



# BIOCOMBUSTIBLES DE SEGUNDA GENERACIÓN

**El incesante aumento del precio del petróleo, la fuerte dependencia del mismo por parte de los países industrializados y las consecuencias ambientales derivadas de su utilización, han propiciado la progresiva introducción de las energías renovables -inagotables, ubicuas y limpias, muchas de las cuales responden a ideas tradicionales mejoradas con la tecnología disponible hoy en día. Una de esas fuentes son los biocombustibles.**

El ámbito concreto de la automoción, responsable de un 30% de las emisiones de gases de efecto invernadero a la atmósfera, ha sido hasta ahora más refractario que el sector eléctrico a la introducción de tecnologías renovables. Pero la dinámica es imparable y apunta en una dirección clara: introducir los combustibles ecológicos también en el ámbito de la movilidad.

De hecho, la generalización en el uso de los biocombustibles a nivel mundial es una exigencia ineludible si se quiere estabilizar el calentamiento global este siglo por debajo de los dos grados que los científicos consideran el umbral a partir del cual los efectos del cambio climático serían especialmente graves.

En efecto, la Agencia Internacional de la Energía (WEO, 2007) sostiene que alcanzar ese escenario de estabilización climática exigiría que los biocombustibles aportasen en 2030 en torno al 13% del consumo energético del transporte -frente al 1% actual- lo que supondría producir 17 veces más energía con biocarburantes que actualmente.

Dicho de otra forma, el sector del transporte debería consumir en 2030 diez millones de barriles de petróleo al día menos que hoy, pese al fuerte incremento previsto en la motorización mundial. Según la AIE, ello sólo puede conseguirse con un máximo aprovechamiento de biocombustibles (330 Mtep, millones de toneladas equivalentes de petró-

leo, al año), combinado con otras medidas no menos drásticas, como la reducción en un 60% del consumo medio de los vehículos (lo que requiere el desarrollo de vehículos híbridos y la mejoras en la eficiencia de los motores de combustión interna superiores al 50%).

Los biocombustibles que actualmente se producen a escala industrial son fundamentalmente biodiésel y bioetanol obtenidos a partir de aceites vegetales y grano de cereal o caña de azúcar, respectivamente. En paralelo, están empezando a aparecer un nuevo tipo de biocombustibles, que están todavía desarrollándose a escala de laboratorio y/o experiencias piloto, elaborados a partir de nuevas materias primas o mediante proce-

**El uso de los biocombustibles es una exigencia ineludible si se quiere estabilizar el calentamiento global por debajo de los dos grados**

## En 2030, los biocombustibles deberían aportar el 13% del consumo energético del transporte (frente al 1% actual)

sos complejos. Estos nuevos biocombustibles vienen a denominarse de segunda generación.

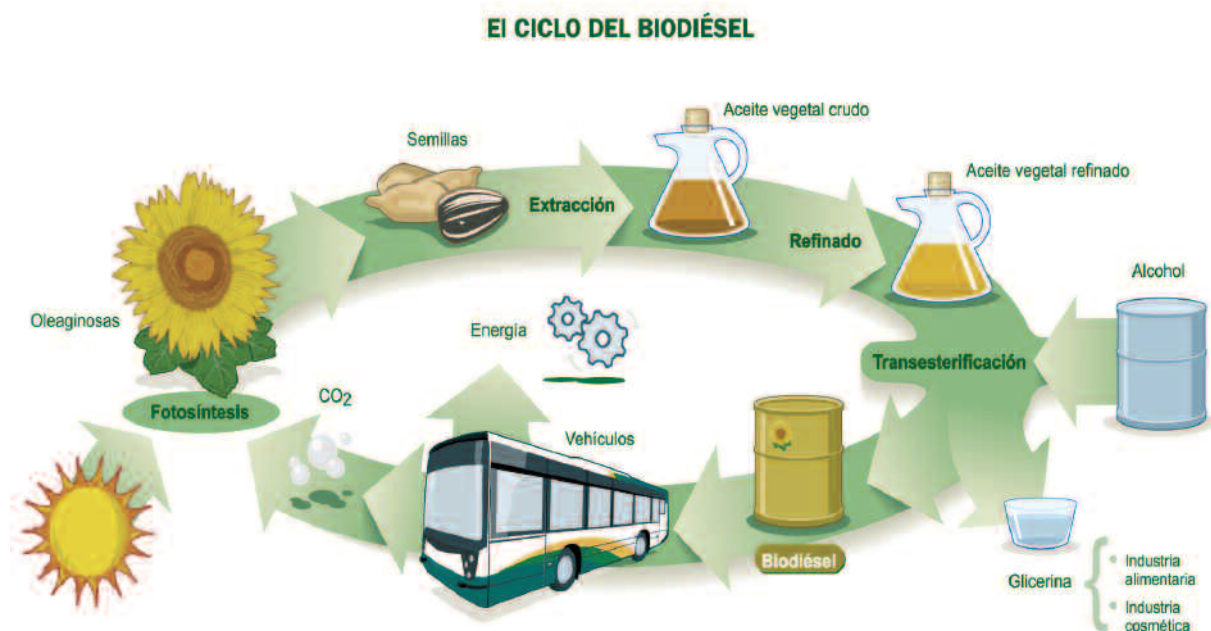
### Biocombustibles

Los biocombustibles son ya una realidad, aunque su introducción todavía es testimonial (1,16% del consumo de combustibles en 2007 en España). Sin embargo, la escalada de

precios de los hidrocarburos, la alta dependencia de los mismos que atenaza a las economías desarrolladas y los problemas medioambientales asociados a su utilización, son todos ellos factores que permiten pronosticar una creciente y progresiva extensión de los biocombustibles y de otros combustibles renovables como el hidrógeno obtenido a partir de energías limpias.

Los biocombustibles que actualmente se producen a escala industrial son fundamentalmente dos: biodiésel y bioetanol.

El biodiésel se obtiene a partir de aceites vegetales (colza, soja, girasol o palma) y el bioetanol a partir de cereales (trigo, cebada, maíz) o materias primas ricas en azúcar (caña de azúcar, remolacha).



Los procesos de obtención de los biocombustibles de primera generación son básicamente los siguientes:

- Transesterificación para la producción de biodiésel: triglicéridos (aceite) mezclados con metanol dan metiléster (biodiésel) y glicerina.  
 $10 \text{ kg aceite} + 1 \text{ kg alcohol} \Rightarrow 10 \text{ kg biodiésel} + 1 \text{ kg glicerina}$
- Sacarificación y fermentación de grano de cereal o fermentación de azúcares para la obtención de bioetanol.  
 $3 \text{ kg cereal} \Rightarrow 1 \text{ kg bioetanol} + 1 \text{ kg DDGS (pienso)} + 1 \text{ kg } CO_2$

La tipología de los biocombustibles de 1ª generación es:

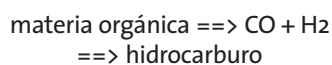


### Biocombustibles de 2ª generación

Actualmente no existe una definición estandarizada de qué se entiende por biocombustibles de segunda generación, ni una clara línea divisoria entre primera y segunda generación.

Podemos considerar, no obstante, como biocombustibles de segunda generación a aquellos que utilizan materias primas no convencionales. Como hemos visto anteriormente los biocombustibles de primera generación se producen a partir de grano. Sin embargo en los biocombustibles de segunda generación se producen a partir de paja, técnicamente llamada lignocelulosa. Esto permite abarcar otras materias primas tales como residuos forestales, paja de cereal, etc.

También se pueden considerar biocombustibles de segunda generación a aquellos que se obtienen a partir de procesos complejos. Los biocombustibles de 1ª generación se producen mediante procesos sencillos. Sin embargo se están aplicando también otros procesos más complejos ya conocidos, que nos permitirían utilizar como materia prima cualquier materia orgánica: es, por ejemplo, el caso del proceso de Fischer-Tropsch:



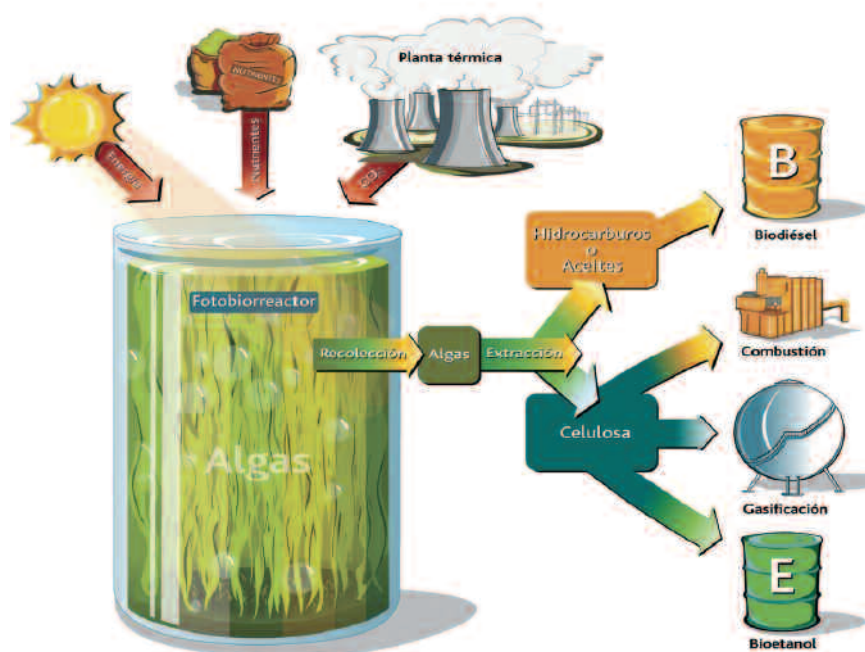
En este caso, se somete la materia orgánica a un proceso de gasificación para obtener un gas de síntesis ( $\text{CO} + \text{H}_2$ ). Posteriormente, mediante el proceso de Fischer-Tropsch, se rea-

liza una síntesis a hidrocarburo, que puede tener estructura de gasolina o de gasoil.

Existe una variante de este proceso, mediante la cual la reacción de síntesis es dirigida a producir bioetanol.

Por último, se pueden considerar biocombustibles de segunda generación a aquellos que presentan una elevada capacidad de reducción de emisiones de efecto invernadero y de ahorro energético. En este apartado estaría el uso de algas que, según estudios previos de laboratorio, podrían llegar a alcanzar unos rendimientos de producción superiores en 50 veces a los cultivos tradicionales, con el consiguiente ahorro energético y de emisión de gases de efecto invernadero.

## El ciclo de las algas



En consecuencia, los biocombustibles de segunda generación permitirían acceder a un mayor abanico de materias primas, con mejores rendimientos por hectárea y mayores ahorros de energía y emisiones de efecto invernadero.

En nuestra opinión, la consideración de cualquier tipo de biocombustible debería basarse en qué medida contribuye a los tres beneficios mencionados -agrícola, energético y ambiental- y no de forma simplista en si es de primera o de

segunda generación.

Por otro lado, los biocombustibles de segunda generación, están en una fase inicial de desarrollo todavía temprana para demostrar su efectividad y viabilidad a escala industrial.



La tipología de los biocombustibles de 2ª generación es la siguiente:



**Conclusiones**

Es urgente tomar decisiones que aceleren la transición hacia un nuevo modelo energético que posibilite el desarrollo económico sin incrementar el calentamiento global, el agotamiento de los recursos naturales y la inseguridad energética. Ello es especialmente crítico en el ámbito del transporte, el de mayor crecimiento de las emisiones de CO2 y el más complejo a la hora de introducir las energías renovables.

Así, los biocombustibles son la única alternativa renovable para el transporte a corto y medio plazo, por lo que deben formar parte de

**El uso de biocombustibles se debería combinar con otras medidas no menos drásticas, como es la reducción en un 60% del consumo medio de los vehículos**

esa estrategia, mediante una nueva revolución agrícola que permita desarrollar la bioenergía compatibilizando la seguridad energética, alimentaria y ambiental.

Un escenario de estabilización climática -el único que nos permite suavizar significativamente las graves consecuencias del calentamiento global- exige una aportación de biocombustibles muy

superior incluso a los objetivos fijados hasta la fecha por diferentes Estados y organismos internacionales. Ello hace ineludible el máximo aprovechamiento -con criterios de sostenibilidad- de los biocombustibles tanto de primera como de segunda generación. ■

Joaquín Ancín es físico y director gerente de la empresa ACCIONA Biocombustibles en Sarriguren (Navarra).