

PERSPECTIVAS DE LA INDUSTRIA OLEOQUÍMICA EN EL MUNDO

oportunidades para los aceites de palma

PERSPECTIVES OF THE OLEOCHEMICAL INDUSTRY Opportunities for Palm Oils

AUTOR



Wolfgang Rupilius

Técnico Químico. Ph.D.
en Química Industrial
Consultor. Alemania.
rupilius@aol.com

Palabras CLAVE

Industria oleoquímica,
producción de biodiésel,
aceites de palma, palmiste,
colza y soja, glicerina,
ésteres metílicos.

Oleochemical industry, biodiesel
production, oil palm, palmiste,
soybean oil, rapeseed oil,
glycerine, methyl esters
sulfonate.

RESUMEN



El producto oleoquímico que con más rapidez está creciendo es sin duda el biodiésel. En Europa el biodiésel se produce de aceite de colza, en Estados Unidos de aceite de soja y en los países tropicales (Malasia, Indonesia, Tailandia, Ecuador y Colombia) de aceite de palma. El mercado más importante para el biodiésel es Europa. Para el uso del biodiésel a base de aceite de palma hay limitaciones técnicas en Europa, debido a su alto punto de fusión, que crea problemas en los países de clima frío. Parcialmente estos problemas se pueden resolver utilizando oleína de palma como materia prima o haciendo mezclas de biodiésel de palma con biodiésel de un aceite de alto índice de yodo. El biodiésel con base en colza en Europa sólo puede desarrollarse gracias a subsidios a la agricultura y preferencias fiscales que el diésel de petróleo no tiene. Es muy improbable que el biodiésel con base en colza pueda sobrevivir en el futuro con condiciones de igualdad al diésel de petróleo, aun si el precio de petróleo sigue aumentando. Debido a la alta productividad de la palma africana, el biodiésel con base en aceite de palma es probablemente el único aceite capaz de competir en el futuro con diésel de petróleo. De otro lado hay que considerar que en la próxima década, nuevas tecnologías para producir diésel de alta calidad con base en carbón o gas natural van a influenciar fuertemente el mercado de combustibles. El rápido crecimiento de la producción de biodiésel también tiene un efecto negativo. El precio de la glicerina, un coproducto del biodiésel, ha bajado tanto que en algunas regiones su recuperación y purificación ya no es económica. Debido a ese bajo precio, la industria química está buscando intensamente nuevos usos para la glicerina. Oportunidades adicionales en el campo de la oleoquímica se están desarrollando en el de derivados de ésteres metílicos. La producción de ésteres metílicos sulfonados (*methyl ester sulfonate* o MES) en unidades de sulfonación modernas permite la producción de tensoactivos capaces de competir en precio y calidad con LAB (*linear alkyl benzene sulfonate*) en el campo de los detergentes. Una nueva tecnología también permite la producción de

tensoactivos noniónicos por etoxilación directa de ésteres metílicos. La producción de ácidos grasos y alcoholes grasos se está concentrando en Asia (Malasia, Indonesia, Filipinas, China). Inversiones de grupos palmeros grandes en plantas de ácidos grasos y alcoholes grasos han creado un exceso de capacidad de producción que está afectando la rentabilidad de estos productos en forma negativa. Debido a este desarrollo, las empresas oleoquímicas en Estados Unidos, Europa y Japón, que no tienen una integración en materias primas económicas, están obligadas a reducir su capacidad de producción. En la situación actual, una inversión en ácidos grasos o alcoholes grasos no es recomendable. La producción de especialidades químicas directamente del aceite de palma o palmiste (sin pasar por ácidos grasos o alcoholes grasos) pueden ser estrategias alternativas que deben ser consideradas.

SUMMARY

Biodiesel is the fastest growing product in the oleochemical industry. Biodiesel is produced from rapeseed oil in Europe, from soybean oil in the United States and from palm oil in tropical countries (Malaysia, Indonesia, Thailand, Ecuador and Colombia). Europe is the number 1 market for biodiesel. There are technical limitations for the use of biodiesel from palm oil in Europe, given its high melting point, which results in problems in cold climate countries. These problems can be partially sorted out by using palm olein as raw material or producing palm oil biodiesel mixes with a biodiesel with high iodine oil. Biodiesel from rapeseed oil can only be developed in Europe with agricultural subsidies and tax preferences, which petrol diesel do not have. It is very unlikely that biodiesel from rapeseed oil can survive in the future under equal conditions than petrol diesel, even if the petrol price continues increasing. Given the high productivity of oil palm, biodiesel from palm oil is probably the only oil capable of competing in the future with petrol diesel. It must be considered that during the next decade, new technologies for the production of high quality diesel based on coal or natural gas are going to strongly influence the fuel market. On the other hand, the fast growing production of biodiesel also has a negative effect on the market. The price of glycerine, which is a biodiesel by-product, has experienced such an abrupt decrease that in some regions, its recovery and purifications is not feasible any longer. As a result of such a low price, the chemical industry is looking for new glycerine uses. Additional opportunities in the field of oleochemicals are being developed in the area of methyl esters. The production of methyl esters sulfonate or MES in modern sulfonation units enables the production of tensoactives capable of competing in price and quality with linear alkyl benzene sulfonate in the detergents field. The production of nonionic tensoactives by direct ethoxilation of methyl esters is a new technology being used. The production of fatty acids and fatty alcohols is being concentrated in Asia (Malaysia, Indonesia, Philippines and China). Large groups of oil palm producers have made investments in fatty acids and fatty alcohols plants, which have created a capacity surplus that is negatively affecting the profitability of these products. Consequently, olechemical companies in United States, Europe and Japan that don't count on inexpensive raw materials integration are forced to reduce their production capacity. It is not advisable, at the present time, to make an investment in fatty acids or fatty alcohols. The production of palm oil or palm kernel oil specialties (without going through fatty acids or fatty alcohols) is something that must be considered.

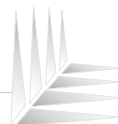


INTRODUCCIÓN

En el periodo 2006-2007 el aceite de palma va a superar por primera vez la producción de aceite de soya. Se espera que ésta alcanzará más de 37 millones de toneladas. La expansión de la producción sobre

todo procede de Indonesia, el productor más grande del mundo con más de 16 millones de toneladas, seguido de Malasia con 15,5 millones de toneladas.

De gran importancia para la industria oleoquímica es el hecho que la palma africana no solo produce el aceite de palma con cadenas de carbono C16 y C18,



sino que también el aceite de palmiste que hoy día es la fuente más importante de cadenas de carbono de C12-C14. Los aceites de coco y palmiste son los únicos aceites láuricos de importancia industrial, y son una base imprescindible para la producción de agentes tensoactivos modernos. Mientras que la mayor parte del aceite de palma se utiliza en la alimentación, aproximadamente 60% de los aceites láuricos son utilizados por la industria oleoquímica.

La base del éxito del aceite de palma es la alta productividad, que no es alcanzada por ninguna otra oleaginosa (Figura 1).

PRODUCTOS OLEOQUÍMICOS DE BASE

A partir de los aceites y grasas se producen los productos oleoquímicos de base que son los:

- Ésteres metílicos
- Glicerina
- Alcoholes grasos
- Ácidos grasos

La gran mayoría de las especialidades oleoquímicas (ésteres, tensoactivos, aminas, etc.) se producen a partir de estos productos oleoquímicos básicos.

En los próximos capítulos, el desarrollo de estos productos oleoquímicos de base será analizado con consideración especial con respecto a las oportunidades para los aceites de palma y palmiste.

Ésteres metílicos

En el pasado, los ésteres metílicos solo han tenido la función de intermediarios en la producción de alcoholes grasos. Pequeñas cantidades también se han utilizado para producir tensoactivos especiales.

Biodiésel

El mercado para ésteres metílicos era marginal hasta que el desarrollo del biodiésel comenzó. Hoy día los ésteres metílicos son los productos oleoquímicos que con más rapidez están creciendo en el mundo (Figura 2). En estos momentos se están proyectando en el mundo unas 100 unidades de biodiésel, con una capacidad total de aproximadamente 8 millones de toneladas anuales.

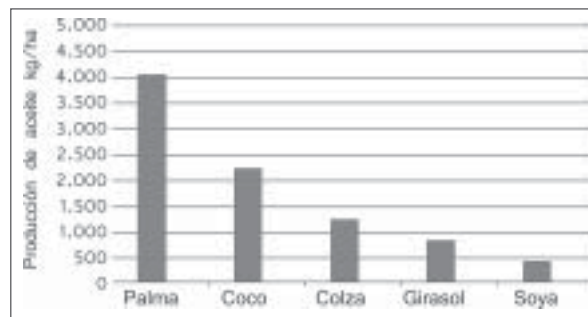


Figura 1. Productividad de diferentes oleaginosas.

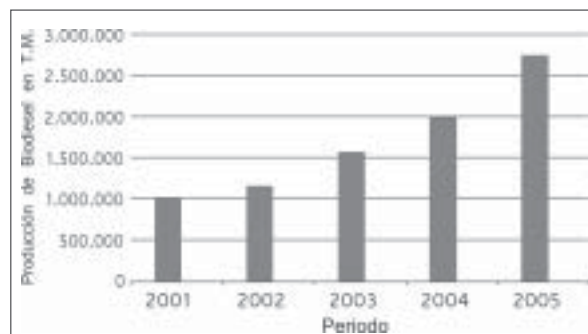


Figura 2. Producción de biodiésel en Europa.

El éxito del biodiésel en Europa se debe sobre todo a la política de la Unión Europea en desarrollar nuevos usos industriales para productos de la agricultura local. Una directiva de la Unión Europea tiene por meta producir 5,75% de los combustibles líquidos a partir de materia prima renovable (biodiésel), aceites y grasas, bioetanol, etcétera). Subsidios directos y preferencias fiscales han posibilitado la introducción de biodiésel con base en aceite de colza. Alemania es el país de la comunidad donde más biodiésel se utiliza, y esto se debe a una generosa eliminación de impuestos al biodiésel, mientras que el diésel de petróleo tiene impuestos de aproximadamente 0.47 euro por litro (Figura 3).

Algunos de los factores que afectan el precio del biodiésel son sobre todo el precio del aceite refinado a utilizar, pero también los precios del metanol y de venta de la glicerina.

Esta situación está cambiando y desde agosto de 2006 al biodiésel se le aplica un impuesto de 0.10 euro por litro. Esta introducción de impuestos ha alarmado a los productores de biodiésel y las acciones

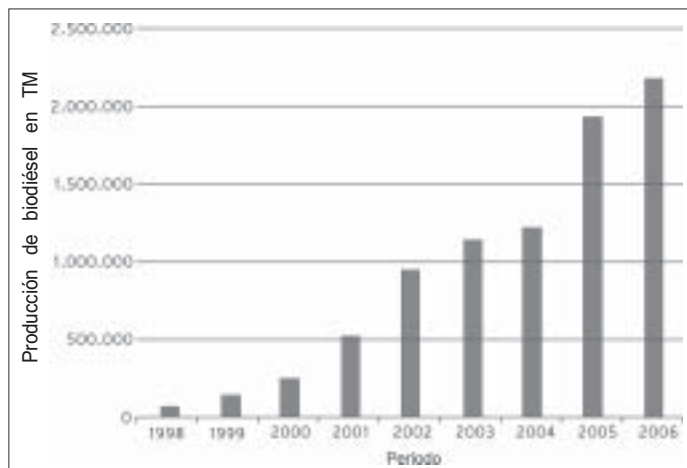


Figura 3. Producción de biodiésel en Alemania.

de algunos de los productores de biodiésel han perdido últimamente casi la mitad de su valor. La intención del gobierno alemán, es la de incrementar los impuestos al biodiésel de manera tal que en 2011 ó 2012 lleguen al mismo nivel del diésel de petróleo. Esto no significa en forma automática la desaparición del biodiésel del mercado europeo, porque el gobierno puede hacer la mezcla de biodiésel con diésel de petróleo mandatorio y pasar los impuestos adicionales al consumidor.

La introducción de impuestos al biodiésel ya está teniendo un impacto en los mercados de aceites. Los productores de biodiésel en Europa están buscando materias primas más económicas que el aceite de colza, lo que no es fácil dado que la norma europea EN 14214 se ha hecho con base en las especificaciones del biodiésel de colza. Algunas, empresas europeas están tratando de producir “aceite de colza sintético” mezclando, por ejemplo, aceite de palma con aceite de soya o girasol. De esta manera se quiere llegar a respetar las normas europeas y bajar el precio de la materia prima.

La Tabla 1 muestra los índices de cetano de diferentes calidades de biodiésel.

La industria automotriz y del petróleo en Europa ha reconocido que el biodiésel al 100% no tiene futuro para los automóviles de pasajeros y está concentrándose en la utilización de mezclas que contienen un máximo de 5% de biodiésel. Esta decisión se ha tomado porque la cantidad de biodiésel disponible

no justifica la instalación de una red de estaciones de servicio para B100. Además el B100 exige de los productores de automóviles un desarrollo adicional de motores y sistemas de reducción de emisiones.

El biodiésel al 100% va a tener un mercado limitado en flotas de transportes que tienen su propio depósito de biodiésel, para tractores en la agricultura, o como fuente de energía para centrales eléctricas.

Un desarrollo reciente en Europa es la utilización directa de aceites y grasas como combustibles. En 2005 la Unión Europea ha importado unas 500.000 toneladas de aceite de palma que han sido utilizadas para producir electricidad.

También en la agricultura los tractores están siendo modificados para permitir la utilización de aceite de colza como combustibles.

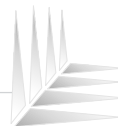
Malasia, importante país productor de biodiésel introducirá en 2007 en el mercado local un combustible llamado “envodiesel”, que contiene 5% de oleína de palma y 95% de diésel de petróleo. El biodiésel producido localmente que utiliza aceite de palma como materia prima será destinado a la exportación.

Biodiésel con base en aceite de palma

Hoy en día la base más económica para producir el biodiésel es sin duda el aceite de palma. Esto es debido a la alta productividad de la palma africana y los bajos costos de producción. Todos los países productores de aceite de palma están invirtiendo en la producción de biodiésel. Es improbable que un biodiésel con base en aceite de soya o de colza pueda sobrevivir en el futuro sin subsidios o preferencias fiscales. Solo el biodiésel de palma tiene el potencial para competir con diésel de petróleo en una economía de

Tabla 1. Índice de cetano de diferentes calidades de biodiésel

Tipo de diésel	Índice de cetano
Diésel de petróleo	50-52
Biodiésel colza	55
Biodiésel soya	53
Biodiésel palma	65
Biodiésel pamiste	70
Syunfuel diésel	<70



mercado libre. Pero no hay que ignorar tampoco el hecho que grandes empresas petroleras están desarrollando diésel sintético con base en gas natural, carbón o biomasa. El diésel sintético ya se puede producir ahora a costos que están por debajo del costo de biodiésel.

El biodiésel de palma tiene solo una desventaja: el alto punto de fusión. Debido al alto contenido de C16 el biodiésel de palma tiene limitaciones en regiones de clima frío. Utilizando oleína de palma se puede llegar a un CFPP (*cold filter plugging point*) más bajo, pero que no es suficiente para los inviernos fríos en el norte de Europa. Una alternativa para llegar al CFPP del biodiésel de soya o colza es la de separar por destilación fraccionada el éster metílico C16 del biodiésel. Como se observará más adelante, el éster metílico C16 puede ser una materia prima interesante para el desarrollo de una oleoquímica con base en biodiésel.

Biodiésel: materia prima para la oleoquímica

La producción de biodiésel en unidades modernas con una capacidad suficientemente grande como para competir en los mercados mundiales también ofrece la oportunidad de desarrollar una industria oleoquímica de especialidades, evitando inversiones sumamente altas en ácidos grasos o alcoholes grasos.

Alternativas al biodiésel y diésel de petróleo

Además del biodiésel hay varias otras alternativas para el diésel de petróleo. Debido al rápido crecimiento del uso de automóviles diesel, especialmente en Europa, la mayoría de las empresas petroleras están desarrollando tecnologías para producir diesel sintético a partir de carbón, gas natural o biomasa.

En África del sur ya desde hace mucho tiempo se está produciendo diésel con base en carbón y recientemente también con base en gas natural con una tecnología desarrollada en Alemania antes de la Segunda Guerra Mundial (proceso de Fischer-Tropsch). Hace unos meses en el Estado de Qatar se ha inaugurado una planta que produce aproximadamente 2 millones de toneladas de hidrocarburo, de las cuales 2/3 corresponden a un diésel de una calidad muy superior al diésel de petróleo y al biodiésel.

La expansión a una capacidad de 8 millones está en preparación. La empresa Shell tiene en Malasia un

planta piloto que produce 600.000 TM de diésel de alta calidad para los mercados de Europa con base en gas natural.

Las inversiones en estas plantas de producción de diésel sintético (*synfuel*) son mucho más altas que para plantas de biodiésel. Por esta razón, solo plantas de gran capacidad son rentables desde un punto de vista económico. La inversión para la planta de Qatar fue de 1.000 millones de dólares. De una parte, Qatar tiene reservas de gas natural muy grandes y accesibles a bajos costos. El gobierno de Qatar ha declarado que desea ser "la capital del mundo del diésel sintético".

Diferentes asesores especializados consideran que estas plantas comienzan a hacer ganancias con un precio del petróleo de por encima de 15 dólares por barril.

La calidad de este diésel sintético posiblemente cambiará la percepción que el público en general tiene de motores diésel (ruidoso, de poca potencia, produce humo).

En ambientes petroleros se considera que en 2220, la producción global de este diésel sintético llegará a más de 30 millones de toneladas.

Este desarrollo indica claramente que en el concierto mundial, el biodiésel con base en aceites y grasas solo puede tener un rol secundario. Debido a sus bajos costos de producción, solo el biodiésel con base en aceite de palma tiene el potencial para sobrevivir en el campo de los combustibles sin subsidios o preferencias fiscales.

EL PROBLEMA DE LA GLICERINA

El fuerte aumento de la producción de biodiésel tiene un profundo efecto en el mercado de glicerina. En estos momentos se están proyectando unidades de biodiésel con una capacidad total de aproximadamente 8 millones de toneladas anuales. Al mismo tiempo en estas unidades se van a obtener unas 800.000 toneladas anuales de glicerina, que ingresarán a un mercado global de aproximadamente 1,5 millones de toneladas (Figura 4). Los costos de destilación y purificación de la glicerina se sitúan en cerca de 300 pesos por tonelada. Esto significa que si los precios de la glicerina refinada llegan a este nivel, la inversión en unidades de destilación y refinación no es económica. En algunas regiones del mundo, la

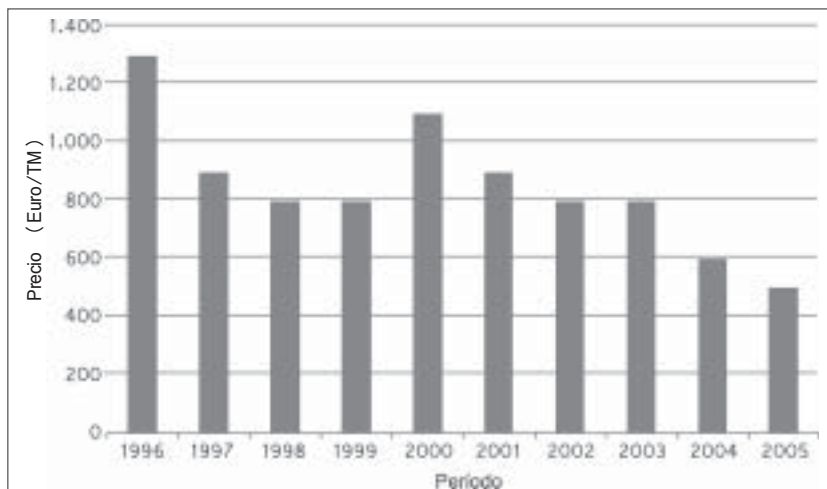


Figura 4. El problema de la glicerina.

glicerina cruda ya se considera como un costo adicional que afecta en forma negativa el costo del biodiésel.

En Europa y Estados Unidos una gran cantidad de organizaciones estatales y privadas están desarrollando nuevos usos para la glicerina.

Es muy interesante de destacar que hace solo unos meses la empresa Dow producía glicerina a partir de epiclorhidrina, un producto que se obtiene del propano. Recientemente Dow ha anunciado que debido a los bajos precios la producción de glicerina sintética no va a ser continuada. Al mismo tiempo la empresa belga Solvay desarrolló un proceso para producir epiclorhidrina a partir de glicerina. Una planta piloto de 10.000 toneladas anuales está en construcción en Francia. Este es quizás el ejemplo más drástico de los cambios que está causando el aumento del precio del petróleo.

ALCOHOLES DE CADENA LARGA

Los alcoholes de larga cadena son productos muy importantes para la producción de tensoactivos utilizados en detergentes, champúes, jabón líquido, etcétera.

Aproximadamente tres cuartos de la producción mundial de alcoholes grasos está destinado a la producción de tensoactivos noniónicos y aniónicos.

Alcoholes de larga cadena se pueden producir a partir de materia prima petroquímica o oleoquímica. Los aceites de palmiste y coco son las materias primas de origen oleoquímico más importantes. Esto es

debido al hecho que muchos tensoactivos tienen por lo general sus propiedades óptimas en la región de cadenas de carbono C12 a C14, que solo están presentes en aceites láuricos.

Debido al aumento del precio del petróleo, los alcoholes de larga cadena de origen oleoquímico están aumentando en forma constante su porcentaje en la participación en este mercado. Prácticamente toda la capacidad de producción nueva se está instalando en Asia, utilizando sobre todo aceite de palmiste como

materia prima. Nuevas capacidades de producción de alcoholes de larga cadena de origen petroquímico no se están instalando en ninguna parte del mundo. Es muy probable que en los próximos años algunas de las unidades petroquímicas más antiguas dejarán de producir.

En este mercado vale la pena destacar dos excepciones interesantes. La empresa Sasol en África del sur ha construido una unidad de 100.000 toneladas anuales de alcoholes de cadena larga utilizando carbón como materia prima.

En Brasil, la empresa Oxiteno está construyendo una planta de alcoholes de larga cadena con una capacidad de 80.000 a 100.000 toneladas anuales que se basa en aceites láuricos como materia prima. Aunque Oxiteno no tiene una integración en aceites láuricos, tiene la ventaja de tener un consumo interno de alcoholes alto (unas 20.000 a 30.000 toneladas anuales). Al mismo tiempo es el único productor de óxido de etileno en Brasil, que es la materia prima necesaria para la producción de etoxilatos y etersulfatos. La inversión en este proyecto es del orden de 100 millones de dólares y se espera que la producción de alcoholes comenzará en 2007.

En estos momentos los grandes productores de aceites láuricos en Malasia, Indonesia y Filipinas están creando un exceso de capacidad de producción. También en India, China y Tailandia se han anunciado proyectos de alcoholes grasos (Figura 5). Proyectos del orden de 900.000 toneladas

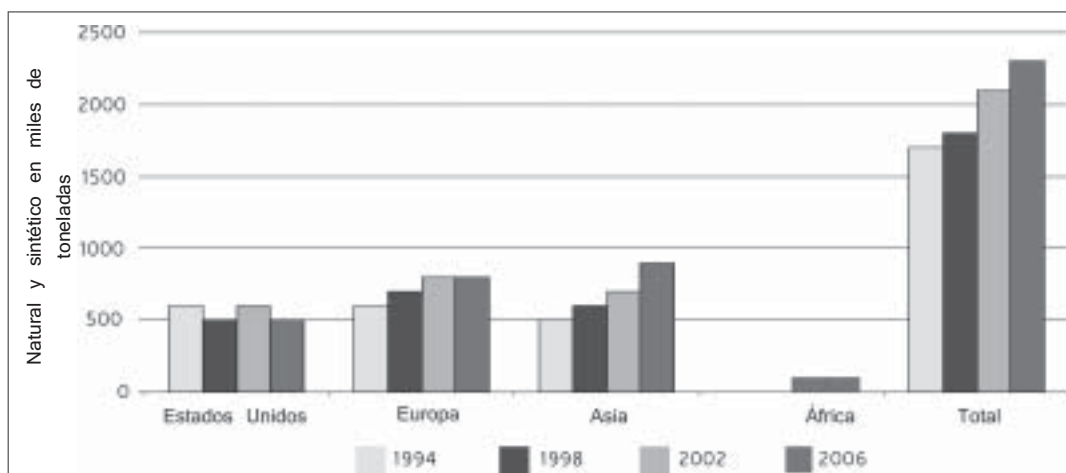
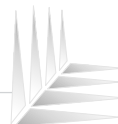


Figura 5. Capacidad de producción de alcoholes de cadena larga (natural y sintético en miles de TM).

anuales de alcoholes grasos están en fase de realización. Debido a esta expansión, los precios de alcoholes de larga cadena están en un nivel históricamente muy bajo, lo que hace una inversión poco rentable en estos momentos.

En el campo de la tecnología de producción de alcoholes oleoquímicos se han hecho progresos considerables en los últimos años. Mientras que tradicionalmente la hidrogenación de ésteres metílicos se realizaba a una presión de 300 atmósferas, nuevas tecnologías desarrolladas por Davy permiten trabajar a 40 atmósferas, lo que puede reducir la inversión en forma considerable. De otra parte, la empresa Lurgi ha desarrollado un proceso que utiliza ácidos grasos como materia prima para la producción de alcoholes grasos. Esta tecnología es interesante para los grandes productores de ácidos grasos que deseen utilizar su propia materia prima.

ÁCIDOS GRASOS

En el campo de los ácidos grasos (ácidos orgánicos con una cadena de carbono de por lo menos C8) la petroquímica nunca ha podido desarrollar tecnologías capaces de competir con la oleoquímica.

Históricamente los ácidos grasos más importantes fueron producidos con base en sebo y aceite de coco. Con el crecimiento de los aceites de palma y palmiste, la situación ha cambiado en forma dramática. En Estados Unidos, Europa y Japón, la producción se

mantiene en un nivel constante o está bajando y el aumento de producción proviene de los países productores de aceite de palma y palmiste. Más de la mitad de la producción mundial de ácidos grasos se basa hoy en día en aceite de palma, estearina de palma, aceite de palmiste y aceite de coco.

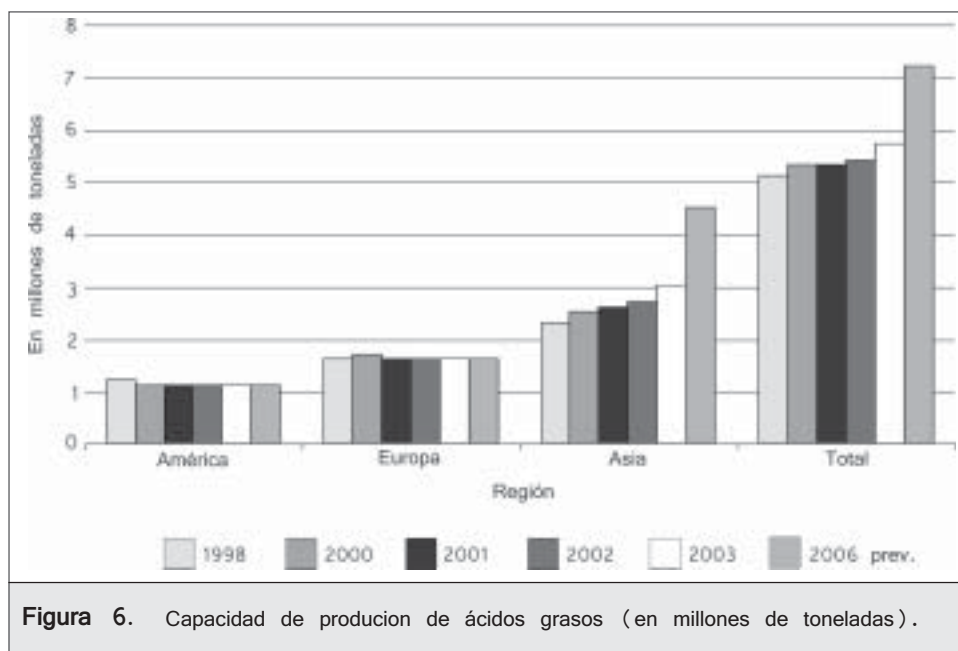
Las unidades de producción de ácidos grasos más modernas y eficientes se encuentran hoy día en Malasia e Indonesia (Figura 6). Los productores americanos y europeos están forzados a limitarse en su producción en cuanto a la utilización de sebo como materia prima. Al mismo tiempo la utilización de sebo en algunos mercados encuentra limitaciones, como en la cosmética, por ejemplo, debido a la enfermedad bovina BSE. En estos casos el sebo es por lo general reemplazado por aceite de palma.

CONCLUSIONES

Dos tendencias están afectando profundamente el desarrollo de la industria oleoquímica:

- El rápido crecimiento de la producción de biodiésel
- La concentración de la producción de alcoholes grasos y ácidos grasos en los países productores de aceites de palma y palmiste.

La materia prima preferida para la producción de biodiésel es el aceite de palma en los países del trópico, el aceite de colza en Europa y el aceite de soya en Estados Unidos, Brasil y Argentina.



Este desarrollo tiene un impacto en los precios de las diferentes materias primas para la producción de biodiésel. En Europa, donde la producción de biodiésel está muy avanzada, el precio del aceite de colza está dependiendo más y más del precio del diésel de petróleo. Aproximadamente la mitad de la producción europea de aceite de colza se utiliza para biodiésel. Como el precio del aceite de colza es más alto que el de soja o palma, los productores están buscando alternativas más económicas. El aceite de palma es la materia prima más económica para la producción de biodiésel, pero tiene limitaciones para el uso en clima frío. Esas limitaciones pueden ser eliminadas por un proceso de destilación fraccionada que elimina el éster metílico C16 que es responsable del alto punto de fusión.

Como en la producción de biodiésel se obtiene aproximadamente 10% de glicerina, los precios para este producto en el mercado mundial han bajado en forma drástica. En algunas plantas nuevas, la glicerina ya no se recupera, lo que afecta el costo de producción del biodiésel. La búsqueda de nuevos mercados para la glicerina es uno de los proyectos más importantes para la industria de la oleoquímica.

Grandes capacidades de producción de ésteres metílicos, ácidos grasos y alcoholes grasos han sido instaladas, o se están instalando, en los principales países productores de aceite de palma y palmiste. Estas unidades solo son el primer paso de una estrategia que también está dirigida al desarrollo de una oleoquímica de especialidades. La segunda generación de productos oleoquímicos (por ejemplo, jabón, monoglicéridos, ésteres de sorbitol, etc.) está comenzando a ser producida en Malasia e Indonesia. Y la materia prima es casi siempre la misma: aceite de palma y palmiste.

En vista de estos desarrollos ¿cuáles son las posibilidades de los productores de aceites de palma y palmiste de América Latina?

Por lo anterior, la instalación de grandes unidades de ácidos grasos o alcoholes grasos no es recomendable en este momento.

La producción de biodiésel puede ser el primer paso lógico, dado que existe un mercado local importante para este producto. En una segunda etapa, la producción de especialidades a partir de biodiésel es una alternativa que debe ser evaluada con seriedad.