

Propiedades y usos del aceite de palmiste

Properties and Utilization of Palm Kernel Oil

T.P. Pantzaris; Mohd JaaffarAhmad¹

RESUMEN

En el mundo de los aceites y las grasas, los aceites láuricos son los aristócratas, pues existen pocos, se mueven dentro de sus propios límites altos de precio y no se mezclan fácilmente con los aceites y las grasas más comunes. Dentro de los 17 aceites y grasas más importantes que se mueven en el comercio mundial, sólo existen dos aceites láuricos: el aceite de coco y el aceite de palmiste (Oil World Annual, 2000) y se llaman láuricos debido a que el ácido láurico es el principal ácido graso en su composición y representa aproximadamente el 50%. Ningún otro aceite importante contiene más del 1% (la mantequilla contiene un 3%). El propósito del presente artículo es reseñar brevemente las propiedades, usos y algunos aspectos económicos del aceite de palmiste.

SUMMARY

In the world of oils and fats, the lauric are the aristocrats. There are very few of them, they move in their own higher price plateau and do not mix comfortably with the common oils and fats. Among the 17 major oils, coconut oil and palm kernel oil (Oil World Annual, 2000) and they are called lauric because lauric acid is the major fatty acid in their composition at about 50%, while no other major oil contains more than about 1% (butter fat contains 3%). This paper is intended to give a brief outline of the properties, uses and some economic aspects of palm kernel oil.

Palabras Claves: Aceite de Palmiste, Estearina de Palmiste, Oleína de Palmiste, Aceite de Coco, Aceite de Palmiste

EL ORIGEN DEL ACEITE DE PALMISTE

El aceite de palmiste es muy similar al aceite de coco en lo que se refiere a su composición de ácidos

grasos y propiedades. Las dos plantas que los producen son también muy parecidas y a ambas se las llama palmas, pero pertenecen a especies diferentes. La palma de coco es la *Cocos nucifera L.*, mientras que la palma de aceite que produce tanto

* Tomado de: Palm Oil Developments (Malasia) no.35, p. 11-23.2. Traducido por Fedepalma

¹ Malaysian Palm Oil Board (Europa) Brickendonbury Hertford, SG13 8NL, UK

el aceite de palma como el aceite de palmiste es la *Elaeis guineensis* Qacq.) (Hartley 1988). Por lo general se cree que esta palma se originó en la selva boscosa del África Oriental y aunque existen algunas evidencias de que el aceite de palma se utilizó en el antiguo Egipto, en la época de los faraones, hace casi 5.000 años (Cottrell 1991), su cultivo actualmente se concentra principalmente en el Sureste Asiático.

La variedad que se cultiva prácticamente en todas las plantaciones del mundo es el híbrido *Ténera* - un cruce entre *Dura* y *Pisífera*-, cuyo rendimiento de aceite por hectárea es más alto que el de cualquier otro cultivo. La enorme eficiencia económica de la palma de aceite se entiende fácilmente con el siguiente cálculo sencillo. Por ejemplo, el cultivo de la soya en Estados Unidos produce aproximadamente 2,5 toneladas de frijol soya por hectárea (1 ha = 2,47 acres), lo cual se traduce aproximadamente en 0,5 toneladas de aceite y 2 toneladas de harina. Si se toma un valor monetario de la harina de alrededor de la mitad del aceite, el ingreso total para el agricultor equivale a 1,5 toneladas de aceite. En el Sureste Asiático, la palma de aceite produce alrededor de 4 toneladas de aceite de palma, más 0,5 toneladas de aceite de palmiste, más 0,5

toneladas de torta de palmiste, lo cual equivale a un ingreso de más de 4,5 toneladas de aceite. A grosso modo, por cada 8 toneladas de aceite de palma crudo producida en la planta extractora, se produce aproximadamente una tonelada de aceite de palmiste.

El fruto de la palma se parece a una ciruela. El mesocarpio externo y carnoso es el que produce el aceite de palma, mientras que el palmiste, que se encuentra dentro de un cuesco duro, produce el aceite de palmiste y es bastante raro que dos aceites producidos del mismo fruto sean totalmente diferentes en su composición de ácidos grasos y propiedades. Desafortunadamente, antiguamente los nutricionistas solían confundir estos dos aceites. En el aceite de palma, la mayor parte de los ácidos grasos son C16 o más altos, mientras que en el aceite de palmiste, son C14 o más bajos. El aceite de palma tiene un índice de yodo de 50, como mínimo, mientras que el aceite de palmiste tiene un índice de yodo máximo de 21 (Codex Alimentarius Commission 1999). El aceite de palmiste se mantiene en un estado semisólido en climas templados y se puede separar en fracciones sólida y líquida, conocidas como estearina y oleína, respectivamente. Posteriormente, éstas se retinan, blanquean y desodorizan físicamente o se neutralizan, blanquean y desodorizan químicamente para producir los grados RBD y NBD que se emplean en la industria de alimentos. El fraccionamiento se puede hacer antes o después de la refinación, dependiendo de las circunstancias.

PRODUCCIÓN Y EXPORTACIONES

La palma de aceite sólo crece bien en climas tropicales y por lo tanto, todos los países productores de palmiste se encuentran en el Sureste Asiático, el África subsahariana y Suramérica (Oil World Annual, 2000).

La Figura 1 muestra la producción y las exportaciones de los cuatro principales países productores y como puede verse el mayor productor es Malasia, el cual actualmente responde por más del 50% de la producción mundial, mientras que sólo dos países, Malasia e Indonesia, unidos, representan aproximadamente el 80% de la producción y el 88% de las exportaciones.

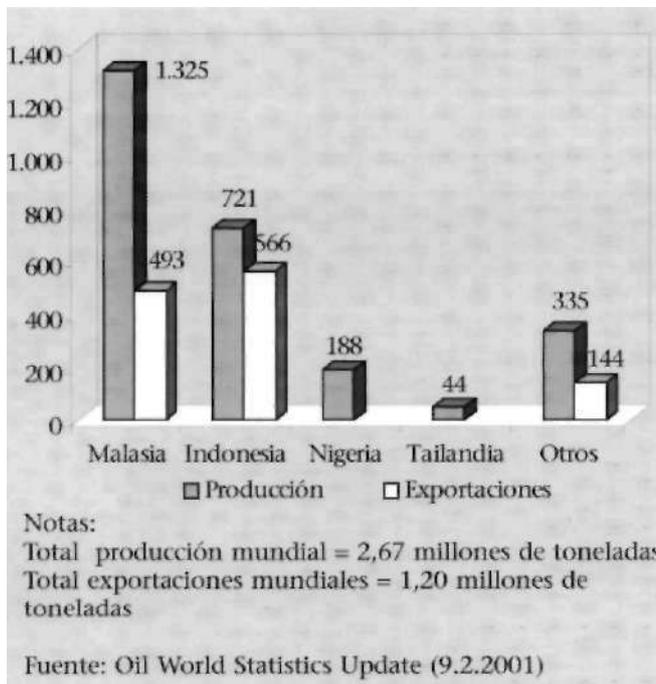


Figura 1. Aceite de palmiste: principales países productores y exportadores 2000 (miles de toneladas)

Ningún otro país produce más del 7% ni exporta más del 3% del total mundial.

Muchos de aquellos que se dedican al comercio recordarán que hasta mediados de la década 1970-1980, Nigeria era el mayor productor de palmiste del mundo, mientras que Europa se encargaba de la mayor parte de su procesamiento y por lo tanto de hecho era el mayor productor de aceite de palmiste del mundo. No obstante, en la actualidad todo el procesamiento se realiza en los países productores y Europa dejó de procesar palmiste.

Entre 1977/78, Malasia derrotó tanto a Nigeria como a Europa y se convirtió en el mayor productor de palmiste y de aceite de palmiste del mundo. Sin embargo, en los últimos años, la industria oleoquímica de ese país ha venido absorbiendo cantidades cada vez mayores del aceite y por lo tanto su liderazgo como exportador ha disminuido. De hecho, en el año 2000, las exportaciones de Indonesia fueron más altas que las de Malasia.

Dado que el aceite de palmiste y el aceite de coco tienen propiedades muy similares y compiten entre sí en los mercados mundiales, los volúmenes relativos de producción y tasas de crecimiento de estos aceites son importantes. La publicación *Oil World*, dedicada a la actividad comercial, presenta algunas estadísticas interesantes acerca del aceite de palmiste desde los primeros años de su producción. En 1970, por ejemplo, la producción mundial de aceite de palmiste ascendió únicamente a 380.000 toneladas, o menos que el 20% del aceite de coco, cuya producción era de 2,0 millones de toneladas. Sin embargo, desde entonces el aceite de palmiste, siendo un coproducto del aceite de palma, ha venido creciendo a un ritmo mucho más rápido que el aceite de coco (el 6,7% anual contra el 1,6%) y en el año 2000 alcanzó los 2,7 millones de toneladas o sea el 81% del aceite de coco. Para el año 2015, los pronósticos señalan que el aceite de palmiste puede superar al aceite de coco, con 4,6 millones de toneladas contra 4,4 millones de toneladas (Oil World 2020, 1999).

COMPOSICIÓN Y PROPIEDADES

Los principales ácidos grasos que se encuentran en el aceite de palmiste son el C12 (ácido láurico), que representa aproximadamente el 48%, el C14 (ácido

mirístico), aproximadamente el 16% y el C18:1 (ácido oleico), alrededor del 15% (Codex Alimentarius Commission 1999). Ningún otro ácido graso se encuentra presente en cantidades superiores al 10% y es precisamente la preponderancia del ácido láurico la que le da al aceite de palmiste y al aceite de coco sus marcadas propiedades de fusión, lo que significa la dureza a temperatura ambiente, combinada con un punto de fusión bajo (Pantzaris 2000). Es esta notable propiedad de los aceites láuricos la que determina su aplicación en el campo de los comestibles y justifica su precio relativamente alto, comparados con el de la mayoría de otros aceites. Debido a su baja insaturación, los aceites láuricos también son muy estables a la oxidación. La Tabla 1 muestra la composición de ácidos grasos de los aceites de palmiste, su similitud con el aceite de coco y sus diferencias con el aceite de palma, el coproducto del aceite de palmiste, y típicamente no una grasa láurica.

Aún después de una hidrogenación completa, el punto de fusión del aceite de palmiste no se eleva muy por encima de la temperatura de la boca y el fraccionamiento produce una estearina que se derrite inclusive más prontamente. Las grasas de fusión pronta dejan una sensación limpia, fresca y no grasosa en el paladar, que es imposible de igualar con los aceites no láuricos. Si bien se podría venir a la cabeza la manteca de cacao y la fracción media de palma, éstas son mucho más costosas y la

Tabla 1. Composición de ácidos grasos de los aceites de palmiste, coco y palma media (%)

Ácido Grasos	Aceite de palmite ¹	Aceite de coco ²	Aceite de palma ³
C6	0,3	0,4	-
C8	4,2	7,3	-
C10	3,7	6,6	-
C12	48,7	47,8	0,2
C14	15,6	18,1	1,1
C16	7,5	8,9	44,1
C18	1,8	2,7	4,4
C18:1	14,8	6,4	39,0
C18:2	2,6	1,6	10,6
Otros	0,1	0,1	0,75 ⁴

- Notas: 1. PORIM Survey 1984, n = 68
 2. Leatherhead Food RA, Surrey, UK, Survey 1990. n = 35.
 3. PORIM Survey of RBD PO 1989, n = 244.
 4. Otros = C18:3 0,37%, C20:0 0,38%.

fracción media de palma es una grasa especializada manufacturada (fraccionada) y no un aceite, en términos de los aceites más importantes del mundo.

El mejor método para determinar la prontitud de la fusión de una grasa es organolépticamente por un panel entrenado o incluso mejor por una persona sobresaliente. Sin embargo, la información que se obtiene con este método no se puede comunicar ni almacenar en términos cuantitativos, de manera que para este fin los tecnólogos dependen del valor del contenido de grasa sólida a diferentes temperaturas. La Figura 2 presenta el comportamiento de la fusión en términos del contenido de grasa sólida del aceite de palmiste, la estearina de palmiste y la estearina de palmiste hidrogenada con un punto de fusión de 35°C (EPH 35), junto con la manteca de cacao y el aceite de palma para efectos de comparación. Los datos de las gráficas son promedios calculados por los autores sobre la base de las especificaciones de los fabricantes de Malasia.

Aunque sólo tres productos se fabrican a base de aceite de palmiste, es decir el aceite de palmiste en

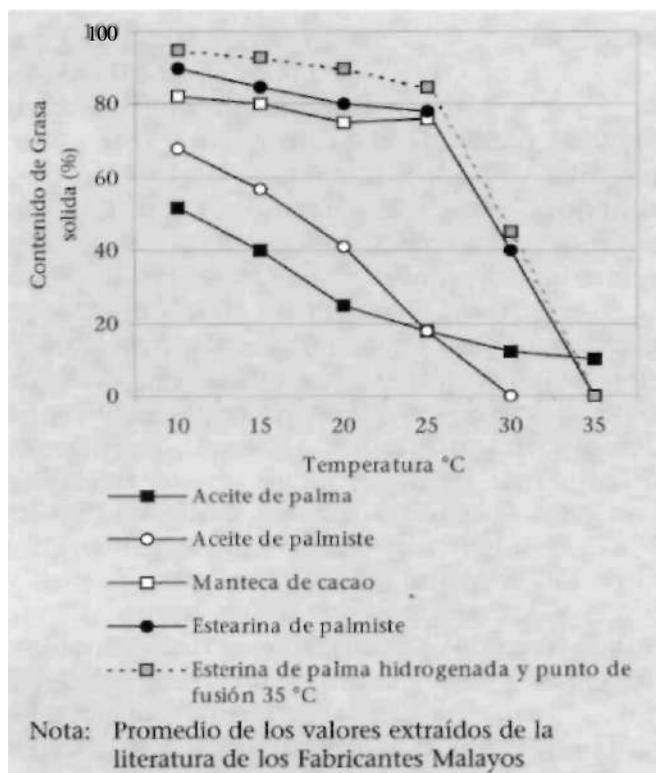


Figura 2. Contenido de grasa sólida de la manteca de cacao, los productos de aceite de palmite y aceite de palma.

sí, la oleína de palmiste y la estearina de palmiste, también son sus versiones hidrogenadas y en mezclas las que complican la situación considerablemente. La forma más sencilla de establecer la diferencia entre ellos es sobre la base de sus relaciones índice de yodo/Punto de fusión y se puede hacer una caracterización casi completa mediante el análisis de sus perfiles contenido de grasa sólida y la composición de ácidos grasos.

Las características del aceite de palmiste, estearina de palmiste y oleína de palmiste están cubiertas en las normas malayas (Departament of Standards 1987,1988 a, b), las cuales, al igual que todas las normas, dan un rango de valores para cada propiedad. La Tabla 2 presenta los valores más importantes extraídos de dichas normas, aunque para la composición de ácidos grasos y el contenido de grasa sólida, para efectos de mayor claridad, se presenta un rango intermedio, aproximado al 0,5 más cercano. Un punto que vale la pena mencionar aquí es que las normas malayas se fijan sobre la base de los resultados de extensos y detallados reconocimientos realizados periódicamente por el PORIM, actualmente conocido como el MOPB, con muestras tomadas de las plantas procesadoras e instalaciones de acopio en todo el país. Por lo tanto, se basan en información sólida, científica y verificable, a diferencia de otros aceites. Así mismo, muchas de las normas malayas no sólo presentan los rangos de la muestra sino también el promedio, la desviación estándar y el tamaño de la muestra y por lo tanto en este aspecto también son superiores a aquéllas de la mayoría de los aceites, puesto que éstas sólo presentan los límites de un rango. Como es bien sabido por las estadísticas elementales, un rango de la muestra es una medida cruda e ineficiente de la variabilidad, mientras que el promedio y la desviación estándar permiten calcular los rangos estadísticos, estimar la probabilidad de cualquier desviación particular y realizar muchas pruebas estadísticas.

En la Tabla 2 también es evidente que el contenido de C12 es más alto en la estearina y más bajo en la oleína. El nivel de este ácido graso es por lo tanto un índice importante de la eficiencia del fraccionamiento y de la calidad del producto. Las diferencias en los perfiles de fusión de estas dos productos son obvias. En la práctica, se fabrican dos calidades de estearina de palmiste: una con un

Tabla 2. Estándares malayos para el aceite, la oleína y la estearina de palmiste

	Estearina de palmiste ¹ MS1437:1998	Aceite de palmite ² MS 80:1987	Oleína de palmiste ³ MS1436:1998
Índice de Yodo (Wijs)	5,8 - 8,0	16,2 - 19,2	20,6 - 26,0
Punto fusión rápida (°C)	31,3 - 33,1	25,9 - 28,0	21,8 - 26,0
Composición ácidos grasos % ⁴			
6:0	0	0,5	0,5
8:0	2	4,5	4,5
10:0	3	3,5	4
12:0	56,5	48,5	44,5
14:0	22,5	15,5	14
16:0	8	8	9
18:0	2	2	2,5
18:1	6	15	18
18:2	1	2,5	3
Otros	0	0	0
Contenido grasa sólida % (NMR) ⁴			
5°C	91,5	73	63,5
10°C	90,5	67,5	55
15°C	88	55,5	38,5
20°C	81,5	40	20,5
25°C	65,5	17	6
30°C	33	0	0
35°C	0	-	-

Notas: ¹n = 49, ²n = 118, ³n = 52

Valores promedios para aceite de palmite y rango medio para estearina de palmite y oleína de palmite

Estos valores se han aproximado al 0,5 más cercano. Es posible que los porcentajes no sumen debido a la aproximación.

índice de yodo 6-8 y un punto de fusión de aproximadamente 31-33°C y otra hidrogenada hasta un índice de yodo inferior a 2 y un punto de fusión aproximadamente 34 - 36°C. Las marcas registradas pueden basar en mezclas de los dos y también pueden contener emulsificantes para lograr un mejor desempeño en aplicaciones especiales, tales como la resistencia al moho o la reducción de la viscosidad para coberturas.

Se puede lograr que la oleína de palmite se parezca al perfil de contenido de grasa sólida del aceite de palmite y del aceite de palmite hidrogenado, pero la curva del contenido de grasa sólida no será tan inclinada, el contenido de C12 será un poco más bajo y la sensación en la boca será un poco inferior. Sin embargo, en la práctica, sólo los catadores altamente entrenados están en capacidad de reconocer la diferencia. Vale la pena anotar que con el aceite de palmite (contrario al caso del aceite de palma), el producto más valioso es la estearina y el de menor valor es la oleína.

Al mezclar los productos básicos de aceite de palmite (aceite, oleína y estearina) en diferentes proporciones, hidrogenarlos hasta alcanzar diferentes puntos de fusión, y/o interesterificarlos, se puede producir toda una serie de productos especializados para los mismos usos finales, pero que ofrecen diferentes combinaciones de desempeño / costo. Estas son las diferencias que distinguen los productos de marca de los distintos fabricantes.

En este momento viene al caso anotar algunos aspectos relacionados con la salud. El aceite de palmite es un aceite saturado en un 82%, lo cual es mucho más alto que la mayoría de los aceites líquidos importantes como el de soya, cuya saturación es del 16% o el de girasol, del 12% (Codex Alimentarius Commission 1999). Si bien

desde el punto de vista nutricional esta característica se podría considerar altamente desventajosa, estas comparaciones simplistas son engañosas. Los aceites láuricos sólo se emplean en alimentos en los que se requiere una grasa de punto de fusión agudo y cuando los aceites líquidos se hidrogenan para lograr una consistencia similar, ellos no sólo crean mayor saturación, sino que generan ácidos grasos *trans*, los cuales, según se ha demostrado en estudios recientes, pueden ser incluso más dañinos, en lo que se refiere al colesterol sanguíneo, que los saturados (Bayers 1997; Pietinen *et al.* 1998). Otra consideración importante es que debido a sus altos precios y propiedades especiales, los aceites láuricos sólo se utilizan cuando es absolutamente indispensable y por lo tanto sólo alcanzan un nivel muy bajo en la dieta humana. En Europa Occidental, por ejemplo, en el año 2000, el consumo anual aparente per cápita (para todos los usos, incluyendo oleoquímicos, jabón y desechos) de ambos aceites láuricos combinados, fue de 3,2 kilogramos contra

44 kilogramos para los no láuricos (Oil World Annual 2000), y por lo tanto la cantidad utilizada para fines comestibles probablemente es inferior a 2,5 kilogramos.

El aceite de palmiste malayo de origen, generalmente se comercializa conforme a las especificaciones de MEOMA (Asociación Malaya de Fabricantes de Aceites Comestibles) (MEOMA 2001) o las de FOSFA (FOSFA 1994). Estas dos entidades son las que establecen las especificaciones comerciales de los más importantes productos derivados del palmiste, como la torta, la estearina de palmiste, la oleína de palmiste y los ácidos grasos del palmiste. Las especificaciones de MEOMA para los productos de aceite de palmiste aparecen en la Tabla 3 y cabe anotar que el límite superior del índice de Yodo es mucho más bajo que el del Co-de, lo cual asegura una calidad mejor.

USOS DEL ACEITE DE PALMISTE

Debido a su similitud en composición y propiedades, el aceite de palmiste tiene aplicaciones similares a los del aceite de coco, tanto en el campo de comestibles como en el de no comestibles, pero existen algunas diferencias pequeñas que vale la pena anotar.

El aceite de palmiste es más insaturado y por lo tanto se puede hidrogenar para lograr una gama de productos más amplia encaminada a la industria de alimentos, mientras que el aceite de coco tiene un contenido un poco más alto de ácido

grasos de cadena más corta de alto valor, lo cual lo hace usualmente un poco más atractivo para la industria oleoquímica.

El aceite de palmiste y sus productos hidrogenados y fraccionados se utilizan ampliamente solos o en mezclas con otros aceites en la fabricación de sustitutos de manteca de cacao y otras grasas para confitería, masas para galletas y cremas para rellenos, glaseado para tortas, helados, imitación de crema batida, margarinas de fusión rápida y de mesa, y muchos otros productos alimenticios.

GRASAS ESPECIALIZADAS - SUSTITUTOS DE MANTECA DE CACAO

Las grasas especializadas se utilizan ampliamente en la industria de alimentos para aplicaciones en las cuales las propiedades físicas y químicas específicas son importantes. Por este motivo, los requisitos que se exigen de estas grasas son diferentes a los que se exigen de los aceites multipropósito. La mayoría de los productos para confitería, por ejemplo, tienen un alto contenido de grasa y por consiguiente su comportamiento en términos de fusión en la boca es crítico.

Uno de los tipos más importantes de grasas especializadas es el de sustitutos de manteca de cacao, para los cuales el estándar de comparación es la manteca de cacao (Pantzaris 2000). Estos se pueden dividir en dos tipos: láuricos y no láuricos. Estas grasas no sólo requieren un perfil muy

Tabla 3. Especificaciones MEOMA¹ para el mercado de exportación

	Aceite de palmiste crudo	Oleína de palmiste cruda	Estearina de palmiste cruda
Ácidos grasos libres (como ácido láurico)	5% max	5% max	5% max
M&I	0,5% max	0,5% max	0,5% max
Índice de yodo (Wijs)	19 max*	21 min*	8 max*
	Aceite de palmiste RBD	Oleína de palmiste RBD	Estearina de palmiste RBD
Ácidos grasos libres (como ácido láurico)	0,1% max	0,1% max	0,1% max
M&I	0,1% max	0,1% max	0,1% max
Índice de yodo (Wijs)	19 max*	21 max*	8 max*
Color (51/4° Lovibond cell) Rojo	1,5 max	1,5 max	1,5 max

Note*: En el momento del embarque.
Fuente: MEOMA Handbook 2000-2001.

1. Malaysian Edible Oils Manufacturer's Association (MEOMA)
2. RBD = Refinado, Blanqueado y Desodorizado.

marcado de contenido de grasa sólida, sino que se deben fundir dentro del rango apropiado de temperatura. Para efectos de esta última propiedad, las grasas no láuricas dependen de un alto contenido de ácidos grasos *trans*, mientras que las de tipo láurico dependen de un alto contenido de ácido láurico - aquí se excluyen los equivalentes de manteca de cacao, los cuales constituyen otra clase con usos algo diferentes. Las propiedades físicas de la estearina de palmiste son muy similares a las de la manteca de cacao y se considera que los mejores sustitutos de manteca de cacao, a diferencia de los equivalentes de manteca de cacao, se fabrican a base de esta grasa. Por consiguiente, en Europa, Estados Unidos y Malasia se fraccionan cantidades sustanciales de aceite de palmiste para este fin.

Por su parte, la estearina de coco, aunque tiene excelentes propiedades de fusión y sensación en la boca y tiene un punto de fusión más bajo, es de bajo rendimiento y su uso se limita a algunos productos de lujo.

La estearina de palmiste hidrogenada con un punto de fusión de aproximadamente 35°C tiene inclusive un mayor contenido de grasa sólida a 20°C que la manteca de cacao, produce una mayor contracción al enfriarse y tolera mejor el efecto suavizante de la leche en polvo entera. Estas propiedades la hacen especialmente útil en productos de confitería, como el chocolate moldeado y vacío, como los huevos de Pascua, las barras moldeadas y las cremas más finas para galletas rellenas.

Los productos hidrogenados de aceite de palmiste con y sin interesterificación, de punto de fusión de 30 - 38°C (según el clima) se emplean por tener un costo más bajo, pero el perfil de contenido de grasa sólida es más plano y son de menor calidad que la estearina de palmiste. No obstante, la mayoría de los sustitutos de chocolate para cobertura de galletas y tortas se fabrican a base de estas grasas. Inclusive las grasas más económicas para coberturas y cremas de relleno se fabrican de oleína de palmiste hidrogenada. Los perfiles de

contenido de grasa sólida de algunas grasas para confitería aparecen en la Figura 2.

CREMAS PARA RELLENOS

Estos productos esencialmente se fabrican de azúcar, leche en polvo y grasa, con un contenido graso de aproximadamente 24-28%. Las cremas más finas para relleno de galletas, "wafers" y tortas se fabrican con estearinas de aceite de palmiste o aceite de coco, pero este tipo de grasa sólo se emplea en marcas de lujo. En la gran mayoría de los casos, las cremas para relleno se fabrican de aceite de

palmiste, oleína de palmiste y sus versiones hidrogenadas. En estos productos existen algunas consideraciones importantes, como la adhesión a la galleta que los cubre y la velocidad a la cual se endurecen. Las grasas láuricas, debido a que la longitud de la cadena es más corta, se secan más rápidamente que las no láuricas y, por lo tanto, las galletas de crema recién hechas en la fábrica, por ejemplo, se pueden transportar en cintas transportadoras, son fáciles de manipular y empacar, puesto que no se deshacen ni se deslizan, lo cual haría que la galleta se desplazara del centro.



"Toffees" (caramelos masticables) y caramelos

Estos dos productos son muy similares y esencialmente constan de azúcar hervida y glucosa, aunque generalmente se les incorpora algo de grasa en su formulación, con el fin de ajustar la textura, la dureza, la sensación masticable en la boca y la riqueza del sabor. Otra ventaja de agregar grasa es que retarda la inversión del azúcar durante el almacenamiento y evita que el producto se pegue al empaque (Pantzaris 2000).

Las grasas que se emplean para este fin generalmente son a base de aceite de palmiste hidrogenado u oleína de palmiste hidrogenada, gracias a sus propiedades de fusión y larga vida en almacenamiento. Además, la incorporación de algo

de estearina de palmiste les imparte una mejor calidad al comer el producto.

Helados

El aceite de palmiste y el aceite de coco son las mejores grasas para fabricar helados no lácteos, debido a su combinación de un alto contenido de grasa sólida a 0°C, bajo punto de fusión y al hecho de que no tienen ningún sabor (Pantzaris 2000). Es sorprendente que el helado es especialmente sensible a cualquier nota de sabor de las grasas.

Igualmente, el aceite de coco y la oleína de palmiste se utilizan para fabricar el chocolate con el cual se cubre el helado. Este chocolate se fabrica diluyendo chocolate regular con grasa adicional. El producto debe tener baja viscosidad y endurecerse rápidamente, de manera que el helado no se derrita demasiado y gotee. Esta operación debe ser muy bien equilibrada.

Imitación de Cremas Batidas

Este producto es muy crítico en sus requisitos de grasa, pues se debe batir rápidamente hasta alcanzar el volumen deseado y se debe mantener en ese punto por mucho tiempo, para evitar, dentro de lo posible, la merma y la filtración. Para este producto se emplean normalmente aceite de palmiste hidrogenado, estearina de palmiste y sus mezclas.

Cremas no lácteas (blanqueadores de café)

Estos productos en polvo tienen un área superficial extensa en relación con la masa y, sin embargo, se espera que tengan una vida larga en almacenamiento. El aceite de palmiste y aceite de coco hidrogenados son las grasas más adecuadas para este fin, gracias a que cuando se reducen a un índice de yodo inferior a 2, tienen una gran estabilidad a la oxidación y al mismo tiempo un punto de fusión razonablemente bajo. La mayoría de las marcas internacionales reconocidas de cremas no lácteas se fabrican con aceite de palmiste hidrogenado.

Sustitutos de la leche

Este es un producto ampliamente utilizado en el cual la grasa láctea ha sido reemplazada por grasa

vegetal. En muchos aspectos es similar a las cremas no lácteas, pero el contenido graso es más bajo. El aceite de coco es la grasa que se utiliza tradicionalmente en esta aplicación, debido a su alta estabilidad, bajo punto de fusión y sabor suave. Sin embargo, últimamente se está reemplazando con más frecuencia por aceite de palmiste u oleína de palmiste hidrogenada, cuando el precio es más favorable. También se utiliza aceite de palma hidrogenado con el fin de bajar costos.

Margarinas

Las margarinas especiales que baten fácilmente para producir cremas ligeras para rellenar tortas en capas y otros productos de repostería, dependen de los altos niveles de grasa láurica, la cual les confiere buenas propiedades, tanto al comerlas como al manipularlas.

Otras margarinas multipropósito y de mesa suelen contener aceite de palmiste hidrogenado o no, lo cual les imparte propiedades de fusión rápida o compensa el uso de grasas de fusión más alta o la falta de ácidos grasos *trans*, los cuales también son de fusión rápida.

Un estudio reciente sobre las margarinas de mesa adelantado en España encontró que aquellas que se fabrican con un alto contenido de grasas láuricas y grasas de palma tienen un contenido más bajo de ácidos grasos *trans* y un mayor nivel de polinsaturados que las otras margarinas a base de mezclas de aceites de semillas oleaginosas parcialmente hidrogenados y no hidrogenados (Alonso *et al.* 2000).

Triglicéridos de Cadena Media

Este es un producto especializado importante fabricado de aceites láuricos o más bien de los ácidos grasos de estos aceites. Generalmente se les llaman triglicéridos de cadena media y se basan en longitudes de cadena de C8 - C10. La cadena más corta y la saturación total les imparten una viscosidad muy baja y una alta estabilidad a la oxidación. Sin embargo, se utilizan principalmente en hospitales, y otros, para aquellos casos en que los pacientes no metabolizan las grasas convencionales en la forma usual. Los triglicéridos de cadena media se metabolizan por una ruta

diferente. La alimentación humana requiere un cierto nivel de grasa, pues es esencial para arrastrar las vitaminas liposolubles y sintetizar las prostaglandinas y otras, y los triglicéridos de cadena media por lo menos cumplen con la primera función.

El aceite de coco contiene más triglicéridos de cadena media que el aceite de palmiste. El método usual de manufactura es comenzar con los aceites de ácido láurico o la destilación de ácidos grasos saturados C8 y C10 y esterificar con glicerol. El contenido de triglicéridos de cadena media se puede concentrar aún más mediante un procesamiento adicional.

USOS NO COMESTIBLES

La mayor parte del aceite de palmiste producido mundialmente obviamente se utiliza con fines alimenticios. No obstante, los usos no comestibles son significativos y adquieren cada vez mayor importancia puesto que, en general, estos productos son más procesados y ofrecen un mayor valor agregado para los fabricantes y mayores oportunidades de empleo en los países productores. Así mismo, los mercados mundiales de estos productos son más fáciles de penetrar, puesto que no dependen de los gustos nacionales ni de preferencias subjetivas.

Supositorios

Esta es otra aplicación farmacéutica importante de los productos de aceite de palmiste. Los supositorios están diseñados para administrar varios medicamentos a través del recto, cuando la administración oral o inyectada es menos indicada, por algún motivo.

Las grasas más adecuadas con las duras, de fusión rápida, que se funden a 35-37°C y la manteca de cacao ha sido la que tradicionalmente se emplea para este fin. No obstante, los sustitutos de manteca de cacao, como la estearina de palmiste hidrogenada o el aceite de palmiste hidrogenado, ofrecen ventajas por la facilidad de producción, menor decoloración con el tiempo, no es necesario templarlas, por su consistencia se ajustan más fácilmente y son más económicas. La manteca de cacao no ofrece ninguna ventaja adicional y en los

casos en que todavía se utiliza se debe a la tradición o a la dificultad y costo de obtener la licencia para un producto nuevo.

No obstante, los principales usos no comestibles de los aceites láuricos se encuentran en el jabón y ciertos oleoquímicos, como ácidos grasos, ésteres metílicos y alcoholes grasos. Estrictamente hablando, el jabón mismo es un oleoquímico y el más antiguo, aunque por lo general se clasifica por separado, puesto que tiene una apariencia, una aplicación y un mercado totalmente distintos.

Jabón

Muchos aceites diferentes se pueden utilizar para la fabricación de jabón, pero siempre es indispensable utilizar una cierta proporción de aceites láuricos. Un buen jabón debe contener por lo menos 15% de aceites láuricos con el fin de que forme espuma rápidamente. El jabón en Europa Occidental y Estados Unidos por lo general contiene 20-25% de aceite de palmiste o aceite de coco, mientras que el jabón que se fabrica para ser utilizado en agua salada contiene prácticamente un 100% de aceites láuricos. Los aceites láuricos confieren dureza, combinada con buena solubilidad (los cuales en otras grasas tienen una correlación inversa), rápida formación de espuma y una sensación de calidad del jabón. Así mismo, su alta resistencia a la oxidación contribuye a retardar la rancidez y el deterioro del perfume, lo cual es una consideración importante en el jabón de tocador.

Aunque el aceite de coco, por ser más antiguo, ha sido la grasa tradicional utilizada para este fin, actualmente el aceite de palmiste se utiliza en forma intercambiable con el aceite de coco según el precio, y de hecho presenta algunas ventajas sutiles. La Tabla 4 presenta un breve resumen de las propiedades de algunas grasas para la fabricación de jabón y obviamente estas propiedades se deben a la composición de ácidos grasos. Los ácidos palmítico (16:0) y esteárico (18:0) le confieren dureza, solubilidad más baja y aunque la formación de espuma es más lenta, ésta es más persistente. Los ácidos grasos saturados de cadena corta C12 y menos confieren dureza, mayor solubilidad y formación de espuma más rápida pero menos persistente. No obstante, los ácidos grasos de cadena muy corta C10 y menos también pueden

producir irritaciones en las pieles sensibles y por lo tanto el nivel se debe mantener muy bajo. Esta es la ventaja del aceite de palmiste sobre el aceite de coco, a la cual se hacía referencia anteriormente. El jabón muy grasoso también disminuye la tendencia a la irritación de la piel.

El ácido mirístico (C14:0) generalmente se considera el ácido graso ideal para la fabricación de jabón, por su combinación de propiedades, aunque no abunda en la naturaleza. No obstante, el aceite de palmiste y el aceite de coco contienen más ácido mirístico que cualquier otro de los aceites y grasas importantes, y vale la pena mencionar que una mezcla de 50/50 de ácidos grasos C12 /C16 tiene un peso molecular, en promedio, igual al C14.

La oleína de palmiste es de especial interés para los fabricantes de jabón a nivel comercial, puesto que tiene una composición de ácidos grasos similar a la del aceite de palmiste y, sin embargo, se vende a

descuento en relación con este último. Los experimentos de la MOPB, al igual que la experiencia industrial, han confirmado que ésta puede reemplazar al aceite de palmiste sin que haya una diferencia notoria.

Malasia tiene una capacidad de producción de jabón de aproximadamente 230.000 toneladas anuales, la cual se exporta principalmente en forma de *fideos*. Este producto ofrece algunas ventajas muy útiles para los fabricantes de jabón, especialmente para aquellos que contemplan la posibilidad de ensanchar las plantas existentes o de entrar a producir por primera vez, con una limitada disponibilidad de capital.

La producción de jabón a base de aceites y grasas o incluso a base de ácidos grasos, requiere un gran capital de inversión en maquinaria pesada para la planta, como calderas de vapor, cocinas, tanques de almacenamiento para los aceites y la soda

Tabla 4. Propiedades de diferentes aceites y grasas para la fabricación de jabón

Aceites y grasas	Color del jabón producido	Consistencia del jabón	Cualidades espumantes	Cualidades de limpieza	Acción sobre la piel	Aplicación
Aceite de palmito	Muy blanco	Muy duro	Rápida, no duradera	Aceptable	Cáustica	Tocador Doméstico Afeitador
Aceite de coco	Muy blanco	Muy duro	Rápida, no duradera	Aceptable	Cáustica	Tocador Doméstico Afeitador
Estearina de palma	Amarillo pálido	Duro	Lenta pero duradera	Muy buena	Sin acción	Lavandería y Doméstico
Aceite de palma RBD	Blanco	Mediamente duro	Lenta	Muy buena	Sin acción	Tocador y Lavandería de buena calidad
Sebo	Blanco	Mediamente duro	Lenta pero duradera	Muy buena	Sin acción	Tocador y Lavandería de buena calidad
Aceite de algodón o de maní	Amarillento a Blanco	Mediana-mente suave	Rápida y duración media	Buena	Sin acción	Doméstico y Lavandería
Ricino	Marrón	Suave y pegajoso	Ligera y grasosa	Mediana	Sin acción	Doméstico y Tocador

Nota: *Tabla* modificada de Iftikhar, A. (1987). *PORIM Technology* No. 2. 8p.

cáustica, planta de concentración de glicerina, etc. Por otra parte, la producción de jabón a base de fideos sólo requiere una mezcla sencilla con color y perfume, tableteado y empaque.

Además del jabón a base de aceites y grasas (triglicéridos), existe otro proceso importante que utiliza los ácidos grasos de las mismas grasas. Este camino ofrece la ventaja de que es más sencillo, implica menos gastos de capital y mayor control de la calidad de la materia prima. Sin embargo, los ácidos grasos son corrosivos, más difíciles de transportar y almacenar a granel, tienen la tendencia a decolorarse y no producen glicerina.

Otro proceso es el que utiliza ésteres metílicos de los ácidos grasos, lo cual resuelve la mayor parte de los problemas asociados con los ácidos grasos. Estos han encontrado especial acogida en Japón, donde existe una gran demanda de jabón muy blanco y merece especial atención a nivel mundial.

En últimas, la selección del proceso por parte de los fabricantes de jabón dependerá de la escala de la operación, de la disponibilidad y calidad de la materia prima, del costo relativo de la misma, del mercado de los subproductos y de la inversión de capital prevista. Sin embargo, en última instancia, el jabón debe contener el nivel adecuado de ácidos grasos de aceite de palmiste o aceite de coco, independientemente del proceso que se utilice.

Oleoquímicos

Los productos oleoquímicos modernos a base de ácidos grasos y sus derivados han adquirido creciente importancia para los países productores de aceite, debido a que constituyen una salida adicional para un producto de mayor valor agregado. Además, su importancia para los países occidentales ha crecido, puesto que se fabrican de recursos *naturales renovables* y son más biodegradables que aquellos que se derivan del petróleo (Salmiah 1995). En Malasia, por ejemplo, en el año 2000, se utilizaron internamente aproximadamente 812.000 toneladas o casi el 60% de la producción de aceite de palmiste, principalmente para la fabricación de oleoquímicos.

Los productos oleoquímicos básicos a base de grasas láuricas son los ácidos grasos de cadena corta y

mediana (C8 - C14), sus ésteres metílicos y los alcoholes grasos que se fabrican mediante la hidrogenación de los ésteres (Salmiah *et al.* 1998). El aceite de palmiste y el aceite de coco compiten directamente en esta área, donde son incluso más intercambiables que en el campo comestible. En los últimos años, la producción oleoquímica se ha venido trasladando del Occidente al Sureste Asiático y del aceite de coco al aceite de palmiste. De las estadísticas publicadas, por ejemplo, se desprende en forma evidente que a partir de 1990 casi toda la expansión mundial se registró en el Sureste Asiático, donde pasó del 12% de la producción mundial total al 35% en la actualidad (Tabla 5).

En Filipinas, existe una gran industria oleoquímica cuya producción se basa en el aceite de coco mientras que en Malasia la producción es incluso mayor y se basa en aceite de palmiste. En Malasia, el crecimiento de la industria oleoquímica ha sido espectacular. La primera planta oleoquímica se construyó en 1979, donde se producían ácidos grasos y glicerol de palmiste. Actualmente, el país tiene una capacidad de producción anual de 650.000 toneladas de ácidos grasos, 175.000 toneladas de ésteres metílicos, 175.000 toneladas de alcoholes grasos, 120.000 toneladas de glicerina y 230.000 toneladas de jabón (Yusof 1999).

RELACIONES DE PRECIO

Si bien la distinción entre ciencia pura y tecnología no es muy clara y ha sido definida en diversas formas, la diferencia más importante podría ser que la última trata de la fabricación de productos que

Tabla 5. Producción de oleoquímicos básicos en el sureste asiático y en el mundo (miles de toneladas)

País /Región	1990	1995	2000E
Malasia	262,2	807,0	1 200,0
Filipinas	172,5	285,0	480,0
Indonesia	62,7	199,5	400,0
Tailandia	11,0	22,0	44,0
Sureste Asiático	508,4	1 313,5	2 124,0
Otros	3 908,6	3 950,5	3 974,0
Producción mundial	4 417,0	5 264,0	6 098,0
Sureste Asiático			
% del mundo	12%	25%	35%

Fuente: MOPB.

Nota: E = estimado

se deben vender contra la competencia. Por consiguiente, los tecnólogos, especialmente aquellos que se dedican a la investigación y el desarrollo, deben tener una idea clara acerca de los precios y sus tendencias o de lo contrario corren el riesgo de dar palos de ciego. Por lo tanto, cabe anotar los siguientes puntos.

Dada la similitud entre el aceite de palmiste y el aceite de coco en lo que se refiere a composición, propiedades y usos, no sorprende que los precios sean similares y fluctúen en la misma dirección. Hace poco se analizó la relación entre los precios de estos dos aceites en los últimos 12 años (1989 - 2000) y encontramos que durante dicho período el aceite de palmiste se vendía a un menor precio promedio de US \$9 por tonelada. La relación de precios era lineal, con un coeficiente de correlación altamente significativo ($r=0,986$, $p<0,001$) (Fig. 3).

La ecuación que enlazaba los dos precios era:

$$\text{Aceite de palmiste} = 0,998/ \text{ Aceite de coco} - 7,65$$

Alrededor del 97% de la variación de precio del aceite de palmiste se puede explicar mediante la del aceite de coco.

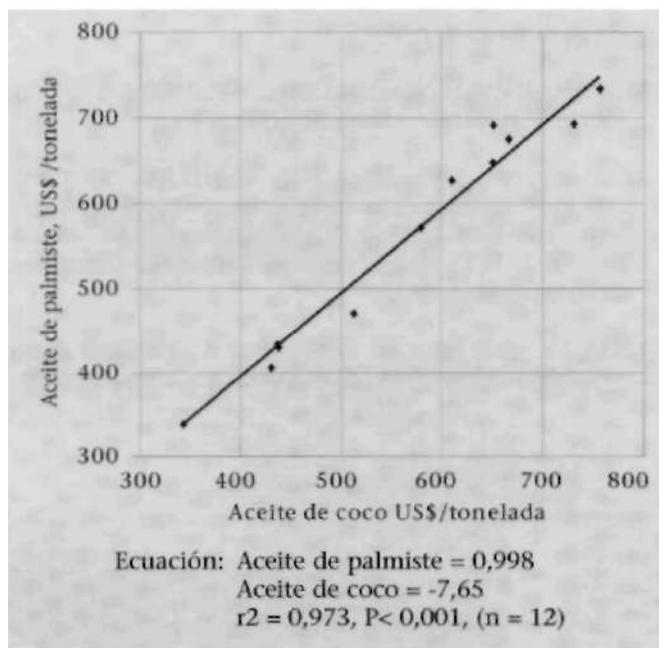


Figure 3. Aceite de palmiste y aceite de coco: relación entre sus promedios anuales de precios, 1989-2000, CIF Rotterdam.

En lo que se refiere a las tendencias de precio, ambas han subido. La del aceite de palmiste fue de US \$ 21,5 por tonelada anual y la del aceite de coco de US \$ 20,3 por tonelada anual, aunque la diferencia no es significativa desde el punto de vista estadístico.

AVANCES FUTUROS

La MOPB ha venido adelantando permanentes investigaciones con el fin de ampliar la limitada base genética del material de siembra de palma de aceite, lo cual limita significativamente el nivel de mejoramiento que se puede lograr con estos genes. Periódicamente se colectó germoplasma de las zonas del África donde se originó la palma de aceite, en un intento por encontrar material genético adecuado con el cual enriquecer la población disponible para el mejoramiento. La primera colección se sembró en 1976 y después de una evaluación exhaustiva, se introdujeron a la industria dos series de material vegetal élite. Estas se conocen como PORIM Serie 1 y PORIM Serie 2 y ofrecen mayor rendimiento de aceite y una composición de ácidos grasos diferente (Jalani y Mohd Jaafar 1999). Se ha desarrollado un nuevo material elite, el PORIM Serie 3, el cual produce más del 10% de contenido de palmiste por racimo, a diferencia del 5% de las palmas de aceite normales (Tabla 6). Se espera que estas nuevas palmas coloquen a la industria malaya en una buena posición para satisfacer la creciente demanda de aceites láuricos para alimentos, jabón y oleoquímicos.

Si bien la producción mundial de aceite de palmiste actualmente está un tercio por debajo de la de aceite de coco, por ser un coproducto del aceite de palma, su tasa de crecimiento es mucho más alta y los

Tabla 6. Rango de las características de palmas madres *dura* con alto contenido de palmiste

	Rango	
Racimos de Fruto Fresco (kg/palma/año)	162,2	- 197,7
Número de racimos (No./palma/año)	8	- 24
Peso promedio del racimo (Kg/ palma/año)	7,4	- 22,8
Palmiste a fruto (%)	16,2	- 20,4
Palmiste a racimo (%)	21,9	- 33,2
Aceite/palma/año (kg)	10,53	- 13,26

Fuente: MPOB

pronósticos indican que durante la vida laboral de la mayor parte de los lectores del presente artículo, el aceite de palmiste se convertirá en el principal aceite láurico casi al mismo tiempo en que el aceite de palma se convertirá en el principal aceite no láurico.

AGRADECIMIENTOS

El mismo artículo, sustancialmente, fue publicado en el número de febrero del 2001 de *Inform* y en la publicación del AOCS Press. Los autores agradecen su permiso para reproducirlo en esta publicación.

BIBLIOGRAFIA

ALONSO, L.; FRAGA, M.J.; JUAREZ, M. 2000. Determination of *trans* acids and fatty acid profiles in margarines marketed in Spain. *Journal American Oil Chemists Society* (Estados Unidos) v.77, p. 131-135.

BAYERS, I. 1997. Hardened fats, hardened arteries. *New England Journal of Medicine* (Estados Unidos) v.337, p.1544-1545.

CODES ALIMENTARIUS COMMISSION. 1999. Report of the Sixteenth Session of the Codex Committee on Fats and Oils. *Alinorm 99/17: Appendix II*. Rome, Italy.

COTTRELL, R.C. 1991. Nutritional aspects of palm oil. *American Journal of Clinical Nutrition* (Estados Unidos) v.53, p.989S-1009S.

de MAN, J.M.; de MAN, L. 1994. *Speciality Fats Based on Palm Oil and Palm Kernel Oil*. MPOPC, Kuala Lumpur. 16p.

DEPARTMENT OF STANDARDS. 1987. MS 80: 1987. (PK oil) Department of Standards, Malaysia.

DEPARTMENT OF STANDARDS. 1988 a. MS 1437: 1987. (PK stearin) Department of Standards, Malaysia.

DEPARTMENT OF STANDARDS. 1988 b. MS 1435: 1987. (PK olein) Department of Standards, Malaysia.

FOSFA. 1994. *FOSFA Guideline Specifications*. FOSFA International, London, England.

HARTLEY, C.W.S. 1988. *The Oil Palm*. 3rd ed. John Wiley & Sons Inc., New York. p. 19.21

JALANI, B.S.; MOHD JAAFAR. 1999. The oil palm and its products: utilization and future outlook. Paper presented at the Seminar on Enhancing Malaysia-Honduras Partnership in Oil Palm Industry. San Pedro Sula, Honduras.

MEOMA. 2001. *MEOMA Handbook 2000-2001*. The Malaysian Edible Oil Manufacturer's Association, Kuala Lumpur.

OIL WORLD 2020. 1999. *ISTA Mielke GmbH.*, Hamburg, Germany.

OIL WORLD ANNUAL. 2000. *ISTA Mielke. GmbH.*, Hamburg, Germany.

OIL WORLD ANNUAL. 1998. *ISTA Mielke. GmbH.*, Hamburg, Germany.

PANTZARIS, T.P. 2000. *Pocketbook of Palm Oil Uses*. 5th ed. MPOB, Bangi. p. 102-109.

PIETTINEN, P.; ASCHERIO, A.; KORHONEN, P. 1998. Intake of fatty acids and risks of coronary heart disease in a cohort of Finnish men. *The ATBC Cancer Prevention Study. American Journal of Epidemiology* (Estados Unidos) v.145, p.876-877.

SALMIAH, A. 1995. *Non-food Uses of Palm Oil and Palm Kernel Oil*. MPOPC, Kuala Lumpur. 24p.

SALMIAH, A.; ZAHARIAH, I.; MOHTAR, Y. 1998. Oleochemicals for soaps and detergents. Paper presented at the International Seminar and Exposition World Scenario in Oils, Oleochemicals and Surfactants Industries. OTAI, Lucknow, India.

YUSOF, B. 1999. Palm oil in the next millennium. Paper presented in the 1999 NIOP Meeting. California, USA.