

Efectos del aceite de palma en la dieta sobre las lipoproteínas sanguíneas, la agregación plaquetaria, la coagulación sanguínea y la fibrinólisis en el hombre*

Effect of dietary palm oil on blood lipoproteins, platelet aggregation, blood coagulation and fibrinolysis in man

GERARD HORNSTRA¹

RESUMEN

La importancia del aceite de palma como aceite comestible crece rápidamente, y se espera que a la vuelta del siglo tenga una participación casi del 20% en el consumo total de grasas. Mucho se conoce sobre la importancia nutricional del aceite de palma, pero muy poco sobre los efectos fisiológicos. Debido a la relativamente alta concentración de ácidos grasos saturados en el aceite de palma, se tiene cierta preocupación sobre la posible influencia que el aumento del consumo tenga sobre el riesgo de enfermedades cardíacas. La evidencia obtenida en estudios con animales no soporta esta preocupación, y en los pocos estudios con seres humanos se ha encontrado que los niveles de colesterol sanguíneo son más bajos después de un período de alimentación con aceite de palma. En Holanda se realizó este estudio, bien controlado, para investigar el efecto de la sustitución de la grasa en la alimentación por aceite de palma en un número de procesos relacionados con las causas y complicaciones de la aterosclerosis. Los autores presentan el diseño experimental utilizado y los resultados obtenidos sobre la ingesta de nutrientes, el perfil de las lipoproteínas y la tendencia

SUMMARY

The importance of palm oil as edible oil is growing rapidly. By the turn of the century, palm oil is expected to have a 20% share of total oils and fats consumption. While the nutritional importance of palm oil has been widely studied, its physiological effects are not very well known. Due to the relatively high concentration of saturated fatty acids in palm oil, there is some concern about the potential incidence of increased palm oil intake on the risk of heart disease. The evidence obtained from animal studies does not support such concern and the limited human studies show that blood cholesterol levels are lower after a period of palm oil intake. A well-controlled study was carried out in the Netherlands in order to establish the effect of substituting the habitual dietary fat for palm oil on the processes associated with the causes and complications of atherosclerosis. The authors present the experimental design used and the results obtained on nutrient intake, lipoprotein profiles and thrombotic trends. It is concluded that in populations with a high fat intake, the substitution of 70% of the habitual dietary fat for palm oil does not increase and may even slightly decrease the risk of heart disease. In

Conferencia presentada a palmicultores e industriales, en visita al VIII Congreso Nacional de Nutrición Clínica, en Santafé de Bogotá, el 20 de Mayo de 1994. Traducido por Fedepalma.

¹ Departamento de Biología Humana, Universidad de Limburg, P.O. Box 616, 6200 MD. Maastricht, Holanda

trombótica. Se concluye que en sociedades donde la ingesta de grasa es alta, la sustitución del 70% de la grasa habitual por aceite de palma no aumenta, pero puede disminuir ligeramente el riesgo de enfermedades cardíacas; en cuanto al balance trombotico se concluye que si este se ve apenas afectado por los cambios en la alimentación, el efecto global de la sustitución de la grasa habitual por aceite de palma se puede considerar benéfico. Los autores recomiendan realizar estudios similares para comparar los efectos de los distintos aceites y grasas bajo las condiciones específicas de otros países.

Palabras claves: Aceite de Palma, Nutrición, Efectos fisiológicos, Balance trombotico, Ateroesclerosis.

terms of thrombotic balance, it is concluded that this balance is only slightly affected by dietary changes, but the overall effect of substituting the habitual oil for palm oil may be considered beneficial. The authors recommend similar studies to compare the effects of different oils and fats under the particular conditions of other countries.

INTRODUCCION

La importancia del aceite de palma como un aceite comestible esta aumentando rápidamente. A la vuelta del siglo se espera que el aceite de palma tenga una participación aproximada del 20% en el consumo total de grasas. A diferencia de su importancia nutricional, prácticamente no se han investigado los efectos fisiológicos del aceite de palma. Este aceite se extrae de la pulpa del fruto de la palma de aceite (*Elaeisguineensis* Jacq.) y contiene 10% de ácido linoleico (18:2n-6), 40% de ácido oleico (18:1n-9) y 50% de ácidos grasos saturados, principalmente ácido palmítico (16:0). Esta composición es muy diferente a la del aceite de palmiste, que contiene principalmente ácido láurico (12:0) y ácido mirístico (14:), y el cual, por su elevado precio, casi no se utiliza para fines nutricionales. Estos dos tipos de aceite, aunque provienen del mismo fruto, se producen con técnicas diferentes y, por consiguiente, el aceite de palma nunca se mezcla con el de palmiste.

Por el hecho de que el aceite de palma tiene una concentración relativamente alta de ácidos grasos saturados, existe cierta preocupación respecto de la posible incidencia que el aumento en el consumo de aceite de palma pueda tener sobre el riesgo de enfermedades cardíacas. No obstante, la evidencia obtenida a raíz de estudios con animales no respaldan esta preocupación: en conejos, el aceite de palma en la dieta no indujo más ateroesclerosis que el aceite de pescado, el de linaza, el de oliva o el de girasol, y en ratas, el efecto anti-trombótico del aceite de palma (comparado con el aceite de coco hidrogenado) no difiere significativamente del efecto del aceite de girasol (Homstra et al. 1987). Además, en los pocos estudios

con seres humanos publicados hasta el momento, los niveles de colesterol de la sangre, después de un período de alimentación con aceite de palma, siempre fueron más bajos que al inicio de los estudios (Anónimo 1987). No obstante, los diseños de la mayoría de estos primeros estudios realizados con seres humanos están abiertos a la crítica. Por consiguiente, se decidió realizar un estudio bien controlado para investigar el efecto de la sustitución de la grasa habitual en la alimentación holandesa por aceite de palma sobre una serie de procesos relacionados con las causas y complicaciones de la ateroesclerosis (Sundram et al. 1992).

DISEÑO EXPERIMENTAL

Se preparó una gran variedad de productos alimenticios que contenían aceite de palma, además de otros productos de control que no contenían aceite de palma (Sundram et al. 1990). Después de un período inicial de familiarización de 3 semanas, estos productos se suministraron sin costo alguno a dos grupos de 20 voluntarios masculinos normocolesterolémicos, conforme a un diseño cruzado que comprendía dos periodos de seis semanas. Estos períodos (durante los cuales se consumieron productos preparados con aceite de palma o productos de control) estuvieron separados por un período de interrupción de tres semanas. Durante el período de familiarización y de interrupción, se consumieron productos de control. Los alimentos se suministraron a cada uno de los miembros de la familia de los participantes y el cumplimiento del régimen se supervisó a través de entrevistas periódicas acerca de la alimentación, de la medición de los ácidos grasos plasmáticos y del análisis de porciones duplicadas. Cada tres semanas se tomaron muestras de sangre con el

objeto de medir el perfil de lipoproteínas séricas después de la centrifugación, y de evaluar una serie de aspectos (anti)trombóticos de la sangre.

RESULTADOS

Ingesta de Nutrientes

Sobre la base de las medidas de cumplimiento, se observó que durante el período de consumo de aceite de palma, aproximadamente el 70% de la grasa habitual en la dieta había sido sustituida por aceite de palma. No se observaron diferencias significativas entre los períodos de control y de aceite de palma en lo que respecta a la ingesta de energía total, proteínas, carbohidratos y grasa. Durante el período de aceite de palma, la ingesta de grasas saturadas (S) fue significativamente más alta que durante el período de control. No obstante, debido a la alta ingesta concomitante de ácidos grasos polinsaturados (P), la relación promedio P/S fue similar durante ambos períodos.

La alimentación a base de aceite de palma se asoció con una reducción del 25% en la ingesta de colesterol, principalmente debido a la sustitución de la grasa de origen animal en los productos lácteos y en algunas comidas rápidas. Puesto que los productos de aceite de palma contenían menos ácidos grasos *trans* que los productos de control, el consumo de estos ácidos grasos se redujo en más del 50% durante el período de alimentación a base de aceite de palma.

Perfil de las lipoproteínas

La alimentación a base de aceite de palma no modificó significativamente las concentraciones plasmáticas de colesterol y triglicéridos totales. Tampoco se observaron efectos significativos en el contenido de colesterol LDL en el suero; no obstante, la cantidad de colesterol HDL₂₊₃ fue significativamente más alta después del período de aceite de palma al compararla con el período de control ($p_2=0,01$). Como resultado, la relación entre las fracciones de colesterol pro-ateroescleróticas (LDL) y anti-ateroescleróticas (HDL₂₊₃) se redujo significativamente con la dieta rica en aceite de palma (Fig. 1). Esto se asoció con una reducción significativa en el contenido de apolipoproteína pro-aterogénica B ($p_2=0,01$), conjuntamente con un aumento significativo de la apolipoproteína anti-

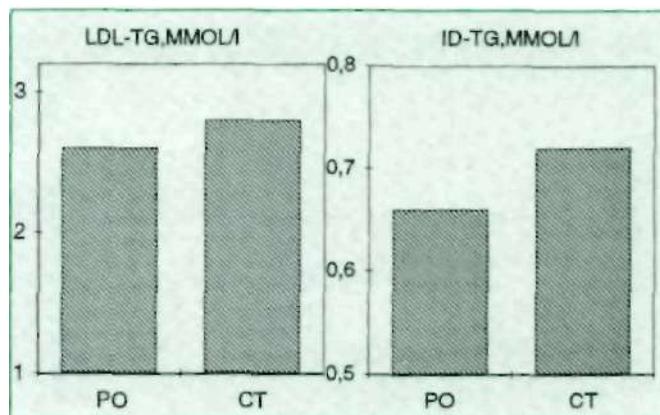


Figura 1. La sustitución parcial (70%) de la grasa habitual en la dieta por aceite de palma (PO) reduce la relación entre las fracciones de colesterol de lipoproteínas pro- y anti-ateroescleróticas ($p = 0,02$) y apolipoproteínas ($p < 0,0001$). CT: control

aterogénica A, ($p_2=0,008$), lo cual condujo a una reducción significativa de la relación Apo B:Apo A, (Fig.1).

También se observó una reducción significativa en las concentraciones triglicéridas de las lipoproteínas pro-aterogénicas LDL e IDL (Fig. 2). Por último, el período de aceite de palma se asoció con una reducción significativa en la concentración sérica de lipoproteína[a] (Lp[a], $p_2 = 0,001$), un indicador muy poderoso del riesgo de enfermedades cardíacas coronarias. Este efecto fue más marcado mientras más alto fue el valor inicial de Lp[a] (Hornstra et al. 1991; Hornstra 1992)(Fig. 3).

Estos resultados claramente demuestran cierta mejoría en el perfil de riesgo cardiovascular relacionado con las lipoproteínas, cuando se sustituye el 70% de la

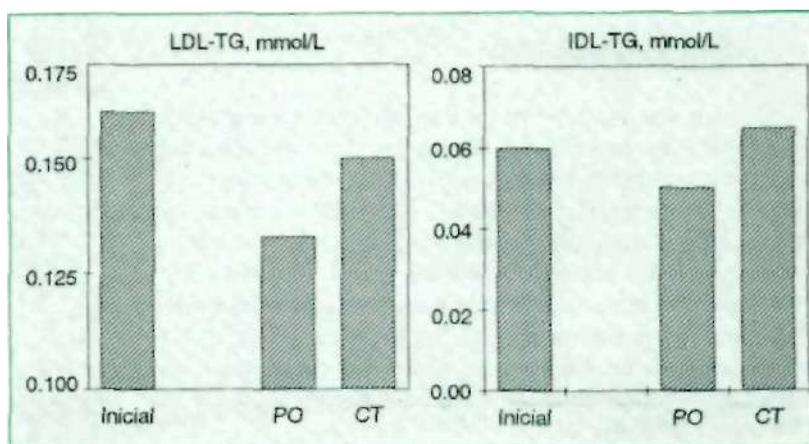


Figura 2. La sustitución (70%) de la grasa habitual en la dieta por aceite de palma reduce el contenido triglicérido de LDL pro-aterogénico ($p_2=0,01$) e IDL ($p_2 < 0,1$). Inicial: valor al inicio del estudio

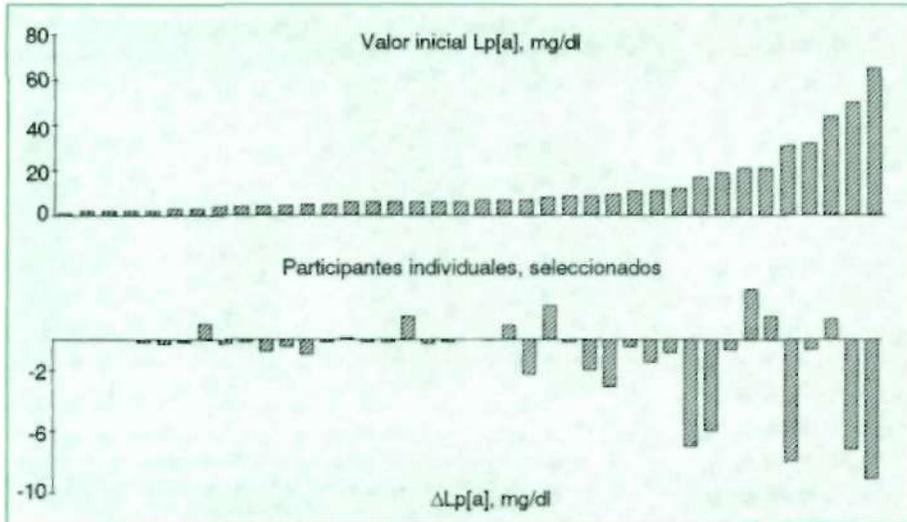


Figura 3.

Al reemplazar parte (70%) de la grasa habitual en la dieta, el aceite de palma reduce la concentración de Lp[a] en suero ($p_2=0,02$). El efecto es más marcado entre más alto es el valor inicial de Lp[a].

grasa habitual de la alimentación holandesa por aceite de palma.

Es probable que por lo menos parte del efecto del aceite de palma se deba a la reducción de más del 50% en el consumo de ácidos grasos *trans* durante el período de aceite de palma (análisis de porción duplicada). Una investigación reciente demuestra que los ácidos grasos *trans* elevan el colesterol LDL (=»malo») y reducen el colesterol HDL (= «bueno») (Mensink y Katan 1990). Además, se ha demostrado que los ácidos grasos *trans* aumentan la concentraciones de Lp[a] en la sangre (Mensink et al. 1992). Al mezclar aceite de palma con aceites polinsaturados se reduce la necesidad de hidrogenar estos últimos ácidos y, por consiguiente, no se produce la formación de ácidos grasos *trans*. Por lo tanto, es una solución efectiva, en términos de costos, y una alternativa más saludable a la hidrogenación.

Tendencia trombótica

La causa de las enfermedades cardíacas coronarias tiene varios factores: fuera de los cambios en el metabolismo de los lípidos, la formación de trombos arteriales también desempeña un papel importante. Desafortunadamente no existen técnicas confiables para medir la tendencia a la trombosis arterial en el hombre. Por consiguiente, la evaluación de esta tendencia depende de la medición de variables *in vitro*, las cuales reflejan los procesos que contribuyen al equilibrio trombótico: la agregación plaquetaria, la coagulación sanguínea y la fibrinólisis (Fig. 4).

La agregación plaquetaria - un proceso esencial para la formación de trombos arteriales - se midió de diversas

maneras y, en términos generales, no se observaron diferencias entre los dos períodos de alimentación (Fig 5). No obstante, se registró un leve aumento de la agregación inducida por la trombina después del período de aceite de palma, al compararlo con el período de control. Las implicaciones de lo anterior exigen nuevos estudios.

La formación de tromboxano pro-agregatorio A_2 (TxA₂) por plaquetas sanguíneas activadas se midió como su metabolito estable TxB₂. Al expresarlo en porcentaje de producción máxima de TxB₂ no se observaron diferencias entre los dos períodos. La formación no estimulada de TxA₂ medida como TxB₂ en la orina y la saliva, tampoco fue diferente después del período de aceite de palma, al compararlo con el período de control. Lo mismo se aplica a la rotación de prostaglandinas E y F en todo el organismo, reflejada por la excreción urinaria de ácido tetranor prostano dioico. La coagulación de la sangre se evaluó midiendo las cantidades y las actividades de varios factores coagulantes. En lo que se refiere a la

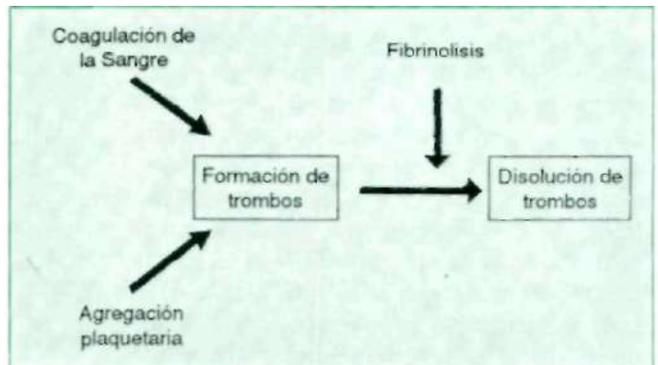


Figura 4. El equilibrio trombótico

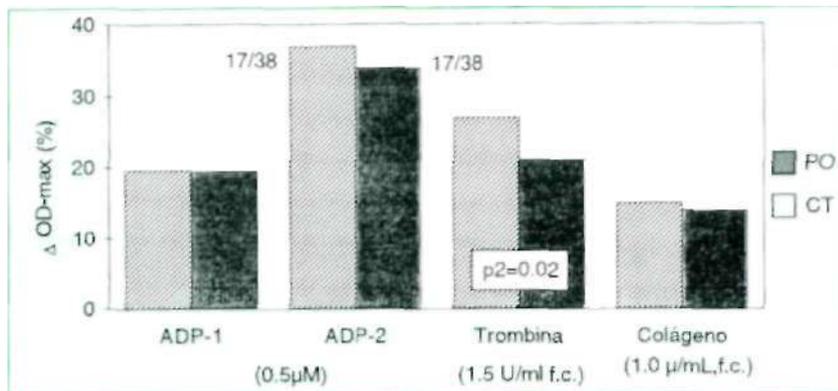


Figura 5. La sustitución parcial (70%) de la grasa habitual en la dieta por aceite de palma prácticamente no afecta la agregación plaquetana, excluyendo la agregación inducida por trombina. 17/38: número de voluntarios con agregación de segunda etapa por número total de voluntarios.

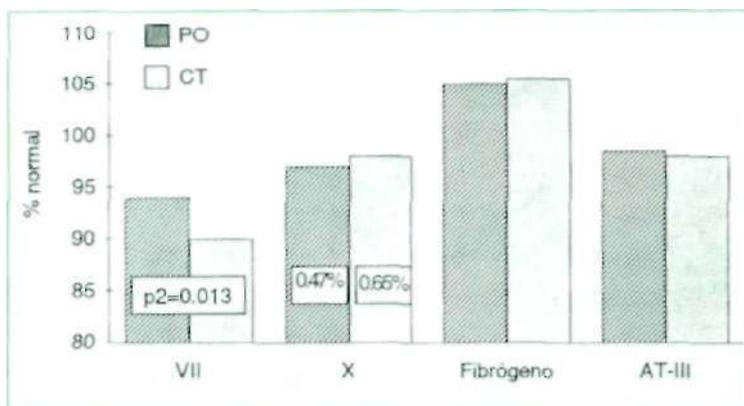


Figura 6. La sustitución parcial (70%) de la grasa habitual en la dieta por aceite de palma prácticamente no afecta los factores determinantes más importantes de la coagulación, excluyendo el factor VII. AT-III: anti-trombina-III. 0.46/0,65%: cantidad proporcional del factor X activado *in vivo*.

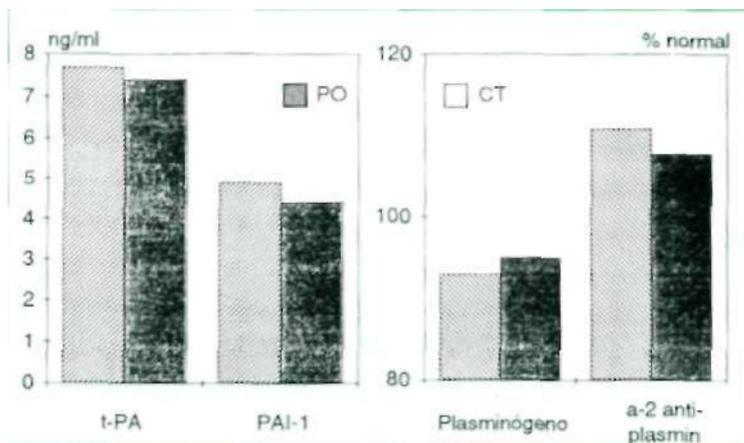


Figura 7. La sustitución parcial (70%) de la grasa habitual en la dieta por aceite de palma no tiene ningún efecto en los principales factores fibrinolíticos. t-PA: activador plasminógeno tipo tejido; PAI: inhibidor del activador plasminógeno tipo 1.

mayoría de estos factores, no se observaron diferencias entre los dos períodos de alimentación (Fig. 6). La actividad levemente más alta del factor coagulante VII que se observó después del período de aceite de palma, requiere mayor estudio, puesto que se ha demostrado que la actividad del factor VII es un indicador independiente de riesgo de enfermedad cardíaca isquémica (Meade et al. 1986). Sin embargo, es necesario mencionar que la mayor actividad del factor coagulante VII no se relacionó con mayor coagulación sanguínea *in vivo*.

Esto se sugiere del hecho de que el nivel de activación del factor X (señalado en la Fig. 6 con pequeños números dentro de las barras del factor X, que representan la proporción de factor X que circuló en forma activada) no fue significativamente diferente entre los dos períodos. El perfil fibrinolítico de la sangre fue significativamente afectado por los cambios en la alimentación (Fig. 7).

RESUMEN Y COMENTARIOS FINALES

Se puede concluir que en las sociedades de altos ingresos, donde la ingesta de grasa es alta, la sustitución del 70% de la grasa habitual por aceite de palma no aumenta, pero puede disminuir levemente el riesgo de enfermedades cardíacas, hasta donde éste se determine por el perfil de lipoproteínas en la sangre. Estudios recientes emprendidos por otros grupos de investigadores confirman esta conclusión general (Marzuki et al. 1991; Ng et al. 1991; Truswell et al. 1992; Ng et al. 1992, ver también otros trabajos presentados durante la presente conferencia). Puesto que el equilibrio trombótico apenas si se ve afectado por los cambios en la alimentación, el efecto global de sustituir la grasa habitual de la alimentación por aceite de palma se puede considerar benéfico.

Los nuevos mercados para los aceites y las grasas comestibles están situados, principalmente, en países cuya ingesta habitual de grasa es relativamente baja. En estos países se podría esperar un aumento en el promedio de consumo de grasa percaptta a medida que la situación económica va mejorando. Puesto que la «experiencia holandesa» que aquí se ha descrito no necesariamente se aplica a estos países, es necesario llevar a cabo

estudios para comparar los efectos de los distintos aceites y grasas bajo las condiciones específicas de esos países. 

BIBLIOGRAFIA

ANONYMOUS. 1987. New findings on palm oil. *Nutrition Reviews* (Estados Unidos) v.45, p.205-207.

HORNSTRA, G. 1992. Partial replacement of habitual dietary fat by palm oil lowers serum lipoprotein(a) in normocholesterolaemic volunteers. In: M.J. Halpern (Ed.), *Molecular Biology of Atherosclerosis*. John Libbey, London. p.465-472.

_____; HENNISSEN, A.A.H.M.; TAN, D.T.S.; KALAFUSZ, R. 1987. Unexpected effects of dietary palm oil on arterial thrombosis (rat) and atherosclerosis (rabbit). Comparison with other vegetable oils and fish oil. In: C. Galli; E. Fedeli (Eds.), *Fat production and consumption. Technologies and nutritional implications*. NATO-ARW Series A: Life Sciences. Plenum Press, p.68-82.

HORNSTRA, G.; HOUWELINGEN, A.C. van; KESTER, A.D.M. Sundram, K. 1991. A palm oil-enriched diet lowers serum lipoprotein(a) in normocholesterolemic volunteers. *Atherosclerosis* (Irlanda) v. 90, p.91-93.

MEADE, T.W.; BROZOVIC, M.; CHAKRABARTI, R.R.; HANNES, A.P.; IMESON, J.D.; MELLOWS, S.; MILLER, G.J.; NORTH, W.R.S.; STIRLING, Y.; THOMPSON, S.G. 1986. Mewmostatic function and ischaemic heart disease: principle results of the Northwick Park Heart Study. *Lancet* v.2, p.533-537.

MENSINK, R.P.; KATAN, M.B. 1990. Effect of dietary trans fatty acids on high-density and low-density lipoprotein cholesterol levels in healthy subjects. *New England Journal of Medicine* (Estados Unidos) v.323, p.439-445.

_____; ZOCK, P.L.; KATAN, M.B.; HORNSTRA, F. 1992. Effect of dietary cis and trans fatty acids on serum lipoprotein(a) levels in humans. *Journal of Lipid Research* (Estados Unidos) v.33, p.1493-1501.

SUNDRAM, K.; HORNSTRA, G.; SCHAAP, J.E. 1990. Characteristics of palm oil based food products developed for a nutritional intervention programme. *Food Science and Nutrition* v.42F, p.193-202.

_____; HORNSTRA, G.; van HOUWELINGEN, A.C.; KESTER, A.D.M. 1992. Replacement of dietary fat with palm oil: effect on human serum lipids, lipoproteins and apolipoproteins. *British Journal of Nutrition* (Inglaterra) v.68, p.677-692.

La Union Hace la Fuerza!

Amigo Palmicultor, apoye su gremio y participe en la Comercializadora de Aceite de Palma y...

- Reduzca sus costos de operación
- Mejore sus ingresos
- Adquiera insumos a bajo costo
- Comercialice excedentes de producción
- Participe y obtenga información comercial permanente.

Contactenos! Trabajamos para su Beneficio.

Carrera 9 No. 71-17 Oficina 502 Tels.: 211 4859 - 211 4789 Fax: 211 4789
Santafé de Bogotá D.C. Colombia.



COMERCIALIZADORA
DE ACEITE DE PALMA S.A.