

NUEVOS TIEMPOS

El porqué de los biocombustibles de segunda generación

Todavía andábamos preguntándonos respecto a los biocombustibles, cuando ya se habla de biocombustibles de 2ª generación (2G). Todavía andábamos analizando ventajas e inconvenientes de utilizar biocombustibles en nuestros tractores cuando ahora resulta que “tampoco así somos ecológicos”. Los autores, preocupados por rentabilizar sus explotaciones agrícolas, analizan si los llamados biocombustibles de 2ª generación les pueden proporcionar una alternativa rentable a sus menguantes ingresos agrícolas.

Heliodoro Catalán
Doctor Ingeniero Agrónomo

Rosa Cabrero
Ingeniero de Telecomunicación

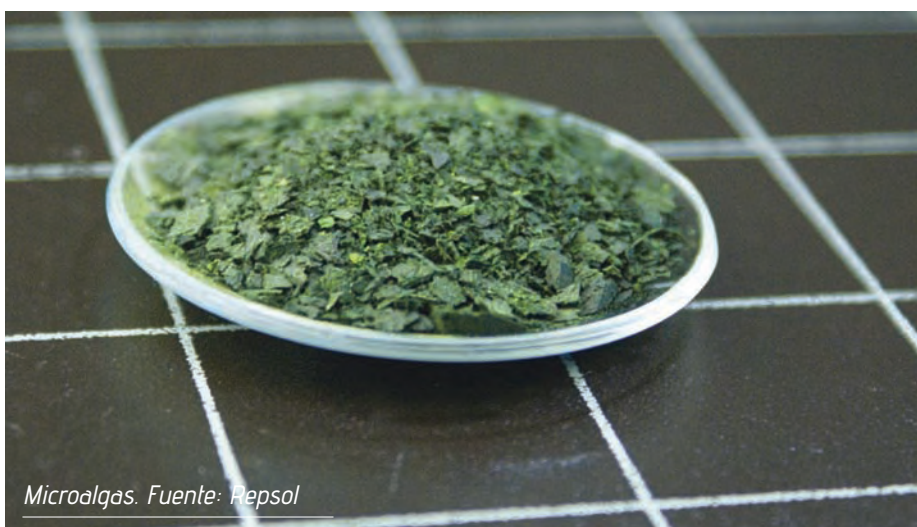
Nos metimos (agricultores, transformadores y “utilizadores”) en el “berengenal” de los biocombustibles porque a todo el mundo le preocupa la contaminación ambiental y la realidad concreta del deterioro del medio ambiente, pero además ahora preocupa que las tierras dedicadas a producir “biocombustibles” contribuyan a incrementar la falta de alimentos en algunas partes del mundo.

Los autores se animan a analizar la posibilidad concreta de los “2G” debido a los enormes potenciales que ofrecen tanto en el transporte viario y extraviario, como en el área industrial del transporte aéreo.

La sociedad actual solo aceptará (ya se encargarán los grupos de presión de que así sea) el uso de biocarburantes si son social, ecológica y económicamente sostenibles. Esto significa que no se comprometa la producción de alimentos ni suponga la degradación de la biodiversidad o la deforestación.

Y AHORA SE SUMAN LAS AEROLÍNEAS

Para ir “abriendo boca” a los agricultores que se quieran sumar al cultivo de los “productos 2G”, insistimos en que los productos 2G seguirán siendo los combustibles, gasolinas y gasóleos, de vehículos viarios y extraviarios, a los que ahora se sumarán nuevos clientes, y son clientes poderosos. Nos referimos a sustituir los querosenos de los aviones por bioqueroseno.



Microalgas. Fuente: Hepsol

Contamos con la certeza, quizá nos equivocamos, que puede ser la aviación mundial la que dé un impulso al uso de los biocombustibles. La IATA (Asociación Internacional del Transporte Aéreo) ha fijado el límite de reducción de emisiones hasta en un 1,5% al año de aquí a 2020. Pero hay más datos para alimentar el optimismo:

- Si hoy hay 20.000 aeronaves, civiles y de carga, se prevé que haya algo más de 35.000 en 2030.
- Otro dato, la aviación consume el 10% de todo el combustible usado para el transporte.
- Los aviones no tienen alternativas al queroseno (ya sea bio o no bio). Los coches tienen alternativas eléctricas o hidrógeno o gas natural. En los grandes barcos la energía nuclear lleva muchos años de moda, pero es que en el caso de los aviones o les das queroseno de mucho octanaje o se caen.
- Y por último, y no negareis que esta “pista” es espectacular: ¡la logística! Analícese la siguiente cifra. En EE.UU. existen unas 160.000 gasolineras pero sólo 1.700 aero-

puertos. Esto significa que es muy fácil servir biocombustibles a “sólo” 1.700 puntos, pero es necesaria toda una red de distribución para alcanzar las gasolineras convencionales.

Ya hay fabricantes, como Airbus, que se han dado cuenta y están creando las denomina-



Airbus A380

¿QUÉ ES UN BIOCOMBUSTIBLE DE SEGUNDA GENERACIÓN?

El biodiesel o el bioetanol son combustibles que provienen de la biomasa o materia orgánica de origen animal o vegetal. Hasta aquí bien, pero ahora vamos con las denominadas "generaciones". Los de 2ª generación (2G) son aquellos biocombustibles que comparten con los 1G el intento de disminuir el "calentamiento global" y la dependencia de los combustibles fósiles, pero con las siguientes diferencias:

- Son producidos a partir de materias primas que no son fuentes alimenticias
- Se pretende que la elaboración se realice con mejores procesos tecnológicos
- Se cultiven en terrenos no agrícolas o marginales

De esta forma, se zanja la polémica generada por los actuales biocombustibles que "compiten" con los alimentos. En teoría, en la Unión Europea, los actuales "biocombustibles" deberán dejar de utilizar el prefijo "bio" y usar el prefijo de "agrocombustible".

// YA HAY FABRICANTES, COMO AIRBUS, QUE SE HAN DADO CUENTA DE LA COMPLEJIDAD DE LA LOGÍSTICA Y ESTÁN CREANDO LAS DENOMINADAS CADENAS DE VALOR QUE UNEN REFINERÍAS, CENTROS DE I+D Y AGRICULTORES //



Recolección de caña de azúcar

das cadenas de valor que unen refinerías, centros de I+D y agricultores.

Ahora la mayoría de las aerolíneas se suman a la "fiebre verde" y lanzan a bombo y platillo cuando algunas de sus rutas se hacen con biocombustibles.

¿SON LOS BIOCOMBUSTIBLES 2G LA GRAN "ESPERANZA BLANCA"?

Estimados lectores, seguro que todos estamos pasando malos momentos. Ya seas cerealista, viticultor, olivarero o cualquier otra cosa, seguro que, salvo contadas excepciones, la agricultura necesita revitalizarse. Hemos hecho lo posible por reducir nuestros costes, pero llega un momento que poco más se puede hacer. Ahora hay que tocar la otra parte de la ecuación: incrementar los ingresos.

Quizá un posible camino sea la vía de los llamados "biocombustibles" y sobre todo los denominados 2G ó de 2ª generación.

¿Pueden ser una medida para revitalizar la agricultura? ¿Se crearán puestos de trabajo y un nuevo tejido industrial, sin destruir otros, en la producción del biodiesel? Lo que la sociedad no permitirá es que la producción de biocombustibles signifique encarecer la cadena alimenticia mundial. Los agricultores deben aprender a cultivar otras plantas alternativas como la *Jatropha* o el chopo.

► PAC: ¿hay vida más allá del 2013?

Los objetivos fijados por la PAC para después de 2013, están adaptados al plan estratégico UE 2020 que está diseñado para salir de la actual crisis económica. Lo que se adi-

DE COMPAÑÍAS AÉREAS Y "PELAS"

- **IBERIA:** ya ha realizado algún vuelo con biocombustible en un Airbus A320. El biocombustible se ha obtenido de la "camelina" y se incorpora al queroseno tradicional en la proporción del 25%. En la formulación ha intervenido Repsol, Honeywell-U OP y ASA.

- **LUFTHANSA:** ya tiene una línea regular, también con A320, de más de 700 vuelos, que utiliza biocombustibles 100 % aunque sólo en uno de sus dos motores.

- **KLM:** también utiliza bioqueroseno al 50 % en un 737.

Sin embargo, que nadie se engañe, hoy las aerolíneas están pagando casi tres veces más por un biofuel que por un queroseno tipo Jet A-1. Se puede pagar esta "barbaridad" por un tiempo, pero es insostenible a largo plazo. Es decir, hay que "ponerse las pilas" y buscar cómo abaratar los biofuels.

vina, y que ya se está filtrando, es que el futuro es negro.

El objetivo principal de la PAC ha sido y debería seguir siendo el agricultor, pero este podría desaparecer si la renta de dicho colectivo está muy por debajo de otros sectores.

Hasta ahora los objetivos de las políticas agrarias eran afines al sector agrícola. Se ha hecho hincapié, sobre todo, en la seguridad alimentaria, el desarrollo rural, la biodiversidad, el cambio climático y las energías renovables. Estos objetivos se iban fijando en

función del peso y los turnos de presidencia, de unos países u otros. Tradicionalmente los países “del norte” abogan por políticas de reducción de la PAC y a favorecer el medio ambiente. Los países “del este” tienden a las ayudas lineales para todos los agricultores. Los países “del mediterráneo” piden fortalecimiento de la PAC...

►Ventajas

Pero a estas alturas del presente artículo todavía el lector se estará preguntando “¿pero este tipo no escribía sobre maquinaria agrícola?”, pues sí querido lector, llevas toda la razón, pero es que las ventajas de estos “biocombustibles” 2G desde el punto de vista del productor-agricultor son:

- Se trata de cultivos que no necesitan una maquinaria específica o diferente a la que ya tenemos en nuestras explotaciones.
- Son cultivos, en teoría, poco “exigentes” y que podrían ser cultivados en tierras no excesivamente “buenas”, es decir, en aquellas parcelas que, por su baja productividad, hemos abandonado y se encuentran en situación de “semi” erial. Incluso, en algunos casos, podrán servir para recuperar terrenos erosionados en laderas o zonas semi-desérticas.
- Requieren menos recursos (fertilizantes, pesticidas, agua, terrenos, etc.) para ser producidos.

CONCRETANDO, QUIERO SALIR DE POBRE, ¿A QUÉ CULTIVO NOS REFERIMOS?

→ LA CLAVE

Las especies pueden ser: álamo, sauce, paulownia, *Miscanthus*, switchgrass, *Panicum virgatum*, *Jatropha curcas*, *Camelina sativa*, *Crambe abyssinica*, *Pogianus*, *Brassica carinata*, *Cynara curdunculus*, restos de cosechas

Se trata de una pregunta fácil de responder. La principal materia prima para esta nueva generación es la biomasa celulósica. Lo que hemos podido obtener consultando diversas fuentes y acudiendo a la opinión de los expertos es que las especies “más prometedoras” pueden ser:

- Las especies arbóreas: álamo, sauce y paulownia. Este tipo de biomasa es más difícil de descomponer que la usadas en los bio-



Plantación de paulownia

combustibles 1G, aunque este es un problema de las plantas transformadoras y no de los agricultores. En estos momentos existen multitud de viveros que ya están estudiando algunas especies de los árboles citados, mediante mejora genética, para que tengan un crecimiento más rápido. Estas especies son especialmente aptas para la fabricación de bioetanol (sustituto de la gasolina) y tienen un rendimiento por hectárea muy elevado.

- Otra especie bien situada es el pasto de elefante (género *Miscanthus*). Se trata de una hierba alta de pasto perenne. Similar a la anterior es el Switchgrass o bien el mijo perenne forrajero (*Panicum virgatum*). En realidad se están probando bastantes combinaciones de céspedes naturales de las grandes praderas (EE.UU. y Rusia sobre todo). El objetivo es comprobar la sostenibilidad de diferentes cultivos perennes y con buen comportamiento bioenergético. Los últimos estudios aseveran que mejor que un monocultivo de estas especies es plantar una mezcla, puesto que consigue rendimientos más duraderos a largo

plazo: mejor defensa a ataques de patógenos o incluso a las variaciones anuales climáticas.

- La más conocida, la *Jatropha curcas*. Se trata de un árbol que produce frutos, tóxicos, no comestibles con un gran contenido en aceites y que ya se está usando en la obtención de biocombustibles 1G (por eso tiene algunos detractores). Se reproduce fácilmente en tierras poco fértiles y precisa poco agua.

- En países como Francia y Alemania se están investigando cultivos como la *Camelina sativa*, *Crambe abyssinica* y el *Pogianus*.

- En España prometen, por nuestras particulares condiciones climáticas, la *Brassica carinata* y la *Cynara curdunculus*. Ambos cultivos son alternativas reales en el secano. En concreto la *Cynara* es un cultivo plurianual y permanente, de unos 10 años, orientado a la producción de biomasa en la proporción de unos 3.000 kg de semilla para la fabricación de biodiesel.

- Por último hay que contar con los restos de cosechas, tallos de maíz, vinazas o alpechines.

// EN SUECIA HAY UN PLAN GUBERNAMENTAL, CON VISOS DE SER COMPLETAMENTE VIABLE, PARA SUSTITUIR EL 100% DEL PETRÓLEO EN EL TRANSPORTE POR COMBUSTIBLES DE ORIGEN VEGETAL EN EL 2020 //

Obsérvese la diferencia de los cultivos citados "2G" con los actuales "1G":

- Biodiesel: Aceite de girasol y colza (sobre todo en Europa) y que han venido produciéndose en paralelo a las regulaciones de retirada obligatoria de tierras en la PAC. Soja en EE.UU., coco, y palma sobre todo en países como Filipinas y Malasia.
- Bioetanol: obtenido a partir de los azúcares contenidos en la remolacha, cereales y otros cultivos como el maíz y la caña de azúcar.



Cultivo de *Panicum virgatum*

¿QUIÉN NOS LLEVA VENTAJA?

Pues los mismos que ya nos sacaron "varios cuerpos" en la primera etapa. Los principales países que están apostando por estos nuevos biocombustibles 2G, son, en Europa, Alemania y Suecia, y en América los Estados Uni-

dos. Estos son los que más están investigando para su implantación a gran escala.

En Suecia hay un plan gubernamental, con visos de ser completamente viable, para sustituir el 100% del petróleo en el transporte por combustibles de origen vegetal en el 2020.

Próximos cursos online



cultivabio

Plataforma de formación y asesoramiento en agricultura ecológica

- agricultura ecológica (200 horas)
- introducción a la agricultura ecológica (100h)
- bases de la ganadería ecológica (100h)
- control biológico (100h)
- huertos escolares y educativos (100h)
- dinamización de huertos urbanos (100h)
- cómo crear una pequeña empresa de artesanía alimentaria ecológica (100h)
- distribución y venta de productos ecológicos (100h)
- creación y gestión de tiendas de productos ecológicos (100h)
- cocina ecológica energética (100h)
- conservas naturales de frutas y verduras (100h)
- comunicación del sector ecológico (100h)

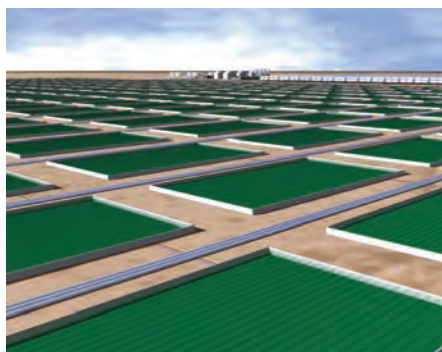
Para más información: www.cultivabio.org info@cultivabio.org

Con la garantía de:



► En España

En nuestro país, aunque bastante atrasada, existe alguna iniciativa interesante. Cabe destacar que hay una planta piloto para producir bioetanol (la alternativa a la gasolina) a partir de lignocelulosa. Se encuentra en Salamanca y está participada, al 50 %, por las empresas Abengoa y Ebro Puleva.



Modelos de estanques de producción de algas. Fuente: BioFields

Existen otros proyectos dignos de mencionar como es la producción de biodiesel a partir de la glicerina (uno de los principales residuos generados en la fabricación del biodiesel). O la producción de bioetanol a partir de residuos de la industria cítrica.

Un proyecto que nos gusta particularmente es el que está llevando a cabo la empresa AlgaEnergy, que a pesar de tener un nombre tan poco "cervantino", es español.

La empresa está participada por Repsol e Iberdrola, aunque también participa la Secretaría de Estado de Transporte, AENA e Iberia. Su objetivo es obtener biocombustibles 2G a partir de microalgas cultivadas. Ahora mismo disponen de una planta en el mismísimo aeropuerto de Barajas. Allí se han reunido los conocimientos de un equipo multidisciplinar: ingeniería, física, biología y genética. Son científicos de importantes organismos públicos como universidades, instituto de Oceanografía y el mismo Consejo Superior de Investigaciones Científicas.

Entre sus objetivos está la mejora genética de microalgas en cultivo a la intemperie para producir biocombustibles. La idea original es que la materia prima para los biocombustibles 2G no sólo debía buscarse en tierra sino en el mar, concretamente en las algas que se ven como un producto ideal para llevar a las biorrefinerías. La ventaja de estas algas es que se trata de un recurso biológico renovable y que absorben CO₂ en un ciclo infinito sin fin.

COMPETENCIA A LOS AGRICULTORES: EL PETRÓLEO BIOLÓGICO

A ver cómo explicamos esto. No es fácil. Intentamos explicar algo que sería la mejor fuente energética soñada por el ser humano. No hay parangón entre nuestras fuentes de energía actuales: ni la fisión nuclear, ni tan siquiera la fusión, menos aún la eólica o la solar en sus vertientes fotovoltaica o térmica. Ninguna energía es equiparable a lo que os vamos a contar, y de ahí que nos sintamos orgullosos de ser agricultores.

Estoy hablando de la energía de las plantas. ¿Os habéis preguntado cómo se convierten los fotones del sol que le llegan a las hojas en energía química? ¿Habéis observado la eficiencia de esa conversión?, el proceso que se realiza en una hoja, donde se transfiere la energía fotónica del sol a otro sistema es, en realidad, un milagro.

La idea es, por tanto, la siguiente ¿se puede lograr algo parecido con tecnología artificial?, en definitiva ¿se pueden copiar los procesos de las plantas?

Si el ser humano lo consigue habrá dado el paso definitivo. Alguien que mire hacia atrás se reír de nuestros intentos pasados para convertir el petróleo, el carbón, el aire o las mareas en energía.

De lo que estamos hablando es de aprender de una evolución de 4000 millones de años. ¿Qué hace una planta? Parece sencillo pero es, repetimos, un milagro. Una planta explota la energía directa de la luz del sol para dividir el agua en hidrógeno y oxí-

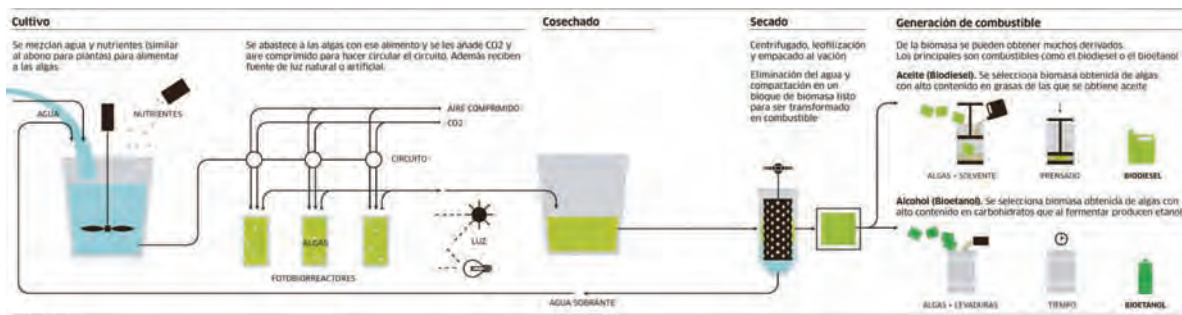
geno. El invento humano debería hacer algo parecido. Fabricando una especie de clorofila sintética, disociar el agua, a bajo coste y almacenar hidrógeno a escala doméstica o industrial. Los gases almacenados serían absorbidos por una célula de combustible que serviría para generar electricidad.

Es un proyecto que ya han imaginado muchos. El que mejor lo ha plasmado, desde el punto de vista de los agricultores, quizá haya sido New Holland con su idea de las explotaciones energéticamente independientes, en las cuales los agricultores podrán generar su propia energía.



BIBLIOGRAFÍA

- Revista Agricultura: Futuro energético mundial: ¿cuál será el papel desempeñado por los hidrocarburos? Noviembre 2008.
- Revista Agricultura: Los biocombustibles y sus mezclas: ventajas e inconvenientes. Diciembre 2008.
- Revista Agricultura: Quien maneja los hilos del Petróleo?; ¿quién marca los precios? Octubre 2010.
- Revista Agricultura: Objetivo, ahorro de combustible. Abril 2011.
- Revista Agrotécnica. Ventajas e inconvenientes del hidrógeno como fuente de energía alternativa al petróleo. Septiembre 2004.
- <http://masquemaquinas.blogspot.com/2011/02/biocombustibles.html>
- www.Biodisol.com
- <http://www.biodieselbrasil.com.br>
- <http://www.uidaho.edu>
- <http://www.algaenergy.es/>



Esquema de fabricación de biocombustible. Fuente: AlgaEnergy