

25

GUIA DE LOS USOS DEL ACEITE DE PALMA



INDICE



El cultivo de la Palma Africana en Colombia	6
Precios del Aceite de Palma	8
Aceite de Palma	9
Oleína de Palma	11
Estearina de Palma	14
Utilización del Aceite de Palma	16
Aspectos nutricionales	16
Enfermedades de mayor incidencia	18
Aspectos religiosos	23
Margarina	24
Grasas	26
Vanaspati	28
Grasas para panadería	29
Grasas para galletería	30
Harina para confitería	33
Mezclas para tortas (secas)	34
Aceites y grasas para freír	35
Papas fritas a la francesa	37
Papas fritas	39
Pasabocas de consistencia inflada	40
Nueces fritas	41
Donuts (Buñuelos, rosquillas fritas, etc.)	41
Pastas alimenticias (instantáneas)	42
Chocolates y coberturas	43
Confitería de azúcar	46
Helado	47
Leché en polvo	48
Crema de café no láctea	49
Mezclas para sopas (secas)	50
Mono y di-glicéridos	51
Vitamina E	52
Alimentos para animales (compuesto)	53
Aplicaciones oleoquímicas	55
Metil esteres	57

Jabones	58
Jabones metálicos	61
Velas	63
Grasas lubricantes	64
Maquinaria para comestibles (lubricación)	65
Grasas para moldes	66
Planchas de acero	67
Tanques de almacenamiento y tuberías (protección)	68
Aceite para lámina de estaño	68
Aceites para textiles	69
Plásticos	70
Bibliografía	71

LISTA DE ABREVIATURAS

BDR	=	Blanqueado, desodorizado y refinado
CBE	=	Equivalente a Manteca de Cacao
CBS	=	Sustituto de Manteca de Cacao
CSO	=	Aceite de Algodón
CNO	=	Aceite de Coco
EFA	=	Acidos Grasos Esenciales
FFA	=	Libres de Acidos Grasos
GLC	=	Cromatología de Gas Líquido
HMO	=	Aceite Marino Hidrogenado
HPO	=	Aceite de Palma Hidrogenado
HPKO	=	Aceite de Palmiste Hidrogenado
HSBO	=	Aceite de Soya Hidrogenado
IV	=	Indice de Yodo
KOH	=	Hidróxido de Potasio
M+ I	=	Humedad e Impurezas
NMR	=	Resonancia Magnética Nuclear
P	=	Polinsaturado
PFAD	=	Acido Graso Destilado de Palma
PKO	=	Aceite de Palmiste
PMF	=	Fracción Media de Palma
PO	=	Aceite de Palma
P/S	=	Grasas Saturadas/Polinsaturadas
POP	=	Oleo Di-Palmítico
POS	=	Oleo Palmito Estearina
S	=	Saturado
SBO	=	Aceite de Soya
SFC	=	Contenido de Grasas Sólidas
SFO	=	Aceite de Girasol
SMP	=	Punto de Fusión
SOS	=	Oleo-Distearina



PROLOGO

Este pequeño pero sustancioso documento, pretende introducir al lector en el tema del aceite de palma y su amplia variedad de usos en la industria en general.

Esperamos que ustedes encuentren los temas lo suficientemente interesantes para estudiarlos y profundizar en ellos, que a su vez permita enriquecer la actual literatura especializada que se encuentra en Fedepalma o cualquier otra institución internacional.

Inquietudes adicionales se pueden resolver escribiendo a la dirección de la Federación, tal como aparece abajo.

*Cra. 9 No. 71-42 Piso 5o.
Fedepalma
Bogotá*

El presente documento corresponde en la mayor parte de su literatura, a extractos del libro POCKETBOOK OF PALM OIL USES publicado por Palm Oil Research Institute of Malaysia (PORIM), cuya reproducción parcial o total fue autorizada a FEDEPALMA, por lo cual extendemos los agradecimientos a PORIM.

Ninguna parte de ésta publicación puede ser reproducida, sin el permiso previo del editor.

Documento Técnico No. 005 Mayo de 1989.



Palma Africana

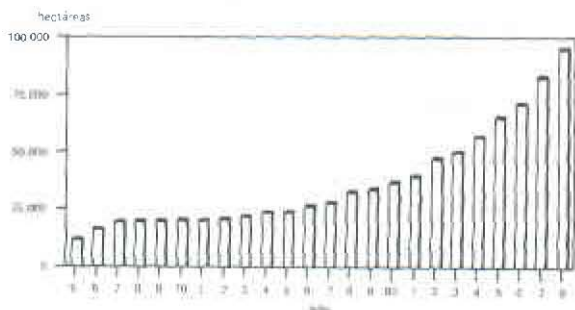
EL CULTIVO DE LA PALMA AFRICANA EN COLOMBIA

El origen de la palma africana se remonta a 3.000 años A.C. según hallazgos fósiles en la costa occidental de Africa. Se presume que llegó a América a través del mercado de esclavos que la introdujeron al Brasil en cuyas costas crece espontáneamente.

A Colombia fue traída en 1932 por el doctor Florentino Cleves y plantadas las primeras palmas en la estación experimental de Palmira, Valle. Sin embargo fue solo hasta 1960, cuando empezó la explotación comercial.

Su desarrollo desde entonces ha sido realmente sorprendente como se puede observar en la Gráfica y Cuadro No. 1.

AREA TOTAL EN PALMA AFRICANA
1965 1988



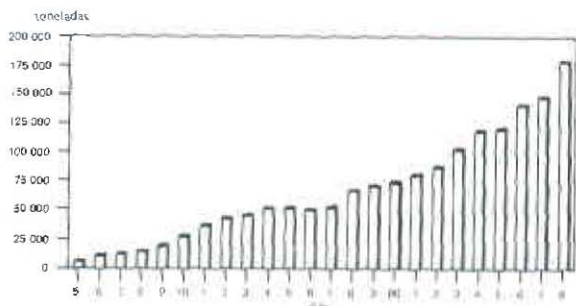
Fuente: Fedepalma

**AREA CULTIVADA, EN PRODUCCION Y VOLUMEN
DE ACEITE DE PALMA**

Año	Area Total ha	Area en produc- ción ha	Produc- ción ton.	Rendi- miento ton/ha
1963		1.000	1.000	1.000
1964		1.000	1.000	1.000
1965	11.700	3.000	4.000	1.333
1966	15.800	7.600	9.200	1.211
1967	19.100	8.200	11.100	1.354
1968	19.500	9.900	13.400	1.354
1969	19.800	11.900	17.700	1.487
1970	19.843	12.800	26.996	2.109
1971	19.464	13.900	36.177	2.603
1972	20.500	15.000	41.400	2.760
1973	21.580	16.000	44.000	2.750
1974	23.189	18.000	50.800	2.822
1975	23.181	17.200	51.000	2.965
1976	26.165	17.645	49.557	2.809
1977	27.670	18.480	51.920	2.810
1978	32.300	20.900	66.700	3.191
1979	33.670	23.900	70.730	2.959
1980	36.670	25.371	73.600	2.901
1981	39.670	27.668	80.300	2.902
1982	47.244	28.187	87.043	3.088
1983	50.323	34.140	102.023	2.988
1984	57.122	37.877	118.304	3.123
1985	65.452	41.457	120.201	2.899
1986	71.388	47.116	140.986	2.992
1987	82.814	51.892	148.300	2.858
1988	95.297	58.275	178.666	3.066

Fuente: Fedepalma
Secretaría de Agricultura de los EEUU
(Años 63-69)

PRODUCCION DE ACEITE DE PALMA AFRICANA 1965 1988



Fuente: Fedepalma

PRECIOS DEL ACEITE DE PALMA

Todos los compradores de aceite de palma saben que el precio de los aceites y grasas lo decide la ley de la oferta y la demanda. Los aceites y grasas son intercambiables entre sí, salvo en muy pocas ocasiones, y aún así, es fácil lograr esta alternación. El suministro de aceite de palma en los mercados mundiales está creciendo a un ritmo cada vez mayor en comparación con cualquier otro aceite, de ahí que sus precios sean sumamente competitivos.

Generalmente el aceite de palma Refinado, Blanqueado y Desodorizado se vende muy por debajo del aceite de soya hidrogenado.

A menudo la oleína de palma Refinada, Blanqueada y Desodorizada se vende por debajo del aceite de soya crudo.

Algunas veces la estearina de palma Refinada, Blanqueada y Desodorizada se vende por debajo del sebo técnico crudo.

A nivel mundial, los consumidores de aceites y grasas saben que debido al suministro creciente del aceite de palma y sus fracciones, obtienen el mejor precio por su compra.

ACEITE DE PALMA

Descripción general

El aceite de palma se obtiene del mesocarpio de la fruta de la palma aceitera de la especie *Elaeis guineensis*. En Colombia el tipo de fruta más corriente que se cultiva es el híbrido Dura x Pisifera de alto rendimiento conocido como Tenera.

Actualmente el aceite de palma ocupa el segundo lugar en la producción mundial de aceite vegetal y el primero en las exportaciones mundiales. Malasia es indudablemente el mayor productor y exportador de aceite de palma. (La producción en 1988 alcanzó 4.1 millones y las exportaciones 3.5 millones de tons.).

Las propiedades físicas y químicas del aceite de palma crudo en general, son las siguientes:

1. Propiedades físicas y químicas *

	Media	Rango
Punto de fusión (SMP) (°C)	34.2	31-38

Titulación (°C)	45.0	42-46
Densidad Relativa (50°C agua a 25°C)	0.8927	0.892-0.893
Indice de Yodo (Wij's)	52.9	51-55
Indice de Saponificación (mg Hidróxido de Potasio (KOH/g aceite)	195.7	190-202

* Datos de encuesta MSRDI 1979/80 (215 muestras)

2. Contenido de grasas sólidas (%) NMR Resonancia Magnética Nuclear - Onda continua.

	Media	Rango
10°C	50.3	47-56
20°C	23.2	20-27
30°C	8.5	6-11
40°C	3.5	1-6

3. Composición de Acidos Grasos (% Peso) GLC* Cromatografía de Gas Líquido.

Mirístico C14:0	1.1	1-1.5
Palmítico C16:0	44.0	42-47
Esteárico C18:0	4.5	4-5
Oléico C18:1	39.2	37-41
Linoléico C18:2	10.1	9-11

4. Composición de Triglicéridos (%) molécula-gramo) GLC*

C48	7.4	5-11
C50	42.6	40-45
C52	40.5	38-44
C54	8.8	6-11

5. Normas de Comercialización del PORAM para Aceite de Palma BDR.

Libre de Acidos Grasos (FFA) (M.W. 256 Palmítico) max. 0.1%

M+ I	max. 0.1%
Punto de fusión (AOCS Cc3-25)	33-39°C
Índice de Yodo (IV) (Wij's)	50-55
Color, 5 1/4" (113 mm)	50-55
Lovibond,	max 3R (6R opcional)

- * Valores por debajo de 1% se omiten
Puntos 2-5 tomados de la Encuesta PORIM 1980/81

OLEINA DE PALMA

Descripción general

La oleína de palma es una fracción líquida obtenida por medio del fraccionamiento del aceite de palma, una vez finalizada la fase de cristalización a temperaturas controladas.

La oleína de palma es el aceite principal en el mercado mundial. En 1988, Malasia exportó 3.5 millones de toneladas en comparación con la exportación mundial de 0.35 millones de toneladas de semilla de algodón.

Las características físicas de la oleína difieren significativamente de las del aceite de palma. Es enteramente líquido en climas cálidos, tiene un margen más estrecho de glicéridos y se mezcla perfectamente con cualquier aceite de semilla oleaginosa.

Las características físicas y químicas de la oleína de palma son las siguientes:

1. Propiedades físicas y Químicas

	Media	Rango
Punto de fusión (°C)	21.6	19-24



Muestra de Aceite de Palma y sus productos

Punto de Obscuridad (°C)	8.8	6-12
Densidad Relativa (40°C/Agua a 25°C)	0.9015*	0.909-0.903
Índice de Yodo (IV)/ (wij's)	58.0	56-61
Índice de saponifica- ción (mg. Hidróxido de Potasio/g aceite)	198	194-202

* (Alcance medio)

2. Contenido de Grasas Sólidas (%o) NMR Resonan-
cia Magnética Nuclear Onda Continua.

	Media	Rango
10°C	-37.0	-28-52
20°C	-5.9	-3.9
25°C	-0	-0

3. Composición de Acidos Grasos (%o Peso) GLC*
Cromatografía de Gas Líquido.

	Media	Rango
Mirístico C14:0	1.0	1-15
Palmítico C16:0	39.8	38-42
Estearico C18:0	4.4	4-5
Oléico C18:1	42.5	4-44
Linoléico C18:2	11.2	10-13

4. Composición de Triglicéridos (%o Molécula-gramo)
GLC*

	Media	Rango
C50	42.0	38-45
C52	45.7	43-51
C54	9.9	7-13

* Valores por debajo de 1%o se omiten.

5. Normas de Comercialización del PORAM para
Aceite de Oleína BDR.

Libre de Acidos grasos (FFA) (M.W. 256 Palmí-
tico) máx. 0.1%o

M+ I Humedad e Impurezas	máx. 0.1%
Punto de Fusión (AOCS Cc3-25)	máx. 24°C
Índice de Yodo (IV) (Wij's)	mín. 56
Color 5 1/4"	max. 3R
(113 mm) Lovibond	(opcional 6)

* Valores por debajo de 1% se omiten

ESTEARINA DE PALMA

Descripción general

La estearina de palma es la fracción más sólida que se obtiene por medio del fraccionamiento del aceite de palma, después de la fase de cristalización a temperatura controlada. Por lo tanto es un co-producto de la oleína de palma.

Las características físicas de la estearina difieren significativamente de las del aceite de palma. Tienen un margen más amplio en composición de ácidos grasos y triglicéridos.

La estearina de palma es una fuente muy útil de componentes de grasas duras enteramente naturales para productos tales como grasas, margarinas para hornear, vanaspati, etc.

Las propiedades físicas y químicas de la estearina de palma en general son las siguientes:

1. Propiedades físicas y químicas

	Rango
Punto de fusión (°C)	44-56
Titulación	46-54

Densidad Relativa (60°C/agua)	0.882-0.891
Indice de Yodo (Wij's)	22-49
Indice de saponificación (mg Hidróxido de Potasio/g (KOH) aceite)	193-206
Material no saponificable (%)	0.1 - 1.0

2. Contenido de Grasas Sólidas (%) NMR Resonancia magnética nuclear Onda Continua.

-10°C	54-91
-20°C	31-87
-30°C	16-74
-40°C	7-57
-50°C	0-40

3. Composición de Acidos Grasos (% peso) CGL

Mirístico	C14:0	1-2
Palmítico	C16:0	47-74
Estearico	C18:0	4-6
Oléico	C18:1	16-37
Linoléico	C18:2	3-10

4. Composición de Triglicéridos (% molécula-grasa)

C46	0.5-3
C48	12-56
C50	34-50
C52	5-37
C54	0-8

* Datos de la encuesta PORIM 1980/1981 (150 muestras)

La estearina de palma se fabrica por medio de procesos diferentes, cada uno produciendo diversas combinaciones de punto de deslizamiento del índice de yodo.

5. Normas de Comercialización del PORAM para Estearina de palma RBD.

Libre de Acidos Grasos (FFA) (a 256 palmítico)	máx. 0.2%
M+ I (Impurezas y Humedad)	máx. 0.15%

Punto de Fusión (AOCS Cc3-25)	min. 44°C
Índice de Yodo (Wij's)	max. 48
Color 5 1/4" (113 mm) Lovibond	max. 3R (Opcional 6R)

UTILIZACION DEL ACEITE DE PALMA

En la siguiente página se muestran algunos de los principales grupos de productos elaborados con aceite de palma y palmiste, ambos extraídos de los racimos de fruta de la palma aceitera.

ASPECTOS NUTRICIONALES

Calorías y Vitaminas

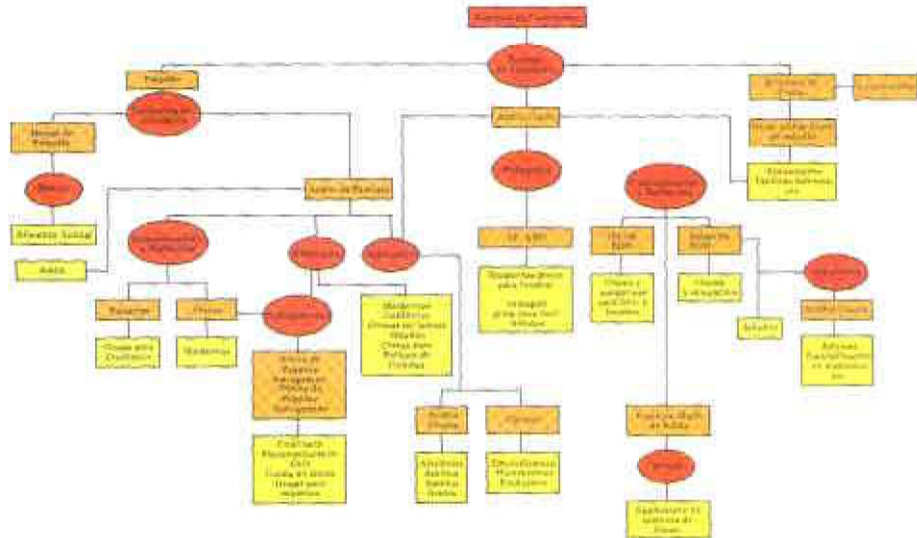
Al igual que otros aceites y grasas, el aceite de palma proporciona 9 kilocalorías por gramo, en comparación con 4 kilocalorías por cada proteína y carbohidrato.

Las grasas también son una fuente de vitamina A, D, y E y actúan como portadoras de las mismas en el cuerpo humano así como la vitamina K. Por ejemplo, el aceite de palma crudo es una fuente rica de vitamina A (Beta-caroteno. ca. 1000 mg/kg).

Digestibilidad

Hace mucho tiempo se demostró que no existe ninguna diferencia importante en la capacidad digestiva de las diferentes grasas, sola-

CUADRO DE UTILIZACION DEL ACEITE DE PALMA



mente aquéllas con puntos de fusión muy altos (por encima de 50°C) tienen una menor capacidad digestiva. También se ha demostrado que lo importante es el punto de fusión de la grasa entera y no de sus componentes individuales (3).

Naturalmente las grasas enriquecen la textura, sabor y sazón de la comida haciéndola más apetitosa y gustativa.

La no saturación de Acidos Grasos Esenciales

El aceite de palma solo tiene un 50% de saturación. Sus componentes de ácidos grasos están integrados aproximadamente de:

- 50% saturados
- 40% mono in-saturados
- 10% poli-in-saturados

El ácido graso poli in-saturado en el aceite de palma es un linoléico natural (C18:2(n-6), esencial para la nutrición de seres humanos y animales.

Colesterol

Al igual que todos los aceites vegetales, el aceite de palma contiene niveles insignificantes de colesterol, aproximadamente 3mg/kg. Las grasas animales contienen niveles 50 a 100 veces más altos (ejemplo: mantequilla, 220 mg/kg).

ENFERMEDADES DE MAYOR INCIDENCIA

Actualmente las enfermedades que registran una mayor tasa de mortalidad, especial-

mente en los países desarrollados, son las enfermedades coronarias y el cáncer. En las dos influye la dieta alimenticia, por lo tanto el papel que desempeñan las grasas en este campo se menciona detalladamente a continuación.

Enfermedades coronarias

Las grasas saturadas (S) se han asociado con enfermedades coronarias y se piensa que las poli-in-saturadas contrarrestan su efecto. Por lo tanto, la relación P/S generalmente se toma como una medida aproximada del efecto integral y casi siempre se recomienda el valor de 0.45. Los trans-isómeros de ácidos grasos no saturados se cuentan como saturados.

El aceite de palma contiene aproximadamente 50% de ácidos grasos saturados y 10% de ácidos grasos poli in-saturados, no contiene trans, de ahí que su relación P/S sea de 0.2. Otras grasas se muestran en la Tabla No. 6.

Por ser el aceite de palma una grasa semi-sólida se usa corrientemente en grasas y margarinas así como vanaspati a cambio de aceites hidrogenados o láuricos. Su relación P/S grasa saturada poli-insaturada es más alta en comparación a las anteriormente mencionadas. Cabe anotar que es peligroso suponer que entre mayor sea la relación P/S serán mejores los efectos en cuanto a salud se refiere, porque las grasas poli-insaturadas se han asociado con algunas formas de cáncer.

Pero esto no es todo. Estudios de investigación efectuados por Gerard Hornstra del Centro de Investigaciones de Unilever Vlaardingen

TABLA No. 6
COMPOSICION DE ACIDOS GRASOS EN ACEITES SELECCIONADOS

Acidos Grasos	Aceite de Girasol	Aceite de Soya	Aceite de Palma	Aceite de Soya Hidrogenado	Grasa Mantequilla	Aceite de Coco
Saturados (S)+ Trans	11	12.3	50	61	65 5	90 2
Poli in-saturado (P)	63	57.2	10	7	0.08	0.02
Relación P/S	5.7	4.6	0.2	0.1		

**TABLA No. 7 TENDENCIA TROMBOTICA ARTERIAL (TO) TIEMPO DE OBSTRUCCION EN RATAS CUYA
 DIETA POR UN PERIODO DE NUEVE SEMANAS CONTENIA 50% DE ENERGIA PROVENIENTE
 DE DIFERENTES GRASAS**

Grasa Alimenticia	No. de Animales	TO \pm SEM	TO (h)
Mezcla de Triglicéridos	12	1.81 \pm 0.05	65
Aceite MCT	12	1.89 \pm 0.07	77
Aceite de Ballena	10	2.04 \pm 0.08	111
Aceite de soya hidrogenado	11	2.10 \pm 0.04	127
Aceite de coco	12	2.13 \pm 0.04	134
Aceite de oliva	10	2.16 \pm 0.04	145
Aceite de girasol	12	2.24 \pm 0.05	173
Aceite de Linaza	8	2.27 \pm 0.03	186
Aceite de Cabra	12	2.28 \pm 0.05	191
Aceite de palma	12	2.29 \pm 0.05	195
Aceite de Colza	8	2.33 \pm 0.08	214

Suministrado en parte con trioleato de glicerina para evitar deficiencia esencial de ácidos grasos.

TO = (Tiempo de obstrucción en horas) Medida del efecto antitrombótico. A mayor valor mejores resultados.

Fuente Hornstra (2).

NOTA: El aceite de Colza que es el único que posee un tiempo de obstrucción mayor que el de palma, contiene un alto nivel de ácido erúico lo cual es objetable por otras razones.

en Holanda (2) demostraron que en relación a los efectos anti-trombóticos, el aceite de palma está en la misma categoría de los mejores aceites líquidos (ver tabla no. 7). Se están efectuando estudios adicionales en Europa a fin de confirmar estos hallazgos. Los resultados obtenidos hasta el momento sustentan los trabajos anteriores. Por lo tanto, parece que la relación P/S puede ser una simplificación excesiva y que el aceite de palma probablemente contiene agentes anti-trombóticos que contrarrestan el efecto de los ácidos grasos saturados.

Cáncer

Actualmente se reconoce que los hábitos en la dieta alimenticia pueden influir significativamente en el desarrollo de cáncer. Las grasas también pueden influir en promover cierto tipo de cáncer.

Estudios experimentales practicados en animales han mostrado repetidamente que algunos tipos de cáncer se desarrollan más fácilmente con dietas de alto contenido en grasas. Se ha demostrado también que las grasas poli-insaturadas promueven el crecimiento tumoral en forma más notoria que las grasas saturadas. No obstante, se debe subrayar que el factor de mayor influjo es la cantidad de grasas consumidas.

Por otra parte, algunos componentes menores de alimentos han sido identificados como posibles agentes anti-carcinógenos. Estos incluyen la Vitamina A y compuestos afines, como los carotenoides y elementos de traza, como el selenio.

Otra vitamina de la cual se especula mucho como anticarcinógena es la vitamina E. (Tocoferoles y tocotrienoles). Recientemente Umezawa y sus colaboradores en el Japón reforzaron ésta creencia al encontrar que los tocotrienoles eran efectivos en la supresión de ciertos tipos de tumores en ratas.

Afortunadamente las Vitaminas A y E tienden a existir conjuntamente en alimentos naturales. El aceite de palma crudo, es una fuente rica de beta carotenos (pro Vitamina A) y Vitamina E. Sin embargo, cabe señalar que el aceite de palma refinado (al igual que en la mayoría de los otros aceites refinados) el caroteno se destruye por medio del calor. Tal vez los nativos de Nigeria y Angola que consumen aceite de palma crudo, conocen algo que nosotros hemos ignorado.

ASPECTOS RELIGIOSOS

Siendo de origen vegetal el aceite de palma es completamente compatible con todas las creencias religiosas, (Islámicas, Judías) así como todos los sub-productos, bien sean alimenticios o químicos. Estas sociedades tienen muy en cuenta la aceptación de grasas vegetales en alimentos, pero su importancia en oleoquímicos es mucho menos importante.

Sin embargo, unos momentos de reflexión revelan por ejemplo, que los ácidos grasos se emplean en la fabricación de jabones, cremas faciales, lápices labiales y otros productos en la rama de cosméticos, que se aplican en la piel de los seres humanos y son parcialmente

absorbidos por el cuerpo. De igual forma, los plastificantes de origen animal o vegetal se utilizan en las películas para envoltura y recipientes para colocar alimentos. Los detergentes se usan para lavar prendas y platos, las velas sirven para decorar mesas de comedor etc. Inevitablemente pequeñas cantidades de éstos agentes químicos se penetran de una forma u otra en los alimentos que de por sí deben proteger.

MARGARINA

La margarina es una emulsión de agua-en-aceite similar en apariencia y composición a la mantequilla y se usa como alternativa o sustituto de la misma. La inventó Mege Mourie en Francia en 1869 y era fabricada del aceite de oleo (grasa de vacuno).

En la actualidad se fabrican varios tipos de margarina de acuerdo con su aplicación, consistencia y criterio nutricional.

Fórmulas (Fase Grasosa)

Las fórmulas se pueden agrupar en la siguiente forma:

TIPO DE GRASA	Fórmula			
	(1)	(2)	(3)	(4)
Grasas suaves/ Aceites Líquidos (Valor de Yodo Alto)	Nivel Alto	N. Interm.	N. Bajo	—
Grasas Plásticas (Valor Yodo Med.)	—	N. Interm.	N. Alto	Total
Grasas Endurecidas)	Nivel Bajo	—	—	—

- La tendencia de los componentes endurecidos debe ser beta prime.
- Es aconsejable un margen amplio de longitud de cadenas.
- Las grasas láuricas ofrecen una propiedad rápida de fusión y sensación de frescura al paladar.

Por poseer las siguientes características, el aceite de palma es el componente ideal para la producción de margarina.

1. Se cristaliza en forma beta prime.
2. Consistencia semi-sólida similar a la de la mantequilla.
3. Alto nivel de ácidos C16, reduce el nivel excesivo C18 de casi todos los aceites de semillas oleaginosas.
4. Composición enteramente natural de ácidos grasos: no contiene trans-isómeros o de posición.
5. 10% de ácido linoléico natural (EFA) (Ácidos Grasos Esenciales).
6. No contiene ácido linoléico ni reversión de sabor.

Ejemplos de Mezclas de Margarinas de Mesa Poli-in-saturadas:

Estearina de Palma	30%
Aceite de Girasol	70%

De cocina corriente:

Aceite de palma	50%
Aceite de Palma	
Hidrogenado (HPO) 44°C	20%
Soya/Colza	30%

Pastelería en Hojaldre

Aceite de Palma	
Hidrogenado HPO 42/44°C	40%
Aceite de Palma	40%
Soya/Colza	20%

Estas fórmulas están sujetas a cambios según las variedades en materia prima, clima, preferencias, etc.

En la fabricación de algunos tipos de grasas y margarinas, la inclusión de altos niveles de aceite de palma puede originar problemas de cristalización baja y endurecimiento posterior. Este fenómeno puede ser consecuencia de los altos niveles de glicéridos parciales, o a la composición de glicéridos. Cualquiera que fuere la causa, el problema se puede superar al incrementar la cantidad de tiempo de trabajo y/o resistencia en la superficie del intercambiador de calor al hidrogenar parte del aceite de palma o también por medio de la interesterificación.

GRASAS

Originalmente las grasas se usaron como sustitutos de la manteca de cerdo cuando hubo escasez. Una de las funciones más importantes es la de ablandar o hacer "grasosos" los alimentos horneados.

Clases

Actualmente existen varias clases de grasas disponibles:

1. Grasas plásticas o untables

- Consistencia similar a la de la manteca de cerdo.
- Normalmente elaborada con características similares a las de la margarina.
- Requiere estructura cristalina Beta Prime.
- El aceite de palma, oleína y estearina son muy adecuados.
- A menudo contienen emulsificantes.

Ejemplo

Aceite de palma	50%
Aceite Marino Hidrogenado (HMO) (40/42°C)	50%

(SFC) Contenido de grasas
sólidas (NMR) Resonancia
Magnética Nuclear

10°C	43%
20°C	25%
30°C	13%
40°C	7%

2. Grasas Bombeables

- Las principales son “bombeables” (a 27°C/80°F), “suspensiones fluidas” (temperatura ambiente) “emulsiones” y “líquidos claros”.

- Normalmente requieren grasas cristalizantes beta prime y niveles altos de emulsificantes.
- Su volumen de producción es mucho más bajo que el de las grasas plásticas regulares.

VANASPATI

Vanaspatti o vegetal ghee es una grasa 100% vegetal usada en varios países del mundo como sustituto de grasa de mantequilla en la cocción. Es un artículo de gran consumo en la India, Pakistán, y también es muy común en los países mediterráneos donde se conoce bajo varios nombres; en Yugoslavia y Grecia (vou-tyrous), Turquía y Argelia así como Morocco (smin).

Debido a que vanaspatti es un sustituto de la grasa de mantequilla que al dejarse reposar se cristaliza lentamente tomando una textura granular, ésta apariencia por lo general, también en vanaspatti es una muestra de pureza y calidad. El aceite de palma tiende a cristalizarse en forma microcristalina suave muy apropiada para margarinas y grasas, pero menos aconsejable para vanaspatti. Con el fin de aumentar la granularidad y por lo tanto el nivel de incorporación del aceite de palma (hasta 80%), el aceite de palma o preferiblemente la oleína debe hidrogenarse selectivamente para aumentar el contenido de elaidie (TRANS) en la mezcla así como la relación de glicéridos no simétricos a simétricos. Pueden ser interesterificadas alternativamente con aceite de palmiste ya que este aumenta la asimetría.

En todos los países el punto de fusión de vanaspati lo estipula la Ley. En la India actualmente el tope para el punto de fusión es de 41°C y en Pakistán de 39°C.

Fórmula para Vanaspati (Punto de Fusión aprox. 40°C).

Aceite de palma	80%
Estearina de Palma 48°C	20%

La anterior fórmula producirá un producto suave (pero económico). Para aumentar la granularidad, substituya el aceite de palma por aceite de soya hidrogenado o colza hidrogenado a 36°C o emplee la siguiente fórmula:

HPO Aceite de Palma Hidrogenado 42°C	70%
HSBO Aceite de Soya Hidrogenado 36°C	30%

Para obtener un punto de fusión inferior, aumente la proporción de aceite de soya hidrogenado a 36°C.

GRASAS PARA PANADERIA

Grasa para pan

Aunque el pan se puede hacer siguiendo el método tradicional de fermentación prolongada libre de grasas, la adición de éstas asegura una textura superior y mayor duración. La cantidad empleada depende de la receta y de las costumbres. Por ejemplo, el pan tipo norteamericano normalmente contiene mucha más grasa que el pan inglés.

Una de las mejores grasas que se pueden usar es la que se fabrica 100% con aceite de palma refinado, blanqueado y deodorizado RBD. Es más suave que la manteca de cerdo y grasas similares, generalmente empleadas por su bajo costo, y por ser de origen vegetal, contiene un mínimo de colesterol.

Pan fabricado por medio de desarrollo mecánico

En el proceso Chorleywood y similares el gluten de harina se desarrolla por la absorción de energía mecánica.

En este caso y para efectos de la receta, la grasa es esencial. Se ha encontrado que las mejores son las que contienen un alto grado de grasas sólidas a 32°C (90°F) y un alto contenido de ácido palmítico. Para este propósito, la estearina de palma es muy efectiva, tiene un alto contenido de grasas sólidas, alto nivel de ácido palmítico por encima del 50%, un mínimo de colesterol y casi siempre se vende a bajo precio.

GRASAS PARA GALLETERIA

En los países industrializados el mayor consumo de grasa se destina a la fabricación de galletas.

La industria de galletería emplea aceites y grasas en los siguientes tres principales renglones:

1. Masa para galletas
2. Cremas para galletas
3. Para rocear después de hornear

En cada aplicación, los requerimientos de las grasas son diferentes, pero el aceite de palma es por excelencia el componente principal y el más apropiado para cada uno de estos usos.

Grasa para masa de galleta

La masa para galletería varía mucho en composición, consistencia así como en la maquinaria empleada en su elaboración. Ninguna mezcla o grasa específica puede considerarse como la ideal.

Cualquiera que sea el tipo de galleta fabricada, dos elementos son absolutamente esenciales:

1. La no tendencia hacia el florecimiento de la grasa
2. Período de almacenamiento prolongado en estantes.

Generalmente las masas para la galletería, son mezclas que contienen dos o más grasas y el aceite de palma es el componente principal y el ideal. Veamos el siguiente ejemplo:

	%	
PKO Aceite de Palmiste o		Punto de Fusión 36-38°C
CNO Aceite de Coco	10	SFC Contenido de Grasa
Aceite de Palma	57	Solida 20°C - 30-33°C
HMO Aceite Marino Hidrogenado (o HSBO Aceite de soya (Hidrogenado)	33	
Aceite de Palma	67	
HMO Aceite Marino Hidrogenado 40-42°C (o HSBO) Aceite de Soya Hidrogenado)	33	

Grasas para cremas de galletería

Las grasas para crema de galletas se emplean para el relleno de crema tipo "sandwich". La crema para galletería es esencialmente una mezcla de grasa, azúcar, sólidos lácteos y color/sabor.

La grasa requerida debe tener un perfil de temperatura/sólido saturado y de por sí, las grasas para confitería simples o de tipo láurico, como por ejemplo, el aceite de palmiste hidrogenado, es el más indicado pero también es el más costoso. Por consiguiente en ciertas ocasiones se prefiere emplear aceites de mayor plasticidad y con un punto de fusión más alto.

Las fórmulas apropiadas son:

- | | |
|--|------|
| 1. HPKO Aceite de palmiste
Hidrogenado 32°C | 100% |
| 2. HPKO Aceite de Palmiste
Hidrogenado 35°C | 80% |
| HPO Aceite de Palma
Hidrogenado 42°C | 20% |
| 3. 100% H.P. Oleína de Palma
Hidrogenada 38°C | |

(Condiciones de hidrogenación que promueven la fase trans.)

NOTA: Los puntos de fusión fluctúan de acuerdo al clima, maquinaria utilizada, etc.

Aceites para rocear galletas

Algunos tipos de galletas de confección delicada se rocean con aceite después de hornear para darles un mejor sabor y apariencia brillante, haciéndolas así más apetitosas.

Los requerimientos principales son un contenido bajo en sólidos a temperatura ambiente y una estabilidad alta de oxidación teniendo en cuenta que la grasa está totalmente expuesta a la aireación en las fibras del gluten y partículas de almidón o harina en el molde de las galletas.

Las grasas láuricas tienen las propiedades necesarias, pero las mezclas más económicas que contienen productos de aceite de palma son igualmente adecuadas y se usan ampliamente, por ejemplo:

1. CNO Aceite de Coco o
PKO Aceite de Palmiste*
2. PKO Aceite de Palmiste o
CNO Aceite de Coco 50%
Aceite de Palma 50%

HARINA PARA CONFITERIA

La mejor grasa para harina de confitería es la manteca láctea y todas las margarinas vegetales o grasas vegetales, especialmente en la elaboración de:

Tortas y pasteles

1. Todas las margarinas de tipo vegetal para tortas.

* El aceite de palmiste (PKO) generalmente es más económico que el aceite de coco (CNO) y según los pronósticos esta diferencia continuará.

2. Igual, salvo con una mezcla de 10-50% de mantequilla.

Pastelería de textura desmoronada

Este tipo de pastelería requiere una textura suave.

1. Originariamente se usó la manteca en la elaboración de estos productos, pero tanto el aceite de palma 100% o una margarina de grasa suave basada en aceite de palma, dan buenos resultados.
2. A la mezcla anterior se le puede añadir una proporción de oleína de palma para obtener una mejor textura de grasa.

Pastelería de hojaldre

Estos productos requieren grasas relativamente duras pero también resistentes y extensibles para soportar el amasamiento, estiramiento y formación de capas delgadas.

1. Todas las margarinas para hojaldre derivadas del aceite de palma son ideales.
2. Igual que la anterior añadiendo 10 a 20% de mantequilla para realzar el sabor.

MEZCLAS PARA TORTAS (SECAS)

Durante los últimos años en los países industrializados se ha desarrollado un vasto comercio para alimentos de preparación rápida. Uno de estos artículos es la mezcla de harina, azúcar, sólidos lácteos, grasas, agentes de aireación y sabores que vienen empacados al

vacío y tan sólo necesitan mezclarse con agua, (o leche), huevos, para formar una masa homogénea lista para hornear tortas, galletas, bizcochos, pan etc. Las grasas que se emplean deben poseer una estabilidad alta (tipo galleta), consistencia firme y por lo general superglicerinadas. Usualmente se hacen bombeables para satisfacer las necesidades de las plantas de procesamiento de los clientes.

El aceite de palma y en especial el aceite de palma hidrogenado u oleína hidrogenada, son componentes muy apropiados por ser de origen vegetal y poseer elevada estabilidad. Ejemplo:

Grasa para mezclas secas de torta

Aceite Marino	
Hidrogenado (50°C)	5%
Aceite de soya	
Hidrogenado (36°C)	45%
Oleína de Palma	
Hidrogenada (35°C)	
o Aceite de Palma	50%
	<hr/>
	100%
Monoglicérido Destilado	4%

ACEITES Y GRASAS PARA FREIR

La función de un aceite o grasa para freir es la de actuar como un medio de transferencia de calor y como fuente de sabor y nutrición, ya que invariablemente una parte lo absorben los alimentos.

En las frituras caseras donde se usa la grasa una sola vez, se puede emplear cualquier gra-

sa, aún las poli-in-saturadas, pero la mayoría de ellas despiden un olor desagradable durante el proceso de fritura.

No obstante, en establecimientos industriales se fríe por lo general en recipientes hondos. Para este tipo de fritura, las siguientes condiciones son deseables:

1. Alta resistencia a la oxidación y gomosidad
2. Punto de humo alto
3. Tasa baja de espuma
4. Tasa baja de oscuridad
5. Punto de fusión bajo (excepto en condiciones especiales)
6. Buena composición de ácidos grasos desde el punto de vista nutricional.

El aceite de palma es una de las mejores grasas para freír porque no despiden un olor desagradable (ausencia de ácido linoléico), es altamente resistente a la oxidación (tasa baja de saturación), no se polimeriza a las gomas, tiene un punto de fusión inferior a la temperatura del cuerpo y además posee una óptima composición de ácidos grasos desde el punto de vista nutricional (no contiene trans o iso-ácidos).

Para ciertos propósitos, la oleína de palma es aún superior. Por ejemplo, para papas fritas y otros pasabocas fritos. Estos productos absorben una gran cantidad de grasa y se comen fríos.

Por tener un punto de fusión más bajo, la oleína de palma ofrece un mejor gusto al paladar, le da un acabado superior al producto y

por su forma líquida, permite una circulación inmediata del aceite durante el período de calentamiento, aún cuando se haya dejado reposar durante la noche o de un día para otro.

En operaciones a gran escala este factor representa una ventaja muy significativa si la comparamos con las grasas sólidas. Bajo condiciones de fritura los productos de aceite de palma tienden a oscurecerse más rápidamente que otros aceites. Sin embargo esto no afecta la apariencia del producto (10).

PAPAS FRITAS (A LA FRANCESA)

La papa frita (a la francesa) ha sido previamente semi-cocinada en agua caliente o al vapor y en aceite y solo requiere del "acabado" o sea fritarse por unos minutos antes de consumir.

Estos productos vienen empacados en envases especiales y se venden como productos



Papas fritas

congelados o helados. Representan una gran comodidad para las amas de casa y los dueños de restaurantes por su rapidez y facilidad para prepararlos, teniendo en cuenta que es difícil conseguir la mano de obra para trabajos de cocina, especialmente en países desarrollados, razón por la cual ésta industria ha crecido rápidamente.

Areas problemáticas*

1. Apariencia grisosa en las tajadas de papa.
2. Alto grado de absorción de aceite.
3. Alto grado de deterioro del aceite (espuma, rancidez).
4. Aterronamiento de las tajadas congeladas.
5. Bloqueo del mostrador del congelador

Requerimientos del aceite

El producto requiere un menor grado de absorción de aceite y un mayor tiempo de fritura volteándolo constantemente en el recipiente, razón por la cual sólo se emplean aceites altamente resistentes a la oxidación. Además, las condiciones dadas en la mayoría de las plantas de congelación requieren de aceites con punto de fusión relativamente alto.

Aceites recomendados

1. Aceite de palma
Hidrogenado HPO 40/42°C
2. Aceite de palma
Hidrogenado HPO 44/46°C 50%
Aceite de palma 50%

* Para mayor información referirse a la División TAS del PORIM.

PAPAS FRITAS

Las papas fritas (conocidas en los Estados Unidos como Potato Chips) son papas finamente tajadas (cada tajada de 1 mm aprox.), freidas en aceite o grasa con sal y otros sazones para realzar el sabor.

Tanto en los Estados Unidos como en Europa, éstos productos componen la parte principal del inmenso mercaderio de pasabocas.

Las papas fritas tienen una estructura muy porosa y un contenido de grasa de 35-40% . La grasa en la olla de freir se mantiene en condiciones satisfactorias removiendo la parte que queda en la superficie. Por las condiciones de este producto, las grandes compañías requieren que éste tenga un tiempo largo de almacenamiento de hasta 12 semanas en estantes así como períodos amplios de almacenamiento en bodegas para distribución posterior. De conformidad, los requerimientos o impuestos a las grasas resultan ser muy onerosos y solamente los "aceites de servicio pesado" son apropiados.

Indudablemente para esta clase de producto el mejor aceite es la oleína de palma porque ofrece:

1. Punto de fusión a temperatura ambiente (22°C).
2. Estabilidad alta de oxidación. Índice de Yodo bajo (58), ácidos di-insaturados bajos (115), ausencia de tri in-saturados.
3. No despidе olor desagradable al freir
4. Precio bajo.

Para las compañías que tienen tanques de almacenamiento al calor, el aceite de palma (punto de fusión 36°C) generalmente se les suministra a precios bajos. Con excepción del punto de fusión más alto su rendimiento es equivalente al de la oleína de palma.

PASABOCAS DE CONSISTENCIA INFLADA

(Tipo Boliqueso, Chitos, etc.)

Estos pasabocas elaborados con base en la harina han ganado mucha popularidad en los últimos años. Las papas fritas, los pasabocas de consistencia inflada (tipo boliqueso, chitos, etc.), y las nueces requieren de un aceite con los mismos componentes a saber: alta estabilidad, ausencia de depósitos gomosos en las ollas, buen sabor durante el período de fritura y de almacenamiento.

La oleína de palma es el producto que mejor satisface estas necesidades cuando se utiliza para reemplazar aceites más costosos como el aceite de algodón o aceite de soya hidrogenado. Representa un ahorro importante. El aceite de palma también es muy indicado desde el punto de vista de rendimiento y ahorro, por lo demás, retiene la sal en la superficie de los alimentos.

Los derechos de aduana para los aceites destinados a esta clase de pasabocas no son tan onerosos porque no se exponen a temperaturas altas durante períodos prolongados. No obstante, y por lo general es anti-económico e impráctico emplear diferentes aceites pa-

ra diferentes tipos de pasabocas. De ahí que la oleína sea el aceite preferido por los productores.

NUECES (FRITAS)

Es un pasabocas muy popular en los Estados Unidos y Europa. Todas las nueces tienen un alto contenido natural de aceite, razón por la cual absorben muy poco aceite de la olla. Además, el material proteínico y otros derivados de las nueces se cuejan dentro del aceite de freir, causando una deterioración más veloz (efecto espumoso).

La oleína de palma es excelente para freir nueces y papas fritas. El tener una apariencia brillante y apetitosa es un requisito indispensable para las nueces fritas. Siendo la oleína de palma virtualmente 100% líquida a temperatura ambiente normal (20°C) le proporciona a la nuez esta apariencia y acabado brillante.

DONUTS (BUÑUELOS, ROSQUILLAS FRITAS, ETC.)

Los donuts, rosquillas fritas y productos similares representan una categoría de pastelería que no se hornea sino que se fritan. Estos productos emplean bajas cantidades de grasa en la masa pero durante la fritura absorben cantidades considerables.

La grasa más apropiada debe tener las siguientes características:



Donut's

1. Mantener un buen sabor durante la fritura.
2. Tener una capacidad de almacenamiento prolongada. Algunos de estos productos son envasados para venderse posteriormente.
3. Tener una cristalización adecuada, ya que la grasa debe poseer una consistencia lo suficientemente firme para mantener el azúcar en la superficie y al mismo tiempo darle una apariencia brillante y buen sabor al paladar.

Las grasas ideales son:

1. Aceite de palma
2. Oleína de palma hidrogenada 36/38°C.

PASTAS ALIMENTICIAS (INSTANTANEAS)

Estas pastas están elaboradas a base de harina de trigo y previamente freidas en aceite. Solo necesitan sumergirse en agua hervida o caldo de gallina por uno o dos minutos antes de servirse.

Las ventajas que ofrecen desde el punto de vista de sabor y comodidad además de bajo precio, han hecho que este producto gane importancia rápidamente en el mercado mundial, especialmente en Asia Oriental. Productos similares y afines también están incrementando rápidamente su demanda en los países occidentales.

En el Japón únicamente, el consumo de pastas instantáneas alcanzó la cifra de 4.2 billones anuales de paquetes (1985) utilizando para ello 84.000 toneladas de aceite. Korea está registrando cifras similares.

Aceites de Preferencia

1. En Europa Occidental el aceite de palma u oleína es el que actualmente tiene mayor uso.
2. En Asia (Japón, Korea) la manteca y el sebo de res eran las grasas de mayor consumo debido a su disponibilidad y bajo precio, pero presentan una rápida oxidación, problemas de sabor y nutrición.

Ultimamente el consumo de aceite de palma y oleína aumentó y se emplean por separado o mezcladas con grasas animales para mejorar la calidad de la misma.

CHOCOLATES Y COBERTURAS

Equivalentes a manteca de cacao

Las grasas vegetales compuestas por glicéridos simétricos 2-oleo disaturados de C16 y



Chocolate

ácidos grasos de C18 equivalen a la manteca de cacao. Las grasas deben ser compatibles con la manteca de cacao en la proporción generalmente empleada para chocolatería.

Los principales triglicéridos de la manteca de cacao son:

POP 2 Oleo di-palmito	17%
POS 2 Oleo - Palmito Estearina	37%
SOS Oleo-distearina	23%
	<hr/>
	77%

La fracción media de Palma (PMF) es la mejor fuente conocida de POP (2 Oleo di-Palmito) y en la actualidad todas las grasas comerciales equivalentes a manteca de cacao hasta donde se tienen conocimientos, se basan en la fracción media de palma (PMF) como componente principal.

Fórmula típica equivalente a manteca de cacao (CBE):

PMF Fracción Media de palma	55%
Grasa Illipe	
y/o Estearina Shea	
y/o Estearina Sal	45%

Sustitutos de manteca de cacao (CBS)

Los sustitutos de manteca de cacao son grasas que contienen propiedades físicas similares a la manteca de cacao pero una composición de glicéridos diferente. Trabajan mejor en la ausencia de la manteca de cacao.

Los sustitutos de la manteca de cacao (CBS) se pueden clasificar en dos grupos:

1. Sustitutos de manteca de cacao láuricos, contando con niveles altos de ácido láurico y
2. Sustitutos de manteca de cacao no láuricos, contando con niveles altos de trans-isómeros.

Sustituto de Manteca de Cacao Láurico

1. Aceite de palmiste hidrogenado (HPKO) mp. 32°C-40°C. según la preferencia.
2. Aceite de palmiste hidrogenado (HPKO) interesterificado.
3. Estearina de Palmiste PK

Sustituto de Manteca de Cacao no-Láurico

La oleína de palma, sola o mezclada con aceite de soya o aceite de algodón, hidroge-

nados en forma selectiva al punto de fusión 38°C aproximadamente.

CONFITERIA DE AZUCAR

Las grasas son un ingrediente necesario en la elaboración de toffee (dulces de azúcar y leche), caramelos y otra confitería a base de azúcar hervida que proporciona una textura y sazón dulce a este tipo de confites. De hecho estos productos están compuestos por azúcar, glucosa y grasa. La cantidad de grasa empleada, la temperatura de ebullición y en menor grado el tipo de grasa empleada, son elementos fundamentales para conseguir la textura y características del producto. La manteca de cacao y la mantequilla se han destacado por ser las grasas clásicas empleadas en la elaboración de estos productos pero cabe anotar que son muy costosas especialmente la mantequilla. Tal vez sea cierto el mencionar que en las versiones modernas de estos productos nunca, con excepción de las versiones más lujosas, se emplea la manteca de cacao.

Las grasas recomendadas son:

- | | |
|-----------------------|------|
| 1. Oleína de Palma | |
| Hidrogenada 38°C | 100% |
| 2. Aceite de Palma | |
| Hidrogenado 42°C | 100% |
| 3. Aceite de palmiste | |
| Hidrogenado 40°C | 100% |

El aceite de palma puede reemplazar kilo por kilo la grasa de mantequilla sin necesidad de hacer ningún reajuste en la temperatura de ebullición, aunque naturalmente jamás da el

mismo sabor. Existen ahora en el mercado materiales "naturales sintéticos" que ofrecen un sabor muy parecido al de la mantequilla y que poseen además óptimas condiciones transportadoras.

La mantequilla y en menor grado la grasa de mantequilla, contienen emulsificantes naturales. Cuando se reemplaza la mantequilla por grasa vegetal, la adición de pequeñas cantidades de lecitina y/o monoglicéridos asegurará una emulsificación durante el período de ebullición del caramelo.

HELADO

El helado es una emulsión de aceite en agua que contiene sólidos lácteos. Es un producto alimenticio muy importante y de gran consumo en la mayoría de los países. Por consiguiente su composición generalmente está bajo control de la ley. Una escrupulosa higiene naturalmente es un pre-requisito.

Requerimientos típicos en el Reino Unido:

Grasa	mínimo 5%
Sólidos lácteos	-
no grasos	mínimo 7.5%

La emulsión del helado es supremamente susceptible a ataques bacteriológicos razón por la cual existen leyes de control de calidad que vigilan el tratamiento calorífico.

Grasas empleadas

La grasa láctea es naturalmente la que se viene utilizando por tradición en la elaboración

de helados. Las grasas vegetales utilizadas como sustitutos por regla general deben poseer propiedades de fusión resistentes con puntos de fusión por debajo de 42°C y en ocasiones hasta 30°C. En términos generales, las grasas láuricas son muy solicitadas pero cuando se requiere una alternativa o sustituto más económico nosotros recomendamos la mezcla de:

50% Aceite de Palma

50% Aceite de Palma Hidrogenado 40°/42°C

Para costos inferiores se puede reemplazar el aceite de palma hidrogenado por la estearina de palma (tipo más suave).

LECHE EN POLVO

La producción de leche en polvo se ha transformado en una gran industria debido a que la leche fresca es un alimento de fácil y rápida descomposición, además de que la elaboración de un gran número de productos alimenticios a escala industrial requieren de leche seca. No obstante, a menudo este producto es costoso, tiene un período corto de almacenamiento y muchas personas especialmente en África y en los países Asiáticos, no la toleran bien. Otras personas desean evitar ingerir grasas animales (colesterol). Por todas estas razones ha sido llamativo reemplazar la grasa láctea presentada en forma natural por grasas vegetales secadas por medio de la pulverización. A estos productos se los denomina "Leche en Polvo Rellenada".

La leche en polvo tiene un área superficial extensa y es muy susceptible al menor

cambio de sabor. Únicamente se pueden emplear grasas de sabor muy suave y de alta estabilidad.

Grasas para leches rellenas (líquidas o en polvo)

1. 100%oleína de palma hidrogenada 38°C

La hidrogenación se debe realizar bajo condiciones de alta selección monoénica.

2. Innumerables productos en el mercado incorporan cantidades apreciables de aceite de coco. Un sustituto adecuado e igualmente bueno es el aceite de palmiste o aceite de palmiste hidrogenado índice yodo 8-10.

Ejemplo:

Oleína de Plama hidrogenada 38°C.	50%
Palmiste Hidrogenado índice	
Yodo 8-10	<u>50%</u>
	100%

CREMA DE CAFE NO LACTEA

Las cremas de café no lácteas vienen en forma líquida o en polvo. Los productos de mayor demanda a nivel mundial son los polvos secos similares a la leche en polvo. Reemplazan la crema para el café y ofrecen una gran ventaja en cuanto a tiempo de almacenamiento y comodidad se refiere.

Las cremas para café contienen niveles más altos de grasa que de leche, así como aditivos especiales para que puedan disolverse fácilmente en el agua. Al igual que la leche en pol-

vo las grasas deben poseer características de alta resistencia a la oxidación y reversión de sabor.

Por lo general, se considera que los aceites láuricos son los mejores pero su precio también es superior.

Grasas para cremas de café;

1. Aceite de palmiste
Hidrogenado 100% (40°C)
2. Oleína de palma
hidrogenada 100% (40°C)

MEZCLAS PARA SOPAS (SECAS)

La grasa tradicionalmente empleada para mezclas secas de sopa es la grasa o sebo de res, pero por ser de origen animal, presenta desventajas en su mercadeo y por lo tanto su estabilidad es limitada.

Además, la grasa de res de buena calidad y con las especificaciones adecuadas, es difícil de obtener en la mayoría de los países. Recientemente los grandes empresarios de esta industria han venido reemplazando la grasa de res por grasas vegetales, hidrogenadas y elaboradas, según las especificaciones requeridas. Los requisitos principales son: buena estabilidad, sólidos altos a temperatura ambiente y precio competitivo. El aceite de palma hidrogenado es una grasa standard que actualmente se emplea en la elaboración de estos productos.

Las grasas vegetales también se utilizan en sopas enlatadas para reemplazar las grasas de origen animal. En la mayoría de los países existe una Ley que regula el mínimo de grasa a emplear en sopas descritas como “cremas” o “simples”.

La grasa para:

1. Mezcla de sopas secas
Aceite de Palma Hidrogenado
42/44°C 100%
2. Sopas enlatadas
Aceite de Palma 100%

MONO Y DI-GLICERIDOS

Los mono-glicéridos y di-glicéridos son productos de superficie soluble en aceite (emulsificantes) que se utilizan a gran escala para realizar el rendimiento de las grasas en margarinas, horneados y otras aplicaciones. También se emplean como agentes intermedios para la fabricación de detergentes, alcalí-resina etc.



Emulsificador

El método para la fabricación de glicéridos parciales consiste en reactivar las grasas con glicerol a altas temperaturas (aproximadamente 250°C) en presencia de un agente catalizador apropiado como el etileno de sodio o metal de sodio.

La reacción es reversible y alcanza su equilibrio dependiendo de la temperatura, así que en la práctica, el producto siempre contiene mono-glicéridos, di-glicéridos y tri-glicéridos.

Otra cualidad del aceite de palma es su óptima resistencia a la auto-oxidación, debido a que los glicéridos parciales pueden presentar más susceptibilidad a la oxidación que a las grasas de las cuales se derivan. Por lo tanto, los alimentos que poseen una estabilidad superior son más convenientes.

VITAMINA E

La vitamina E es una vitamina soluble en grasa abarcando un grupo de compuestos conocidos como tocoferoles y tocotrienoles.

Los hombres adultos necesitan aproximadamente 10 mg. diarios, las mujeres 8 mg. y los niños una cantidad menor.

Actualmente la fuente industrial principal de esta vitamina es el efluente desodorizador proveniente de la refinación del aceite de soya. En un futuro, el suministro mundial puede ser insuficiente en vista de la toma de conciencia cada vez mayor por parte de las personas para mejorar sus condiciones de salud.

El aceite de palma crudo contiene alrededor de 0.08% de compuestos de Vitamina E, los ácidos grasos líquidos de palma 0.4% y los folíolos de palma aceitera 0.5% (secos). Por lo consiguiente, éstos dos últimos pueden ser fuentes importantes de vitamina E.

Se ha estimado que teóricamente la cantidad de vitamina E que Malasia estaría en condiciones de producir sería:

Año	A partir de folíolos de palma Aceitera (toneladas)	A partir de ácidos grasos líquidos de palma (toneladas)
1985	23.700	562
1990	28.000	870

ALIMENTO PARA ANIMALES (COMPUESTO)

El alimento compuesto para animales se elabora en forma tal que proporciona un equilibrio completo de nutrientes y/o valores calóricos superiores en comparación a los alimentos simples, como granos, heno o tortas de semillas oleaginosas.

Según la especie de animales, se necesita un equilibrio diferente en los nutrientes y por lo tanto se hace necesario fabricar compuestos

especializados para ganado, cabras, cerdos, aves, etc.

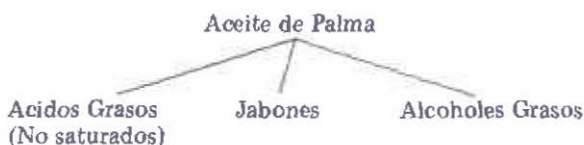
En sumo grado el crecimiento y la productividad de un animal dependen de la cantidad de energía que se pueda metabolizar en sus alimentos y grasas aplicando un valor calorífico de 9 kcal. por gramo, o el doble de carbohidratos o proteínas, siendo estos ingredientes de suma importancia. Además proporcionan algunas vitaminas así como ácidos grasos esenciales y actúan como transportadores de vitaminas solubles en aceite. Se ha estimado que en Europa Occidental el consumo de grasas destinadas a este fin asciende a un millón de toneladas anual (1985).

Las grasas requeridas para los alimentos compuestos pueden obtenerse bien sea de tortas oleaginosas o pueden incluirse como glicéridos o ácidos grasos (aceites ácidos). El aceite de palma o la estearina de palma de menor costo, o sus aceites ácidos y el ácido graso destilado de palma (PFAD) se utiliza ampliamente en alimento animal cuando la fluctuación de precios así lo permite. Son superiores a los sebos y grasas de baja calidad, muchas veces empleados en este campo. (estabilidad y aroma superior).

No es tarea fácil incorporar una grasa en alimento seco para animal. Se han fabricado varios productos ricos en grasa (ca. 80%) que se venden bajo el nombre de varias marcas comerciales. Para estos productos el aceite de palma, la estearina y en especial los ácidos grasos destilados de palma (PFAD) son las materias primas preferidas.

APLICACIONES OLEOQUIMICAS

El campo principal de aplicación de los productos de aceite de palma es naturalmente el comestible. No obstante, las aplicaciones técnicas o no comestibles son importantes y registran un incremento cada vez mayor. Por ejemplo, en el Mercado Común Europeo se utilizaron 17.000 toneladas de aceite de palma en 1982 para este fin. Excluyendo el jabón, 94% provenía de Malasia. A continuación se hace una presentación esquemática de estos usos:



Henkel KGaA, JAOCS. Feb. 85.317

En la mayoría de estas aplicaciones los productos de aceite de palma, tienen que competir con el sebo técnico, un sub-producto de la carne roja y por lo tanto se vende a precios más económicos. Teniendo una tasa de crecimiento de la población de 1.6% anual, se estima que el sebo aumentará en 1.5% , mientras que el aceite de palma registrará 7.5% de aumento (Oil World).

Así mismo los oleoquímicos derivados de la palma tienen la ventaja de poseer un aroma superior y mayor contenido de C16 además, de su origen vegetal que lo favorece en muchos aspectos.

Acidos grasos

Los ácidos grasos comerciales en su mayoría son derivados de las grasas naturales. Son por lo tanto una materia prima abundante y por ser en extremo reactivos sirven de pilares para toda la industria oleoquímica.

En 1983 se produjeron en Europa Occidental alrededor de 730.000 toneladas de ácidos grasos (Henkel KGaA). La producción mundial es probablemente 3-4 veces superior.

Los métodos originales utilizados en la producción de ácidos grasos fue el proceso Twitchell basado en hidrólisis enzimática pero la actualidad el proceso continuo Colgate—Emery de alta presión y alta temperatura de separación, es casi el universalmente aceptado. Revisten gran interés los nuevos desarrollos en hidrólisis enzimática que comprende enzimas de lipasa desde *Aspergillus niger*, *Candida rugosa* hasta *Rhizopus oryzae*.

Las grasas principales utilizadas en la producción de ácidos grasos son los sebos no comestibles para ácidos C16 y C18 y aceite de coco para C12. La primera, porque era de bajo costo y fuente abundante de ácidos C16 y C18 y la segunda porque era prácticamente la única fuente significativa de ácido láurico.

No obstante, la estearina de palma y el aceite de palmiste, son fuentes igualmente ricas en estos ácidos y en los últimos años su producción y crecimiento han sobrepasado por un margen muy amplio el sebo y el aceite de coco. De ahí que a menudo estén disponibles a precios muy llamativos y su utilización sea cada vez mayor en la producción de ácidos grasos.

METIL ESTERES

En Europa Occidental más de 1.3 millones de toneladas de aceites y grasas se utilizan anualmente en la fabricación de oleoquímicos (con excepción del Jabón) y aproximadamente un 18% de éstos se convierten en metilésteres. Son, después de la producción de ácidos grasos, el mayor volumen de oleoquímicos.

La fabricación de metil ésteres grasos implica una reacción de grasas con metil alcohol en la presencia de un agente catalizador alcalino. La glicerina se libera como sub-producto muy valioso. Esta reacción se denomina alcoholisis.

También se pueden producir metil ésteres al poner en reacción los ácidos grasos con el alcohol en cuyo caso naturalmente no se produce glicerina. En cualquiera de los casos el producto se puede destilar o destilar en fracciones para obtener un mayor grado de pureza.

Se supone que los metil ésteres muestren una mayor tasa de crecimiento que los ácidos

grasos (ca. 3% anual contra 2% en el Mercado Común Europeo). Son compuestos reactivos que poseen varias ventajas sobre los ácidos grasos, por ejemplo, en requerimientos energéticos, estabilidad de almacenamiento y corrosión. Tienen una aplicación muy extensa en la fabricación de alcoholes grasos, alkanolamides, antibióticos y antiespumosos. Recientemente se desarrolló un proceso importante para la fabricación de jabón y se usa en el Japón a partir de los metil ésteres.

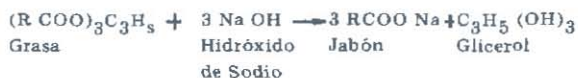
En muchos países se están llevando a cabo investigaciones a gran escala para la aplicación de metil ésteres como sustitutos del combustible diesel y en este campo parece que el aceite de palma y esterina de palma son los más prometedores.

JABONES

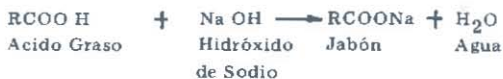
Se ha estimado que la producción mundial de jabones sobrepasa a los 6 millones de toneladas anuales.

Existen dos procesos principales para la fabricación de jabones.

1. Saponificación de grasas



2. Neutralización de Acidos Grasos





Jabones de tocador

Fórmula típica de primera calidad:
25% aceite de palmiste o aceite de coco
74% sebo

El aceite de palma, estearina de palma y otros ácidos grasos destilados pueden reemplazar parcial o totalmente el sebo según el tipo, clase y calidad de jabón requerido.

Ventajas de los productos de palma

1. Composición de ácidos grasos basados en ácidos C16 y C18 como a continuación se muestra:

Acidos Grasos	Sebo	Aceite de Palma	Estearina de Palma
16:0 Palmítico	30	44	60
18:0 Esteárico	17	5	5
18:1 Oléico	43	39	26
Otros	10	12	9
	<u>100</u>	<u>100</u>	<u>100</u>

2. Disponibilidad de mayor alcance en grados de titulación. Por ejemplo' la titulación de sebo normalmente es de 38°C-42°C.

Los productos de aceite de palma requieren temperaturas de 42°C-55°C y por lo tanto permiten incluir aceite y grasas de baja titulación y menor precio.

3. Disponibilidad inmediata de refinados, blanqueados y desodorizados que no requieren procesamiento adicional (blanqueado o refinado).
4. Mayor resistencia a la oxidación y capacidad de retención de aroma.
5. Cuando los aceites no están enteramente refinados (desodorizados) el aroma es más agradable. El olor del sebo es muy desagradable.

6. En las sociedades Judías y Musulmanas el uso de los aceites vegetales es más compatible con sus creencias religiosas.

Algunas dificultades con los productos de aceite de palma

1. La estearina de palma presenta una titulación mayor que el sebo, así que al utilizar cantidades apreciables debe equilibrarse aumentando los niveles de aceite con un grado de titulación menor.
2. Los productos de aceite de palma, en especial la estearina, tienden a producir menor cantidad de jabón blanco en comparación a los sebos superiores.

(Para mayor información sobre este tema por favor ponerse en contacto con la oficina TAS del PORIM).

JABONES METALICOS

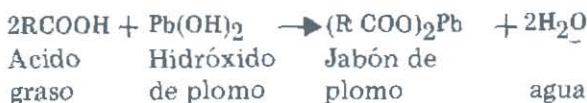
Generalmente se denomina "jabones metálicos" a jabones que no contienen sodio o potasio.

Los jabones metálicos se usan ampliamente, en especial, para la fabricación de grasas lubricantes y secadores metálicos destinados a la producción de pintura, barníz y napalm. Últimamente se les ha dado el uso como suplemento de alta energía para alimento animal.

Fabricación

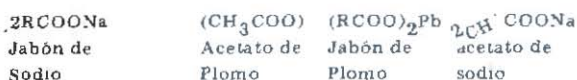
Los jabones metálicos se elaboran por uno de dos procesos básicos:

1. Por proceso seco o de fusión, en el cual los ácidos grasos o la grasa se reactiva con hidróxido metálico a temperaturas elevadas según la reacción.



Si a cambio de los ácidos grasos se utilizan las grasas, la liberación de glicerina puede o bien retenerse o escaparse, lo cual le dará un elemento de apoyo a las propiedades del material.

2. Proceso de descomposición doble o húmedo que implica la reacción del jabón de sodio y una sal metal, ejemplo:



Por medio de estos dos procesos se elaboran productos de diferente apariencia, densidad y color. Son los más adecuados para distintas operaciones. La estearina de palma, PFAD destilado de ácido graso palmítico y ácidos grasos de aceite de palma contienen mayor cantidad de ácido palmítico que cualquier otra materia prima, además de ser de origen vegetal. Otorgan a los jabones metálicos características distintivas, estabilidad de oxidación y aroma superior.

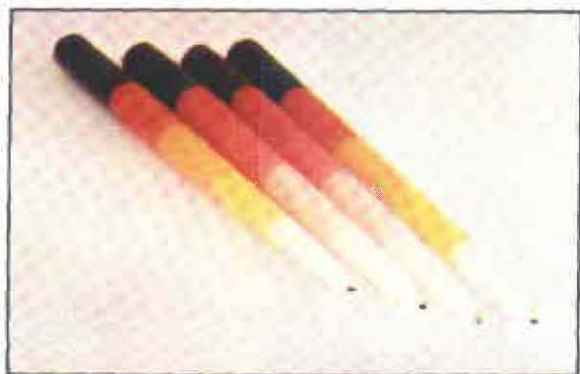
VELAS

La fabricación de velas es una industria muy antigua. Originalmente las velas se elaboraban a partir del sebo o cera de abejas pero estos materiales presentaban deficiencias muy marcadas.

Hoy en día, las velas se elaboran a partir de mezclas de parafina y ácido esteárico, usualmente llamado en el comercio "estearina".

Las velas se fabrican por los métodos de molde, inmersión o estiramiento por presión, pero los fabricantes emplean los últimos dos procesos. La cera de parafina presenta varios inconvenientes. Su consistencia es suave y de gran plasticidad, por lo tanto las velas elaboradas con este material tienden a doblarse o gotear.

Además dá un color mate, tiene poca capacidad para disolver tinturas, presenta una



Velas

contracción pobre lo cual hace difícil el desmolde.

El ácido estearico es una excelente materia prima para la fabricación de velas. Es de consistencia dura, tiene alta concentración, de fácil coloración, óptima reflexión de luz y superficie tipo marfil muy atractiva. En los años 70 cuando era más costosa que la cera de parafina, se le añadía un 20% de esta cera para mejorar su rendimiento, pero actualmente el ácido estearico es más económico que la cera de parafina.

En realidad, el ácido esteárico comercial para la fabricación de velas, es una mezcla de ácido palmítico y esteárico cuya fuente principal es el aceite de palma. Un grado doble o triple con titulación por encima de 53°C y buen color, es muy indicado para la fabricación de velas. Por ser derivado del aceite de palma, ofrece ventajas adicionales sobre el ácido basado en sebo, ya que el primero goza de aceptación por parte de todas las religiones.

GRASAS LUBRICANTES

Corrientemente las grasas lubricantes (para fines no comestibles) se fabrican por medio de la dispersión de varios jabones metálicos en aceite lubricante.

Grasa de Sodio

1. Saponifique aceite de palma con una solución de hidróxido de sodio (NaOH) con una porción de aceite natural.



Lubricante, grasa y combustible

2. Caliente para eliminar el exceso de agua hasta obtener un jabón relativamente seco.
3. Mezcle gradualmente el aceite mineral restante.

La grasa de calcio se elabora por medio de un proceso similar utilizando cal hidratada ($\text{Ca}(\text{OH})_2$) como agente de saponificación a 150°C bajo presión.

La grasa de sodio tiene un punto de fusión alto (por encima de 150°C) pero tiene una baja resistencia al agua, mientras que las grasas de calcio y aluminio tienen un punto de fusión más bajo (95°C) pero una mayor resistencia al agua.

MAQUINARIA PARA COMESTIBLES (LUBRICACION)

La maquinaria para comestibles al igual

que cualquier otra, requiere engrase de lubricantes de consistencia adecuada. Para este fin, la oleína de palma, el aceite de palma o la estearina de palma (grado RBD) son las indicadas porque proporcionan:

1. Buena adhesión a las superficies metálicas
2. Margen holgado de consistencia
3. Punto de fusión alto libre de fragilidad
4. Alta resistencia a la oxidación

Precaución

Los aceites y grasas lubricantes derivados del petróleo son tóxicos, carcinógenos y jamás deben emplearse en maquinaria para comestibles cuando existe la posibilidad que los alimentos entren en contacto con las sustancias.

GRASAS PARA MOLDES

En las panaderías comerciales, se emplean cantidades importantes de grasas para engrasar los moldes del pan y equipos similares.

Teniendo en cuenta que los moldes no se lavan frecuentemente, es necesario que la grasa sea no sólo de fácil aplicación, sino que también evite la tendencia a la polimerización, a fin de eliminar la gomosidad que puede presentarse en sucesivas horneadas.

Las grasas adecuadas son:

1. Aceite de manteca de cerdo y
2. La Oleína de palma.

La oleína de palma no sólo es inolora y más estable a la oxidación, sino que además, es de

origen vegetal y por lo tanto preferible desde varios puntos de vista.

PLANCHAS DE ACERO

Mundialmente las industrias de acero emplean cantidades sustanciales de aceite de palma crudo durante el laminado en frío de planchas de acero, para proporcionar lubricación y proteger la superficie de la corrosión. De hecho, parece que éste fue uno de los primeros usos que se le dió al aceite de palma en Europa.

El aceite de palma crudo o la estearina, son los aceites más indicados por poseer:

1. Alto grado de afinidad con la superficie metálica a partir de la adhesión inter-molecular de superficie.
2. El punto de fusión de 33°C - 39°C permite una aplicación fácil y capacidad de derretimiento. (El punto de fusión de la estearina es más alto).
3. Posterior a la aplicación, se solidifica en una película "plástica" continua, que no se cuartea ni presenta escurrimiento.
4. Alta resistencia a la oxidación (el aceite de palma crudo es superior a la estearina).
5. Aroma agradable, aún en forma cruda.
6. Bajo precio.

TANQUES DE ALMACENAMIENTO Y TUBERIAS (PROTECCION)

A menudo los tanques de almacenamiento y otros recipientes similares, tuberías etc., se fabrican en lugares descubiertos y se dejan a la intemperie por algún tiempo antes de ponerse en uso.

Durante este período de tiempo, generalmente la superficie metálica sufre un proceso de corrosión y se pica, afectando la calidad mecánica del equipo y contaminando por lo tanto el primer lote o artículo producido en la planta.

El empleo del aceite de palma o estearina de palma (según la temperatura de ambiente) para proteger ésta clase de equipos, es una práctica muy reconocida y empleada por las compañías más importantes*.

ACEITE PARA LAMINA DE ESTAÑO

Actualmente se usan cantidades importantes de aceite de palma a nivel mundial en la fabricación de láminas de estaño (hojalata).

En esta operación se mantiene una capa delgada de aceite sobre el estaño derretido en la sección de salida de baño. El aceite reduce la pérdida calorífica, protege la superficie del estaño contra la oxidación, absorbe los óxidos

* Las grasas minerales jamás deben emplearse para este fin en fábricas destinadas a la producción de alimentos por sus propiedades tóxicas y/o carcinógenas.

metálicos y residuos y además, sirve para asegurar un recubrimiento delgado y uniforme.

El aceite de palma crudo es la grasa más corriente que se utiliza en este campo por ofrecer:

1. La mejor adhesión a las superficies metálicas.
2. Propiedades de asentamiento óptimas.
3. Alta resistencia a la oxidación.
4. Aroma aceptable.
5. Bajo precio.

ACEITES PARA TEXTILES

La industria textilera emplea algunos aceites glicéridos como ácidos para lubricación de fibras tornándolas más flexibles para los trabajos de costura, hilandería y tejido.

Para este propósito, los aceites glicéridos son de superior calidad que los minerales, pero según los diferentes tipos de textiles las necesidades cambian. Para las telas elaboradas a base de estambre, los aceites que tradicionalmente se han empleado son el aceite de pata de vaca, aceite de manteca y aceite de oliva en grados no comestibles.

La oleína de palma es un excelente sustituto especialmente, en grado crudo y clarificado.

Lubricantes para textiles
(Estambres)

1. Oleína de palma cruda libre de ácidos grasos (FFA) 2% 5% punto de nube

8°C-10°C. Asegura una humedad por debajo de 0.1% . Filtro pulido.

2. Punto de nube de oleína de palma
RBD 8°C-10°C. 97% .

PFAD destilado de ácido graso palmítico (oleína de palma) o ácido oléico 3% . . .

PLASTICOS

En recientes estudios de investigación efectuados por el PORIM se ha demostrado que el aceite de palma epoxidado se emplea como sustituto de material más tradicional basado en aceite de soya como plastificante y estabilizador en la industria plástica y más específicamente en la tubería PVC. El aceite de palma epoxidado es compatible con el PVC hasta un nivel de 6% y demuestra poseer una mayor estabilidad calorífica en comparación al aceite de soya epoxidado.

El aceite de palma epoxidado se produce por medio del proceso de reducción con perácidos y su contenido de oxígeno oxirano está dentro de los límites de fluctuación de 2-4% con índice de yodo dentro de una escala de 1 a 8. A temperatura ambiente es semi-sólido pero se puede licuar calentándolo.

PVC plastificado, en virtud de su mayor flexibilidad, tiene un campo de aplicación muy amplio. Se puede emplear en la elaboración de productos flexibles y maleables para tapizado, forros para telas y prendas, guantes, artículos para viaje y molduras plásticas.

BIBLIOGRAFIA

1. Dept. of Health and Social Security, London (1984). Diet and Cardiovascular Disease, Report No. 28.
2. Gerard Hornstra and A.B. Chandler (1982). *Dietary Fats Prostanoids and Arterial Thrombosis*, Martinus Nijhoff publishers, The Hague.
3. A.E. Bailey, *Industrial Oil and Fat Products*, Interscience Publishers Inc., New York.
4. *Bailey's Industrial Oil and Fat Products*, Swern. Interscience Publisher Inc. New York.
5. A.J.C. Andersen, (1954). *Margarine*, Pergamon Press Ltd. London.
6. M.S.A. Kheiri, Palm Oil Products in Cooking Fats, *JAOCS* 62(2) 1985, 410.
7. Palm Oil Research Institute of Malaysia, (1986). *Dietary Fats in Health — Role of Palm Oil*, Information Series: 1.
8. Palm Oil Research Institute of Malaysia, (1986). *The Beneficial Antithrombotic and Antiatherogenic Effect of Palm Oil*, Information Series: 2.
9. Palm Oil Research Institute of Malaysia, 1980. *The Possible Role of β -Carotene As An Anti-Cancer Agent*, Information Series: 3.
10. Sakata M. Takahashi Y and Sonehara M. Quality of Fried Foods with Palm Oil. *JAOCS* 62:449 (1985).