientan sus cotizaciones por la paridad de importación), con el consiguiente perjuicio sobre los consumidores locales de estos productos.

Desde una perspectiva sectorial, los impactos favorables de mayor relevancia pueden esperarse de las ganancias sistémicas de competitividad que podrían originarse por la mejora de la eficiencia en la fase industrial de la cadena oleaginosa. La posibilidad de ampliar el mercado doméstico de los aceites<sup>7</sup> permitiría alcanzar mayores niveles de ocupación de la capacidad instalada y, eventualmente, la ampliación de las escalas de planta, que puedan dar origen a reducciones de costos. Adicionalmente, la ampliación del nivel de molienda oleaginosa también derivaría en un aumento de la oferta local de las harinas proteicas, lo que presionaría a la baja los precios (usualmente “de escasez”) favoreciendo el desempeño competitivo de las agroindustrias de productos de origen animal (aves, cerdos, leche, carne).

Pueden esperarse también otros impactos en el sector, tales como la expansión de la actividad a nivel primario y el aumento del empleo en el medio rural, aunque probablemente de forma poco significativa<sup>8</sup>.

## 2. LAS ACCIONES DEL GOBIERNO

Durante el año 2005 se creó la Comisión Interministerial de Biocarburantes<sup>9</sup> con el cometido de asesorar a las autoridades acerca del marco de políticas públicas relativas a la producción y uso de biocombustibles. A su vez, se crearon dos Grupos de Trabajo, uno de Biodiesel y otro de Alcohol Carburante, con el objetivo de generar insumos técnicos que sirvan de apoyo a los trabajos de esa Comisión.

En ambos grupos de trabajo -constituidos por técnicos de la Dirección Nacional de Energía y Tecnología Nuclear (DNETN – MIEM), de OPYPA como representante del MGAP, de las instituciones de investigación INIA y las Facultades de Agronomía, Química e Ingeniería de la Universidad de la República y de ANCAP- se analizaron las alternativas de uso de materias primas para la producción de

---

<sup>7</sup> La inclusión de biodiesel en mezclas de 5% en el gasoil representaría una ampliación de unas 40.000 toneladas adicionales de aceite crudo en la demanda anual de aceites, hoy situada en unas 30.000 toneladas al año.

<sup>8</sup> La dinámica de la producción ganadera (en extensión e intensidad) no parece depender en forma significativa de la ampliación del mercado de sebo vacuno.

En el caso de los cultivos oleaginosos la oferta actual es ampliamente excedentaria, aún en caso de ampliarse el consumo de aceites para elaborar biodiesel. Dado que es poco probable que la elaboración de biodiesel a partir de aceites vegetales sea un destino productivo que incremente el precio del grano oleaginoso (tal como indican los estudios disponibles, nacionales y extranjeros), no podría asociarse a esta opción aumentos significativos de la superficie agrícola.

Tampoco podrían esperarse impactos favorables específicos sobre la pequeña producción, ya que estas actividades (engorde de ganado y producción oleaginosa) tienden a asentarse en empresas de medio a gran porte (de carácter “capitalista”). Del mismo modo, los impactos sobre el empleo rural no serían significativos.

<sup>9</sup> Integrada por representantes de los Ministerios de Economía y Finanzas; Industria y Energía; Ganadería, Agricultura y Pesca; Vivienda, Ordenamiento Territorial y Medio Ambiente; de la Oficina de Planeamiento y Presupuesto de Presidencia y de ANCAP.

alcohol (caña de azúcar, sorgo azucarado, residuos de la industrialización de la madera, etc.) o de biodiesel (soja, girasol, canola, grasa vacuna, aceites reciclados, etc.).

El análisis del potencial de las materias primas de origen agropecuario para la producción de alcohol, incluye la realización de investigación aplicada por parte del INIA y la Facultad de Agronomía para evaluar el desempeño de distintas especies y variedades (de sorgo azucarado, caña de azúcar) en las regiones del país más aptas para esos cultivos.

La Comisión de Biocarburantes elaboró y presentó para la consideración de las autoridades un informe conteniendo una evaluación económica de la producción de biodiesel en el país.

Respecto al etanol, sin perjuicio de la dinámica esperada que surgirá de la implementación de la política sucroalcoholera asociada al cultivo de caña azúcar en Bella Unión, aún están en proceso las actividades de investigación aplicada y básica (en las Facultades de Química e Ingeniería) que permitirán generar información de las posibilidades de producción de alcohol a partir de distintas materias primas, así como de los procesos industriales.