Aspectos nutricionales y de salud de la estearina de palma: percepciones y hechos*

Nutritional and health aspects of palm stearin: perceptions and facts

N. CHANDRASEKHARAN, N.; KALYANA SUNDRAM[1]

R E S U M E N

Entre los componentes de la dieta, las grasas y los aceites han sido tema de mucho interés y debate debido a sus implicaciones para mantener una buena salud y la asociación con riesgos de algunas enfermedades cuando se consumen en exceso. En la actualidad se tiene una mayor comprensión de las grasas y de los aceites y de sus efectos en la salud y la enfermedad. Las grasas, fuera de ser la fuente de energía más concentrada, contribuyen a la palatabilidad, sabor y valor de saciedad de los alimentos. Las grasas son una forma principal de almacenamiento de energía en el cuerpo. Los requerimientos de grasa total varían mucho dependiendo de las necesidades fisiológicas que se deben suplir. El aceite de palma y sus productos son capaces de contribuir a los requerimientos de grasa de la población en muchos países del mundo. Este artículo trata de ofrecer una visión general de la estearina de palma, uno de los productos del aceite de palma, con el fin de aclarar percepciones débiles, basada, bien en información errónea o en hechos incorrectos. También trata algunos de los temas que los consumidores se preguntan con frecuencia.

S U M M A R Y

Among the dietary components, fats and oils have been the subject of much interest and debate because of their implications for maintenance of good health and association with risks for some diseases when consumed in excess. The outcome has been a better understanding of fats and oils and their effects in health and disease. Fats, besides being the most concentrated source of energy contribute to the palatability, flavour and to the satiety value of food. Fats are major form of energy storage in the body. Requirements for total fat itself may vary greatly depending on the physiological needs that are to be met. Palm oil and its products are able to contribute to the fat requirements of populations in many parts of the world. This paper endeavours to provide an overview of palm stearin, one of the products of palm oil with the aim of clarifying lingering perceptions, some based on mis-information and some, at times, factually incorrect. It also addresses some of the issues often raised by consumers.

Palabras claves: Aceite de palma, Estearina de palma, Nutrición humana, Salud, Ácidos grasos, Ácido esteárico.

" Tomado de: Palm Oil Developments [Malasia] no.28, p.30-43
Traducido por: Fedepalma
I PORIM. P.O. Box 10620.50720, Kuala Lumpur, Malaysia

IINTRODUCCIÓN

Entre los componentes de la dieta, las grasas y los aceites han sido tema de mucho interés y debate debido a sus implicaciones para mantener una buena salud y la asociación con riesgos de algunas enfermedades cuando se consumen en exceso. Ya que las grasas contribuyen a la densidad de energía de los alimentos, ellas también han sido incriminadas como un factor contribuyente a la obesidad. Debido a estas preocupaciones, se han gastado considerables esfuerzos para investigar los efectos de las grasas y sus ácidos grasos componentes sobre diferentes aspectos del metabolismo humano. El resultado ha sido una mejor comprensión de las grasas y los aceites y sus efectos en la salud y la enfermedad (Perkinsy Visek 1983; Nelson 1990; Hui 1996). Sin embargo, los factores de riesgo para la salud relacionados con las grasas no son comprendidos totalmente y se necesitaría mucha más investigación en el futuro para aclarar algunos de estos temas.

Funciones de las grasas

Las grasas fuera de ser la fuente de energía más concentrada, contribuyen a la palatabilidad, sabor y valor de saciedad de los alimentos. La grasa es un portador de las vitaminas A, D, E, y K solubles en grasa y de los ácidos grasos esenciales, importantes para el crecimiento y mantenimiento de muchas funciones del cuerpo. Las grasas de la dieta son capaces de actuar sobre la composición, organización y funciones de las membranas. Las grasas son una forma principal de almacenamiento de energía en el cuerpo (Fig. 1).

Requerimientos y fuentes de grasas

Los requerimientos de grasa total en sí pueden variar mucho dependiendo de las necesidades fisiológicas que se debe suplir. El aceite de palma y sus productos son capaces de contribuir a los requerimientos de grasa de las poblaciones en muchas partes del mundo.

Satisfacer las necesidades de aceites comestibles

En términos de consumo total, el aceite de palma conforma el 17% del consumo mundial de 95 millones de toneladas, pero en términos de su participación en los aceites y grasas que se comercian en el mundo, él ha capturado cerca del 36%.

Malasia, al haber surgido como el productor número uno de aceite de palma en el mundo, dispone del 52% de la producción total global y el 62% de las exportaciones mundiales hoy día (Fig. 2). Con una demanda futura en aumento,

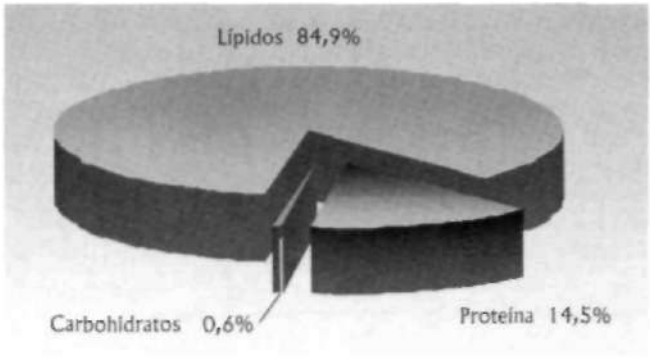


Figura I. Almacenamiento de energía en adultos con peso "normal", como porcentaje de las calorías totales.

Fuente: Masoro, E.J. 1997. American Journal of Clinical Nutrition (Estados Unidos) v.30, p.1311.

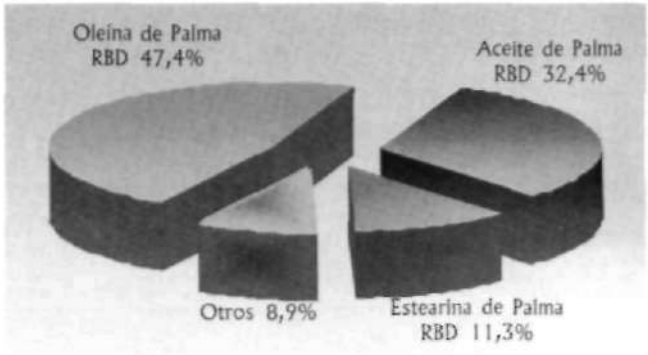


Figura 2. Exportación de aceite de palma procesado (1996). Total = 1'142.910 toneladas de Malasia.

Fuente: PORLA. 1996. Review of the Malaysian Palm Oil Industry. PORLA, Kuala Lumpur.

abastecida por una población mundial creciente, se espera que la demanda de aceites y grasas en el año 2005 se elevará a 125 millones de toneladas, comparada, con las 95 millones de toneladas actuales (Varma 1998).

Conocimiento del consumidor

Los varios beneficios del aceite de palma, incluidas su comprobada calidad y su versatilidad en una amplia variedad de usos alimentarios y no alimentarios, han sido bien documentados mediante varios programas de investigación y desarrollo. Como resultado, el aceite de palma es muy solicitado en todo el mundo. A pesar de los muchos progresos, existen algunas áreas que siguen siendo discutibles, en parte porque el aceite de palma y sus productos están relativamente recién llegados al mercado mundial de aceites y grasas. En algunos países existen inquietudes sobre la estearina de palma. A veces es difícil cambiar conceptos profundamente afianzados, a pesar del desarrollo de evidencia en contra.

Este artículo intenta ofrecer una visión general de la es-tearina de palma, uno de los productos del aceite de pal-ma, con el fin de aclarar percepciones débiles, algunas ba-sadas en información errónea y algunas, a veces, basadas en hechos incorrectos. También trata algunos de los temas que los consumidores se preguntan con frecuencia.

¿Qué es la estearina de palma?

El término estearina se utiliza para las fracciones sólidas de muchos aceites y grasas. Esto incluye la estearina de sebo de carne de res, la estearina de manteca de cacao, la estearina de palmiste y la estearina de palma. La estearina de palma es la fracción sólida obtenida del aceite de palma mediante el proceso de fraccionamiento, el cual involucra el enfriamiento del aceite de palma bajo condiciones controladas para formar cristales de grasa y la separación de los cristales (estearina de palma) de la fase líquida (oleína de palma) utilizando técnicas de filtrado (Fig. 3).

Fraccionamiento del aceite de palma

En el fraccionamiento del aceite de la palma, la oleína de palma es el producto "premium" y la estearina de palma es el producto desestimado. Al variar las condiciones de fraccionamiento, los rendimientos relativos de las dos fracciones se pueden cambiar. El fraccionamiento se puede modificar para dar productos de diferentes características, especialmente las fracciones medianas de la palma. Las características claves del aceite al comienzo y sus fracciones se enumeran en la Tabla 1.

Mediante el fraccionamiento se hacen disponibles comercialmente varios grados de oleína y estearina, permitiendo a los fabricantes de alimentos seleccionar las propiedades que requieren en particular. Las características físicas y químicas de la estearina difieren significativamente de las del aceite de palma y la oleína de palma, y está disponible en una amplia gama de composición de ácidos grasos y triglicéridos.

Productos del aceite de palma

Al variar las condiciones del enfriamiento y los métodos de separación, se puede producir una gama de estearinas de palma con diferentes propiedades químicas y físicas. Cuando **se** requiera, las condiciones de fraccionamiento se

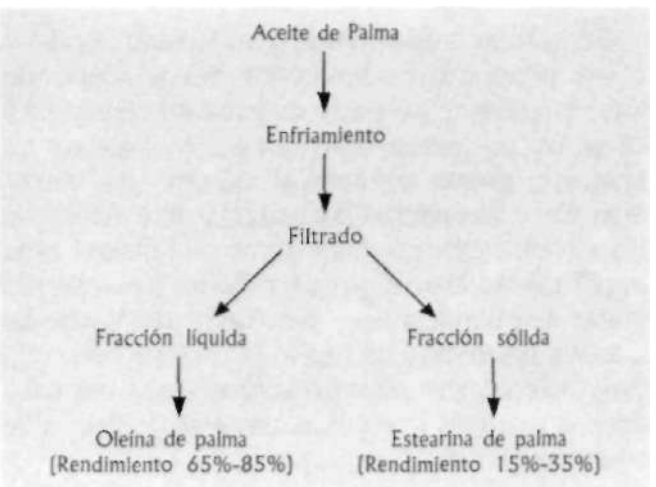


Figura 3. Procesamiento del aceite de palma.

Tabla I. Composición de ácidos grasos de los productos de aceite de palma.

	Aceite de palma promedio	Oleína de palma promedio	Oleína de palma promedio IV alto	Estearina de palma típica	Estearina rango de palma	Efecto Colesterolémico
C14:0	1,1	1	1,1	1,3	1,1-1,9	↑
C16:0	44	39,8	31,5	54	47,2-73,8	•
C18:0	4,5	4,4	3,2	4,7	4,4-5,6	↓
C18:1	39,2	42,5	49,2	32,3	15,6-37,0	↓
C18:2	10,1	11,2	13,7	7	3,2-9,8	↓
C18:3	0,4	0,4	0,3	0,1	0,1-0,6	↓
Índice de Yodo	53	58	66,4	39,9	21,6-49,4	
Punto de fusión °C	36	21,6	12	51,3	44,5-56,2	
Punto de nube °C	-	8,8	2,2	-	-	

* Neutro bajo condiciones definidas (Ref. K.C. Hayes 1992; FASEB Journal v.6, p.2600-2607.

pueden alterar específicamente para producir estearinas de una especificación deseada para usos especializados (PORIM 1994; Pantzaris 1994). El aceite de palma rojo que retiene más del 70% del contenido original de caroteno, está ahora disponible comercialmente. Este también puede ser fraccionado en oleína de palma roja y estearina de palma roja. La estearina de palma roja se puede utilizar similarmente en varias formulaciones alimenticias, pero con la ventaja añadida de un contenido más alto de las carotenoides y vitamina E de palma, comparada con estearina de palma RBD (Fig. 4).

De la Tabla 1 es evidente que el aceite de palma y los productos resultantes del proceso de fraccionamiento, es decir, la estearina de palma y la oleína de palma, ofre-cen a los usuarios de aceites y grasas en todo el mundo, una mayor elección y flexibilidad para ajustar el aceite y las fracciones apropiadas para satisfacer sus necesidades. Esto es lo que se llama la ventaja del aceite de palma, la cual es evidente del hecho de que los productos de aceite de palma, como un todo, se clasifican altos en aceptabilidad entre los aceites y grasas que se utilizan en la industria de alimentos en todo el mundo.

1. PERCEPCIÓN

El principal ácido graso componente de la estearina de palma es el ácido esteárico y, por lo tanto, no es apropiada para consumo humano.

Hecho:

Esto es incorrecto. El principal contenido de ácido graso de la estearina de palma es el ácido palmítico. El contenido de ácido esteárico de la estearina de palma es muy bajo. En realidad, el ácido esteárico sólo constituye el 4,4- 5,6% del total de ácidos grasos de la estearina de palma (Fig. 5).

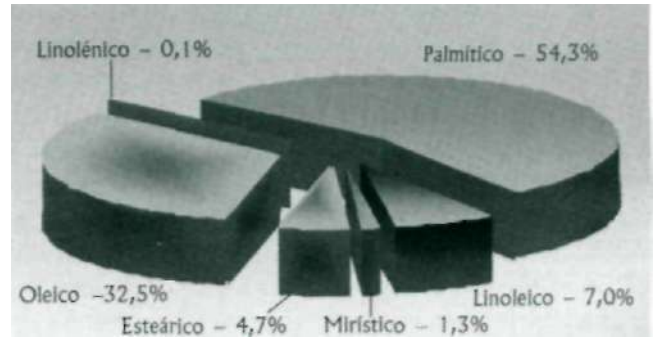


Figura 5. Composición de ácidos grasos de la estearina de palma.

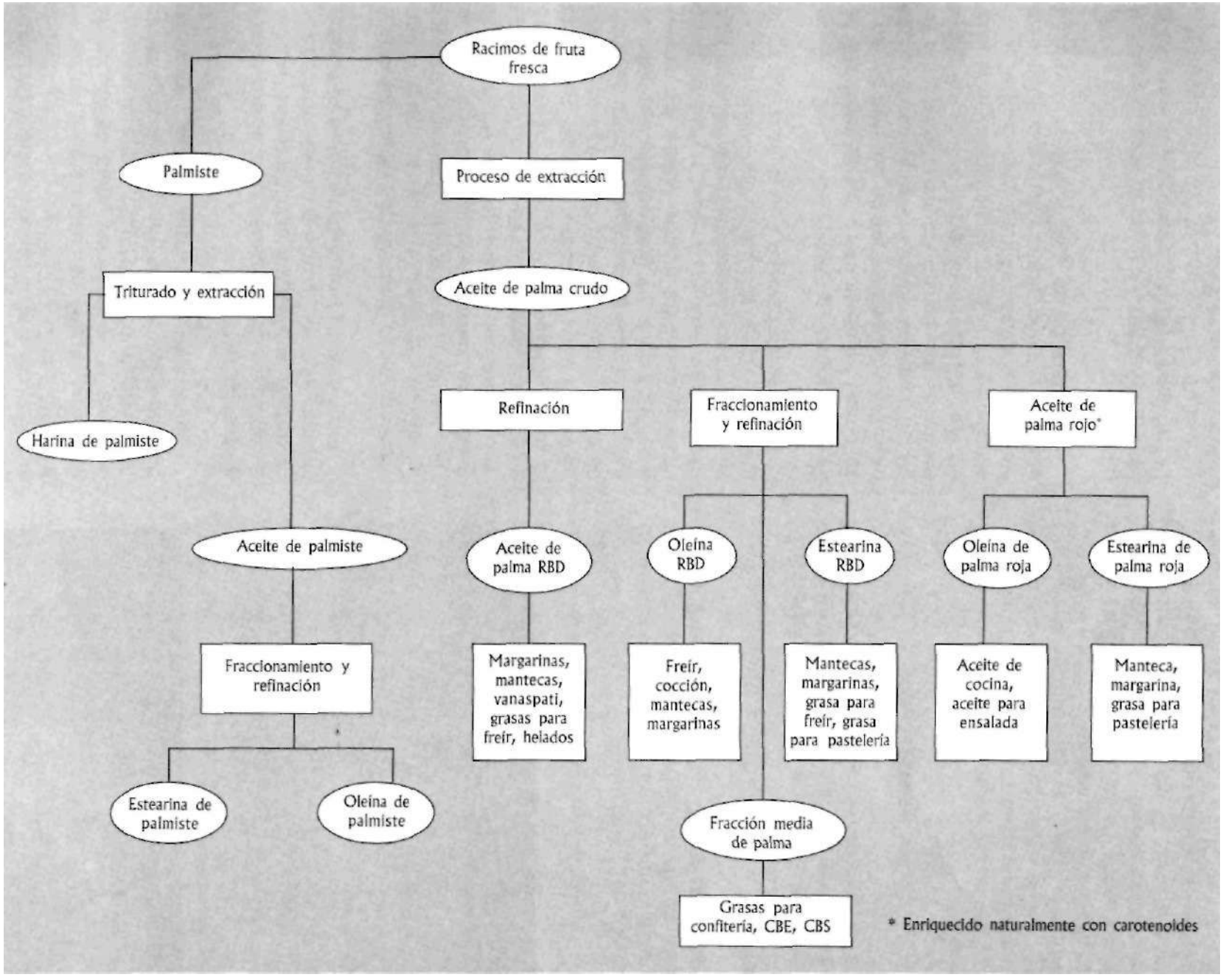


Figura 4. Procesamiento y utilización del aceite de palma y el aceite de palmiste.

El ácido esteárico está presente en muchos aceites, grasas y alimentos (Tablas 2 y 3). En los Estados Unidos, el consumo diario de ácido esteárico fluctúa entre 10 y 20 g (Vergroesen y Crawford 1989). La estearina de palma es una grasa totalmente comestible, a la cual el Codex Alimentariux (1981) le concedió el estado de GRAS. Como resultado, la estearina de palma fácilmente puede cumplir muchas de las funciones fisiológicas normalmente atribuidas a los aceites y mantecas.

2. PERCEPCIÓN

La estearina de palma es digerida y absorbida con dificultad debido a que su punto de fusión es más alto que la temperatura normal del cuerpo.

Hecho:

Esto no es verdad. Es útil resumir la digestión y absorción de los lípidos y relacionar algunos estudios autoritativos sobre la digestión y absorción de la grasa.

Tabla 2. Contenido de Ácido Esteárico y Colesterol en Aceites y Grasas.

Aceite o grasa	Ácido esteárico (% del total de ácidos grasos)	Colesterol (ppm)
Manteca de cacao	34,5	59
Sebo de carne de res	21,6	1.100
Grasa de mantequilla	12,5	3.150
Manteca	12,3	3.500
Pollo	6,4	900
Aceite de soya	4,0	28
Aceite de coco	2,3	14
Aceite de semilla de algodón	2,3	44
Aceite de mostaza	0,5	-
Aceite de palma	4,7	16
Estearina de palma	4,4 – 5,6	-

Tabla 3. Contenido de ácido esteárico en alimentos seleccionados.

Alimento	% de ácido esteárico
Cordero de Nueva Zelandia	6 – 10
Maní	1,1
Salchichas	3,7
Huevo entero	3,2
Leche en polvo	2,9
Chocolates de leche	8,6
Leche materna	7,00

Digestión de las grasas

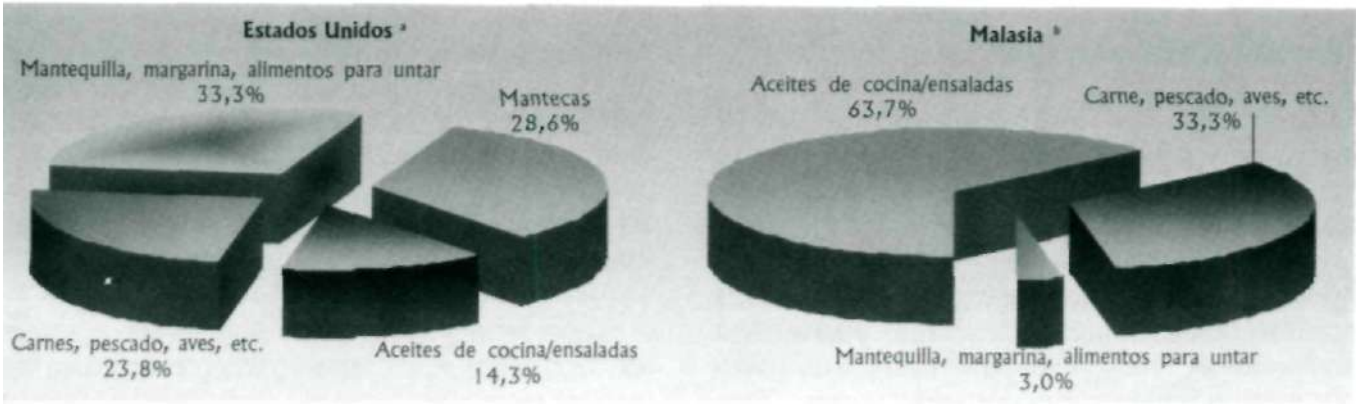
La grasa se deriva de varias fuentes y la mayoría de la grasa se ingiere en la forma de triglicéridos (Fig. 6).

Generalmente se acepta que la estructura química de una grasa tiene una influencia considerable sobre su subsiguiente disponibilidad biológica. En particular, la longitud de la cadena, el grado de saturación, la posición de los ácidos grasos en la molécula de los triglicéridos y las proporciones de ácidos grasos libres, son todos determinantes importantes de la digestibilidad y absorción subsiguientes y, por lo tanto, son de valor de energía de la dieta.

La digestión comienza en la boca, donde al masticar se libera la grasa de otros componentes alimenticios y la lipasa lingual comienza la hidrólisis del triacilglicerol. La lipasa lingual tiene especificidad para ácidos grasos de cadena mediana y corta. La grasa de los alimentos se mezcla en el duodeno con secreciones del ducto biliar, incluidas las sales biliares. Se forman gotitas de grasa y el pH aumenta a 5,5 - 6,5. Se secreta la lipasa pancreática y se activa en ese pH. La lipasa pancreática ataca las moléculas de triacilglicerol en la superficie de las partículas grandes de emulsión facilitadas por sales biliares. De preferencia, la lipasa pancreática libera ácidos grasos en las posiciones Sn-1 y Sn-3 y esto produce ácidos grasos y dos monoglicéridos.

La digestión de los triacilgliceroles en el tracto intestinal es una serie de reacciones escalonadas, de triacigliceroles a 1,2 diacilgliceroles, a mono acilgliceroles con la liberación de ácidos grasos en cada paso.

Estudios en los Estados Unidos, realizados por Apgar y et al. (1987) con manteca de cacao (punto de fusión 30 - 35°C), indicaron que ella era un 91% digestible en humanos cuando **se** ingería en cantidades hasta de 50 g diarios. La digestión del ácido esteárico fue mayor cuando se ingirió como un glicérido mezclado que como



Contenido de grasa de la dieta = 160 g/día (42% de calorías)
a Fuente:). F Mead. 1985. Lípid. Plenum Press, New York.

Contenido de grasa de la dieta = 66 g/dia (26% de calorías]
b Fuente: T.K.W. Ng: 1995. Malaysian Journal of Nutrition (Malasia) v. 1, p.21-30.

Figura 6. Distribución (%) de grasas en las dietas.

triestearina. Desde entonces, estas observaciones han sido ampliadas por Rhee et al. (1997).

Absorción de los productos de digestión de las grasas

Ácidos grasos de cadena corta y mediana que han sido liberados de los triglicéridos de la dieta por la lipasa pancreática en el lumen intestinal, **no** toman parte en la resíntesis de triglicéridos en las células de la mucosa intestinal. Estos ácidos grasos salen de las células mucosas en forma libre, entran en la sangre de la vena porta, donde son ligados a la seroalbúmina y llegan al hígado.

La hidrólisis del triacilglicerol es obligatoria antes de la absorción. Sin embargo, esta hidrólisis no siempre es completa. Ácidos grasos libres y monoacilgliceroles pasan a través de las membranas intestinales y son reesterificados a triacilgliceroles. Los ácidos grasos saturados de la cadena de carbono 18 son bien absorbidos en el estado Sn-2 (Perkins y Visek 1983). Hay tanta capacidad de exceso en los intestinos humanos saludables para digerir grasa y solubilizar los productos digeridos, que tales diferencias de composición en las grasas probablemente rara vez son de significado fisiológico. La estearina de palma sólo tiene 5-7% de ácido esteárico y aún si constituirá la grasa principal de la dieta de una persona, no habrá ningún problema relacionado con la digestibilidad y absorción en individuos normales.

Esto se debe a que el ácido palmítico, en vez del ácido esteárico, es su ácido graso constituyente principal. La digestión y absorción de ácidos palmítico y oleico están bien establecidas. Estos son los dos principales ácidos grasos constituyentes en la estearina de palma.

Bonanome y Grundy (1989) examinaron la composición de ácidos grasos de los lípidos quilomicrón en diez voluntarios después de administrarles una comida grasosa en la cual el ácido esteárico era uno de los componentes.

La cantidad de ácido esteárico en dos tipos de comidas fue de 28,6 y 13,3% de la grasa ingerida que fue de 85 y 65g, respectivamente. Los autores descubrieron que el porcentaje de ácido esteárico en los lípidos quilomicrones fue similar al de la grasa en la dieta. Si la absorción del ácido esteárico hubiera sido menos que la de otros ácidos grasos en la dieta, el porcentaje de ácido esteárico en los lípidos quilomicrones debería haber sido reducido. Ya que esto no ocurrió, ellos concluyeron que el ácido esteárico es absorbido casi tan bien como otros ácidos grasos, incluidos los ácidos palmítico y oleico.

Fundamentos para la preocupación sobre la digestibilidad de las grasas?

La digestibilidad de las grasas se convirtió en una preocupación durante la Primera Guerra Mundial (1914 - 1918) debido **a** la escasez de grasas comestibles y a la necesidad de consumir grasas no ortodoxas. El Departamento de Agricultura de los Estados Unidos probó muchos aceites y grasas (Langeworthy 1923). Vale la pena anotar que algunas grasas tenían puntos de fusión por encima de la temperatura del cuerpo (Tabla 4).

Punto de Fusión de las Grasas

El punto defusión se como toma la temperatura a la cual toda la grasa se vuelve líquida. El punto de fusión de los triglicéridos depende de su composición de ácidos y de la distribución de los ácidos grasos. El punto de fusión **de** un ácido graso depende de la longitud de su cadena, el grado de insaturación y la configuración especial.

La digestibilidad de una grasa está determinada por:

$$\text{Digestibilidad} = \frac{\text{Grasa Ingerida} - [\text{grasa excretada} - \text{grasa obligatoria}]}{\text{Grasa ingerida}} \times 100$$

En cuanto a grasas con un punto de fusión hasta de 50°C no hubo una reducción significante en la digestibilidad. La digestibilidad relacionada con el contenido de ácido esteárico de la grasa y la relación con el punto de fusión fue secundaria. Sin duda, la digestibilidad se redujo con las grasas naturales: grasa de res, de carnero y de venado, con puntos de fusión altos. Sólo aquellas grasas hidrogenadas a un punto de fusión superior a 50°C mostraron una digestibilidad reducida y tendencias a la absorción. Las grasas parcialmente hidrogenadas usualmente son bien absorbidas. Generalmente sus coeficientes de digestibilidad fluctúan entre 79 y 98%, dependiendo del punto de fusión.

Tabla 4. Punto de fusión y digestibilidad de grasas

Grasa	Punto de fusión °C	Digestibilidad %
Res	50	88
Venado	54	82
Aceite hidrogenado de maíz	50	89
Aceite hidrogenado de maní	52	79
Aceite hidrogenado de semilla de algodón	50	87

Las grasas y los aceites naturales son mezclas de triacilgliceroles, con tan pocos como 20 en los aceites vegetales y tan altos como 200 en la grasa de la grasa de la mantequilla. Los glicéridos componentes tendrán diferentes puntos de fusión que fluctúan entre -50°C y +60°C, y el punto de fusión de una grasa en particular está influenciado por su composición, así como también por su asociación con otros nutrientes que ocurren al mismo tiempo en el sistema digestivo.

El punto de fusión de una sustancia es un criterio de pureza para un químico y como tales sustancias puras tienen puntos de fusión definidos. Los seres humanos no consumen ácidos grasos puros ni, de hecho, nutrientes puros específicos. Ellos consumen alimentos que contienen una mezcla de varios nutrientes. Como tal, no hay justificación con una base nutricional para una limitación general del punto de fusión para las grasas, sin especificar su composición, consumo y nutrientes asociados.

Berger (1979) ha argumentado que en vista de que las grasas naturales no tienen un punto de fusión bien definido, sino que se funde a lo largo **de** un rango de temperatura, no es razonable continuar utilizando el punto de fusión como parámetro en estudios de utilización de grasas.

3. PERCEPCIÓN

La estearina de palma puede obstruir los vasos sanguíneos y causar enfermedad coronaría del corazón debido a que su punto de fusión es más alto que la temperatura normal del cuerpo.

Hecho:

Los efectos fisiológicos de la grasa ocurren después de la absorción. Las grasas no son absorbidas como tal, sino después de la hidrólisis. En la circulación, ellas están presentes como lipoproteínas. Las grasas comestibles usuales no son tóxicas. La estearina de palma no es tóxica y es metabolizada al igual que cualquier grasa saturada y puede cumplir con todas las funciones de las grasas. Vale la pena reiterar que las características de la dieta total, en vez de los alimentos individuales, son de importancia esencial. Además, los factores nutricionales no son la única causa de enfermedades cardiovasculares. Existen muchos factores de riesgo para la enfermedad del corazón esquémica; algunos determinados por el estilo de vida del paciente, pero algunos de ellos son genéticos. En muchos casos, los factores genéticos y nutricionales van mano a mano para explicar ciertos desórdenes. Las primeras referencias proporcionan una evidencia adecuada de este hecho (Perkins y Visek 1983; Nelson 1990).

4. PERCEPCIÓN

El consumo de estearina de palma eleva los niveles de colesterol en la sangre.

Hecho:

Esto no es verdad. Todos los ácidos grasos saturados no son equivalentes en sus efectos colesterolémicos. Esto es especialmente cierto para aquellos con menos de 12 átomos de carbono. Recientemente, el ácido palmítico, otro ácido graso saturado de cadena larga, ha comprobado ser natural en su efecto colesterolémico (Hayes y Khosla 1992; Khosla y Sundram 1996). Varías líneas de evidencia sugieren que el ácido esteárico no eleva los niveles de colesterol de suero, sino que, al contrario, ha demostrado tener un efecto hipocolesterolémico (Keys et al. 1957).

Evidencia:

Los estudios significativos incluyen los del mismo Keys et al. (1965), quienes mostraron que el ácido esteárico tiene poco o ningún efecto sobre los niveles de colesterol del suero en el hombre. Bonanome y Grundy (1988) reportaron que el consumo de una dieta alta en ácido esteárico (2.700 calorías) resultó en una reducción del 14% del colesterol total del plasma y colesterol LDL. En este estudio, 40% de las calorías fue proporcionado por grasas, de las cuales el 42,9% (51,48 g) fue ácido esteárico.

Tabla 5. Algunos productos que utilizan estearina de palma.

Alimentos	No alimentos
Mantecas	Jabones
Vanaspati	Oleoquímicos
Margarinas	
Grasas para freír	
Grasas para especialidades	
Grasas para masas	
Bizcochos/Galletas	
Mezcla para tortas	
Tallarines instantáneos	

5. PERCEPCIÓN

La estearina de palma no se utiliza en formulaciones y productos alimenticios.

Hechos:

Esto no es correcto. La estearina de palma es uno de los componentes naturales y económicos preferidos utilizado por muchos fabricantes en formulaciones de grasas consistentes como margarinas, mantecas, grasas para pastelería, grasas para freír y vanaspati. De hecho, los fabricantes de alimentos en todo el mundo han desarrollado competencia para maximizar el uso de la estearina de palma hasta su límite técnico en sus formulaciones alimenticias (Fig. 5).

El hecho de que la estearina de palma se utilice en aplicaciones no alimentarias en algunos países, no debe negar su utilidad como ingrediente

alimenticio. Una analogía interesante existe entre la estearina de palma y el aceite de semilla de soya. Aunque los fabricantes de jabón prefieren la estearina de palma antes que el sebo tradicional debido a factores tecno-económicos y el aceite de soya se usa ampliamente en la fabricación de pinturas, ambos aceites juegan papeles importantes en la industria alimentaria y en cumplir con las exigencias de aceites y grasas comestibles en todo el mundo.

6. PERCEPCIÓN

La incorporación de estearina de palma en productos alimenticios no da una imagen positiva de salud para los productos.

Hecho:

Esta es una noción equivocada que no está basada en fundamentos nutricionales ni de salud, sino más bien en información errónea, prejuicios y conceptos anticuados. La estearina de palma, la fracción sólida del aceite de palma, reemplaza fácilmente el sebo (cuya provisión está estancada) y las grasas hidrogenadas en mantecas, grasas para freír y otras formulaciones de grasas sólidas. La estearina de palma podría ser la fuente más barata y natural de grasas sólidas compuestas principalmente por ácido palmítico, oleico y esteárico, empacada como triglicéridos de alto punto de fusión. Tiene la ventaja adicional de ser libre de colesterol y se utiliza para reemplazar grasas animales tales como manteca y sebo, cuyo uso no es aceptable en ciertas culturas y países (Tabla 6).

El consumo mundial de aceites y grasas se puede clasificar en dos categorías igualmente importantes: o sea, mercados de 50% de grasas sólidas y 50% de aceites líquidos. Según el patrón actual de demanda para el consumo, hay escasez en el mercado de provisión de grasas sólidas y provisión excesiva de aceites líquidos. El aceite de palma y la estearina de palma se colocan naturalmente en posición ventajosa con respecto al patrón de gran demanda para el consumo de grasas sólidas (Yusof 1996).

Grasa hidrogenadas

La hidrogenación de aceites vegetales líquidos aumenta su punto de fusión, plasticidad, firmeza y estabilidad, haciéndolos así ingredientes apropiados para ser usados en margarinas, mantecas y formulaciones de grasas para pastelería. Sin embargo, la hidrogenación de los aceites vegetales resulta en la reducción de los niveles de ácidos grasos no saturados que son convertidos en ácidos grasos isoméricos *(trans).* Los aceites vegetales naturales sólo contienen los isómeros *cis* de los ácidos grasos, pero como resultado de la hidrogenación se produce una mezcla de isómeros *cis* y *trans* (Karleskind 1996).

Preocupaciones por la salud debido a los ácidos grasos *trans*

La presencia de grasas que contienen ácidos grasos *trans* es cada vez más preocupante para los nutricionistas, a medida que los ácidos grasos *trans* son reconocidos como contribuyentes potenciales a los riegos para la salud (Willet y Ascherio 1994). Los estudios demuestran que los ácidos grasos *trans* producidos durante la

Tabla 6. Precios y producciones de estearina de palma, sebo y manteca.

Grasa/aceite	1986-95	1991-95	1996	1997
		Precios (US$/t)		
Estearina de palma RBD	373	408	496	461
Sebo	383	411	508	
Manteca	525	514	598	
	1993	1994	1995	
		Producción (x 1.000 t)		
Estearina de palma RBD	786*	809*		
Sebo	7.252	7.416	7.639	
Manteca	5.593	5.682	5.807	

Fuente: Oil World [Alemania] 1997
* Exportaciones (PORLA 1997)

hidrogenación de aceites líquidos altamente insaturados, no sólo elevan el nivel del total del colesterol de suero, sino que también aumentan el nivel de suero LDL-C y disminuyen los niveles de HDL-C. También se ha reportado que elevan los niveles de Lp(a), un factor de riesgo independiente para enfermedades coronarias. Este reconocimiento ha conducido a esfuerzos de reformulación realizados por fabricantes de alimentos, quienes intentan reducir la cantidad de isómeros *trans* de lo ácidos grasos en sus productos. Se ha descubierto que el uso del aceite de palma y sus productos evitan la necesidad de una hidrogenación extensiva mientras se reduce la formación de ácidos grasos isoméricos. Se pueden realizar ahorros considerables, ya que el factor costo involucrado para producir hidrógeno mediante electrólisis, así como el uso de catalizadores metálicos se reducen al mínimo. La interesterificación del aceite de palma y de los productos de aceite de palma también se ha adoptado exitosamente como un proceso para proporcionar el contenido de grasa sólida, eliminando así la necesidad de grasas hidrogenadas (Yusofy et al. 1998). Evidencia reciente también sugiere que el uso de productos de aceite de palma para reemplazar aceite y grasas hidrogenadas resulta en un perfil de lipoproteína humana más favorable que reduce el riesgo de enfermedades coronarias (Sundram et al. 1997).

Economizar el proceso de hidrogenación

La hidrogenación de aceites líquidos es costosa, debido a que el hidrógeno es producido por electrólisis, lo cual involucra altos costos de energía, así como el uso de catalizadores. **La** consistencia naturalmente sólida de la estearina de palma favorece su uso en la fabricación de margarinas, ya que ello reduce los costos de hidrogenación. Actualmente es casi imposible fabricar margarinas industriales y una grasa de freír a bajo costo sin incorporar aceite de palma/ estearina de palma. Ésta es la tendencia actual "conducida por la salud" en Europa y Asia (Yusof 1996; Voituriez 1996), que tiene en cuenta las preocupaciones adversas para la salud asociadas con los ácidos grasos *trans.*

CONCLUSIÓN

El caso de la estearina de palma como un producto útil del aceite de palma para cumplir con los requisitos de grasa está bien respaldado por evidencia científica y económica. Este artículo sirve para romper la opinión simplista en algunos lugares de que las grasas son un peligro para la salud y enfatizar la necesidad de distinguir las muchas características de una grasa. También ayuda a aclarar las muchas concepciones equivocadas que se han perpetuado sobre la estearina de palma. Las malas interpretaciones referentes a una grasa, sin tener en cuenta sus características saludables, parecen ser excesivamente inapropiadas. No obstante, no se puede negar que no existen controversias sobre las grasas en la dieta y la salud y que pueden haber factores que todavía no se han identificado y se requiere más investigación en esta dirección.

AGRADECIMIENTOS

Los autores agradecen al Dr. T. Thiagarajan por sus útiles discusiones y sugerencias en la preparación de este artículo.

BIBLIOGRAFIA

APGAR,J.L;SHIVELY,C.A.;TARKA,S.M. 1987. Digestibility of cocoa butter and corn oil. Journal of Nutrition (Estados Unidos) v.117. p.660-665.

BERGER, K.G. 1979. The significance of melting points in fats. PORIM. Kuala Lumpur.

BONANOME,A.;GRUNDY,S.M. 1988. Effect of dietary stearic acid on plasma cholesterol and lipoprotein level. New England Journal of Medicine (Estados Unidos)v.318,p.1244-1248.

_____;_____. 1989. Intestinal absorption of stearic acid after consumption of high fat meals in humans. New England Journal of Medicine (Estados Unidos) v. 119, p. 1556-1560.

CODEXALIMENTARIUS. 1981. Codex standards for edible fats and oils. Codex Standards 125-1981, Codex Alimentarius. FAO/WHO, Rome (1981), XI, 115-130.

HAYES,K.C.;KHOSLA,P. 1992. Dietary fatty acid thresholds and cholesterolemia. FASEB Journal v.6,p.2600-2607.

HUI,Y.H.(Ed.). 1996. Baileys Industrial Oil and Fat Products. Vol.1 John Wiley, New York.

KARLESKIND.A. 1996. Oils and Fats Manual, Vol. 1 and 2.InterceptLtd..London.

KEYS, A; ANDERSON. J.T.; GRANDE, T. 1957. Prediction of serum cholesterol responses of man to changes in fats in the diet. Lancet (Reino Unido) v.2, p.959-966

_____;_____;_____. 1965. Serum cholesterol response to changes in the diet. Metabolism (Estados Unidos) v.14, p.776-787.

KHOSLA, P.; SUNDRAM, K. 1996. Effects of dietary fatty acids composition on plasma cholesterol. Progress in Lipid Research (Estados Unidos) v.35, p.93-132.

LANGEWORTHY.C.F. 1923. The digestibility of fats. Industrial Engineering Chemistry (Estados Unidos) v.15, p.276-286.

NELSON.G.J. 1990. Health effects of dietary fatty acids.AOCS.Champaign,USA.

PANTZARIS.T.P. 1994. Pocket book of palm oil uses. PORIM,Kuala Lumpur.

PERKINS,E.G.;VISEK.W.J.(Eds.) 1983. Dietary fats and health.AOCS.Champaign, USA

PALM OIL REGISTRARON AND LICENSING AUTHORITY. Kuala Lumpur (Malasia). 1997. Review of the Malaysian Palm Oil Industry 1996. PORLA, Kuala Lumpur.

PALM OIL RESEARCH INSTITUTE OF MALAYSIA. Kuala Lumpur (Malaysia). 1994. Selected readingson palm oil and its uses. Rev. ed. PORIM, Kuala Lumpur.

RHEE. S.K.:KAYANI,A.J.;CISZEK.A.;BRENNA,J.T. 1997. Desaturation and interconversion of dietary stearic acid and palmitic acid in human plasma and lipoproteins. American Journal of Clinical Nutrition (Estados Unidos) v.65, p.451-458.

SUNDRAM, K.; ISMAIL, A.; HAYES, K.C. JEYAMALAR, R.; PATHMANATHAN, R. 1997 Trans (elaidic) fatty acids adversely affect the lipoprotein profiles relative to specific saturated fatty acids in humans. Journal of Nutrition (Estados Unidos) v. 127, p.514S-520S.

VARMA, D.S. 1998. KENG YAIK: The midwife in the birth of Malaysian Palm Oil. Global Oils and Fats (Malasia) v. 1, p. 11 -17.

VERGROESEN,A.J.;CRAWFORD, M. 1989. The role of fats in human nutrition.2nd ed. Academic Press. London.

VOITUREZ, T. 1996. Substitution between vegetable oils. Plantations, reserche, development (Francia) v.3, p.238-244.

WILLET,W.C.;ASCHERIO,A. 1994. Trans fatty acids: Are the effects only marginal. American Journal of Public Health (Estados Unidos) v.84, p. 1 -3.

YUSOF, BASIRON. 1996. Palm oil.In:Y.H.Hui(Ed.).Vol.2. John Wiley and Sons. New York.

YUSOF, M.S.A.; KIFLI, H.; NOOR LIDA, H.M.D.; ROZIE, M.P. 1998. Formulation of trans fatty acid free margarines. Palm Oil Teehnical Bulletin (Malasia) v.3. p.6-7.