Perspectivas de la oleoquímica en Colombia

Perspectives of the oleochemistry in Colombia

Mónica Cuéllar Sánchez [1]

RESUMEN

En la década de los ochenta a nivel mundial se vivió una de las mayores crisis en la oferta del petróleo, haciendo que se impulsaran múltiples investigaciones para satisfacer la gran demanda de productos de origen petroquímico. surgiendo la industria oleoquímica, la cual tiene los mismos principios que la petroquímica, pero se realiza con base en los triglicéridos derivados de grasas y aceites vegetales y animales. De esta manera, teniendo como materia prima aceites vegetales o sebos se pueden producir sustancias como surfactantes, lacas, cosméticos y plásticos entre otros. Uno de los países que más ha desarrollado esta industria en el mundo es Malasia, como respuesta a la necesidad de buscar otras alternativas de uso aumentar el valor agregado al aceite de palma y palmiste. En la actualidad Malasia produce el 20% del total de la producción mundial de oleoquímicos básicos (ácidos grasos, esteres grasos, glicerol, alcoholes grasos y compuestos de nitrógeno grasos), los cuales son exportados para transformarlos en productos intermedios y terminados. En Colombia, las expectativas, ante las posibilidades de transformación del aceite de palma y palmiste son grandes, aun más si se tiene en cuenta que el país se encuentra en un proceso de renovación y ampliación del área sembrada y que su uso está limitado a la industria de aceites comestibles y en contados casos a la industria de producción de jabones. Por lo anterior es de gran importancia identificar cuáles de los productos derivados de la oleoquímica que tienen una alta demanda en el país, teniendo en cuenta los países de los cuales se importan y los sectores que los consumen, para estudiar las posibilidades de potencializar esta industria incipiente y analizar los factores que podrían volverla competititiva, gracias entre otras cosas, al valor agregado que tienen los productos derivados del aceite de palma.

SUMMARY

In the eighties the world had to cape with on of the main crises in the supply of petroleum, which motivated many investigations to look for substitutes of products of petrochemical origin, arising the oleochemical industry. Oleochemistry is based on principal like those of petrochemistry, but the products are on triglyceride derived from vegetables and fats. This way, substances like surfactants, lacquers, cosmetics, plastics, and others, can be produced from vegetable oils as raw materials Malaysia is one the countries where this industry is more development, as a response to the need obtaining added value products made from palm oil and palm kernel oil. At the present time Malaysia produces 20% of the total world production of basic oleochemicals (fatty acids, fatty esters, fatty alcohols, fatty amines and glycerol), which are exported to transform them into intermediate and finished products. There are great expectations in Colombia about the possibilities of transforming palm oil and palm kernel oil, even more considering that the country is in a process of renovation and enlargement of the planted area, and that the current use of the oils is limited to the industry of edible oils and, to a lower extant, to the soap industry. Therefore, it is of great importance to identify products derived from the oleochemistry that have a high demand in the country, as well as the countries of origin and the consumers of the products in order to study the possibilities of enhancement of this incipient industry. It is also important to analyze the factors that could make it competitive, considering the concept of added value, which characterizes these products.

1 Asistente del Área Manejo Suelos y Aguas. Cenipalma, Bogotá, D.C., Colombia.

INTRODUCCIÓN

Los oleoquímicos son productos derivados de la transformación de aceites y grasas de origen animal o vegetal. Estos productos se pueden clasificar en dos categorías: oleoquímicos básicos y derivados. Son conocidos como oleoquímicos básicos los ácidos grasos, esteres grasos, alcoholes grasos, los compuestos grasos de nitrógeno y el glicerol, en tanto que los oleoquímicos derivados son productos obtenidos de la transformación química de los oleoquímicos básicos. Los oleoquímicos básicos y derivados son moléculas que están compuestas de cadenas de C12-C14 y C16-C18 átomos de carbono, donde, hasta la década de 1980, la materia prima tradicional era el aceite de coco y el sebo respectivamente. Con el aumento de la producción de aceite de palma y palmiste en el mundo se ha encontrado que estos dos aceites pueden sustituir completamente a las materias primas tradicionales.

Los productos derivados de la industria oleoquímica tienen grandes ventajas, en contraste con los productos derivados de la industria del petróleo, ya que son compuestos biodegradables y derivados de materias primas renovables (Tan, 1992).

OLEOQUÍMICA EN MALASIA

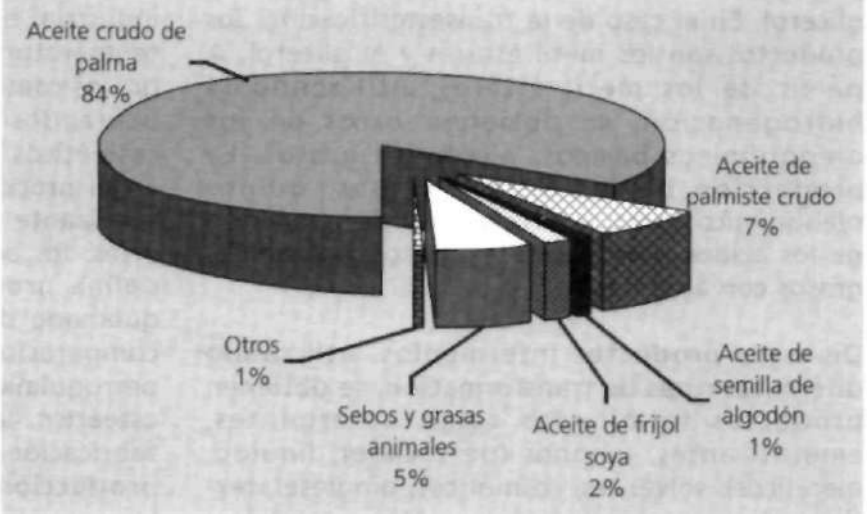
La industria oleoquímica de Malasia comenzó su desarrollo en la década de 1980, debido principalmente a la disponibilidad de materia prima (aceite de palma y palmiste), a la infraestructura disponible y al impulso del gobierno. Con la implementación del Plan Maestro de la industria malaya, este sector ha alcanzado un notable crecimiento. Actualmente 15 compañías se encuentran en operación, produciendo ácidos grasos, metil ésteres grasos, alquil ésteres grasos, alcoholes grasos, jabones, jabones metálicos, glicéridos parciales y glicerol. La producción de compuestos oleoquímicos durante el año 2000 fue estimada en un millón de toneladas (Mohtar 1998).

OLEOQUIMICA EN COLOMBIA

Producción en Colombia de aceites y grasas

Colombia en el año 1999 produjo 591.800 toneladas de aceites y grasas, de las cuales el aceite de palma representa el 84,4% de la producción nacional, seguido por el aceite de palmiste con un 6,8% (Fig. 1). De las 499.600 toneladas de aceite de palma producidas, el país consumió un 52,9 %, especialmente en la industria de aceites comestibles, teniendo un excedente para exportación de 110.000 toneladas y se exportaron 144.000 toneladas de aceite de palmiste (Fedepalma 2000). Es importante tener en cuenta que el sector palmicultor se encuentra en un proceso de renovación y ampliación del área sembrada, con lo cual se espera que en pocos años haya un exceso de aceite de palma y palmiste el cual puede ser utilizado en otros usos diferentes a los tradicionales.

El país en la actualidad esta importando materias primas grasas como la soya, para la industria de



Tomado de: Anuario Estadístico de Fedepalma. 2000.

aceites comestibles y el sebo para la industria de jabones y exportando aceite de palma y palmiste (Fig. 2).

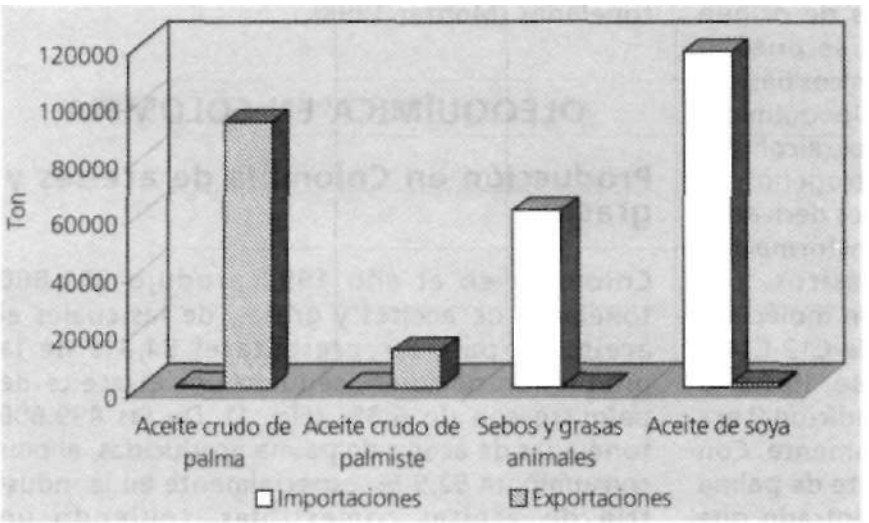


Figura 2. Importaciones y exportaciones de materias primas grasas en Colombia durante 1999.

Oleoquímicos básicos

Los procesos de transformación del aceite de palma y palmiste a productos oleoquímicos básicos son procesos químicos relativamente fáciles, siendo las principales rutas de transformación la hidrólisis y la transesterificación.

Los productos de la reacción de hidrólisis de los triglicéridos del aceite son ácidos grasos y glicerol. En el caso de la transesterificación, los productos son los metil ésteres y el glicerol. A partir de los metil ésteres, utilizando la hidrogenación, se obtienen otros de los oleoquímicos básicos, alcoholes grasos. La producción de las aminas grasas, quinto oleoquímico básico, ocurre a partir de la reacción de los ácidos grasos, ésteres grasos y alcoholes grasos con amoniaco.

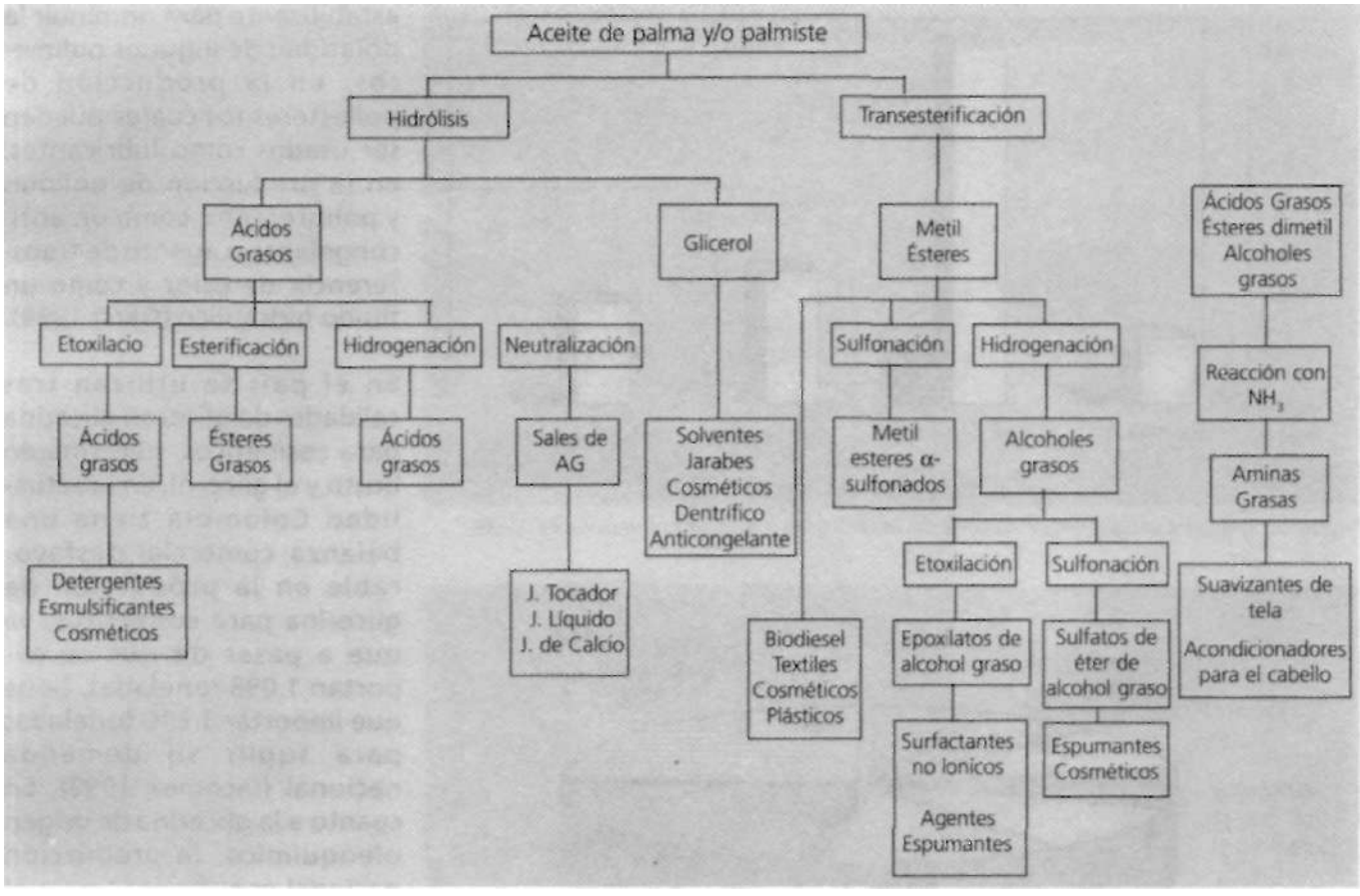
De estos productos intermedios, utilizando diferentes rutas de transformación, se obtienen productos terminados como detergentes, emulsificantes, jabones (de tocador, líquido, metálicos), solventes, cosméticos, biodiesel, textiles plásticos y agentes espumantes, entre otros (Fig. 3).

Uso de materia prima cruda o refinada

Una de las principales controversias que se presentan cuando se aborda el tema de la oleoquímica, es el punto de partida de la transformación del aceite de palma y/o palmiste. La producción de oleoquímicos básicos puede utilizar como materia prima el aceite de palma crudo, que conlleva un proceso adicional luego de la transformación, la purificación de cada uno de los productos. Si en cambio se utiliza como materia prima el aceite de palma refinado, los procesos de purificación posteriores no son necesarios (Fig. 4). Es importante tener en cuenta que reduciendo los costos de procesamiento, por la menor cantidad de "impurezas" en la materia prima; entendidas estas impurezas como los compuestos que no hacen parte de la materia a transformar, más bajos serán los costos del procesamiento.

Acidos grasos

La transformación del aceite de palma y palmiste para la formación de ácidos grasos ocurre a través del proceso de hidrólisis, teniendo como subproducto de la reacción el glicerol. A escala industrial, esta reacción se realiza utilizando altas temperaturas y presión (Mohtar, 1998). Ácidos grasos como mirístico, palmítico y esteárico son utilizados como acondicionadores en los cosméticos, y en general pueden ser utilizados en el procesamiento del caucho, por su *efecto* suavizante y plastificante. En la fabricación de velas, los ácidos grasos derivados de aceite de palma producen un aumento en la vida de quemado de éstas y menos humo y goteo, en comparación con las derivadas de la industria petroquímica (Ooi et al, 1989). En cuanto al ácido esteárico, la materia prima tradicional para su fabricación es el sebo. Cuando se comenzó su producción a partir de aceite de palma, se encontró que el ácido esteárico de doble y triple prensado procedente del aceite de palma tiene



características similares a los del sebo (Mohtar, 1998). La principal aplicación de los ácidos grasos está en la producción de jabones a través del proceso de neutralización, es así como el jabón producido con ácido esteárico de las calidades mencionadas, tiene una buena transparencia.

En cuanto a las importaciones y exportaciones de ácidos grasos, el país importa ácidos grasos puros como lo son el oleico, esteárico, laúrico y palmítico (Fig. 5), los cuales tienen como fin la industria de productos químicos cuya participación corresponde al 60% del total, distribuido en empresas como Química Henkel, Petroquímica Colombiana S.A y Dow Química, y en segundo renglón la industria de cosméticos con una menor participación (Incomex, 1999) (Fig. 6).

La producción nacional de ácidos grasos está a cargo de una sola industria con la obtención de ácido esteárico en dos calidades para la industria de jabones y se denomina de doble y triple prensado. En cuanto a la demanda nacional de ácido laúrico, ésta es sustituida con aceite de palmiste (Echeverri, A. Asesorías Ingeniería y Servicios. Comunicación Personal).

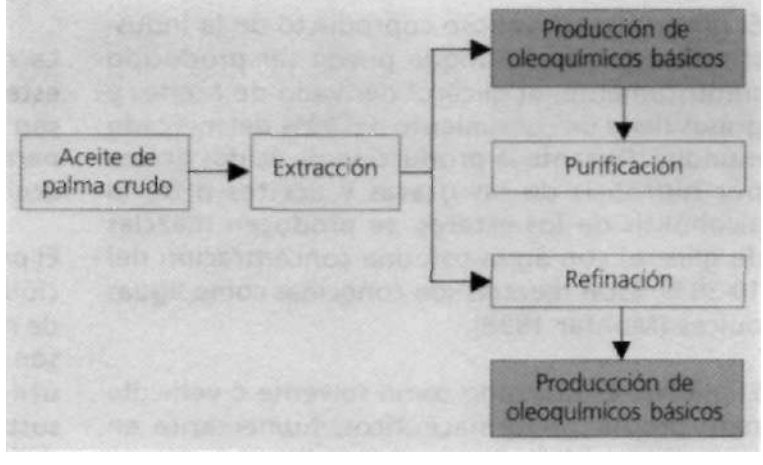


Figura 4. Rutas de producción de oleoquimicos a partir de aceite de palma.

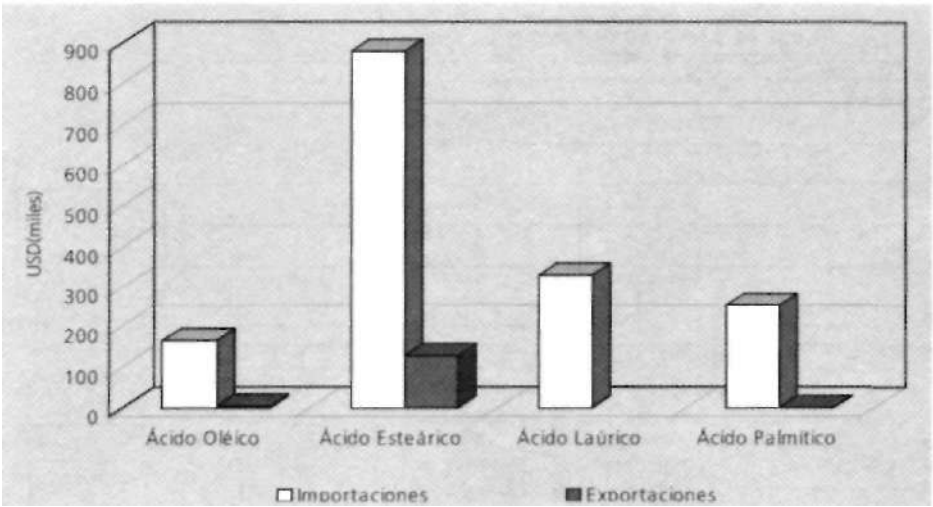


Figura 5. Importaciones y exportaciones de ácidos grasos en Colombia durante 1999.

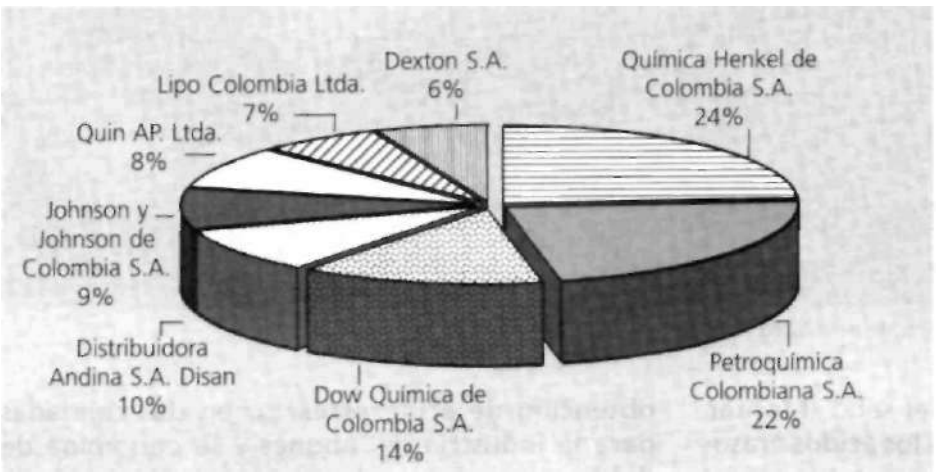


Figura 6. Empresas que importaron ácidos grasos durante 1999.

Glicerol

El glicerol es un valioso coproducto de la industria oleoquímica. Aunque puede ser producido sintéticamente, el glicerol derivado de aceites y grasas tiene un cubrimiento del 90% del mercado mundial. Durante la producción de ácidos grasos por hidrólisis de las grasas y aceites o de la alcohólisis de los esteres, se producen mezclas de glicerol con agua con una concentración del 10-30%. Estas mezclas son conocidas como aguas dulces (Mohtar 1998).

El glicerol es utilizado como solvente o vehículo para productos farmacéuticos, humectante en cosméticos y tabaco, ingrediente en la producción de explosivos, un plastificante o estabilizante para disminuir la polaridad de algunos polímeros, en la producción de poliésteres los cuales pueden ser usados como lubricantes, en la producción de polioles y poliuretanos, como un anticongelante o agente de transferencia de calor y como un fluido hidráulico (Garst 1999).

En el país se utilizan tres calidades de glicerol: glicerina para cosméticos, glicerina en bruto y el glicerol. En la actualidad Colombia tiene una balanza comercial desfavorable en la producción de glicerina para cosméticos, ya que a pesar de que se exportan 1.098 toneladas, tiene que importar 1.610 toneladas para suplir su demanda nacional (Incomex 1999). En cuanto a la glicerina de origen oleoquímico, la producción nacional es suficiente para el consumo interno y además tiene un precio competitivo frente a la producida por la industria petroquímica. El glicerol que se exporta actualmente es derivado de la industria petroquímica (Fig. 7).

Metil ésteres

La reacción de los ácidos grasos con alcoholes, esterificación y la de triglicéridos con metanol, son dos de los métodos más comunes utilizados para la producción de ésteres grasos a partir del aceite de palma (Mohtar 1998).

El principal uso de los ésteres grasos es la producción de jabones blancos, ya que la producción de metil ésteres alfa sulfonados, compuestos que son una nueva clase de surfactante anionico, se utilizan para el lavado y limpieza y pueden sustituir a los detergentes tradicionales derivados de la industria oleoquímica. También son usados como sustituto diesel en taxis, buses, maquinaria,

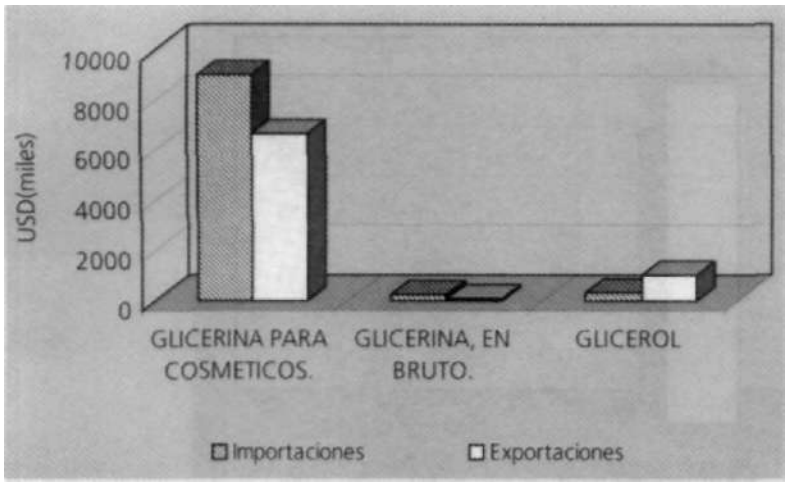


Figura 7. Importaciones y exportaciones de glicerol en Colombia durante 1999.

entre otros, ya que produce menos humo y bajo contenido de partículas de carbón en el exhosto, en comparación con el diesel tradicional. El uso de metil ésteres (en contraste con el uso del aceite de palma crudo) no requiere de ninguna modificación de los motores. A nivel industrial, los ésteres grasos son utilizados en la producción de textiles, cosméticos, industria farmacéutica, plásticos y lubricantes (Mohtar 1998).

En el país se están importando metil ésteres, que tienen como destino la industria de productos químicos y de cosméticos (Fig. 8). Además, se están produciendo estos compuestos en una cantidad tal que hay un exceso, el cual se está exportando (Incomex 1999).

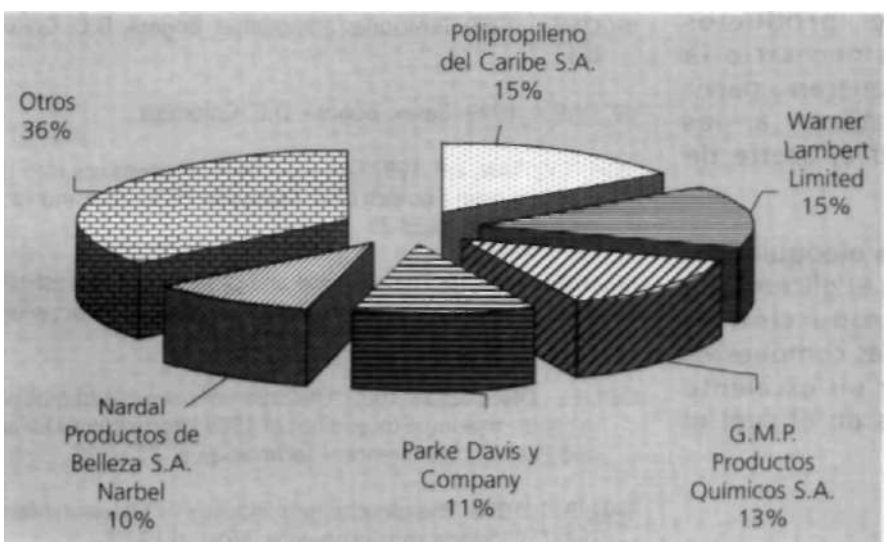


Figura 8. Empresas que importaron metil ésteres en Colombia durante 1999.

Alcoholes grasos

Una de las principales aplicaciones de los metil ésteres grasos es su uso como materia prima en la producción de alcoholes grasos (Garst 1999). El método más utilizado para la producción de alcoholes grasos es la hidrogenación de los metil ésteres de ácidos grasos a alta temperatura y presión utilizando como catalizador cromito de cobre (Mohtar 1998). Los alcoholes grasos tienen sus usos limitados, es así como el cetil y estearil alcohol son utilizados para evitar la evaporación del agua en zonas secas, mientras que los alcoholes insaturados son utilizados como emulsificantes y auxiliares para textiles. Más del 90% de los alcoholes grasos producidos en el mundo son utilizados para hacer surfactantes aniónicos (sulfatos de alcoholes grasos y éter sulfatos de alcoholes grasos) y surfactantes no-iónicos (etoxilatos de alcoholes grasos). Estos derivados son ampliamente usados en la producción de bienes de lavado y limpieza (Mohtar 1998). En Colombia las importaciones de estos productos superan la producción nacional, y en consecuencia, las exportaciones (Incomex 1999) (Fig. 9).

Los compuestos de nitrógeno grasos más comunes son amidas grasas, nitrilos, amidas y compuestos de amonio cuaternario, los cuales son denominados como Quats. El uso de estos productos a nivel mundial ha disminuido considerablemente, ya que se ha encontrado que estos compuestos no son completamente biodegradables.

Capacidad de procesamiento nacional

Una de las principales limitaciones para la industria oleoquímica del país es que no se cuenta con las instalaciones adecuadas para la transformación. Colombia dispone de un exceso en la capacidad instalada para el proceso de

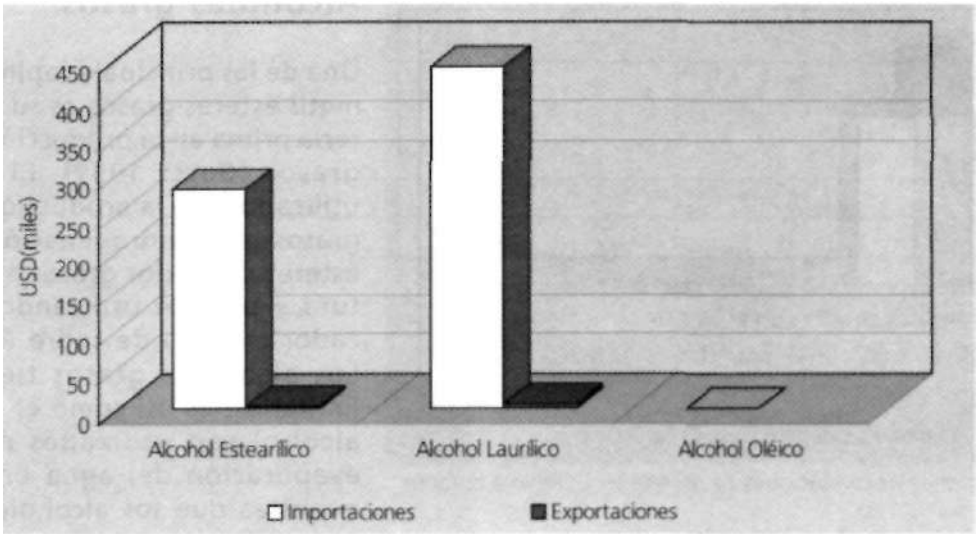


Figura 9. Importaciones y exportaciones de alcoholes grasos en Colombia durante 1999

acondicionamiento de las grasas y aceites (refinación), los cuales pueden ser utilizados como plataforma para las rutas de los procesos oleoquímicos. Además existen algunas plantas de hidrogenación que pueden habilitarse para trabajar en los procesos de esterificación e hidrogenación necesarios para la producción de ácidos grasos, ésteres metílicos y alcoholes grasos.

CONCLUSIONES

El mercado internacional muestra a través de las cifras del Mincomex que Colombia ha aumentado la demanda de productos oleoquímicos, por tal razón es necesario la promoción de industrias que los generen a partir de materias primas alternativas a las tradicionales, como lo puede ser el aceite de palma y de palmiste.

A nivel nacional la producción de oleoquímicos básicos es muy baja, exceptuando el glicerol (de origen petroquímico) cuya producción es suficiente para exportar, los demás compuestos se importan, lo que hace prever un excelente futuro para esta nueva industria en el cual el mercado ya existe.

Con las tendencias en políticas de conservación del medio ambiente, se incrementa permanentemente la demanda por productos que ocasionen menos daño, siendo a de las mejores alternativas el uso de productos derivados del aceite de palma y palmiste.

BIBLIOGRAFÍA

FEDEPALMA. 2000. Anuario Estadístico. Bogotá, D.C. Colombia.

GARST, R. H. 1999. Agricultural and industrial uses of oleochemicals. Proceedings of the 1999 PORIM International Palm Oil Congress. p.11-21.

INCOMEX. 1999. Posiciones arancelarias. Bogotá, D.C. Colombia.

INCOMEX. 1999. Basex, Bogotá, D.C. Colombia.

KOH, T.Y.; TAN, LP. 1992. An oleochemical adventure into the wonders from a golden crop. Malaysian Oil Science and Technology. Most. p.23-25.

MOHTAR, Y. 1998. The chemical and physical characteristics of oleochemicals produced in Malaysia. Palm Oil Developments 28. p. 1-20.

OOI, T.L.; ONG, A.S.H. 1989. Utilization of palm-based products in candle making. Proceedings of 1989 International Oil Palm and Palm Oil conference - Technology, p. 323-327.

TAN, B. T. 1992. The oleochemical mdustry in Malaysia. Malaysian Oil Science and Technology. Most. p. 19-22.