

RESUMEN

El aceite de palma que se obtiene de la pulpa de la fruta de la palma de aceite contiene principalmente ácido palmítico y ácidos no saturados C18. Por otra parte, el aceite de palmiste es un aceite láurico, cuya composición se asemeja a la del aceite de coco, puesto que ambos contienen principalmente ácidos saturados de cadenas C16-C18. Estos tres aceites se utilizan tanto en la industria alimenticia como en la de productos químicos derivados del aceite. Aproximadamente el 90% del aceite de palma se utiliza en la elaboración de alimentos, especialmente para aceites de freír y margarinas, grasas de cocina y confitería. El aceite de palma se fracciona a nivel industrial para adecuarlo para algunas de las anteriores aplicaciones. En temperaturas bajas, los aceites de palma y coco son duros y frágiles, pero tienen un punto de fusión muy pronunciado a temperaturas inferiores a 30°C. Por consiguiente, se adaptan muy bien a los productos con un alto contenido de grasa, como la confitería y las cremas no lácteas. Los aceites láuricos constituyen un insumo básico para la industria de productos derivados del aceite. Los ácidos grasos saturados de cadena corta se fraccionan por destilación para convertirlos en productos terminados de diferentes niveles de pureza, los cuales se transforman en alcoholes, aminos, amidos y ésteres para fines especializados, como detergentes, plásticos, etc. La fabricación de jabones es una industria mundial y utiliza entre el 10 y el 15% de los aceites láuricos en la elaboración de jabones de calidad. El aceite de palma constituye una alternativa del uso de sebo en la fabricación de jabones.

COMPOSICION

La palma africana produce aceite de palma a partir de la pulpa de la fruta y aceite de palmiste, de la semilla. Estos son químicamente diferentes, como veremos en los datos analíticos de la Tabla 1. La última columna también presenta el análisis del aceite de coco. Los aceites de coco y palma son la única fuente industrial significativa de ácidos saturados y tienen una serie de aplicaciones especiales. Por otra parte, los principales componentes del aceite de palma son los ácidos grasos naturales que se presentan más comúnmente: palmítico, oleico y linoleico. Por consiguiente, este aceite tiene una

gran variedad de aplicaciones, aunque pocas son especializadas.

DISPONIBILIDAD

Los volúmenes de producción de los tres aceites mencionados los convierten en componentes importantes de la oferta mundial de aceites y grasas, como aparece en la Tabla II. Es de anotar que, específicamente, el aceite de palma presenta un rápido crecimiento y de año en año va adquiriendo una mayor participación en el mercado mundial. Así mismo, el volumen de crecimiento del aceite de palmiste, en relación con el aceite de coco, es muy significativo. El aceite de palmiste ha venido desarrollando una mejor posición competitiva.

TABLA I. COMPOSICION DE ACIDOS GRASOS.

Acidos grasos	Long. cadena	Vinc. dobles	Palma	Palmiste	Coco
Caproico	6	0	—	0.3	—
Caprilico	8	0	—	4.4	6
Capríco	10	0	—	3.7	6
Láurico	12	0	0.2	48.3	44
Mirístico	14	0	1.1	15.6	18
Palmítico	16	0	44.0	2.8	11
Palmitoleino	16	1	0.1	—	—
Estearico	18	0	4.5	2.0	6
Oleico	18	1	39.2	15.2	7
Linoleico	18	2	10.1	2.7	2
Linolénico	18	3	0.4	—	—
Araquídico	20	0	0.4	—	—

TABLA II. PRODUCCION MUNDIAL DE ACEITES Y GRASAS (1,000 M. Toneladas)

Aceites Vegetales	1975	1980	1983
Aceites de soya	8.025	13.320	13.750
Aceite de algodón	2.929	3.043	3.032
Aceite de maní	2.672	2.583	2.767
Aceite de girasol	3.900	5.040	6.147
Aceite de colza	2.392	3.528	5.198
Aceite de oliva	1.562	1.566	1.887
Aceite de coco	2.593	2.768	2.662
Aceite de palmiste	474	637	765
Aceite de palma	2.858	4.619	5.287
Aceite de ajonjolí	502	516	518
Subtotal (aceites comestibles)	27.907	37.620	42.013
Mantequilla (a base de grasa)	5.346	5.734	6.314
Manteca de cerdo	4.268	4.981	5.060
Aceite de pescado	1.059	1.187	1.121
Aceite de linaza	611	705	740
Aceite de castor	363	363	333
Sebo y grasa	5.270	6.361	6.385
Gran Total	44.824	56.951	61.966

Fuente: Oil World.

PRINCIPALES APLICACIONES

Los mencionados aceites se utilizan principalmente en dos industrias. La primera es la industria alimenticia, por cuanto sus características físicas los habilitan como componentes de numerosos productos alimenticios. La segunda es la industria de los químicos derivados del aceite, cuyo desarrollo se concentra en la transformación de grasas y ácidos grasos en derivados, que eventualmente encuentran aplicaciones especializadas en otros productos industriales. Los dos aceites láuricos son de especial interés para la industria oleoquímica.

USOS ALIMENTICIOS

1. Aceite de Palma

Aproximadamente el 90% del aceite de palma se utiliza en productos alimenticios. Sus propiedades físicas de aceite vegetal semisólido lo hacen especialmente útil para la fabricación de margarinas, grasas de hornear y algunas grasas de confitería. El aceite de palma se puede fraccionar mediante cristalización y separación para convertirlo en una "oleína" más líquida y en una "estearina" grasa sólida, con un punto de fusión más alto. Por lo general, el punto de fusión de la estearina es de 21°C, aproximadamente, y el punto de oscuridad, de 8°C y se utiliza comúnmente como aceite líquido de cocina en los climas calientes.

En la formulación de productos grasos sólidos, generalmente se revuelven diferentes aceites refinados, con el fin de cumplir con criterios específicos de comportamiento. Las margarinas se encuentran en diversas formas, como aparece en la Tabla III.

TABLA III. REQUISITOS DE COMPORTAMIENTO DE LAS MARGARINAS.

Tipo de Margarina	Comportamiento
De mesa	paquete [Untable a 15°C (clima templado) (20°C - 25°C para climas tropicales)
Baja en calorías	Pote [Untable a 5 - 10°C
Industrial	Untable a 5 - 10°C
Pastelería	Buena cremosidad para horneado de pasteles
	Buena aireación para pastelería e hojalde

Es común establecer un contenido sólido contra el perfil adecuado de temperatura que el producto exige, como aparece en la Gráfica 1. Con lo anterior, es posible utilizar una serie de aceites, como alternativa, para preparar una mezcla adecuada. La selección de aceites se hace sobre la base de dispo-

nibilidad y precio. El aceite de palma y sus derivados constituyen componentes apropiados para estas mezclas y la Tabla IV presenta algunas de las fórmulas escogidas, tomadas de la literatura y extensos trabajos de desarrollo realizados por el PORIM.

Gráfica 1. Contenido típico de sólidos en las margarinas.

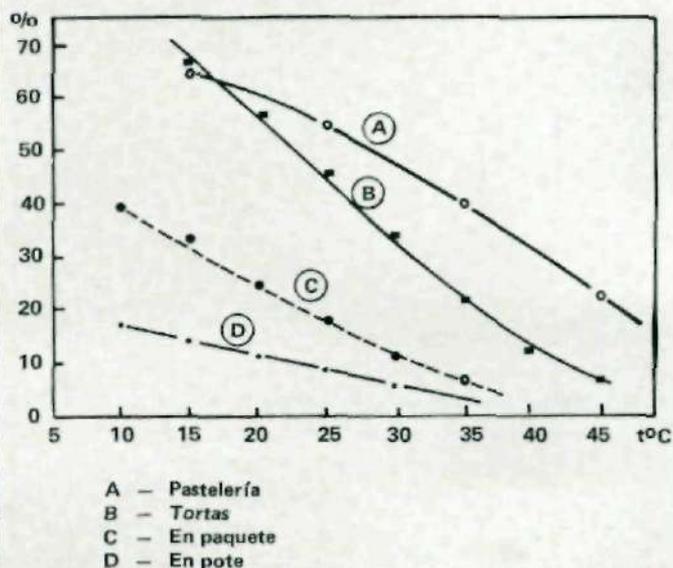


TABLA IV. FORMULAS PARA MARGARINA

	En paquete		En pote	Industrial	Pastelería		
Aceite de palma	50	50	65	50	70	60	40
Aceite de palma endurecido (44°C)	20	10	—	—	—	10	—
Aceite líquido	30	15	—	50	—	—	10
Aceite de palmiste	—	25	35	—	10	30	—
Estearina de palma	—	—	—	—	20	—	—
Aceite de palma endurecido (42°C)	—	—	—	—	—	—	50

Se puede obtener mayor flexibilidad en las fórmulas mediante el proceso de modificación química de la interesterificación. Por ejemplo, los dos subproductos del fraccionamiento, la estearina de palma y la oleína de palmiste, normalmente se venden con descuento. Al interesterificarse, se convierten en valiosos componentes de mezclas para margarinas, como aparece en la Tabla V.

a) Grasas para Panadería

Los principios de formulación de las grasas para panadería son similares a los de las margarinas, aunque los criterios de comportamiento pueden ser más específicos. Así, las grasas que se utilizan para

TABLA V. FORMULAS PARA MARGARINAS DE GRASAS INTERESTERIFICADAS.

1) Estearina de palma I.V. 41) 70 Oleína de palmiste 30	Mezcla interesterificada		
2) Mezcla 1 - 60 partes Aceite de colza - 40 partes	Mezcla 2		
3) Margarina Mezcla 2	-	72%	81%
humedad	-	27%	16%
sal etc.	-	1%	1%
Valor rendimiento:			
Después de 15 días 5°C		601	711
Después de 15 días 20°C		249	326
	← Buena esparcibilidad →		
	← Buena cremosidad →		

hornear tortas requieren mayores propiedades de aireación, que se obtienen de las formaciones específicas de cristales o del sólido, mientras las grasas para pastelería pueden fabricarse con ingredientes menos costosos. La Tabla VI presenta algunas fórmulas a base de productos de aceite de palma que se desempeñan muy bien en la elaboración de tortas.

b) Frituras

El uso de grasas para freír, especialmente en la industria de pasabocas y alimentos preparados, ha registrado un aumento significativo a nivel mundial. El aceite de palma es especialmente apropiado para tal fin. Por lo general, las frituras se hacen en una freidora honda rectangular llena de aceite, donde se sumerge el producto en forma continua y tiene un tiempo de permanencia de unos pocos minutos. No obstante, la gran masa de aceite está sometida a una temperatura de 180°C durante un periodo prolongado, y ésta se "refresca" continuamente con más aceite, con el fin de reponer el que se incorpora a los alimentos. De todos modos se presenta una deterioración, y la experiencia demuestra que el aceite de palma y la oleína de palma son más resistentes a este tratamiento que cualquier otro aceite. Lo anterior se ha demostrado en estudios comparativos cuidadosamente controlados (Bracco y Dieffenbacher, 1981) y en operaciones comerciales. La razón de la resistencia a las temperaturas altas es que el aceite de palma no contiene ácido linolénico, de alta sensibilidad, y solamente una cantidad moderada de ácido linoleico (aproximadamente un 10%). Además, contiene aproximadamente 500 ppm de tocoferoles, que son antioxidantes naturales, y son muy persistentes a la temperatura de freír. Los productos elaborados con

TABLA VI. FORMULAS PARA PANADERIA.

	1	2	3
Aceite de Palma	60	-	-
Aceite de Palma Duro	20	-	-
Aceite Líquido	20	40	-
Estearina de Palma	-	60	-
Aceite de Palma Interesterificada	-	-	100

aceite de palma pueden almacenarse durante periodos prolongados.

c) Grasas para Confitería

Las grasas que se emplean para productos de confitería, tales como chocolate o cubiertas de chocolate, requieren un comportamiento físico especial. Deben ser duras y frágiles a temperatura ambiente y susceptibles de derretirse rápidamente a la temperatura de la boca. La manteca de cacao presenta este comportamiento específico, por cuanto es rica en glicérido POS. Este glicérido no se presenta en otras fuentes naturales. No obstante, el uso de un fraccionamiento por solvente de dos etapas permite aislar la fracción intermedia del aceite de palma, que es rica en glicéridos POP, los cuales se comportan en forma similar. Al combinarla con glicéridos de tipo SOS, provenientes de otras fuentes, se puede obtener una grasa para confitería mezclable con la manteca de cacao. La Tabla VII ilustra algunas de las aplicaciones de dichas grasas.

d) Aceite de Palma de Bajo Grado

En las plantas de procesamiento de aceite se recuperan pequeñas cantidades de aceite de palma de

TABLA VII. FORMULAS Y APLICACIONES TÍPICAS DE LAS GRASAS QUE SE FUNDEN FÁCILMENTE CON LA MANTECA DE CACAO.

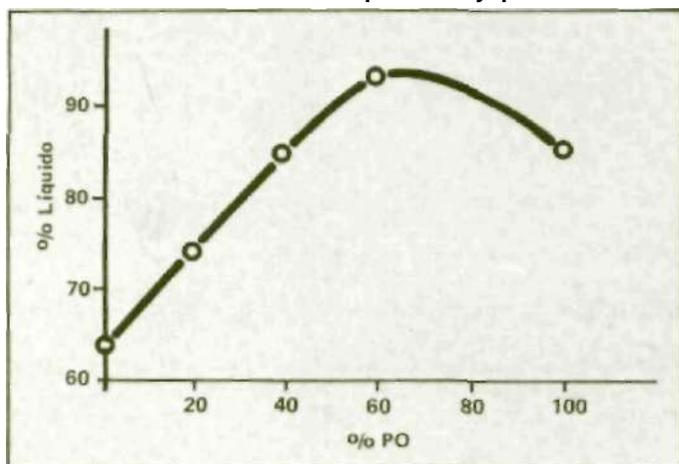
Composición	Tipo chocolate			
	Leche			
	Simp.	50%	150%	300%
P. 100				
100 Fracción intermedia de palma	}	/	/	-
70-80 Fracción intermedia de palma		/	/	-
20-30 Estearina de sye o saul		/	/	/
60-65 Palma intermedia de palma	}	/	/	/
20-30 Estearina de sye o saul		/	/	/
15-20 Ilípe				

bajo grado, con un alto contenido de ácidos grasos libres. Su aplicación tradicional está en la laminación del estaño y las acerías. En el proceso convencional de laminación de estaño por inmersión, la lámina pasa por un baño de estaño derretido e inmediatamente después por un baño de aceite de palma. Aparentemente, lo anterior hace que el estaño pase uniformemente por la superficie de acero y también actúa como enfriador (Kirschenbauer, 1944). En las acerías, el aceite de palma se emplea como emulsión para lubricar los rodillos reductores. A pesar de que obviamente el bajo costo de este aceite constituye un factor, también puede influir la resistencia del aceite de palma a las temperaturas altas.

2. Aceites de Palmiste y Coco

Como dijimos anteriormente, estos dos aceites se caracterizan por el alto contenido de ácidos grasos de cadena corta de C12 o menos. Tienen puntos de fusión relativamente bajos y marcados, y son bastante duros y frágiles a temperaturas más bajas. Son buenos componentes de las margarinas, como aparece en las fórmulas de la Tabla IV, en las cuales el aceite de palmiste puede reemplazarse directamente por el aceite de coco. Al mezclarlos con aceite de palma u otras grasas como la manteca de cacao, presentan un comportamiento eutéctico. Lo anterior se ilustra en la Gráfica 2. En el caso de las margarinas, esto constituye una ventaja, puesto que mejora la suavidad y textura en la boca. Sin embargo, en lo que se refiere a confitería, lo anterior significa que no pueden mezclarse con la manteca de cacao, puesto que los productos se hacen demasiado suaves.

Gráfica 2. Contenido de aceite líquido de las mezclas de aceite de palmiste y palma a 21°C.



En ausencia de manteca de cacao, los aceites láuricos son muy cotizados para confitería y tienen un mayor precio. A veces es conveniente fraccionarlos para producir estearina o hidrogenarlos para subir el punto de fusión entre 32 y 37°C. Al hacerlo, se pueden utilizar en la elaboración de cubiertas de chocolate o como grasa en las cremas artificiales o cremas no lácteas. Debido a que el aceite de palmiste tiene un mayor contenido de ácidos no saturados C18, puede producir una gama más amplia de productos especializados después del fraccionamiento y/o hidrogenación. La Tabla VIII presenta las características de algunos de los productos que existen en el comercio. Cuando la oferta de aceites láuricos es limitada, su principal aplicación alimenticia es en estos productos especializados antes que en margarinas, ya que para estas últimas existen alternativas menos costosas. El aceite de coco, en especial, se utiliza ampliamente como aceite de cocina a nivel doméstico en los países donde se cultiva el coco. No es adecuado para frituras industriales de temperaturas altas, pero se emplea a veces para freír nueces y como aceite para la superficie de galletas. Al ser completamente saturado, es resistente a la oxidación.

APLICACIONES OLEOQUIMICAS. TRANSFORMACION QUIMICA DE GLICERIDOS

1. Jabones

Una de las principales aplicaciones técnicas de las grasas es la fabricación de jabón. La producción mundial de jabones es de más de 8 millones de toneladas al año, de las cuales un 60 a 70% consisten de ácidos grasos. Los jabones de buena calidad re-

TABLA VIII. PRODUCTOS COMERCIALES DE ACEITE DE COCO Y PALMISTE.

	Valor de yodo	Punto de fusión °C	Fusión completa °C
Aceite de coco	7.5	24.8	26.0
Aceite de coco endurecido	1) 1.5	33.0	39.0
	2) 1.5	35.0	41.0
	3) 1.5	43.0	47.0
Estearina de coco	5.5	31.5	33.0
Estearina de coco endurecida	1.0	32.0	39.0
Aceite de palmiste	18.0	28.0	—
Estearina de palmiste	5.5	31.5	33.0
Fracción de palmiste hidrogenado	1.0	34.0	39.0
Aceite de palmiste hidrogenado	1) 7-10	32-35	—
	2) 5-8	34-36	—
	3) 3-5	37-39	—
	4) 0-2	41-43	—

quieren una mezcla de ácidos grasos de diferente longitud de cadena, para que proporcione el equilibrio correcto de solubilidad, detergencia y espumabilidad, y un grado adecuado de saturación. Se emplean preferiblemente ácidos grasos cuya longitud de cadena sea de C16 a C18 en un 80 u 85%, y los restantes son derivados de aceites láuricos. Así pues, la cantidad de aceites láuricos empleados es de aproximadamente 600.000 toneladas por año. Los principales ingredientes para la elaboración de jabones a nivel mundial han sido tradicionalmente grados no comestibles de sebo y aceite de coco. Esta situación ha venido cambiando debido a que la oferta de estas grasas no mantiene el ritmo que la industria requiere. El aceite de palma constituye una alternativa del aceite de coco en la elaboración de jabones.

El aceite de palma y los grados más suaves de la estearina de palma vienen reemplazando cada vez más el sebo. Técnicamente, se adaptan a la mayor parte de los jabones. En la actualidad existen algunos problemas en la elaboración de los grados más blancos de los productos de aceite de palma, los cuales son objeto de investigación. La fabricación de jabones también puede emprenderse vía los ácidos grasos o los metil ésteres. Las etapas de purificación que la preparación de estos intermedios conlleva, atenúa, por lo general, los problemas de coloración. La Tabla IX presenta algunas fórmulas para jabones.

2. Alcohólisis

La reacción directa de los glicéridos con un alcohol en presencia de un catalizador anhidrico alcalino conduce sencillamente a ésteres de alcohol, con un

contenido de glicerol relativamente concentrado, como subproducto. Esta reacción se emplea más comúnmente para los metil ésteres, pero también puede utilizarse con alcoholes más altos.

3. Acidos Grasos

La "hidrólisis" de las grasas glicéridas para producir los ácidos componentes y el glicerol ha sido denominada la "introducción a los oleoquímicos" (Schwitzer, 1978) y es el primer paso en la fabricación de toda una serie de productos químicos derivados del aceite. La Gráfica 3 es una ilustración de los productos que se obtienen mediante la hidrólisis del aceite de palma y llevando a cabo una simple separación física de los productos. Por lo general, la hidrólisis se lleva a cabo en una columna de contracorriente continua, utilizando vapor a 52 kg/cm² y 250 - 260°C. La hidrólisis de los aceites de palmiste y coco se lleva a cabo en la misma forma, pero la destilación fraccional permite la producción de ácidos saturados de C18 a C18, de pureza entre el 90 y el 95% o más, en caso necesario.

Antes de pasar a discutir los derivados de los ácidos grasos, deberíamos mencionar dos importantes aplicaciones industriales directas de los ácidos grasos, para las cuales el "ácido esteárico" de bajo grado del aceite de palma es muy adecuado. Estos ácidos grasos se utilizan al nivel de 2%, aproximadamente, en la fabricación de caucho para llantas y otros productos. Los ácidos grasos también se utilizan al nivel de 25% para mezclarlos con cera parafinada para fabricar velas de alto grado. Los ácidos grasos mejoran la apariencia de la vela y la luminosidad de la llama. Para este fin, se emplean

TABLA IX. FORMULAS PARA JABON

	Jabón de tocador			Jabón de ropa		
	1	2	3	1	2	3
Estearina de palma						
RDB	40	—	40	60	55	45 (1)
Sebo de res	40	45	—	—	—	—
Aceites de coco/ palmiste	20	15	20	20	15	10
Aceite de palma						
RDB	—	40	40	—	—	—
Aceite de salvado de arroz				20	—	—
Aceite de castor				—	15	—
Aceite líquido				—	15	—
Base de jabón (aceite líquido)				—	—	15

(1) Grado de punto de fusión alto.

Gráfica 3. Proceso de hidrólisis.

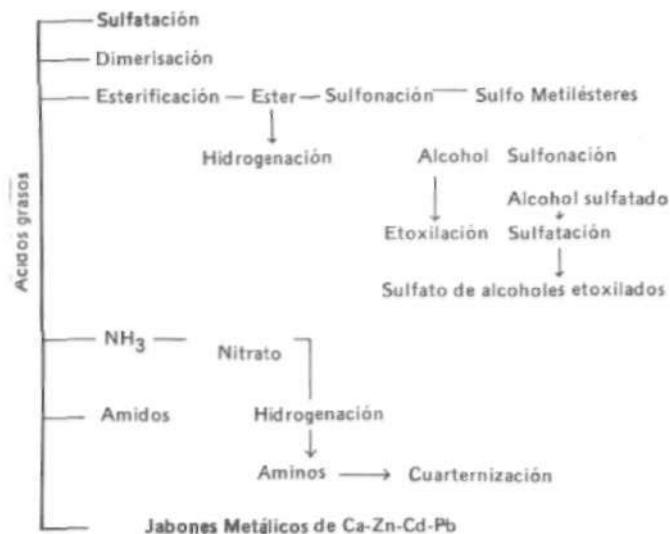


los ácidos grasos saturados de cadena larga menos costosos. Así mismo, es interesante anotar que en el siglo 19, el sebo en sí era la materia prima de las velas que, por lo general se hacían mediante un proceso de inmersión. Sin embargo, tiene la desventaja de que el medio de glicerol produce acroleína en la combustión, lo cual ocasiona irritación de los ojos y de la membrana mucosa. Los ácidos grasos se queman en forma más clara y permiten que se obtenga valor de la glicerina recuperada.

DERIVADOS DE LOS ACIDOS GRASOS

Los ácidos grasos se transforman a nivel industrial en una serie de productos diferentes. En la Gráfica 4 aparecen las transformaciones de mayor interés.

Gráfica 4. Principales Transformaciones Químicas de los Ácidos Grasos.



Los ácidos grasos que se emplean como materiales iniciales pueden clasificarse ampliamente en 4 categorías:

- 1) Saturados de cadena corta, Le. C14 y menos.
- 2) Saturados o medianamente saturados o mixtos de C16-C18.
- 3) Mínimo nivel de saturación.
- 4) Otros, tales como aceite de pescado y aceite de colza de alto contenido de ácido erúico.

La función de los últimos dos grupos radica principalmente en los vínculos dobles. Mediante oxidación o polimerización, estos ácidos grasos se transforman en materias primas para pinturas y plásticos. Los aceites de palma y coco caen en las primeras dos categorías.

Los aceites de palmiste y coco son la única fuente significativa de ácidos grasos de cadena corta y una gran parte del aceite de coco va a la industria de los oleoquímicos. A pesar de que el aceite de palmiste también se adapta a la mayor parte de estas aplicaciones, hasta el momento su uso no está muy generalizado. En primer lugar, el contenido de ácidos C8-C10 es menor y el de ácidos C18 es mayor. Por consiguiente, es una materia prima menos rentable para el fraccionamiento. En segundo lugar, hasta hace poco la oferta de aceite de palmiste era pequeña, lo cual está cambiando en razón del rápido crecimiento de la industria del aceite de palma en Malasia y el mundo. Así, aunque la producción mundial de aceite de coco es de 2 a 3 veces la de aceite de palmiste, en su mayoría, se consume en la fuente, como alimento. El volumen de aceite de coco en el comercio mundial está relativamente estancado en 1 - 1.2 millones de toneladas y se ha pronosticado que su crecimiento va a ser lento. Por el contrario, la producción de aceite de palmiste se canaliza principalmente al mercado mundial y está creciendo a la tasa de 7.5% anual, principalmente como resultado del desarrollo de la industria del aceite de palma en Malasia y el mundo. Por consiguiente, el uso del aceite de palmiste en la industria de los oleoquímicos se hará cada vez más importante.

La principal fuente de ácidos C16-C18 para la industria de los oleoquímicos tradicionalmente provenía de grados no comestibles de sebo y manteca de cerdo. No obstante, en los últimos años, los productos de aceite de palma, y especialmente la estearina de palma y los subproductos refinados, han entrado a competir con ellos en cantidades significativas, al tiempo que la oferta de sebo no comestible registra un bajo crecimiento anual. Se espera entonces que los productos de aceite de palma proporcionen los ácidos C16 y C18 que las industrias de Jabón y oleoquímica requieren. Esta tendencia se verá sin duda fomentada por el acelerado establecimiento de industrias oleoquímicas en Malasia. Además de estas fuentes de ácidos de cadena larga, las industrias de jabonería y productos químicos derivados del aceite pueden obtener subproductos de las refinerías de aceites comestibles. Según una encuesta reciente, el 80% de todas las grasas y aceites se emplean para fines comestibles, lo cual, en 1983, representó aproximadamente 48 millones de toneladas. Se calcula que entre el 7 y el 10% de esta cantidad sale de las refinerías como base para jabón (refinación alcalina) o como destilado de ácido graso (refinación física) lo cual asciende a 3.4 - 4.8 millones de toneladas.

	Mundo A	E.U.A. B	Japón C
Ácidos grasos	1.600	590	166
Metil ésteres	390	114	
Alcoholes (naturales)	260 (1)	70	19
Aminos	300	177	
Glicerol (natural)	310	57	

(1) 1/2 láuricos, aproximadamente.
Fuente: A= Richtler & Knaut (1984); B= Cook (1984); C= Chen & Leong (1984).

Otro elemento competitivo en lo que a materias primas se refiere es que se pueden elaborar algunos oleoquímicos a base de aceites minerales. Kreutzer (1984) establece que en 1983 la capacidad de fabricación de alcoholes grasos fue de 580.000 toneladas por síntesis y 410.000 toneladas de fuentes naturales, mientras en 1982 las correspondientes cifras de producción fueron 420.000 toneladas, y 260.000 toneladas (Richter y Knaut, 1984). La "crisis del petróleo" de los años setenta y la reciente incertidumbre sobre la oferta de aceites minerales, han atraído interés en el uso de ácidos grasos naturales como material de base. En cualquier caso, son el material de base preferido para productos cosméticos y de cuidado corporal, y son obligatorios en la elaboración de emulsiones alimenticias y otros. La Tabla X presenta una lista de la producción mundial de oleoquímicos primarios.

Funcionalidad

El valor de los derivados de los ácidos grasos de la mayoría de los diversos productos para los cuales están destinados, radica en su funcionalidad en la superficie o en la interfase entre dos fases. La Tabla XI enumera una serie de aplicaciones de los oleoquímicos. La cadena hidrocarbónica larga favorece la fase de aceite (hidrofóbica), mientras el grupo funcional polar favorece la fase acuosa (hidrófila). Las modificaciones químicas modifican principalmente la naturaleza de la agrupación polar, de tal manera que las moléculas resultantes pueden cumplir funciones bastante específicas. Adelante describiremos algunos ejemplos de este aspecto de la funcionalidad.

Detergentes

En los jabones, los ácidos C16 y C18 constituyen detergentes eficaces, por cuanto la cadena hidro-

Jabones metálicos	Aditivos para plásticos Composición de caucho Secante para pintura Flotación de minerales Perforación de pozos de petróleo
Alcoholes grasos	Como etoxilatos } Como sulfatos } detergentes
Alcoholes de cadena larga	Conservación de agua en los lagos
Esteres	Aditivos para lubricantes
Aminos	Detergentes - acondicionadores para el cabello Suavizantes de ropa Emulsiones industriales
Betaínas	Detergentes especiales
Alcanolamidos	Agentes de espuma en las mezclas de detergentes Aditivos antiestáticos
Aminoóxidos	Detergentes de lavandería Ingredientes para cosméticos
Cuaternarios	Bactericidas
Esteres	Emulsificadores, cosméticos Perfumes y sabores Lubricantes, plastificadores

	P. 100
Farmacéuticos, cosméticos	28
Emulsificadores alimenticios	22
Resinas	21
Celulosa	6
Poliol, poliuretano	5
Tabaco	3
Explosivos	4
Otros	11

carbónica se absorbe bien en la superficie de las partículas de mugre, pero su solubilidad en agua es limitada. Los ácidos de cadena más corta de los aceites láuricos son, por el contrario, más solubles en agua y tienen buena capacidad de formación de espuma. Estas dos propiedades de carácter funcional se optimizan mediante el uso de una mezcla de grasas, como lo indicamos anteriormente.

Las propiedades hidrófilas de los detergentes no iónicos con cadenas etóxicas tales como etoxilatos de alcohol graso y etanolámidos de ácidos grasos pueden cambiarse por una serie de grupos etóxicos.

TABLA XIII. FORMULA PARA LOCION DE MANOS

	Peso (g)
Acido esteárico	4
Triestearato sorbitato	0.5
Mistrato isopropílico	0.5
Esteres de ácidos grasos	1.0
Laurilsulfato de sodio	0.25
	6.25
Alcohol cetílico	0.5
Alcohol lanolínico	2.5
Benzoato de propiloxidrilo	0.05
Tiza	2.0
10 p. 100 sorbitol	2.0
Trietanolamina	1.0
Oxidribenzoato metílico	0.1
Perfume	0.15
Agua	85.45

6,25 de los 14,55 gramos de los componentes activos son derivados de ácidos grasos. Tomado de "Seifen Ole Fette Wachse" (1984) 110, p. 233.

Emulsificadores

Diversos tipos de emulsificadores para uso alimenticio se basan en los esterres parciales de ácido graso de los alcoholes polihidricos, tales como el glicol propílico, el glicerol y la sucrosa. Los grupos de oxidrilos libres imparten diversos grados de hidrofiliidad. La funcionalidad adicional la dá el uso de ácidos hidróxicos, tales como el láctico y tartárico.

Glicerol

El glicerol es un subproducto de la hidrólisis de las grasas y tiene, en si mismo, una amplia variedad de aplicaciones. El glicerol puro se utiliza como humectante para el tabaco y diferentes alimentos. El contenido del 2% de glicerol en los helados permite introducir la cuchara fácilmente aunque el helado esté en el congelador. El empleo de los esterres parciales de glicerol ya fue mencionado.

Las principales aplicaciones en Europa Occidental aparecen en la Tabla XII, tomadas de Richter & Knauer (Jaocs, 1984, 61, 160).

Una patente introducida recientemente proporciona un ejemplo del uso combinado de oleoquímicos de diversa funcionalidad. El producto descrito en una emulsión de aceite en agua, destinada a una loción hidratante para manos, adaptable a un empaque en aerosol (Tabla XIII).

Se han acometido activamente esfuerzos encaminados a la búsqueda de nuevas aplicaciones para los aceites de palma y coco, al igual que la tecnología para la producción de oleoquímicos básicos, es decir, ácidos grasos y sus metil esterres.

AGRADECIMIENTOS

Los autores expresan su agradecimiento al Director General del Instituto Malayo de Investigación sobre Palma de Aceite por autorizar la presentación de este trabajo.

Tomado de Oleagineux, Vol. 40 No. 12/85.

BIBLIOGRAFIA

- BRACCO U. & DIEFFENBACHER A., KOLAROVIC L. (1981). *J. Amer. OH Chem. Soc.*, 58, p. 6-12.
- CHEN S.S., LEONG W.L. (1984). *PORIM Repon* (411.84).
- COOK E.W. (1984). In: *Market Development of Palm Oil Products*, Proc. Int. Seminar ITC Kuala Lumpur, Malaysia. p. 215-221.
- KIRSCHENBAUER H.G. (1944). In: *Fot and Oils*, Reinhold Publishing New York. USA.
- KREUTZER U.R. (1984). *J. Amer. Oil Chem. Soc.*, 61, p. 343-348.
- RICHTLER H.J., KNAUT J. (1984). *J. Amer. Oil Chem. Soc.*, 61, p. 160-175.

EN BOGOTA:

**Gabriel E.
Arroyave E.**

Comisionista autorizado
de la Bolsa Nacional
Agropecuaria S.A.

BOGOTA - A.A. 8205
Teléfonos 243 67 49 - 281 54 07