

DE NUESTRO CORRESPONSAL EN BRASIL

LOS BIOCOMBUSTIBLES

Después del éxito de la tecnología bicombustible, Brasil da un paso más hacia el desarrollo de tecnologías que permitan utilizar en los automóviles diferentes tipos de combustibles.

Desde hace ya varios años, se pueden encontrar en las gasolineras brasileñas surtidores tanto de gasolina como de alcohol y de gas natural.

La gasolina ya se encuentra mezclada con alrededor de 20% de alcohol (principalmente etanol obtenido de la caña de azúcar).

La tecnología bicombustible, popularmente conocida como Flex, permite la mezcla, en cualquier proporción, de gasolina y alcohol. A través de un sensor que detecta la cantidad de oxígeno tras la combustión, el sistema ajusta automáticamente la mezcla aire-combustible y adecúa los parámetros para una inyección, ignición y detonación correctas. El usuario tan sólo tiene que intervenir en la decisión de elegir la composición de cada combustible.

Esta tecnología ha tenido gran aceptación en el mercado brasileño y desde el año 2003, en el que se lanzaron los primeros coches, ya superan el 28% del mercado. En el primer semestre de 2006 aproximadamente el 75% de los coches vendidos equipaban ya este sistema y prácticamente todos los grandes fabricantes cuentan con modelos Flex. Ya se están desarrollando motores para camión y autobuses con esta tecnología esperando que ayuden a rebajar el coste por km recorrido así como la disminución de emisiones contaminantes.

Los gobiernos de distintos países como EE.UU., Francia, China e India ya se han mostrado muy interesados en esta tecnología y están planificando su implantación.

Por otro lado, las innovaciones continúan y los próximos pasos que se esperan son los lanzamientos en Brasil de los coches con sistema *Tri-fuel*, que permitirán el uso, además de gasolina y alcohol, del gas natural.

Para el Mercosur se espera el lanzamiento del sistema *Tetrafuel*, que, además de los tres anteriores, permite la gasolina pura sin mezcla de alcohol.

INTRODUCCIÓN

La producción americana de etanol procedente del maíz está aumentando en un 30% anual.

Brasil, claro líder mundial, avanza tanto como se lo permite la cosecha de azúcar, de donde deriva su etanol.

China, aunque tarde en comenzar, ha construido ya la mayor planta mundial de etanol y proyecta otra tan grande como ella. Alemania, un gran productor de biodiésel, crece entre 40 y 50% cada año.

Francia se propone triplicar la fabricación de ambos combustibles para este año 2007.

Gran Bretaña, aún en retaguardia, ya ha puesto en marcha una fábrica pequeña de biodiésel y está construyendo otra de mayores dimensiones comparable a las mayores de Europa.

Después de largas investigaciones, una empresa canadiense planifica una fábrica de etanol que reemplazará por paja a la actual alimentada con grano o azúcar. La producción energética es todavía pequeña comparada con la de combustibles fósiles, pero ya ha llegado la hora de los biocombustibles.

La razón es sencilla. Olvidemos los apoyos oficiales a la Agricultura o a la producción de energía que justificaban los biocombustibles. Considerando sólo los aumentos de costo del petróleo, la respuesta es clara: éstos son más baratos para el usuario. En los estados cerealistas americanos, el etanol producido localmente está ya cerca de ser competitivo, aún sin subsidio; el etanol importado de Brasil podría haberlo sido hace tiempo.

Aunque los medios de producción evolucionan con rapidez, estos combustibles son nuevos solamente en cuanto a su rápido crecimiento. Un motor que **Rudolf Diesel** mostró en la *Exposición Mundial de París* en

1900 ya funcionaba con aceite de cacahuete y se han usado biocombustibles a pequeña escala desde los años 30. Se pueden preparar con grasas animales, semillas oleaginosas, aceites de cocinar usados, azúcar, cereales, etc. Por ejemplo, cualquiera podría hacer marchar su automóvil diésel con aceite del supermercado hasta que los filtros se saturen. **Henry Ford** era un entusiasta del etanol cereal ya en los años 20.

Su resurgimiento actual tuvo su origen en la crisis del petróleo de 1973. Brasil, rico en caña de azúcar pero menos en petróleo, abrió el camino, adaptando automóviles para quemar etanol puro hasta el final de los 80, cuando la bajada del petróleo, y el subsidio al etanol era demasiado gravoso para el gobierno. Entre 1989 y 1990 comenzaron a reducirse el uso de etanol y las ventas de ese tipo de coches.

Hoy se tiende a usar ambos combustibles mezclados. En Europa es típico el B5, diésel normal mezclado con 5% de biodiésel (aceite de colza). En América, muchos conductores, sin saberlo, están usando gasohol E10, 10% de etanol y 90% de gasolina.

Pero las proporciones pueden ser aún mayores. Algunos vehículos del servicio público de América y Canadá utilizan B20. En California lo hacen con biodiésel al 100% sin mezclar y con aditivos para que sea utilizable hasta -20 °C se vende en países tan fríos como Alemania y Austria. En lo referente al etanol, su



forma pura puede dañar las juntas y racores estándar pero en Brasil, para superar esos problemas, los fabricantes de coches preparan desde 2003 motores *flexfuel* capaces de funcionar con cualquier proporción de etanol en el combustible, actualmente entre 75 y 25%, lo que supone el 30% de las ventas de automóviles nuevos. La versión americana del *flexfuel* es el E85 (en la práctica 70-85% de etanol, dependiendo de la región y de la estación del año). Ya en América, existen cuatro millones de tales coches y su número está aumentando lo que significa que existen surtidores de E85 para ellos. En los Estados cerealistas, la prensa disfruta contando anécdotas de *John Doe*, el *Juan Lanas* americano, que llena habitualmente el depósito de su viejo *Chevy* con B85 y asegura no tener pega alguna.

El E85 (no así el E10), da un poco menos rendimiento por galón que el combustible normal, pero a menudo se ahorra dinero. Los problemas de abastecimiento podrían impedir que el E85 llegase a ser el futuro del etanol en América, pero si el precio del petróleo se mantiene alto, Mr. *Doe* y los que miran los centavos, seguro que continuarán usando biocombustibles.

Las compañías petroleras no se sentían inicialmente felices al ver cómo en "sus" estaciones de servicio se vendía un combustible rival. Siguen sin estar muy conformes, pero la presión pro-etanol ha crecido.

Los medioambientalistas americanos lo favorecen, excepto los más puristas que argumentan (y están en lo cierto) que una política "verde" no se basa en el combustible sino en los automóviles que lo consumen, y la ley, en algunas zonas, está con ellos. Las normas anti-emisiones requieren para la gasolina aditivos que favorezcan su combustión y uno de ellos, conocido por MTBE, mostró características contaminantes por lo que fue desechado. El etanol, solo o utilizado hasta mezcla al 50%, con otro producto llamado ETBE puede cumplirlas.

Hay demasiada presión por parte de los cultivadores de cereal, entusiasmados por un nuevo mercado de

tal dimensión así como por el lado de sus políticos. Ese mercado ya es importante: de los 255 millones de toneladas de maíz de 2005, 30 fueron para etanol. Uno o dos Estados ya han adoptado requisitos para usar estos combustibles: Minnesota especifica E10 como mínimo y su Cámara ha votado llegar al E20. Un proyecto de ley federal presentado en marzo, prevé usar 8.000 millones de galones de biocombustible al año en 2012.

Éste y otros menos ambiciosos son todavía proyectos (no leyes) y sólo apuntan a 8.000 millones de galones, doble que la producción actual americana, que parece trivial comparado con el total de combustible para vehículos que excede los 175.000 millones de galones. Pero, si el petróleo continúa estando caro, ese objetivo se podría superar, con o sin ley, con verdes o sin verdes, porque los conductores solicitarán etanol.

LAS CIFRAS

La aritmética es sencilla. La deducción federal de impuestos del etanol es, por ahora, de 51 centavos por galón (unos 10,5 céntimos por litro en términos europeos). Los llamados "pequeños" productores, que fabrican hasta 30 millones de galones al año, tienen un suplemento de 10 centavos. Algunos Estados añaden sus propias desgravaciones que oscilan entre 10 y 20 centavos por galón. En números redondos, si totalizan unos 70 centavos, supone siete por galón de E10 o 60 por cada uno de E85.

Estas ayudas van en su mayoría al mezclador. Cuánto acaba en quién depende de los mercados y no es sencillo de averiguar. Datos tomados en algunas estaciones de servicio de Minnesota (la capital americana del E85): el precio en surtidor de la gasolina E10 variaba poco, entre 1,90 y 2,10 \$ / galón. Los precios de la E85 lo hacían más, entre 1,50 y 1,80. Pero las diferencias entre ambas resultaban muy fuertes: 26 centavos en Austin, 34 en Owatonna, 45 en Eagan, 50 en Redwood Falls y 58 en Alden.

Podríamos decir resumiendo que, si estimamos esa oscilación de 35 a 45 centavos, la conclusión es sencilla: a los precios actuales, en este Es-



tado, un conductor avisado comprará E85 con etanol subsidiado, si puede; aún sin ninguna ayuda, le faltarían sólo 10 centavos para ser tan barato como la gasolina estándar.

Pero puede haber otros obstáculos en el camino. Aún ahora, un coche nuevo *flexfuel* cuesta algo más que otro normal. Hay pocas razones que apoyen esta diferencia y, si estos coches ganan popularidad, como en Minnesota, ninguna. El problema son las garantías: *John Doe* y su *Chevy* son viejos, pero ¿quién compraría un coche nuevo que le suprima la garantía si usa E85? No obstante, las actitudes de los fabricantes están cambiando.

Las garantías son especialmente importantes para los usuarios de la incipiente industria americana del biodiésel. Un camión pesado o una cosechadora son inversiones demasiado importantes como para arriesgarse. Pero **Case**, fabricante líder en maquinaria agrícola, amplió sus garantías al uso de B5 y **John Deere**, llena sus máquinas de fábrica con B2. **Volkswagen** y otros fabricantes europeos han hecho lo mismo para sus automóviles diésel, que todavía son pocos en América, aunque están aumentando.

La producción americana de biodiésel era escasa: en 2005, 30 millones de galones frente a un consumo diésel en transporte de 36.000 millones. Hace un año, el biodiésel costaba entre 20 y 30 centavos el galón más que el diésel normal. Pero una nueva ley concedió una desgravación de un centavo por cada 1% de biodiésel que se incorporase a la mezcla de combustible y, además, los precios del petróleo han subido. Por otra par-

te, surgieron nuevas normas exigiendo que en 2006 el diésel estuviera casi libre de azufre lo que haría que el combustible fuera menos volátil pero, si se le añade biodiésel, lo es más.

La historia ha sido idéntica en Europa, pero aquí es predominante el biodiésel. En Alemania, donde más de la mitad de los automóviles son diésel, el biodiésel, vendido como tal, estaba exento de los impuestos a los combustibles. Se legalizaron las mezclas hasta B5 y la exención se extendió proporcionalmente a su contenido.

El público sabe poco de estas exenciones: en Alemania o Francia, donde no se vende biodiésel puro, el conductor que solicita gasóleo rara vez sabe o se preocupa de saber que le están dando B5. Y, aún en Alemania, donde puede adquirirse biodiésel puro, existe sólo en una estación de servicio de cada diez. Pero, donde lo hay, los conductores lo solicitan, pues el litro resulta de 10 a 12 céntimos más barato. Los grandes usuarios compran al por mayor y lo mezclan ellos mismos en la proporción que desean. Y, desde que la mezcla fue autorizada, las empresas petroleras hacen demandas fuertemente crecientes a los productores de biodiésel.

LA GUERRA CONTRA EL DIÉSEL

Como en América, hay también presiones políticas, más por parte de los políticos de grupos verdes que de los que apoyan a los agricultores. La **Unión Europea**, a diferencia de Estados Unidos, ha ratificado el *Protocolo de Kioto* para emisiones y Medio ambiente y sus autoridades exigían tras pasarlo a leyes nacionales desde 2003 con objetivos marcados: el 2% de combustibles para motores debía ser biocombustible en 2005 y el 5,75% en 2010.

Muchos de los 25 gobiernos de la UE han sufrido críticas por parte de Bruselas. La **Comisión Europea** sancionó a 19 por no haber citado objetivos en la ley y, más tarde, a nueve por no haberlos fijado aún. Incluso los que lo habían hecho, sus cifras estaban por debajo de las expectativas europeas. La política funciona típicamente como si no hubiese habido tales acontecimientos.

En realidad, no es para tanto. A los gobiernos europeos no les gusta ser manipulados por Bruselas, pero pocos dejarán de animar a sus ciudadanos o al menos de engatusarles con exenciones de impuestos. Hay importantes presiones en cada país, desde abajo por los grupos verdes y desde arriba por ministros que desean parecer verdes. Incluso el gobierno británico aumentó las ayudas del biodiésel al bioetanol. Francia va a ampliar la cantidad de biocombustible acogida a subsidio.

Pero, al final, será el mercado (productores, intermediarios y consumidores) quienes decidirán. Y hay señales de que, dada la marcha de los precios y el suministro de materias primas, que el tiempo puede dejar atrás a los gobiernos.

¿Será cierto? En América, como en Europa, eso parece todavía lejos y si el precio del petróleo se hunde, nada seguirá adelante. Pero parece que ya se vislumbra una respuesta con los saltos de precios petrolíferos y el ahorro que supone el biocombustible o las oportunidades de beneficios que representa.

En América, la capacidad de producción de etanol puede alcanzar pronto 4.400 millones de galones al año, frente a los 3.400 de 2004. Hay más de 84 instalaciones en funcionamiento, y proyectos abundantes. Y, mientras una gran empresa cerealista, **ADM**, dominaba la industria del etanol, otras muchas están respaldadas por agricultores locales buscando una nueva salida por si los precios del cereal bajan. En Missouri, 730 agricultores aportaron 24 de los 62

millones de dólares necesarios para una fábrica de 50 millones de galones, tamaño que compensa el coste del transporte de grano.

LA FABRICACIÓN

En Europa, los productores alemanes de biodiésel informan que la producción se ha triplicado desde 2002 pues están proliferando las fábricas. Los productores aseguran que, por ahora, el 4% de todo el diésel vendido allí es suyo, lo que supone ya el 2% de todo el combustible para vehículos, si bien todo el etanol no haya sido hecho por su cuenta, como sucede realmente.

El mayor productor de diésel francés, **Diester Industrie**, que fabrica 250.000 toneladas anuales en la mayor fábrica de Europa, cerca de Rouen, proyecta construir otra fábrica en el norte de 200.000 toneladas y otra de 160.000 en el centro de Francia. Está también en conversaciones con **Cargill**, un gigante americano del grano y oleaginosas, pensando en una nueva fábrica en Saint Nazaire.

En Gran Bretaña, aunque casi el 50% del combustible para vehículos es diésel, el biodiésel se utiliza raramente, pronto se dispondrá de una fábrica de 250.000 toneladas. Y con **Tesco**, cadena gigante de supermercados que posee también estaciones de servicio, planea otra en la misma costa. No será mucho, pero en Gran Bretaña, el nombre de Tesco podría dar un gran impulso a los biocombustibles.

De diferente forma aparece la decisión de **Fortum Oil**, rama del grupo



finlandés **Neste**, de construir una fábrica de biodiésel de 170.000 toneladas en su refinería de Porvoo, cerca de Helsinki, que produce cuatro millones de toneladas de gasóleo convencional. Las compañías petrolíferas que habían llegado a una tregua con el biocombustible, ahora pueden estar aliadas. No toda su experiencia es



transferible: las fábricas costeras de biocombustible, como las refinerías, tienen uno de sus puntos de mira siempre puesto en el transporte marítimo, pero la mayor parte del biocombustible europeo se hace con semilla de colza (es aceite de colza), transportada por camión y no por buques o tubería. Resulta económica de suministro más que de transporte, lo que induce a la difusión y dimensionamiento relativamente modesto de las fábricas de biocombustible. Pero los aceiteros son poderosos.

La próxima expansión europea del etanol, refleja un aspecto diferente del suministro: su origen. Italia, ha suprimido el total de su producción de biodiésel con exención para desviar el dinero hacia el etanol. ¿Es un combustible más verde? No. Pero la colza o la soja que van al biodiésel no son cultivos normales en Italia y el cereal, el azúcar o el vino sí lo son.

Igualmente, el biocombustible, que será apoyado en Francia, se orientará más hacia los tipos con etanol que lo que se consideraría oportuno considerando su mayor industria de biodiésel. El trigo y la remolacha, principales materias primas para el etanol, son más importantes para los agricultores franceses que la colza. Tres nuevas fábricas de etanol en Alemania, que producirán unas 500.000 toneladas anuales, lo harán

con centeno, consumiendo tres veces su peso en grano, lo que representa el 3% de la cosecha total alemana. No es de extrañar, por lo tanto, que la propuesta de la **Unión Europea** para adquirir 1.000 millones de litros (800.000 toneladas) al año de etanol brasileño libre de aduanas haya alarmado a los agricultores europeos, que quieren limitarlos, como en América, a un porcentaje de la producción de la Unión. Y si la **Unión Europea** reduce las ayudas directas a los agricultores, su búsqueda de otras salidas protegidas a sus productos ganará importancia.

Puede haber buenas noticias para ellos así como para los compradores europeos de sus productos. La empresa española **Abengoa** es líder en etanol, con una capacidad de 260.000 toneladas y otras 160.000 en perspectiva.

Los biocombustibles presumen mucho de sus credenciales verdes, pero los críticos proclaman que su fabricación absorbe más energía que la que produce. Pero ni el "verdor" ni la eficiencia energética son el problema principal, que es doble:

- Primero, ¿pueden competir, sin ayudas, con el petróleo? Aún no en biodiésel, aseguran los experimentados alemanes. Ni con el etanol europeo: el petróleo tendría que alcanzar los 70 \$ el barril. Pero sí en América, con el petróleo a sólo unos 50 \$ el barril.

- Segundo: ¿pueden competir entre sí? La gran diferencia entre uno y otro lado del Atlántico está en el costo de la materia prima. Los fabricantes de etanol europeos se lamentan de que supone unos 30 céntimos (39 centavos) el litro, siendo la mitad en América o Brasil. Los brasileños lo corroboran alegremente y esperan fabricar unos 16.000 millones de litros de etanol, tantos como en América. Y sobre todo, aseguran que el etanol americano cuesta un 50% más de fabricar que el suyo y el europeo, un 150%. Su producto, proclaman, llegó a ser competitivo con el petróleo, antes de impuestos, en 2002 y en 2010 y su Compañía petrolífera estatal, **Petrobras**, espera exportar 8.000 millones de litros al año.

Si nos atenemos a eso, ¿tan sólo Brasil y las tradicionales empresas petroleras seguirán manteniendo tráfico marítimo? No necesariamente. La tecnología de los biocombustibles avanza rápidamente. Incluso en Europa y **Abengoa** reconoce que su etanol podría competir con los combustibles petrolíferos dentro de diez años. Y nuevos procedimientos, ayudados por la biotecnología, pueden reducir costos y superar problemas de las materias primas. La citada empresa bajo contrato con la **Unión Europea** desde 2003, estudia cómo producir etanol no del grano, sino de la paja.

No es solo, ni el primero. Una empresa canadiense, **logen** y la estatal **Petro-Canadá**, respaldadas por capital no precisamente del gobierno, que suprimió el impuesto federal al biocombustible en 1992, sino de **Shell**, abrió una instalación piloto de tal etanol "celulósico" y proyecta una fábrica a gran escala en las praderas canadienses o en Idaho. Otra empresa ha comenzado a estudiar otra fábrica, propuesta por la Columbia Británica, utilizando madera. El Departamento de Energía americano financia intensamente similares investigaciones y confían con entusiasmo que, dentro de 20 años, el producto costará solamente 80 centavos el galón, muy por debajo del costo de la gasolina hoy. Y en un estudio denominado "*Sembrando energía*", conspicuos soñadores exponen que, para 2050, los biocombustibles celulósicos, principalmente etanol obtenido de switch-grass (*Panicum Virgatum*), una hierba nativa americana, podría suponer cerca de 120.000 millones de galones al año, los dos tercios de las necesidades totales para vehículos de motor.

Eso sería como un maná celestial pero nadie está seguro de que así sea si el precio del petróleo desciende (o, como han puesto de manifiesto los parques eólicos americanos, si las ayudas vacilan) puede con mucho que el desarrollo sea bastante más lento o no se produzca. ■

Javier Uría
Ingeniero Industrial