

Ácidos grasos *Trans* -Consideraciones nutricionales y etiquetado.- Actualización e implicaciones para el aceite de palma*

Trans fatty acid - Nutritional Considerations and Labelling: an Update and implications for Palm Oil

Yusof Basiron¹ y
Kalyana Sundram

Resumen

Los ácidos grasos *trans* se producen cuando los aceites y grasas que contienen ácidos grasos insaturados se hidrogenan en presencia de un catalizador. Básicamente, la hidrogenación incrementa el rango de fusión de las grasas insaturadas y por lo tanto permite su incorporación en muchas formulaciones de grasa sólida. Cuando una grasa <> un aceite insaturados están totalmente hidrogenados, todos los ácidos grasos se convierten en sus análogos saturados. Los ácidos grasos *trans* se encuentran en los alimentos que contienen la margarina tradicional en barras, las grasas de panadería y para freír. las mantecas vegetales y el vanaspati, que han sido sometidos a hidrogenación. En este trabajo se discuten las consecuencias uutriconales y los peligros de los ácidos grasos *trans* para la salud, principalmente los efectos sobre la concentración del colesterol en las lipoproteína Lp(a). Se presentan también evidencias epidemiológicas sobre los efectos de los ácidos grasos *trans* y las enfermedades cardíacas y la diabetes. También discute el etiqueteado de los *trans*, el cual ha sido propuesto por el MPOB, pero ha tenido muchos opositores para que sea exigido por la Comisión del Codees Alimentarius. Por último, el artículo presenta las oportunidades para la industria de aceite de palma, ya que al estar en vías de extinción las grasas hidrogenadas, se debe usar aceite de palma y sus fracciones para proveer los sólidos que permitan la funcionalidad de estos productos alimenticios.

Summary

Trans fatty acids are produced when oils and fats containing unsaturated fatty acids are hydrogenated in the presence of a catalyst. Hydrogenation primarily increases the melting range of the unsaturated Eats and thereby enables their incorporation into many solid formulations. When an unsaturated fat or oil is fully hydrogenated, all de unsaturated fatty adds are converted into their saturated analogues. *Trans* fatty acids arc present in foods containing traditional stick margarine, bakery and frying fats, vegetable shortenings and vanaspati that

Palabras Claves

Aceite de palma, Ácidos grasos,
Nutrición humana, Salud,
Enfermedades cardiovasculares,
Colesterol

* Tomado de: Palm Oil Developments (Malasia) no. 37 p. 14-18. Traducido por; Fedepalma
1 Malaysian Palm Oil Board, PO.Box 10620, 50720 Kuala Lumpur, Malaysia

have been subjected to hydrogenation. This work discusses the nutritional consequences and the health hazards of trans fatty acids, mainly the effects on lipoprotein cholesterol concentration and the effects on lipoprotein Lp(a) concentration. IT also presents epidemiological evidences of *trans* fatty acids in relation to coronary heart diseases and diabetes. Also discusses the current status of labeling of trans fatty acids proposed by MDPOB. Finally, the work presents the opportunities Ra- the palm oil industry, since hydrogenated Eats appear to be on their way out as a result of the de- velopments and concerns outlined, To the palm oil Industry this is obvious, use palm oil and its fractions to provide the solids that allow the runctionality of these food products.

Introducción

Los ácidos grasos *trans* se producen cuando los aceites y grasas que contienen ácidos grasos insaturados se hidrogenan en presencia de un catalizador. Básicamente, la hidrogenación incrementa el rango de fusión de las grasas insaturadas y por lo tanto permite su incorporación en muchas formulaciones de grasa sólida. Cuando una grasa o un aceite insaturados están totalmente hidrogenados, todos los ácidos grasos insaturados se convierten en sus análogos saturados. Dado que la insaturación en la mayoría de los aceites vegetales se encuentra más que todo en los ácidos grasos de 18 carbonos, a saber, oleico (18:1 n-9), linoleico (18:2 n-6) y linolénico (18:3 n-3), la hidrogenación total de esos aceites daría como resultado ácido esteárico (18:0), un bloque de grasa de alta fusión La hidrogenación parcial, por lo general en presencia de catalizadores de níquel, da como resultado los ácidos grasos *trans* que son los isómeros geométricos de los ácidos grasos insaturados, y contienen por lo menos un doble enlace en la configuración *trans*. Esta configuración *trans* de doble enlace afecta las propiedades físicas del ácido graso con un potencial para reducir la fluidez del ácido graso, y por lo tanto incrementa su punto de fusión. De esta manera, la hidrogenación parcial de los aceites líquidos ha sido la herramienta elegida para permitir su uso en las grasas sólidas, especialmente en las formu-

laciones de margarina. En realidad, la hidrogenación parcial da como resultado ácidos grasos tanto *cis* como *trans* en cualquier parte entre el carbono 4 y el carbono 18 de la molécula de ácido graso y el ácido elaídico (*9trans* 18:1) como isómero principal y cantidades más pequeñas de otros numerosos isómeros *trans* que ocurren simultáneamente. Se ha registrado el ascenso de 20 diferentes isómeros geométricos *cis* y *trans* después de la hidrogenación parcial de aceites vegetales. En la carne y en la grasa láctea (mantequilla) se presentan naturalmente pequeñas cantidades de ácidos grasos *trans* como resultado de la biohidrogenación en el primer estómago de los rumiantes.

Fuentes alimenticias e ingesta diaria de ácidos grasos *trans*

Los ácidos grasos *trans* se encuentran en los alimentos que contienen la margarina tradicional en barras, grasas de panadería y para freír, manteca vegetales y vanaspati, que han sido sometidos a hidrogenación. Ahora se han convertido en una cultura alimenticia universal y aparecen normalmente en los productos de panadería, las comidas fritas y la margarina para el desayuno así como, en menor medida, en los productos lácteos y cárnicos. Los estimados del consumo de *trans* son muy variados y estos se han vuelto más difíciles por falta de una base de datos precisa que refleje su contenido en los alimentos normales. De hecho, inclusive en los

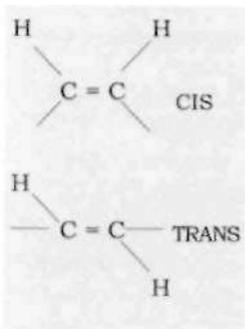


Figura 1 Estructura de los enlaces dobles de *cis* y *trans*

Estados Unidos y Europa, esto constituye un problema, puesto que la ingesta de ácidos grasos *trans* todavía no figura en las encuestas nacionales de los Estados Unidos y la Comunidad Europea. El consumo actual de *trans* en los Estados Unidos se estima en un 2,6 a un 3,0% de energía, en tanto que en la población de algunas naciones del Oriente Medio y el Sur de Asia puede ser tan alto como un 7% de energía.

Consecuencias nutricionales de los ácidos grasos *trans*

Desde su introducción en la dieta humana y hasta principios de la década de 1990, las grasas parcialmente hidrogenadas que contienen ácidos grasos *trans* están siendo recomendadas como la mejor base de ácido graso para las grasas sólidas, en particular las margarinas. Inicialmente diseñados para reemplazar la grasa o crema de la leche, y con los avances en el conocimiento de los adversos efectos de los ácidos grasos saturados para el riesgo de la enfermedad cardiovascular, los ácidos grasos *trans* adquirieron importancia como una alternativa segura. Lo mismo que con otros ácidos grasos comunes, en los humanos los ácidos grasos *trans* se absorben en forma eficiente y se catabolizan completamente en dióxido de carbono y agua. Las variaciones en sus respectivas configuraciones geométricas (relativas a sus ácidos grasos *cis*), en su comportamiento de fusión y en la posición de los enlaces dobles no tienen un efecto susceptible de ser medido sobre la eficiencia en la absorción. Ellos también se encuentran incorporados en el tejido adiposo humano y otros órganos, igual que los ácidos grasos *cis*.

Las actuales reflexiones sobre la secuencia de los acontecimientos, ampliamente respaldadas por la potente presión ejercida por los

productores de aceites vegetales líquidos, aumentan el enmascaramiento de importantes herramientas reguladoras que se pasaron por alto en favor del uso de grasas parcialmente hidrogenadas por parte de la industria alimenticia. De hecho, si los ácidos grasos *trans* hubieran sido sometidos al mismo nivel de escrutinio de seguridad que otros componentes alimenticios, sus efectos adversos habrían sido descubiertos muchas décadas atrás. Sin embargo, después de casi 50 años de la prescripción de una *norma de seguridad de uso*, los ácidos grasos *trans* han sido lanzados a la palestra por una serie de estudios que de manera deliberada y precisa analizaron minuciosamente sus efectos sobre el nivel de colesterol en la sangre, el metabolismo de las lipoproteínas y el mayor riesgo de enfermedad cardiovascular.

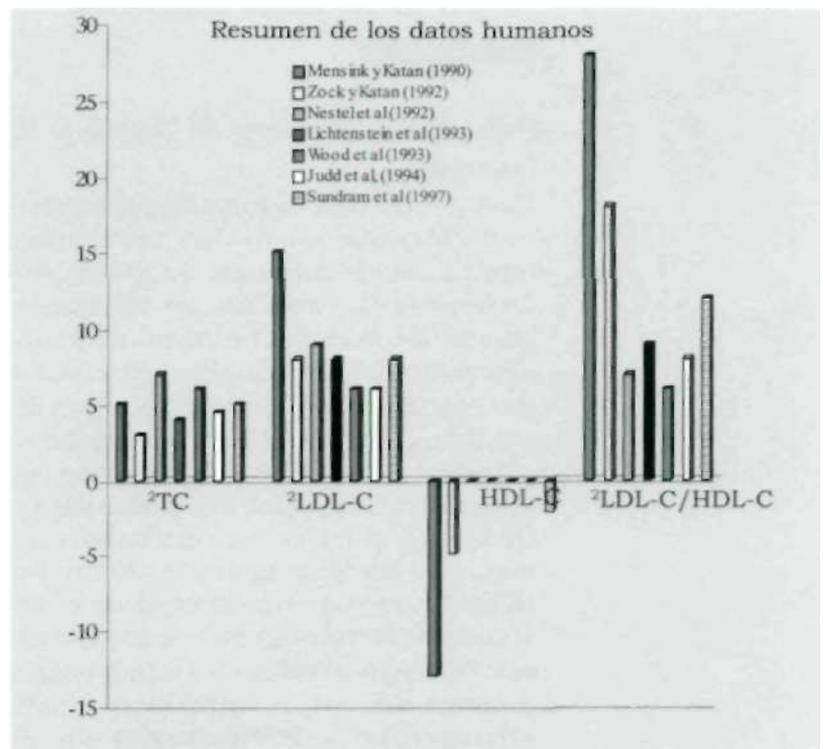


Figura 2 El *trans* incrementa el colesterol total, el colesterol de las lipoproteínas de baja densidad y la proporción de colesterol de lipoproteínas de baja densidad y de alta densidad, al mismo tiempo que reduce el colesterol de alta densidad.

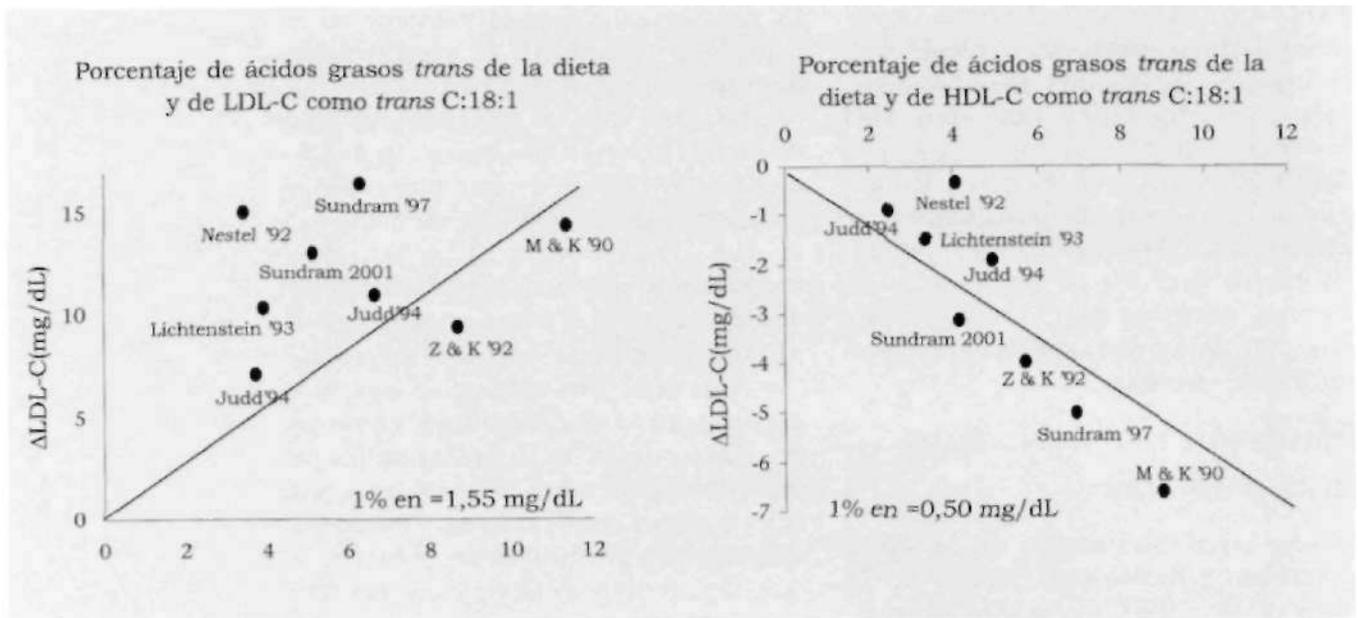


Figura 3

Peligros de los ácidos grasos *trans* para la salud

Efectos sobre la concentración del colesterol en las lipoproteínas

Después de casi 50 años de poca preocupación acerca de las crecientes tendencias de consumo de grasas hidrogenadas a expensas de los ácidos grasos saturados, el estudio de Mensink y Katan (1990) sugirió que el *trans* incrementaba el colesterol total y el de las lipoproteínas de baja densidad y reducían el benéfico colesterol de las lipoproteínas de alta densidad (HDL-C) lo que daba como resultado una menos deseable proporción de total a HDL-C. Cerca de una docena de otros estudios fortalecieron rápidamente este hallazgo, al reflejar casi todos ellos incrementos en el componente LDL aterogénico y reducciones en el benéfico componente HDL después del consumo de una dieta rica en *trans* (Institute of Medicine 2002). En forma invariable se estableció con toda claridad que los ácidos grasos *trans*

son peores que los ácidos grasos saturados para cuyo reemplazo fueron diseñados en un principio. En este contexto, dos estudios sobre el aceite de palma (Sundram et al. 1997; et al. 1993) se destacan en este importante grupo de estudios pioneros y aún son citados por la mayoría de paneles de expertos como los estándares de comparación que llevaron a la conclusión de que el *trans* constituye un mayor y creciente riesgo para la enfermedad cardiovascular que los ácidos grasos saturados.

Efectos sobre la concentración de lipoproteínas Lp(a)

El aumento de la concentración de lipoproteína (a) o Lp(a) en la sangre humana es considerado como un factor de riesgo independiente para la enfermedad cardiovascular. En general, la Lp(a) está bajo control genético y lo normal es que la dieta ejerza poca influencia sobre este pronosticador de riesgo. Sin embargo, se ha reportado que la concentración de Lp(a) asociada con los ácidos grasos *trans* ha aumentado después del consumo de dietas

ricas en grasas hidrogenadas que contienen ácidos grasos *trans*. La magnitud del incremento en Lp(a) asociado con los ácidos grasos *trans* es preocupante, en particular, en poblaciones que consumen altos niveles de ácidos grasos *trans* y en individuos con concentraciones de Lp(a) altas desde el principio. Son de interés varias observaciones que han registrado reducciones en la Lp(a) después de una dieta de grasas saturadas. De hecho, una de las primeras observaciones que detallaron la modulación dietética de la Lp(a) fue el estudio del aceite de palma holandés por Sundram et al. (1992). Esto demostró que el máximo reemplazo del contenido de grasa usual en la dieta holandesa con aceite de palma daba como resultado concentraciones de Lp(a) significativamente reducidas, acompañadas por aumentos en el benéfico HDL-C. Sundram et al. (1997) demostraron posteriormente que cuando el aceite de palma reemplazaba una dieta rica en *trans*, la dieta de aceite de palma reducía de manera significativa la Lp(a), inclusive en un entorno bajo en grasas.

Evidencia epidemiológica

Los investigadores de Harvard, liderados por Willett et al. (1993), encabezaron estudios que aclararon los efectos de los ácidos grasos *trans*, valiéndose de los datos epidemiológicos del *Nurses Health Study* que se llevó a cabo sobre 85.095 mujeres. Ellos examinaron la relación entre los ácidos grasos *trans* y la incidencia de infartos del miocardio no fatales o de la muerte por cardiopatía isquémica (*enfermedades coronarias -EC*) en esas mujeres a quienes se hizo seguimiento durante ocho años. Se advirtió una positiva y significativa asociación entre el *trans* y la CHD. Alimentos que eran fuentes principales de *trans*, entre ellos la margarina y las galletas,

también revelaron una correlación positiva. Un estudio de seguimiento en 239 pacientes (Ascherio et al. 1994) también estableció una relación positiva entre el *trans* que contenían las margarinas y el infarto de miocardio. La ingesta de *trans* estaba relacionada con el aumento del colesterol total y el LDL y relacionada en forma negativa con el colesterol HDL en hombres que sufrieron un infarto de miocardio. El riesgo relativo de EC se incrementó en un 27% como resultado del consumo de *trans*. Estos estudios establecen con toda claridad una relación entre el consumo de ácidos grasos *trans* y un aumento en la incidencia y muerte por EC y se estimó que cerca de 80.000 muertes, sólo en los Estados Unidos, estuvieron relacionadas con el continuado consumo de alimentos ricos en ácidos grasos *trans*.

Los ácidos grasos *trans* y la diabetes

Recientes estudios han implicado a los ácidos grasos *trans* no sólo con la cardiopatía isquémica sino también con un aumento en el riesgo e incidencia de la diabetes. Se evaluó el riesgo de EC según la ingesta de grasa en la dieta (Hu et al. 1997) y la diabetes tipo II en mujeres. Un aumento del 2% en el consumo de ácidos grasos *trans* en relación con la ingesta de carbohidratos arrojó como resultado un puntaje de riesgo relativo de 1,93 para la EC y de 1,39 para la diabetes tipo II. En comparación, el puntaje de los ácidos grasos fue mucho menor: 1,17 para EC y 0,97 para la diabetes tipo II. Estos hallazgos sirvieron para poner de relieve otras preocupaciones con respecto a la seguridad de los ácidos grasos *trans* para los humanos.

Con base en estos hallazgos y en un completo repaso de toda la literatura publicada disponible relacionada con los ácidos grasos *trans*, el *Institute of Medicine* del *National Academies of Sciences, Engineering, Medicine and*

Research Council, de los Estados Unidos declaró que no existen datos que indiquen un beneficio para la salud por el consumo de ácidos grasos *trans*. En consecuencia, no se ha establecido una ingesta adecuada, un requerimiento promedio estimado ni una asignación dietética recomendada para los ácidos grasos *trans*. Hay una tendencia lineal positiva entre la ingesta de ácidos grasos *trans* y la concentración de colesterol total y de LDL y el consiguiente aumento del riesgo de cardiopatía isquémica. Esto sugiere un nivel de ingesta superior tolerable de cero para los ácidos grasos *trans*.

Etiquetado de los ácidos grasos *trans*: estado actual

En la actualidad, el etiquetado de los ácidos grasos *trans* en Estados Unidos no es obligatorio ni es exigido por la *Codex Alimentarius Commission*, cuando la Codex Commission solicitó comentarios para el etiquetado del Panel de Nutrición, que incluía afirmaciones de ácidos grasos saturados y ausencia de colesterol, el MPOB (Malaysian Palm Oil Board) interpuso una petición para que se incluyeran los ácidos grasos *trans*. MPOB propuso que donde quiera que una declaración de ácidos grasos saturados sea obligatoria, el contenido de los ácidos grasos *trans* también se debe incluir como una anotación aparte. No obstante, la Codex Commission en su sabiduría tomó la decisión de no obligar al etiquetado de los ácidos grasos *trans* con base en la falta de información suficiente para adoptar la petición de MPOB. Sin embargo, después de muchos años de incesantes debates sobre el tema por parte del MPOB, la Codex Commission aceptó incluir los ácidos grasos *trans* como nota a pie de página en el Panel de Nutrición.

Desde el principio, el MPOB asumió la posición de que los ácidos grasos *trans* se debían etiquetar aparte de los

ácidos grasos saturados en oposición a otras autoridades sanitarias (*FDA*, *Health Canada*, *European Commission*, etc.) que consideraban que tanto los ácidos grasos *trans* como los saturados simplemente se debían agrupar en una sola nota. Como resultado de la creciente evidencia y preocupación de las organizaciones de consumidores, en 2000, la FDA propuso nuevas reglas para los ácidos grasos *trans*. La FDA propuso enmendar sus reglamentos para exigir que la cantidad de ácidos grasos *trans* de un alimento se incluyera en el panel de Información Nutricional. En esto iban incluidas las definiciones sin. *grasa trans* y un límite sobre los ácidos grasos *trans* donde quiera que hubiera límites impuestos a las afirmaciones sobre el contenido de grasas saturadas o las declaraciones sobre la salud. Lamentablemente no se hizo ningún intento de declarar por separado los ácidos grasos *trans* y los saturados, lo que significa que los consumidores deben aprender a contar los ácidos grasos *trans*, deduciendo los ácidos grasos saturados, monoinsaturados y polinsaturados del total de grasa declarado en la etiqueta. Esta decisión de la FDA generó fuertes protestas por parte de las organizaciones de consumidores de los Estados Unidos y del MPOB.

A la luz de la creciente evidencia científica acerca de los peligros de los ácidos grasos *trans* para la salud, el *Codex Committee on Food Labelling* (CCFL - Comité Codex para el etiquetado de alimentos) en sus deliberaciones en 2002 dio un sorpresivo giro desde su anterior posición. El CCFL trajo a consideración el etiquetado obligatorio de los ácidos grasos *trans* en los alimentos y la propuesta fue aceptada sin debate. Sin embargo, el CCFL se mostró una vez más dividido sobre los requisitos que proponían la separación de los ácidos grasos *trans* y los saturados en las etiquetas de los alimentos (de nuevo planteado por

Malasia a través del MPOB). Dado que éste es básicamente un asunto relacionado con la nutrición, el CCFL entonces llevó el asunto a consideración del *Codex Nutrition Committee*.

Sin embargo, la publicación del reciente informe sobre Ingestas de referencia alimenticia para los ácidos grasos *trans* [*Dietary Reference Intakes for Trans Fatty Acids*] del *Institute of Medicine*, de Estados Unidos ha originado una racha de renovada actividad con respecto al etiquetado del *trans*. Se espera que este informe elimine toda oposición hacia la declaración por separado de los ácidos grasos *trans* en los alimentos y de hecho ha forzado a la FDA a actuar. Ahora la FDA está considerando que el *trans* aparezca como un punto en línea aparte en el etiquetado de los alimentos y con toda seguridad esto debe iniciar la desaparición final de las grasas hidrogenadas, tal como las conocemos en la actualidad. Se espera que la nueva reglamentación de la FDA esté registrada en 2003 y en plena vigencia para 2006. De hecho, resulta muy alentador que el MPOB fuera un actor inicial en estos hechos y que al final haya prevalecido nuestra lógica basada en la ciencia para el etiquetado por separado de los ácidos grasos *trans* y los saturados.

Oportunidades para la industria del aceite de palma

Las grasas hidrogenadas parecen estar en vías de extinción como resultado de los hechos y preocupaciones esbozados. En la actualidad, la cuestión primordial es la mejor manera de reformular las grasas de la margarina, el vanaspati, las de panadería y las de freír, así como otras grasas sólidas, de manera que esos productos no contengan *trans*. Para la industria del aceite de palma la respuesta es obvia - usar el aceite de palma y sus fracciones para proveer los sólidos que

permiten la funcionalidad de estos productos alimenticios. Además hay un gran volumen de datos nutricionales que muestran que el aceite de palma sería una grasa neutra con respecto al riesgo de EC, respaldando el uso de productos a base de palma. Esta ventaja ya se está aprovechando en la medida que hoy vemos aparecer en los mercados de Estados Unidos nuevos productos a base de palma. La propia formulación patentada del MPOB que se vende en los Estados Unidos bajo la marca *Smart Balance* [Equilibrio Inteligente] ya ha registrado impresionantes volúmenes de venta en todo el país.

A pesar de la obvia respuesta, no debemos esperar que nuestros competidores se vayan a cruzar de brazos y a permitir que el aceite de palma capture el mercado a costa de tradicionales aceites líquidos, como los de soya, canola y colza, que se usan como grasas hidrogenadas en estas formulaciones alimenticias. Lo que ocurra a

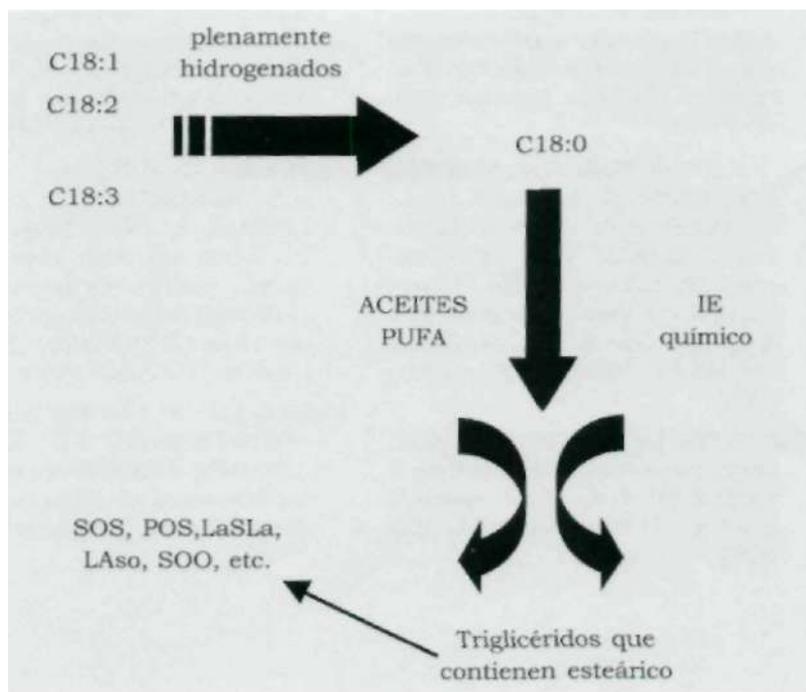


Figura 4

las instalaciones para hidrogenación existentes constituye otra importante consideración que determinaría la tendencia en los próximos años. Un obvio intento para utilizar los aceites líquidos disponibles, así como las instalaciones para hidrogenación, sería el de hidrogenar plenamente los aceites líquidos hasta convertirlos en materia prima sólida. Esto significaría la conversión de todos los ácidos grasos de 18 carbonos (18:1, 18:2 y 18:3) de los aceites líquidos en un bloque de ácido esteárico (18:0). Otra herramienta común para la modificación de grasas - la interesterificación - alcanzaría entonces una mayor aceptación, ya que permitiría que los aceites vegetales plenamente hidrogenados se aleatorizaran con los aceites vegetales nativos para proporcionar la

materia prima sólida requerida para las formulaciones de grasa sólida.

Este enfoque tiene mucho mérito, toda vez que en la actualidad el ácido esteárico es considerado como un ácido graso neutro en lo que al riesgo de EC concierne. Sin embargo, el MPOB considera que el asunto puede no ser tan sencillo y es posible que en el futuro cercano surjan nuevas inquietudes con respecto a la eficacia nutricional de la materia prima sólida interesterificada y rica en ácido esteárico. Para abordar esas inquietudes, el MPOB ya ha iniciado ensayos de dieta para humanos, encaminados a evaluar el efecto de dichas materias primas sólidas interesterificadas y ricas en esteárico sobre el riesgo de EC.

Bibliografía

- ASCHERO, A.; HENNEKENS, C.H.; BURING, J.E.; MASTER, C.; STAMPFER, M.J.; WILLIETT, W.C. 1994. *Trans* fatty acid intake and risk of myocardial infarction. *Circulation* (Estados Unidos) v.89, p.94-101.
- HU, F.B.; STAMPFER, M.J.; MANSON, J.E.; RIMM, E.; COLDITZ, G.A.; ROSNER, B.A.; HENNEKENS, C.H.; WILLETT, W.C. 1997. Dietary fat intake and risk of coronary heart disease in women. *New England Journal of Medicine* (Estados Unidos) v.337, p.1491-1499.
- INSTITUTE OF MEDICINE. 2002. Letter report on dietary reference intakes for *trans* acids. National Academy of Sciences, USA. July 2002.
- MENSINK, R.P.; KATA, M.B. 1990. Effect of dietary *trans* 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.
- SUNDRAM, K.; ANISAH, I.; HAYES, K.C.; JEYAMALAR, R.; PATHMANATHAN, R. 1997. *Trans* (eleidic) fatty acids adversely impact lipoprotein profiles relative to specific saturated fatty acids in humans. *Journal of Nutrition* (Estados Unidos) v.127, p.514S-520S.
- SUNDRAM, K.; HORNSTRA, G.; HOUWELINGEN, A.C.; KESTER, A.D. 1992. Replacement of dietary fat with palm oil: effect on human serum lipids, lipoproteins and apolipoproteins. *British Journal of Nutrition* (Reino Unido) v.68, p.677-692.
- WILLIETT, W.C.; STAMPFER, M.J.; MANSON J.E.; COLDITZ, G.A.; SPEIZER, F.E.; ROSNER, B.A.; SAMPSON, L.A.; HENNEKENS, C.H. 1993. Intake of *trans* fatty acids and risk of coronary heart disease among women. *Lancet* (Reino Unido) v.341, p.581-585.
- WOOD, R.; KUBENA, K.; O'BRIEN, B.; TSENG, S.; MARTIN, G. 1993. Effect of butter, mono- and polyunsaturated fatty acid-enriched butter, *trans* acid margarine and zero *trans* acid margarine on serum lipids and lipoproteins in healthy men. *Journal of Lipid Research* (Estados Unidos) v.34, p.1-11.