

Madrid, 4 de diciembre de 2015

CIRCULAR 188/2015

ASUNTO: Ácidos Grasos Trans en los alimentos:

1. Informe de la Comisión Europea.
2. Guía FIAB.
3. AECOSAN. Contenido de los AGT en los alimentos en España. 2010.

Muy señores nuestros:

1. INFORME DE LA COMISIÓN EUROPEA.

Ayer la Comisión Europea hizo públicos los datos del informe que ha realizado sobre la situación de las grasas trans en los alimentos y en la dieta general de la población en la Unión Europea.

Por considerarlo de interés, les adjuntamos la circular de FIAB que comenta el contenido de este informe y sus principales conclusiones, junto con el propio Informe y un folleto que ha publicado la Comisión sobre la situación.

Como ven, se considera que la ingesta media diaria de AGT de la población está en niveles aceptables pero que, con los conocimientos científicos actuales y siguiendo las recomendaciones OMS, recomienda adoptar medidas para limitar el consumo de AGT de origen industrial distinguiéndolos claramente de los que naturalmente se encuentran en las grasas de los rumiantes.

Aunque se plantean posibles soluciones a través de un etiquetado específico y de acuerdos voluntarios para reducir su contenido, el Informe apunta que la medida más eficaz sería el establecimiento de un límite legal.

La Comisión Europea tiene la intención de iniciar una consulta pública antes de adoptar una decisión.

2. GUÍA FIAB.

Como resultado del trabajo realizado en los últimos meses por un Grupo de Expertos de FIAB, el pasado miércoles tuvo lugar una jornada que se centró en la presentación de una Guía con orientaciones sobre la presencia de AGT en los alimentos que les adjuntamos.

El acto contó con la presencia de Dª Teresa Robledo, Directora Ejecutiva de la AECOSAN, que resaltó la seguridad de los alimentos que se comercializan en nuestro país.

La Directora de la AECOSAN recordó que desde la OMS se considera que el consumo de AGT es un riesgo para la salud, por lo que se recomienda la reformulación de los alimentos para disminuir o eliminar su presencia. La Unión Europea no ha establecido límites legales, por lo que algunos Estados miembros han ido adoptando medidas. En España la Ley 17/2011 de Seguridad Alimentaria y Nutrición fija como objetivo minimizar el contenido de AGT en España.

En este marco legal la AECOSAN presentó un avance del estudio que ha hecho el Observatorio de la Nutrición y Estudio de la Obesidad que se ocupa particularmente de este asunto. El nuevo estudio que se publicará en los próximos días confirma la baja presencia de AGT en los alimentos en nuestro país, haciendo un análisis comparativo de 382 productos que se analizaron en el 2010 y que ahora se han vuelto a revisar.

No obstante, resaltó que la presencia de AGT originados por procesos industriales no aporta beneficios alimentarios, tan sólo inconvenientes y que es necesario recurrir a nuevas técnicas para conseguir su minimización.

3. AECOSAN. CONTENIDO DE LOS AGT EN LOS ALIMENTOS EN ESPAÑA. 2010.

Además, les adjuntamos el estudio del “Contenido de Ácidos Grasos Trans en los Alimentos en España. 2010” de la AECOSAN que, en breve, completaremos con el nuevo estudio realizado este año.

Sin otro particular, les saludamos atentamente.



Primitivo Fernández
DIRECTOR.

CIRCULAR: Nº 94/2015 INFORMACIÓN CONSUMIDOR. PUBLICADO EL INFORME DE LA COMISIÓN EUROPEA SOBRE LOS ÁCIDOS GRASOS TRANS

FECHA: Viernes, 4 de diciembre de 2015

ÁREA: INFORMACIÓN AL CONSUMIDOR

ASUNTO: PUBLICADO EL INFORME DE LA COMISIÓN EUROPEA SOBRE LOS ÁCIDOS GRASOS TRANS

REFERENCIAS ANTERIORES: Circular nº 2/15, 4/15, 6/15, 13/15, 18/15, 21/15, 26/15, 27/15, 32/15, 34/15, 35/15, 36/15, 41/15, 44/15, 45/15, 47/15, 55/15, 62/15, 66/15, 71/15, 74/15, 75/15, 76/15, 84/15, 86/15, 91/15 y 93/15

ANEXOS

Anexo 1 – Informe de la Comisión al Parlamento Europeo y al Consejo en relación con las grasas trans en los alimentos y en la dieta general de la población de la Unión

Anexo 2 – Folleto de la Comisión sobre las grasas trans en los alimentos y en la dieta general de la población de la Unión

INFORMACIÓN ADICIONAL: Dpto. Derecho Alimentario v.magdalena@fiab.es

La Comisión Europea ha publicado ayer 3/12/2015 el **Informe en relación con las grasas trans en los alimentos y en la dieta general de la población de la Unión**. Se adjunta como Anexo 1 el Informe de la Comisión del que os destacamos:

- **Objetivos del Informe:**

- **informar sobre la presencia de ácidos grasos trans (AGT) en los alimentos y en la dieta general de la población de la Unión;**
- **presentar los planteamientos actuales para limitar el consumo de AGT en todo el mundo** y la eficacia de tales planteamientos, con énfasis en los límites legales de los AGT, el etiquetado obligatorio de los AGT, y la reformulación voluntaria; así como
- **exponer algunas de las posibles consecuencias de la introducción de tales planteamientos en la Unión Europea.**

- **Posibles medios de abordar el consumo de AGT en la UE:**

El Informe recoge que las cardiopatías son la principal causa de muerte en la Unión y una elevada ingesta de AGT aumenta gravemente el riesgo de cardiopatías, más que cualquier otro nutriente por unidad de calorías.

* La información obtenida en esta Circular y documentos adjuntos tiene carácter confidencial y su transmisión está restringida a FIAB, a las Asociaciones Miembros de FIAB y a sus empresas asociadas. Si Vd. no es el destinatario de las mismas, considérese advertido de que lo ha recibido por error y que cualquier uso, difusión o copia están prohibidos legalmente. Si ha recibido esta información por error, le rogamos lo comunique por correo electrónico a fiab@fiab.es, y proceda a destruirlo.

Aunque se ha informado de que la ingesta media en la UE está por debajo de los niveles recomendados a escala nacional e internacional, esto no es así en todos los grupos de población.

En relación a lo anterior, en el Informe se recoge que, a pesar de lo limitado de la disponibilidad de datos de toda la UE, un reciente estudio recogía datos de nueve países de la UE e informaba de que la ingesta diaria media de AGT de la población está por debajo del 1% de la energía diaria, pero que algunos grupos de población superan o pueden superar los niveles recomendados por la OMS, que es el 1 % de la ingesta de energía. Ejemplos de tales subpoblaciones son los ciudadanos de bajos ingresos (participantes británicos en una encuesta sobre dieta y nutrición con bajos ingresos), estudiantes universitarios de entre 18 y 30 años o ciudadanos en general de la misma franja de edad (datos respectivamente de Croacia y de España)¹.

Junto con el Informe, la Comisión Europea ha publicado un folleto (se adjunta como Anexo 2) en el que se cita el estudio en la población (18-30 años) en España. FIAB ha contactado con la AECOSAN y le hemos manifestado nuestra preocupación sobre la información que se recoge tanto en el informe como en el folleto ya que menciona literalmente a España y lo vincula con un mensaje negativo, al sugerir que en España e que puede haber grupos de población en los que se superen los niveles recomendados por la OMS y esta comunicación se contrapone a los datos que maneja la AECOSAN. Desde la AECOSAN nos han respondido diciendo que se comprometen a revisar el contenido del Informe y ver las fuentes.

Seguidamente os realizamos un resumen de los posibles medios que se recogen en el Informe para reducir el consumo de AGT en la UE:

1. La introducción de la obligación de declarar en la UE el contenido de AGT.
2. Un límite legal en la UE del contenido de AGT en los alimentos.
3. Acuerdos voluntarios dirigidos a la reducción de la presencia de AGT en los alimentos y dietas a nivel de la UE, o directrices de la UE sobre límites legales nacionales del contenido de AGT en los alimentos.
4. Otra posibilidad sería dejar a nivel nacional la responsabilidad de actuar, o recurrir a esfuerzos voluntarios de reducción.

En base a estas posibles opciones, en el Informe se concluye que:

- La evaluación sugiere que un límite legal del contenido de AGT industriales sería la medida más eficaz en lo que respecta a la salud pública, la protección de los consumidores y la compatibilidad con el mercado interior. Debe estudiarse detenidamente cómo ponerla técnicamente en práctica. Tal límite probablemente debería diseñarse también de forma que se minimizara el riesgo de consecuencias y repercusiones imprevistas para productores y productos específicos. Además el Informe recoge que técnicamente, no pueden incluirse en esta medida los AGT de

¹ [Mouratidou et al. Trans Fatty acids in Europe: where do we stand? JRC Science and Policy Reports 2014 doi:10.2788/1070](#)

* La información obtenida en esta Circular y documentos adjuntos tiene carácter confidencial y su transmisión está restringida a FIAB, a las Asociaciones Miembros de FIAB y a sus empresas asociadas. Si Vd. no es el destinatario de las mismas, considérese advertido de que lo ha recibido por error y que cualquier uso, difusión o copia están prohibidos legalmente. Si ha recibido esta información por error, le rogamos lo comunique por correo electrónico a fiab@fiab.es, y proceda a destruirlo.

rumiantes, ya que se forman de manera natural en proporciones relativamente estable en las grasas de rumiantes, y su presencia no puede evitarse en los productos derivados de rumiantes, que aportan nutrientes esenciales en la dieta de la UE.

- En el caso específico del etiquetado, la eficacia parece depender de tres factores clave: la aportación a la ingesta media de AGT que suponen los productos a los que se impondría el etiquetado, la capacidad de los consumidores para utilizar adecuadamente la información facilitada por la etiqueta y su disposición para pagar más por alimentos más saludables. Una evaluación preliminar de estos factores apunta a importantes limitaciones.
- Sobre los acuerdos voluntarios el Informe considera que el éxito de esta medida parece depender del país y del grado de compromiso público y de responsabilidad social de los operadores de empresas alimentarias.
- Sobre un posible establecimiento de límites legales nacionales según el Informe, cabe esperar que las consecuencias sean similares a las del caso de ausencia de medidas a nivel de la UE, con la salvedad de que probablemente se vería mitigado el riesgo de mayor fragmentación del mercado interior.

A la vista de lo anterior y analizando la Información, el Informe de la Comisión recoge las principales preocupaciones de la industria al plantear que la medida más eficaz sería el establecimiento de un límite legal del contenido de AGT industriales y que por el contrario, el etiquetado no sería una medida eficaz ya que el etiquetado de los AGT no es bien entendido por los consumidores y aumenta la complejidad de la identificación de opciones de alimentos más saludables. Por lo tanto, las conclusiones del Informe van en línea de la posición de la industria alimentaria al respecto.

Finalmente, informar que la Comisión tiene la intención de iniciar en breve una consulta pública (FIAB tomará parte en esta consulta) y llevar a cabo una evaluación de impacto en toda regla. Esto permitirá a la Comisión tomar en el futuro próximo una decisión con conocimiento de causa.

Os mantendremos informados de los avances de estos trabajos.

Dpto. Derecho Alimentario

* La información obtenida en esta Circular y documentos adjuntos tiene carácter confidencial y su transmisión está restringida a FIAB, a las Asociaciones Miembros de FIAB y a sus empresas asociadas. Si Vd. no es el destinatario de las mismas, considérese advertido de que lo ha recibido por error y que cualquier uso, difusión o copia están prohibidos legalmente. Si ha recibido esta información por error, le rogamos lo comunique por correo electrónico a fiab@fiab.es, y proceda a destruirlo.



COMISIÓN
EUROPEA

Bruselas, 3.12.2015
COM(2015) 619 final

**INFORME DE LA COMISIÓN AL PARLAMENTO EUROPEO Y AL CONSEJO
en relación con las grasas trans en los alimentos y en la dieta general de la población de
la Unión**

{SWD(2015) 268 final}

ÍNDICE

1.	INTRODUCCIÓN	3
2.	AGT: BREVE VISIÓN DE CONJUNTO.....	3
	Repercusiones sociales del consumo de AGT y recomendaciones de niveles máximos de consumo de AGT	4
3.	MEDIDAS DE REDUCCIÓN DE LOS AGT EN TODO EL MUNDO.....	7
4.	¿QUÉ DIFUSIÓN TIENEN LOS AGT EN EUROPA?.....	9
4.1	Contenido de AGT en los alimentos en Europa	9
4.2	Ingesta de AGT en Europa	10
5.	LA PERCEPCIÓN DE LOS AGT POR LOS CONSUMIDORES	10
6.	POSIBLES MEDIOS DE ABORDAR EL CONSUMO DE AGT EN LA UE	11
6.1	Consideraciones generales.....	12
6.2	Declaración obligatoria del contenido de AGT.....	14
6.3	Límite legal a nivel de la UE del contenido de AGT industriales en los alimentos	15
6.4	Acuerdos voluntarios para reducir los AGT industriales en los alimentos y dietas a nivel de la UE.16	16
6.5	Elaboración de directrices de la UE para establecer límites legales nacionales sobre el contenido de AGT en los alimentos.....	16
7.	CONCLUSIONES	16

INFORME DE LA COMISIÓN AL PARLAMENTO EUROPEO Y AL CONSEJO

en relación con las grasas *trans* en los alimentos y en la dieta general de la población de la Unión

1. INTRODUCCIÓN

El artículo 30, apartado 7, del Reglamento (UE) nº 1169/2011 del Parlamento Europeo y del Consejo, sobre la información alimentaria facilitada al consumidor¹, establece que la Comisión debe presentar al Parlamento Europeo y al Consejo un informe sobre la presencia de grasas *trans* en los alimentos y en la dieta general de la población de la Unión. *El objetivo de este informe será evaluar el impacto de los medios más adecuados para que los consumidores tomen decisiones más saludables con respecto a los alimentos y la dieta en general, o que puedan fomentar la producción de alimentos que representen alternativas más saludables para los consumidores, incluyendo, entre otros, la información sobre las grasas trans a los consumidores, o las restricciones para su utilización.* La Comisión presentará una propuesta legislativa junto con dicho informe, si procede¹.

El presente informe se presenta en este contexto; su objeto es:

- informar sobre la presencia de ácidos grasos *trans* (AGT) en los alimentos y en la dieta general de la población de la Unión;
- presentar los planteamientos actuales para limitar el consumo de AGT en todo el mundo y la eficacia de tales planteamientos, con énfasis en los límites legales de los AGT, el etiquetado obligatorio de los AGT, y la reformulación voluntaria; así como
- exponer algunas de las posibles consecuencias de la introducción de tales planteamientos en la Unión Europea.

El presente informe se basa en análisis de bibliografía y en datos recogidos, analizados y resumidos por el Centro Común de Investigación sobre el tema, y en amplias consultas celebradas con las autoridades nacionales competentes y las partes interesadas pertinentes. Va acompañado de un documento de trabajo de los servicios de la Comisión que proporciona información detallada en la que se basan las conclusiones del informe².

2. AGT: BREVE VISIÓN DE CONJUNTO

Los AGT son un tipo particular de ácidos grasos insaturados. En el Reglamento (UE) nº 1169/2011 se definen como «ácidos grasos que poseen, en la configuración *trans*, dobles enlaces carbono-carbono, con uno o más enlaces no conjugados (a saber, interrumpidos al menos por un grupo

¹ [Reglamento \(UE\) nº 1169/2011](#) del Parlamento Europeo y del Consejo, de 25 de octubre de 2011, sobre la información alimentaria facilitada al consumidor (DO L 304 de 22.11.2011, p. 18).

² Documento de trabajo de los servicios de la Comisión «Resultados de las consultas de la Comisión sobre la presencia de AGT en los productos alimenticios en Europa».

metíleno)»³. Algunos AGT se producen industrialmente (AGT industriales). La principal fuente dietética de AGT industriales son los aceites parcialmente hidrogenados. Estos aceites contienen en general grasas saturadas e insaturadas, entre ellas AGT en proporciones variables (desde un porcentaje muy escaso hasta más del 50 %), según la tecnología de producción utilizada. Los AGT también puede estar presentes de manera natural en los productos alimenticios procedentes de animales rumiantes, como los productos lácteos o la carne de vacuno, ovino o caprino (AGT de rumiantes). Las reducciones del contenido de AGT se centran en los AGT producidos industrialmente, ya que la proporción de AGT en esas grasas puede modificarse, mientras que la proporción de AGT en las grasas de rumiantes es relativamente estable. La aportación de las fuentes de AGT de rumiantes a la ingesta diaria de energía oscila entre el 0,3 y el 0,8 % a lo largo de toda Europa, en función de los hábitos alimentarios⁴.

Repercusiones sociales del consumo de AGT y recomendaciones de niveles máximos de consumo de AGT

El consumo de AGT aumenta el riesgo de sufrir cardiopatías más que el consumo de cualquier otro macronutriente, calculado por unidad de calorías⁵. El riesgo de morir de resultas de cardiopatías es más elevado cuando el 2 % de la ingesta diaria de energía procede de AGT en lugar de proceder del equivalente energético en hidratos de carbono, ácidos grasos saturados, ácidos grasos monoinsaturados *cis* y ácidos grasos poliinsaturados *cis* u otros tipos de ácidos grasos (las pruebas disponibles cuantifican el aumento de riesgo en la banda del 20 - 32 %)⁵. A pesar de la limitada disponibilidad de datos a escala de la UE, un reciente estudio con datos de solo nueve países de la UE indica que la ingesta diaria media de AGT de la población aporta menos del 1 % de la energía diaria, pero se encuentran ingestas mayores en subpoblaciones específicas de algunos de esos Estados miembros¹³.

Una elevada ingesta de AGT es uno más de los factores de riesgo de sufrir cardiopatías coronarias. Según una estimación prudente, las cardiopatías coronarias son responsables de unas 660 000 muertes al año en la UE, o en torno al 14 % de la mortalidad general. Se observa una gran variabilidad en la UE, ya que las cardiopatías coronarias representan entre el 6 % y el 36 % de la mortalidad total en Francia y Lituania, respectivamente⁶. Los costes relacionados con las cardiopatías coronarias se calculan en un 0,5 % del producto interior bruto (PIB), y los costes sanitarios correspondientes constituyen hasta el 2,9 % del total de los costes sanitarios. El detalle de estas estimaciones y las referencias justificativas figuran en los cuadros a continuación.

³ Punto 4 del anexo I del [Reglamento \(UE\) nº 1169/2011](#).

⁴ Hulshof KF *et al.* Eur J Clin Nutr. 1999;53(2):143-57.

⁵ [Mozaffarian D *et al.* Eur J Clin Nutr. 2009;63\(S2\):S5-S21](#); si el 2 % de la ingesta diaria de energía se consume como AGT en lugar de como hidratos de carbono, el riesgo de morir de resultas de cardiopatías es un 24 % más elevado; si el 2 % ingerido como AGT sustituye a ácidos grasos saturados, el riesgo es un 20 % más elevado; si el 2 % ingerido como AGT sustituye a ácidos grasos monoinsaturados *cis*, el riesgo es un 27 % mayor; y si el 2 % ingerido como AGT sustituye a ácidos grasos poliinsaturados *cis*, el riesgo es un 32 % más elevado.

⁶ ESTAT 2011, datos sobre causas de muerte.

Cuadro 1 — Coste y coste sanitario total de las cardiopatías coronarias en la EU-25 en euros y en % del PIB⁷

EU-25		
	Millones de euros (2003)	% del PIB (2003)
Coste global de las cardiopatías coronarias para la economía	45 564	0,5 %
Coste sanitario total de las cardiopatías coronarias	28 250	0,3 %

Cuadro 2 — Coste y coste sanitario total de las cardiopatías coronarias en la EU-28 en euros, en % del PIB y en % del coste sanitario total⁸

EU-28			
	Millones de euros (2012)	% del PIB (2012)	% del coste sanitario total (2012)
Coste de las cardiopatías coronarias	58 755	0,5 %	No procede
Coste sanitario total de las cardiopatías coronarias	36 428	0,3 %	2,9 %

⁷ Leal *et al.*, 2006. Eur Heart J. 2006 Jul;27(13):1610-9 Economic burden of cardiovascular diseases in the enlarged European Union; datos del PIB de ESTAT.

⁸ Extrapolación de la EU-25 en 2003 a la EU-28 en 2012 suponiendo un % del PIB constante, según 1) Leal *et al.*, 2006. Eur Heart J. 2006 Jul;27(13):1610-9 Economic burden of cardiovascular diseases in the enlarged European Union, y 2) datos del PIB de ESTAT. Participación del coste sanitario según la estimación de la OMS para 2012.

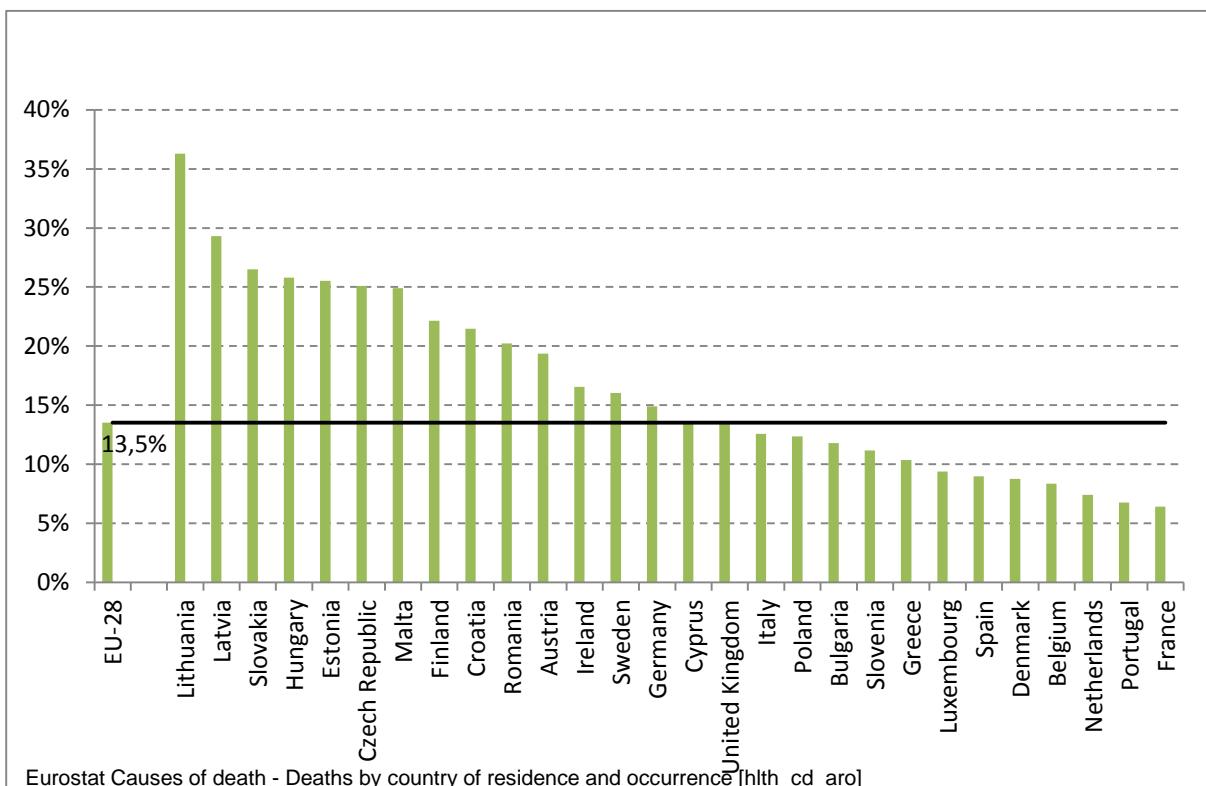


Figura 1 — Participación de las cardiopatías coronarias⁹ en la mortalidad total (%), 2011

Las ingestas elevadas de AGT contribuyen al riesgo de sufrir cardiopatías coronarias pero, sin embargo, su contribución precisa al problema sanitario y económico global es difícil de evaluar a escala de la UE debido a lo limitado de los datos disponibles sobre las ingestas de AGT en toda la UE. Existen pruebas de que la introducción en Dinamarca de límites legales de los AGT industriales, que casi ha eliminado los AGT de la cadena alimentaria danesa, ha reducido la mortalidad debida a las enfermedades cardiovasculares¹⁰. En los tres años siguientes a la implantación del límite legal, la mortalidad por enfermedades cardiovasculares disminuyó por término medio en alrededor de 14,2 muertes por cada 100 000 personas al año en relación con un grupo testigo sintético.

Los AGT industriales y los de rumiantes contienen esencialmente los mismos compuestos, pero en diferentes proporciones. Los AGT de ambas fuentes parecen tener los mismos efectos sobre los lípidos sanguíneos. Según la Autoridad Europea de Seguridad Alimentaria, las pruebas disponibles indican que los AGT procedentes de rumiantes tienen efectos adversos sobre los lípidos y lipoproteínas sanguíneos, similares a los que ejercen los AGT procedentes de fuentes industriales si se consumen en cantidades iguales. Al mismo tiempo, no existen datos suficientes para determinar si existe alguna diferencia en cuanto al riesgo de sufrir cardiopatías cuando se consumen AGT de rumiantes y AGT industriales en cantidades equivalentes¹¹.

⁹ Códigos I 20-I 25 de la CIE-10, cardiopatías isquémicas.

¹⁰ Brandon J. et al. Denmark's policy on artificial trans fat and cardiovascular disease, Am J Prev Med 2015 (en prensa).

¹¹ EFSA Journal. 2010;8(3):1461.

La Autoridad Europea de Seguridad Alimentaria concluyó que las ingestas de AGT deben ser lo más bajas posible dentro del contexto de una dieta adecuada desde el punto de vista nutricional^{11, 12}, mientras que la Organización Mundial de la Salud recomienda no consumir más del 1 % de la energía diaria como AGT, y otros recomiendan que no sea más del 2 % (consúltese un panorama general en Mouratidou *et al.*¹³).

3. MEDIDAS DE REDUCCIÓN DE LOS AGT EN TODO EL MUNDO

Los planteamientos posibles para limitar los niveles de AGT en los alimentos y en la población pueden dividirse, en líneas generales, en medidas legislativas, por un lado, y medidas voluntarias, por otro. Las medidas legislativas pueden consistir en establecer límites de los AGT en los productos alimenticios (bien en los ingredientes o bien en el producto final) o hacer obligatoria la mención del contenido de AGT en la información nutricional. La reformulación voluntaria o, cuando sea posible, la mención voluntaria del contenido de AGT en la información nutricional, que actualmente no está permitida legalmente en la UE¹⁴, deja a los operadores de empresas alimentarias las opciones de decidir si reformulan o no los productos y de si informan o no sobre los AGT a los consumidores. Por otra parte, los gobiernos pueden adoptar recomendaciones dietéticas sobre la ingesta máxima de AGT y sobre las fuentes alimentarias pertinentes de AGT. Los cuadros 4 y 5 resumen cuáles de estas políticas o medidas están actualmente en vigor en Europa y fuera de ella. Para una categoría específica de alimentos (preparados para lactantes y preparados de continuación), el contenido máximo de AGT está regulado actualmente a nivel europeo¹⁵.

¹² Los AGT de la dieta son aportados por diversas grasas y aceites que también son fuentes importantes de ácidos grasos y otros nutrientes esenciales. Así pues, existe un límite para la reducción de la ingesta de AGT sin poner en peligro la necesaria ingesta de nutrientes esenciales. Por lo tanto, la Comisión Técnica de la EFSA concluyó que la ingesta de AGT debe ser lo más baja posible en el contexto de una dieta adecuada desde el punto de vista nutricional.

¹³ [Mouratidou *et al.* Trans Fatty acids in Europe: where do we stand? JRC Science and Policy Reports 2014 doi:10.2788/1070](#)

¹⁴ El Reglamento (UE) nº 1169/2011 ha armonizado el contenido de la información nutricional: i) de carácter obligatorio (artículo 30, apartado 1), y ii) de carácter voluntario (artículo 30, apartado 2). Los AGT no se encuentran entre los nutrientes citados en el artículo 30, apartado 1, ni el artículo 30, apartado 2. Por lo tanto, no es posible indicar legalmente el contenido de AGT.

¹⁵ [Directiva 2006/141/CE de la Comisión](#), de 22 de diciembre de 2006, relativa a los preparados para lactantes y preparados de continuación y por la que se modifica la Directiva 1999/21/CE (DO L 401 de 30.12.2006, p. 1).

Cuadro 4 — Medidas de reducción de los AGT aplicadas en los países de la UE. Adaptado de ^{2, 13}

Política/medida	País (código de país de dos letras)
Carácter voluntario – autorregulación	BE, DE, NL, PL, UK, EL
Carácter voluntario – recomendación dietética	BG, MT, SK, UK, FI
Carácter voluntario – criterios de composición de productos tradicionales específicos	EE
Carácter legislativo – limitación del contenido de AGT en los productos alimenticios*	AT, DK, LV ¹⁶ , HU
– limitación del contenido de AGT en los productos alimenticios que lleven voluntariamente una declaración nutricional específica (cerradura)	SE
Otra legislación**	ES, EL, FI

* Todos los actos jurídicos se aplican a los productos vendidos al consumidor final (según se define en el Reglamento (CE) nº 178/2002¹⁷). Los AGT de rumiantes están exentos en todos los actos.

** P. ej., límites de AGT establecidos solo para determinadas categorías de productos.

Cuadro 5 — Reglamentación de los AGT fuera de Europa. Tomada de Mouratidou *et al.*¹³ y de la Oficina Regional para Europa de la OMS¹⁸

Política/medida	País
Carácter voluntario –	Costa Rica
Carácter voluntario – etiquetado nutricional (carácter obligatorio)	Australia/Nueva Zelanda, Colombia,
Planteamiento combinado (una medida legislativa – etiquetado)	Canadá (límite legal en el territorio de la Columbia Británica)
Carácter legislativo - etiquetado nutricional obligatorio	China, Ecuador, Hong Kong, Israel, Jamaica (en determinadas condiciones), Malasia, México (en determinadas condiciones),
Carácter legislativo — limitación del contenido de AGT en los productos alimenticios y declaración nutricional obligatoria	Argentina, Brasil (propuesta de etiqueta obligatoria en servicios de restauración), Chile, Estados del Consejo de Cooperación del Golfo (proyecto), India, Perú (límite legal en programas sociales que suministran alimentos a determinadas partes de la población), Puerto Rico (límite legal en servicios de restauración), Singapur, Sudáfrica, Estados Unidos (aceites parcialmente hidrogenados que no son «sustancias

¹⁶ Letonia notificó su medida nacional el 2 de septiembre de 2015; esta medida está siendo examinada actualmente por la Comisión.

¹⁷ [Reglamento \(CE\) nº 178/2002](#) del Parlamento Europeo y del Consejo, de 28 de enero de 2002, por el que se establecen los principios y los requisitos generales de la legislación alimentaria, se crea la Autoridad Europea de Seguridad Alimentaria y se fijan procedimientos relativos a la seguridad alimentaria (DO L 31 de 1.2.2002, p. 1).

¹⁸ Comunicación de la Oficina Regional para Europa de la OMS, 6 de marzo de 2015.

Constituye una notable novedad la reciente Decisión de la Administración de Alimentos y Medicamentos de los Estados Unidos (FDA) de 16 de junio de 2015, donde se concluye, sobre la base de un exhaustivo examen de las pruebas científicas, que los aceites parcialmente hidrogenados, los cuales constituyen la fuente dietética primaria de AGT industriales en los alimentos transformados, no son «sustancias generalmente consideradas inocuas» para su utilización en la alimentación humana. Los fabricantes de alimentos dispondrán de tres años para retirar de los productos los aceites parcialmente hidrogenados, a menos que la FDA les conceda una exención¹⁹.

4. ¿QUÉ DIFUSIÓN TIENEN LOS AGT EN EUROPA?

4.1 Contenido de AGT en los alimentos en Europa

La mayoría de los productos alimenticios contiene menos de 2 g de AGT/100 g de grasa (el límite más bajo establecido en los países de la UE con legislación al efecto). El 77 % de dichos productos tiene menos de 0,5 g de AGT/100 g de grasa, según un análisis de los datos disponibles más recientes sobre la presencia de AGT en los mercados alimentarios europeos¹³. Sin embargo, los datos también indican que sigue habiendo productos en el mercado alimentario europeo con elevados niveles de AGT (p. ej., galletas o palomitas de maíz con valores del orden de 40-50 g de AGT/100 g de grasa). Entre estos se encuentran también alimentos no envasados, como productos de panadería que contienen AGT (> 2 g de AGT por 100 g de grasa)¹³.

Otro reciente estudio²⁰ con productos muestreados en 2012-2013 confirma este análisis. En los supermercados de siete ciudades (Londres, París, Berlín, Viena, Copenhague, Oslo y Estocolmo) había alimentos populares, como galletas, bollos o barquillos envasados, que no contienen aceites parcialmente hidrogenados, mientras que sí se encontraban productos con un elevado contenido de AGT industriales en nueve países (países de la UE, como Suecia, Croacia, Polonia, Bulgaria y Eslovenia, así como países candidatos, como Serbia, Montenegro y la Antigua República Yugoslava de Macedonia, y en el país candidato potencial Bosnia y Herzegovina). El estudio sugiere que los niveles de AGT industriales han ido disminuyendo en determinados grupos de alimentos en algunos pero no en todos los países europeos entre 2006 y 2013. En algunos de los países de Europa oriental y sudoriental, los niveles de AGT industriales en galletas, bollos o barquillos envasados no han disminuido de forma significativa desde mediados de la década de 2000. Esto sugiere que en algunas zonas de la UE se ha avanzado poco. Los resultados de una consulta con los Estados miembros y las partes interesadas², aunque con participación reducida, confirman las conclusiones generales de estos estudios. Como ejemplos de productos en los que se han encontrado cantidades importantes de AGT en los Estados miembros pueden citarse sobre todo alimentos que contienen AGT industriales: grasas para freír (también de uso industrial), margarinas en barra, margarina utilizada para hacer productos de pastelería, productos de panadería, galletas, barquillos, productos de confitería, incluso recubiertos con cacao como el arroz inflado recubierto, sopas y salsas.

¹⁹ [Department of Health and Human Services Fed Regist 2015;148832013: 34650-70.](#)

²⁰ [Stender et al. BMJ Open. 2014;20:4\(5\):e005218.](#)

4.2 Ingesta de AGT en Europa

Los datos europeos a partir de mediados de la década de 1990 pusieron de manifiesto que la ingesta media de AGT procedentes de todas las fuentes por país oscila entre el 0,5 y el 2,1 % de la energía diaria en los hombres y entre el 0,8 y el 1,8 % de la energía diaria en las mujeres²¹. Los informes más recientes indican que la ingesta de AGT está reduciéndose en muchos países europeos^{11, 20, 22}. A pesar de lo limitado de la disponibilidad de datos de toda la UE, un reciente estudio recogía datos de nueve países de la UE e informaba de que la ingesta diaria media de AGT de la población está por debajo del 1% de la energía diaria, pero que algunos grupos de población superan o pueden superar los niveles recomendados por la Organización Mundial de la Salud, que es el 1 % de la ingesta de energía¹³. Ejemplos de tales subpoblaciones son los ciudadanos de bajos ingresos (participantes británicos en una encuesta sobre dieta y nutrición con bajos ingresos), estudiantes universitarios de entre 18 y 30 años o ciudadanos en general de la misma franja de edad (datos respectivamente de Croacia y de España)¹³. A estas elevadas ingestas contribuyen los productos con alto contenido de AGT (industriales), aunque, debido a la diversidad de patrones de consumo, no es posible extrapolrar estos datos directamente a toda la UE para deducir conclusiones generales. La consulta con los Estados miembros² confirma estas observaciones. Indica, además, que las principales fuentes de AGT son los productos de panadería, bollos y galletas que contienen grasas, los platos preparados y los productos fritos, y que constituyen fuentes importantes de AGT naturales los productos lácteos y la carne de rumiantes.

5. LA PERCEPCIÓN DE LOS AGT POR LOS CONSUMIDORES

Los consumidores de productos alimenticios solo pueden elegir con conocimiento de causa si son conscientes de los efectos que tiene sobre la salud una elevada ingesta de AGT. En relación con las normas actuales de la UE, los consumidores deben comprender la diferencia entre aceites parcialmente hidrogenados (entre los que se incluyen los AGT) y aceites totalmente hidrogenados (entre los que no se incluye ningún AGT, sino solo ácidos grasos saturados), ya que el Reglamento (UE) nº 1169/2011 exige que se dé esta información en la lista de ingredientes de los alimentos envasados²³. En la actualidad, la comprobación de la presencia de aceites parcialmente hidrogenados en la lista de ingredientes de los alimentos envasados es la única posibilidad que tienen los consumidores de identificar los productos que pueden contener AGT, aunque esto no ofrezca indicación alguna sobre el contenido real de AGT.

Se sabe poco sobre el nivel de conocimientos de los consumidores europeos en cuanto a los AGT, e incluso menos sobre si ese conocimiento afecta a la elección de alimentos que hacen los consumidores². La escasa información disponible sugiere que la mayoría de los europeos no sabe nada sobre los AGT, los AGT industriales o los AGT de rumiantes, y tampoco sobre los aceites

²¹ [EFSA Journal. 2004;81:1-49.](#)

²² [Krettek A et al. Trans Fatty Acids and Health: A Review of Health Hazards and Existing Legislation, 2008, European Parliament - Policy Department, Economic and Scientific Policy.](#)

²³ Artículo 18 leído en relación con el anexo VII del Reglamento (UE) nº 1169/2011.

parcialmente hidrogenados o los totalmente hidrogenados. Asimismo, solo una pequeña fracción de la población parece estar preocupada por la ingesta de AGT².

Un reciente estudio informa de que solo uno de cada tres consumidores afirmaba tener noticia de los AGT y considerarlos peligrosos²⁴. Se obtenían las mismas cifras cuando se les preguntaba a los consumidores sobre los aceites total y parcialmente hidrogenados, y no se apreciaba ninguna diferencia en la consideración sanitaria de estos dos términos. A la hora de elegir entre productos idénticos que solo se diferencian por su contenido en AGT industriales, si se da información sobre los AGT en el cuadro de información nutricional se mejora la capacidad de los participantes de reconocer la opción más sana respecto a la situación en que esta capacidad se basa solo en la información proporcionada en la lista de ingredientes (los ácidos parcialmente hidrogenados indican que el producto contiene AGT). Sin embargo, las situaciones más complejas pero también más realistas planteaban una dificultad, por ejemplo al comparar dos productos alternativos que diferían en su contenido de AGT pero también en su contenido de ácidos grasos saturados, sal y azúcares. El aporte de información sobre los AGT afectaba poco a la capacidad de los participantes de saber cuál era la alternativa más sana en tales situaciones complejas. Parecía que los participantes ignoraban la información sobre los AGT y se concentraban en los otros nutrientes, más familiares. Estas situaciones complejas reflejan la dificultad de elegir en la vida real cuando hay que poner en la balanza el contenido de AGT y el de otros nutrientes. Según las encuestas de consumidores de EE.UU y Canadá^{25,26}, donde el contenido de AGT se recoge en la etiqueta de los alimentos envasados, los consumidores afirman estar más familiarizados con el término AGT, pero no se sabe bien cómo afecta esto a la elección de alimentos. Sin unos programas adecuados de educación de los consumidores, la adición de datos sobre los AGT en la información nutricional puede tener efectos limitados o incluso perjudiciales²⁷ si los consumidores no pueden relacionar esta información nutricional con una dieta equilibrada desde el punto de vista nutricional.

6. POSIBLES MEDIOS DE ABORDAR EL CONSUMO DE AGT EN LA UE

Los principales medios posibles de reducir el consumo de AGT en la UE podrían ser la introducción de la obligación de declarar en la UE el contenido de AGT²⁸, un límite legal en la UE del contenido de AGT en los alimentos²⁹, acuerdos voluntarios dirigidos a la reducción de la presencia de AGT en los alimentos y dietas a nivel de la UE, o directrices de la UE sobre límites

²⁴ *Study on the impact of food information to consumers decision making*, pendiente de publicación, TNS encargado por la DG SANTE.

²⁵ [Eckel R et al. Circulation. 2007;115:2231-46.](#)

²⁶ [Ellis S. Consumer use and interpretation of trans fat information on food labels. MSc Thesis, 2007.](#)

²⁷ [Howlett et al. Journal of Public Policy & Marketing. 2008;27\(1\):83-97.](#)

²⁸ Añadiendo los AGT a los nutrientes contemplados en el artículo 30, apartado 1, letra b), del Reglamento (UE) nº 1169/2011, con lo que su declaración sería obligatoria.

²⁹ Suponiendo esto, el límite se aplicaría a la presencia de AGT industriales en las materias primas utilizadas para la producción de alimentos y/o en los productos finales.

legales nacionales del contenido de AGT en los alimentos. Otra posibilidad sería dejar a nivel nacional la responsabilidad de actuar, o recurrir a esfuerzos voluntarios de reducción³⁰.

Según las vigentes disposiciones legales, los consumidores pueden deducir del etiquetado de los ingredientes si un producto contiene aceites parcialmente hidrogenados y si, por tanto, puede contener AGT industriales. No obstante, esto no permite una estimación precisa del contenido real de AGT y es válido solo para los alimentos envasados. Asimismo, el impacto sobre la conducta del consumidor depende en último lugar de la comprensión (actualmente escasa) que tenga el consumidor de los peligros planteados por los AGT y de la diferencia entre aceites total y parcialmente hidrogenados.

Por supuesto, las medidas tomadas por los Estados miembros de forma individual pueden llevar a una reducción de la ingesta de AGT, pero pueden crear un mosaico de reglamentaciones que dificulten el correcto funcionamiento del mercado único.

6.1 Consideraciones generales

Antes de atender a los posibles medios de abordar el consumo de AGT en la UE, merece la pena observar que las pruebas disponibles indican que todas las estrategias actuales de reducción de los AGT parecen estar asociadas con reducciones significativas de los niveles de AGT en los alimentos³¹. Ha de observarse en particular que las prohibiciones nacionales y locales son las más eficaces para eliminar la presencia de AGT de la cadena alimentaria, mientras que el etiquetado obligatorio de los AGT y los límites voluntarios de AGT tienen un grado variable de éxito, que depende en gran medida de la categoría de alimentos³¹.

Austria y Dinamarca han supervisado el grado de respeto de su legislación nacional que **limita el contenido de AGT** en los productos alimenticios. Austria comunicó que en 2011 o 2013 no se encontraron productos que superaran el límite legal establecido en 2009. Dinamarca informó de que, poco después de la introducción de la normativa, se comprobó que se cumplía bien y que solo se han observado infracciones ocasionales, la mayoría de ellas en alimentos producidos fuera del país. La ingesta media de AGT industriales es muy baja en Dinamarca; se ha calculado que, tras la entrada en vigor de la legislación, es de 0,01-0,03 g/día².

Sin embargo, por el momento hay pocas pruebas empíricas sobre cómo influyen en los resultados sanitarios las estrategias empleadas en todo el mundo para reducir los niveles de AGT de los alimentos. Algunos estudios norteamericanos han trazado un paralelismo entre la introducción del etiquetado obligatorio de los AGT y la detección de unos niveles reducidos de AGT plasmáticos (así como de niveles reducidos de colesterol de lipoproteínas de baja densidad y otros marcadores

³⁰ En el supuesto de que no hay actuación a nivel de la UE en cuanto a los AGT; las medidas se limitarían a la autorregulación y a medidas a nivel nacional o regional, incluidos los acuerdos de reformulación con operadores de empresas alimentarias.

³¹ [Downs S et al. Bull World Health Organ. 2013;91:262-9.](#)

sanguíneos) o de AGT en leche materna^{32, 33}. En estudios de modelización se han calculado los efectos de la reducción de los AGT de la dieta en la morbimortalidad de las cardiopatías, con independencia de las medidas adoptadas. Un estudio del Reino Unido estimaba que unas reducciones en la ingesta de AGT de la población del 0,5 y 0,8 % de la energía diaria podrían rebajar en 3 500 y 4 700, aproximadamente, el número de muertes relacionadas con las cardiopatías en este país³⁴. En EE.UU., según una estimación de los costes y de los posibles efectos sanitarios, una reducción de AGT del 0,64 % de la ingesta de energía diaria evitaría cada año, según dos escenarios alternativos, una media de 15 000 y 58 000 episodios de cardiopatías, que representan alrededor del 1,2 % y del 4,5 % de todos los episodios de cardiopatías en los EE.UU., y 5 000 y 15 000 muertes relacionadas con las cardiopatías, que representan aproximadamente el 1,5 % y el 4,4 % de todas las muertes relacionadas con las cardiopatías en los EE.UU.³⁵.

Debe entenderse también que el efecto final en términos de ingesta de AGT (y de resultados sanitarios) depende también de una serie de factores subyacentes, entre los que destacan los siguientes:

- el nivel de conocimientos nutricionales de la población;
- los hábitos alimentarios de los diferentes grupos de población en toda Europa (diferentes tradiciones, diferentes sensibilidades a las diferencias en los precios, etc.);
- los niveles de consumo de AGT de rumiantes (productos lácteos y otros productos derivados de rumiantes que forman parte de una dieta equilibrada);
- cómo se pueden reformular los alimentos para reducir el contenido de AGT industriales. Ha de considerarse el perfil completo del producto reformulado para asegurarse de que, tras la reformulación, se aportan opciones alimentarias más sanas. Por ejemplo, suscita preocupación el que la reformulación para reducir los AGT pueda llevar a un aumento del contenido de ácidos grasos saturados. Aunque es preferible, desde el punto de vista de la salud pública, sustituir los AGT por grasas insaturadas *cis* (lo que lleva a una reducción del riesgo de cardiopatías del 21 al 24 % cuando el 2 % de la energía diaria pasa de proceder de AGT a proceder de ácidos grasos insaturados o poliinsaturados), incluso la sustitución más desfavorable con ácidos grasos saturados sigue aportando beneficios sanitarios significativos (con una reducción de hasta el 17% del riesgo de cardiopatías; las reducciones del riesgo son estimaciones)⁵. Algunos estudios de supervisión de resultados de los países de la UE indican que, si bien en algunos productos los AGT se han sustituido completamente con ácidos grasos saturados, en la mayoría de los casos no se han visto diferencias importantes en el contenido de ácidos grasos saturados, que la suma de los contenidos de AGT y de ácidos grasos saturados se ha reducido en la mayoría de los casos, y que los productos reformulados han aumentado el contenido de grasas insaturadas *cis* y tienen un perfil general más sano³⁶.

³² Vesper *et al.* JAMA. 2012;307(6):562-3.

³³ Ratnayake *et al.* Am J Clin Nutr. 2014;100(4):1036-40.

³⁴ O'Flaherty *et al.* Bull World Health Organ. 2012;90:522-31.

³⁵ Bruns R. Estimate of Cost and Benefits Partially Hydrogenated Oils Memorandum November 5 2013.

³⁶ Mozaffarian *et al.* N Engl J Med. 2010;362:2037-9 (y la bibliografía allí incluida).

Teniendo en cuenta lo anterior, a continuación se ofrece un análisis preliminar de las posibles medidas clave a nivel de la UE.

6.2 Declaración obligatoria del contenido de AGT

El etiquetado obligatorio de los AGT serviría para dos propósitos: i) dar un incentivo a la industria en el sentido de reducir la presencia de AGT en los productos alimenticios y ii) permitir a los consumidores elegir los alimentos con conocimiento de causa. Si la sensibilización de los consumidores es escasa, el etiquetado obligatorio de los AGT puede tener un efecto limitado. Los fabricantes también pueden sentir poca presión para reformular los productos. Por otra parte, se ha visto que la comprensión que tienen los consumidores del etiquetado de los AGT es escasa, mientras que el etiquetado obligatorio de los AGT aumentaría la complejidad de un proceso de toma de decisiones que incluye una serie de elementos nutricionales. Esto podría reducir la capacidad de los consumidores de determinar cuál es la opción alimentaria más sana²⁴.

Por otra parte, es muy probable que el etiquetado obligatorio de los AGT no se aplicara a los alimentos no envasados, a los alimentos vendidos a granel y a los alimentos consumidos fuera de casa, todos los cuales pueden contener elevados niveles de AGT industriales y, por lo tanto (en función de los hábitos alimentarios), aportar una contribución importante a la ingesta total de AGT.

Es probable que el etiquetado de los AGT no distinga entre AGT industriales y AGT de rumiantes, habida cuenta de la evaluación de la Autoridad Europea de Seguridad Alimentaria de que no se dispone de pruebas suficientes para determinar si existe alguna diferencia entre los AGT de rumiantes y los AGT industriales consumidos en cantidades equivalentes en cuanto al riesgo de sufrir cardiopatías³⁷. Sin embargo, antes de adoptar una decisión final sobre el asunto, debe pedirse a la Autoridad Europea de Seguridad Alimentaria que examine y, eventualmente, actualice su dictamen, con el fin de reflejar los últimos avances de la ciencia. En función de cómo se pueda diseñar el etiquetado de los AGT sobre la base del asesoramiento obtenido, también podría influir en el consumo de productos lácteos y otros productos derivados de rumiantes.

También cabe señalar que el etiquetado permitiría la comercialización de productos con diferente contenido de AGT en el mismo mercado. Las decisiones de los consumidores se verían afectadas no solo por la información proporcionada mediante la etiqueta, sino también por las posibles diferencias de precios entre productos reformulados y alternativas más baratas. Las poblaciones de renta baja tendrían más probabilidades de consumir los productos más baratos (con elevado contenido de AGT); esto podría ampliar las desigualdades sanitarias (pero no agravar los efectos sanitarios en los más vulnerables, en comparación con un escenario sin cambio de política).

Por último, si los Estados miembros siguieran estando autorizados a fijar límites legales nacionales y teniendo interés en ello, se mantendría el peligro de aumentar la fragmentación del mercado único.

³⁷ [EFSA Journal. 2010;8\(3\):1461.](https://www.efsa.europa.eu/en/journal/article/10/8/1461)

6.3 Límite legal a nivel de la UE del contenido de AGT industriales en los alimentos

Se considera que con la introducción de un límite legal se conseguirían las mayores reducciones de la ingesta de AGT industriales, ya que se podría completar la progresiva supresión de los productos con niveles elevados de AGT industriales del mercado, la cual sería aplicable a todos los productos, tanto envasados como no envasados. Técnicamente, no pueden incluirse en esta medida los AGT de rumiantes, ya que se forman de manera natural en proporciones relativamente estable en las grasas de rumiantes, y su presencia no puede evitarse en los productos derivados de rumiantes, que aportan nutrientes esenciales en la dieta de la UE. Si se combinara con los hábitos alimentarios adecuados, este enfoque podría ser así el más eficaz para conseguir el pleno cumplimiento de la recomendación de la Autoridad Europea de Seguridad Alimentaria de unas ingestas de AGT «lo más bajas posible dentro del contexto de una dieta adecuada desde el punto de vista nutricional», de lo que da fe la ingesta media de la población danesa, de 0,01 a 0,03 g de AGT industriales al día.

Los consumidores estarían surtidos sistemáticamente de opciones alimentarias más saludables sin necesidad de distinguir los productos con menores niveles de AGT. Esta opción es la que puede ofrecer los mayores beneficios desde el punto de vista de la salud pública, ya que estarían incluidos todos los productos y se beneficiarían de la reducción de los AGT todos los grupos de población, incluidos los más vulnerables.

Al fijar un límite legal armonizado a escala de la UE, el enfoque también minimizaría, o incluso suprimiría, el riesgo de que unas decisiones normativas nacionales vinieran a fragmentar (más) el mercado único.

El enfoque adoptado en la decisión de los EE.UU. sobre la seguridad de los aceites parcialmente hidrogenados, no es *a priori* incompatible con un límite legal de la UE para los AGT, ya que persigue un objetivo equivalente dentro de un marco reglamentario globalmente diferente. Dependiendo de cómo se diseñara un límite legal para la UE, también podría abordarse cualquier posible divergencia con las normas reglamentarias de los EE.UU., evitando así la aparición de obstáculos reglamentarios innecesarios para el comercio bilateral.

Cabe señalar, no obstante, que una evaluación completa de la eficacia de tal medida también debería tener en cuenta su proporcionalidad general, según las pruebas existentes sobre la magnitud (y evolución) del problema provocado por los AGT y la necesidad de considerar los posibles costes que esta medida podría suponer para los consumidores, los productores y los proveedores de diferentes tipos de alimentos. Aunque se dispone de muchas alternativas para los aceites parcialmente hidrogenados, también deberían verificarse cuidadosamente los posibles efectos no deseados en relación con la función tecnológica de los AGT en diferentes tipos de alimentos. Por último, también han de tenerse debidamente en cuenta los métodos disponibles para supervisar y hacer cumplir un límite para determinados productos, sobre todo en relación con el análisis de los AGT industriales frente a los de rumiantes en un producto determinado.

6.4 Acuerdos voluntarios para reducir los AGT industriales en los alimentos y dietas a nivel de la UE

Hay varios ejemplos de reformulación voluntaria eficaz por parte de los operadores de empresas alimentarias, acompañados o no de asociaciones público-privadas. A menudo se cita el caso de los Países Bajos como éxito en la reducción voluntaria y autorregulada del contenido de AGT por parte de los operadores de empresas alimentarias¹³. El éxito de este planteamiento parece depender del país y del grado de compromiso público y de responsabilidad social de los operadores de empresas alimentarias^{2, 20}. Sin embargo, puede resultar pequeño el incentivo que tienen estos operadores para cumplir las políticas nacionales de reducción de los AGT si tienen que competir en otras partes del mercado de la UE con operadores de empresas alimentarias que ofrecen productos levemente más baratos con un elevado contenido de AGT.

Desde un punto de vista más general, las consecuencias serían similares a las de un límite obligatorio, pero su magnitud (teniendo en cuenta todos los tipos de costes y beneficios) dependería claramente del grado de participación de la industria y de cuántos productos alimenticios presentes en el mercado se incluyen.

6.5 Elaboración de directrices de la UE para establecer límites legales nacionales sobre el contenido de AGT en los alimentos

Cabe esperar que las consecuencias sean similares a las del caso de ausencia de medidas a nivel de la UE, con la salvedad de que probablemente se vería mitigado el riesgo de mayor fragmentación del mercado interior.

7. CONCLUSIONES

Las cardiopatías son la principal causa de muerte en la Unión y una elevada ingesta de AGT aumenta gravemente el riesgo de cardiopatías, más que cualquier otro nutriente por unidad de calorías. Aunque se ha informado de que la ingesta media en la UE está por debajo de los niveles recomendados a escala nacional e internacional, esto no es así en todos los grupos de población. En el mercado se encuentran productos alimenticios con un alto contenido de AGT industriales, y pueden conseguirse beneficios para la salud pública mediante la reducción de la ingesta. Además, cuatro Estados miembros ya han introducido límites legales nacionales y otros han manifestado su preferencia por una decisión a nivel de la UE, al tiempo que destacan su disposición a seguir adelante con medidas nacionales para reducir la exposición de la población a los AGT si no se adopta ninguna decisión a escala de la UE. Como consecuencia, cabría esperar una mayor fragmentación del mercado. Si no se toman medidas a nivel de la UE, también podrían surgir dificultades para los productores de la UE que están interesados en el acceso al mercado de los EE.UU.

El presente informe supone un análisis preliminar de la posible eficacia de las medidas que podrían adoptarse a nivel de la UE, cada una con diferentes beneficios potenciales para la salud, pero también con diferentes cargas posibles para los productores. En el caso específico del etiquetado, la eficacia parece depender de tres factores clave: la aportación a la ingesta media de AGT que suponen los productos a los que se impondría el etiquetado, la capacidad de los consumidores para utilizar adecuadamente la información facilitada por la etiqueta y su disposición para pagar más por alimentos más saludables. Una evaluación preliminar de estos factores apunta a importantes limitaciones. La evaluación también sugiere que un límite legal del contenido de AGT industriales sería la medida más eficaz en lo que respecta a la salud pública, la protección de los consumidores y la compatibilidad con el mercado interior. Debe estudiarse detenidamente cómo ponerla técnicamente en práctica. Tal límite probablemente debería diseñarse también de forma que se minimizara el riesgo de consecuencias y repercusiones imprevistas para productores y productos específicos.

Todo lo anterior pone claramente de manifiesto la necesidad de proseguir y acelerar el trabajo en este ámbito recogiendo más información y efectuando un análisis más completo de la magnitud del problema abordado y de las diferentes soluciones posibles, en particular la opción de límites legales de los AGT industriales. En consecuencia, de conformidad con sus principios de legislar mejor, la Comisión tiene la intención de iniciar rápidamente una consulta pública y de llevar a cabo una evaluación de impacto en toda regla. Esto permitirá a la Comisión tomar en el futuro próximo una decisión con conocimiento de causa.

TRANS FATS IN FOODS AND IN THE OVERALL DIET OF THE UNION POPULATION

WHAT ARE TRANS FATS?

Trans fats are a particular type of fats that may be produced industrially as partially hydrogenated oils. Trans fats can also be naturally present in the fat of cows, sheep or goats, such as in meat or dairy products.

WHY A REPORT ON TRANS FATS?

Heart disease is the leading cause of death in the Union and a high intake of trans fats seriously increases the risk of heart disease – more than any other nutrient on a per calorie basis. When adopting the Food Information Regulation¹, the legislators asked the Commission to produce a report on trans fats in foods and in the overall diet of the Union population.

The risk of dying from **HEART DISEASE**
is between **20 to 32%**
higher when 2% of the daily eaten energy is consumed as trans fats as compared to different other fats or carbohydrates.

WHAT ARE THE RECOMMENDATIONS?

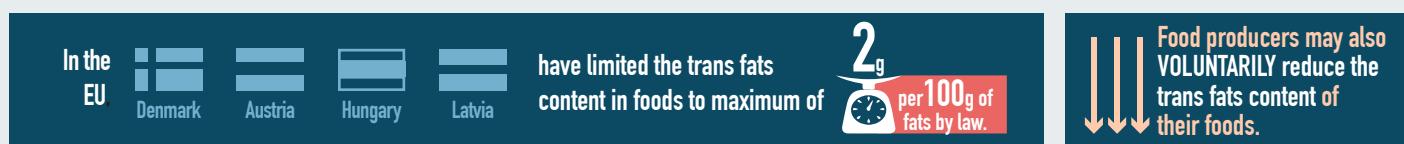
The European Food Safety Authority concluded that the intake of trans fats should be as low as possible while eating a healthy diet.

The World Health Organization recommends consuming no more than 1% of the daily energy intake as trans fats

For an adult consuming 2 000 kcal per day, this would mean not more than 2.2 grams per day

HOW CAN TRANS FATS BE REDUCED?

Trans fats in industrially produced fats can be technically reduced and alternative fats and oils for food production exist, while the proportion of natural trans fats in animal fats is limited, relatively stable and reducing them is not possible. Trans fats levels in food and population intakes can broadly be limited either by legislative actions or by voluntary measures. Legislative measures may include limiting the content of trans fats in foods or require that trans fats content is included in labelling.



The majority of food products analysed in the EU contain less than 2 grams of trans fats per 100 grams of fat. In many of these the level is even below 0.5 grams trans fats per 100 grams of fat or trans fats cannot be found at all.

HOWEVER data also shows that there are still products on the European food market with high levels:

40-50 g*

>2g*

both pre-packed and non pre-packed such as bakery products



*per 100g of fats

WHICH FOODS CONTAIN TRANS FATS?

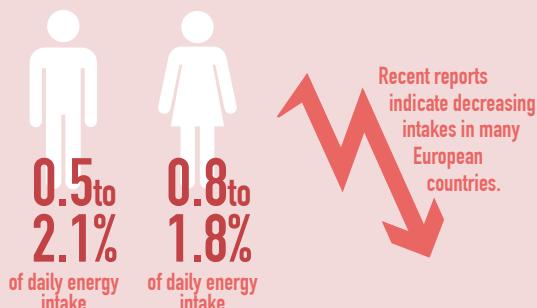
Industrial trans fats levels have been decreasing in selected food groups in the past decades but not uniformly across European countries. In some Central and Southern European countries, industrial trans fats levels in pre-packaged biscuits, cakes and wafers have not dropped meaningfully since mid-2000.

Products with high industrial trans fats content were found in nine European countries (EU countries - Sweden, Croatia, Poland, Bulgaria and Slovenia). This suggests that in certain parts of the EU little progress has been made.

¹ Regulation (EC) No 1169/2011

WHO IS AFFECTED?

Average intakes of trans fats



Average daily intake of trans fats is **below 1%** of daily energy intake in EU countries for which data was available

BUT

population groups may exceed or be at risk of exceeding levels recommended by the World Health Organization

citizens
18-30 yrs

participants of a study in Spain

low income citizens

participants of a British low income diet and nutrition survey

university students

participants of a study in Croatia

DEVELOPMENT SINCE MID 1990s

IS FURTHER ACTION RECOMMENDED?

Although average intake in the EU has been reported to be below nationally and internationally recommended levels, this is not true for all population groups. Food products with a high industrial trans fats content are available on the market and there are public health gains to be reaped by reducing intake.

The potential health benefits but also the different potential burdens on producers are analysed for the following measures aimed at addressing trans fats consumption:

THE INTRODUCTION OF:



mandatory labelling
of trans fats content



a legislation that
limits trans fats content
in food



voluntary industry
agreements aimed at
reducing trans fats in food at EU level



EU guidance for setting
national legal limits on trans fats
content in food

Alternatively, action could be left to the national level and to voluntary reduction efforts.

The assessment suggests that limiting the industrial trans fats content of foods by law would be the most effective measure in terms of public health, consumer protection and compatibility with the internal market. The way in which this could be technically put into practice would require further investigation.

FURTHER INVESTIGATION NEEDED:



- collecting more information
- developing a fuller analysis of the magnitude of the problem and the different possible solutions
- analysing the option of introducing a legislative limit of industrial trans fats

The Commission intends to rapidly launch a public consultation and carry out an impact assessment. This will allow the Commission to take an informed policy decision in the future.

WHAT CAN YOU DO TO REDUCE YOUR TRANS FAT INTAKE?

Currently, consumers can see from a product's list of ingredients whether it contains partially hydrogenated oils. If so, industrial trans fats could be present - although an exact estimate of the trans fat content is not possible.



http://ec.europa.eu/food/safety/labelling_nutrition/labelling_legislation/trans-fats_en.htm

ÁCIDOS GRASOS TRANS EN LOS ALIMENTOS: Orientaciones para los operadores



Este documento ha sido elaborado con el asesoramiento de Dña. Manuela Juárez Iglesias, Profesora de Investigación del Instituto de Investigación en Ciencias de la Alimentación (CSIC-UAM) y de D. Jordi Soler Navas (Director de Calidad e I+D+i de Lípidos Santiga S.A).



ÍNDICE

1. INTRODUCCIÓN

2. DEFINICIÓN Y CARACTERÍSTICAS DE LOS ÁCIDOS GRASOS TRANS

3. PROCESOS DE FORMACIÓN Y FUENTES PRINCIPALES DE LOS ÁCIDOS GRASOS TRANS:

- 3.1 Ácidos grasos trans de origen natural
- 3.2 Ácidos grasos trans de origen industrial
 - a. Hidrogenación de aceites y grasas
 - b. Procesos de refinación
 - c. Fritura

4. ASPECTOS ANALÍTICOS DE LOS ÁCIDOS GRASOS TRANS

5. EFECTOS DE LOS ÁCIDOS GRASOS TRANS EN LA SALUD

6. SITUACIÓN ACTUAL DE LOS ÁCIDOS GRASOS TRANS: NIVELES DE INGESTA Y ASPECTOS LEGALES

- 6.1 Niveles de ingesta
- 6.2 Aspectos legales

7. ALTERNATIVAS PARA DISMINUIR LOS NIVELES DE ÁCIDOS GRASOS TRANS DE ORIGEN INDUSTRIAL EN LOS ALIMENTOS

- 7.1 Modificación del proceso de hidrogenación parcial
- 7.2 Interesterificación
- 7.3 Fraccionamiento de aceites y grasas
- 7.4 Ejemplos de gráficos de procesos de reducción del contenido de ácidos grasos trans y su aplicación
- 7.5 Tabla resumen de los procesos de reducción del contenido de ácidos grasos trans

8. ORIENTACIONES PARA LOS OPERADORES Y CONCLUSIONES

- 8.1 Orientaciones a tener en cuenta por los operadores
- 8.2 Conclusiones

9. MITOS Y REALIDADES EN RELACIÓN A LOS ÁCIDOS GRASOS TRANS

- 9.1 ¿Es posible distinguir las diferentes fuentes de AGt en los alimentos?
- 9.2 ¿Es posible reemplazar los AGt industriales?
- 9.3 ¿En qué tipo de grasas encontramos un mayor contenido de AGt?
- 9.4 Grasas hidrogenadas parcialmente y grasas totalmente hidrogenadas, ¿cuál es su contenido en AGt?

LISTADO DE ACRÓNIMOS

BIBLIOGRAFÍA



1

INTRODUCCIÓN

En las últimas décadas la mejora de los procesos tecnológicos desarrollados por la Industria Alimentaria ha contribuido, junto con otros factores, a reducir la ingesta de ácidos grasos trans (en adelante, AGt). Esta mejora de procesos es especialmente relevante a partir de los años 90 y ha permitido la comercialización de productos con muy bajo contenido de AGt.

A nivel Europeo existen diferentes enfoques en cuanto a los AGt que van desde restringir su uso, obligar a su etiquetado, limitar su contenido.

La Comisión Europea, de acuerdo con lo dispuesto en el artículo 30.7 del Reglamento (UE) nº 1169/2011, ha de presentar un informe sobre la conveniencia o no de etiquetar los AGt presentes en los productos alimenticios, en cuyo desarrollo ha comenzado a trabajar.

A nivel nacional la Ley 17/2011, de 5 de julio, de Seguridad Alimentaria y Nutrición establece la obligación de los operadores de minimizar el contenido de AGt de sus productos.

Finalmente, la industria alimentaria española ha llevado a cabo importantes esfuerzos en la disminución del contenido de AGt de sus productos. Esto, en gran medida se ha logrado en base a la mejora de los procesos industriales.

2

DEFINICIÓN Y CARACTERÍSTICAS DE LOS AGt

Los AGt se definen de forma general como **aquellos ácidos grasos insaturados que contienen al menos un doble enlace en configuración trans, contrariamente a la configuración cis, forma habitual en las grasas naturales.**

Las definiciones de AGt efectuadas por los diferentes organismos presentan algunas diferencias. Algunos países como Estados Unidos, Canadá y Dinamarca limitan la definición de los AGt haciendo abstracción de los isómeros del ácido linoleico conjugado (en adelante, CLA) de configuración cis/trans, trans/cis y trans/trans, cualquiera que sea la posición de los dobles enlaces¹.

En esa misma línea, la Comisión Mixta FAO/OMS del Codex Alimentarius los define como ácidos grasos insaturados que contienen uno o varios dobles enlaces aislados (no conjugados) en una configuración trans². Sin embargo, la Autoridad Europea de Seguridad Alimentaria (EFSA) los define como todos aquellos ácidos grasos monoinsaturados y poliinsaturados que tengan al menos un doble enlace en configuración trans³.

Dado que los dobles enlaces son estructuras rígidas, las moléculas que los contienen pueden presentarse en dos formas isoméricas geométricas: cis y trans. Los dos átomos de H están del mismo lado (cis) ó de lados opuestos (trans) al plano delimitado por el doble enlace C = C (ver Figura 1).

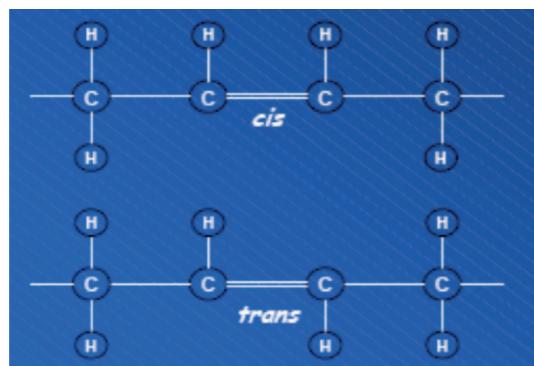


Figura 1. Representación de un ácido graso cis y un ácido graso trans.

Termodinámicamente la isomería trans genera estructuras más estables que la isomería cis; por lo cual, si por efectos físicos (presión y temperatura) y/o químicos (pH, catalizadores metálicos) se abre temporalmente el doble enlace, éste se puede reestructurar en la forma trans.

Los AGt son moléculas con estructura más lineal que los isómeros cis; ya que los dobles enlaces pueden ubicarse en muchas posiciones dentro de la molécula, lo cual origina una gran diversidad de posibles isómeros trans (isomería posicional).

La isomería trans produce estructuras moleculares más rígidas y con mayor punto de fusión que los isómeros cis de número equivalente de átomos de carbono; por ejemplo, este es el caso del ácido oleico (cis-9 C18:1) con un punto de fusión de 16.3º C y del ácido eláfico trans-9 (C18:1) con un punto de fusión de 43.7º C.

3

PROCESOS DE FORMACIÓN Y FUENTES PRINCIPALES DE LOS AGt

Para la elaboración de algunos de sus productos alimenticios la industria alimentaria necesita utilizar grasas sólidas o semisólidas a temperatura ambiente. Tradicionalmente, el origen de los ácidos grasos trans han sido las grasas de origen vegetal parcialmente hidrogenadas y las grasas de origen animal. Actualmente la ingesta de ácidos grasos saturados de origen animal ha sido muy reducida, en consecuencia también el contenido de ácidos grasos trans de origen natural. Las grasas trans de origen industrial también se han reducido reformulando los productos, sustituyendo las grasas y aceites parcialmente hidrogenados, por otro tipo de grasa.

Los AGt están presentes de forma natural en las grasas de origen animal procedentes de rumiantes y en los aceites vegetales tratados térmicamente; pero también, se pueden generar de manera industrial en el proceso conocido como hidrogenación parcial.

3.1

AGt DE ORIGEN NATURAL

Los AGt de origen natural se encuentran en la carne y en la leche de los animales rumiantes y se producen por biohidrogenación ruminal (hidrogenación biológica que transcurre en el estómago de los rumiantes y es llevada a cabo por enzimas de la flora microbiana del rumen, que transforman los ácidos insaturados de la dieta en ácidos saturados).

Los AGt de origen natural, han sido parte de la dieta de los humanos durante miles de años. Consumidos, en las cantidades habituales, se ha documentado que no tienen ningún efecto negativo en la salud.

Además, parte de los AGt monoinsaturados formados en el rumen pueden posteriormente transformarse en CLA por desaturación (por la acción de la Δ-9 desaturasa).

Las dos vías más estudiadas de transformación de estos ácidos son las que parten de los ácidos linoleico y α-linolénico, durante las cuales se forman los AGt de origen natural (ver Figura 2).

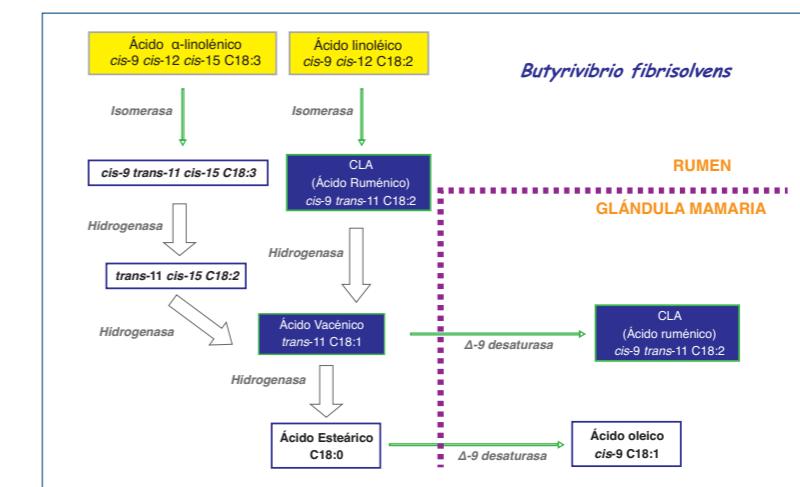


Figura 2. Vías de transformación de los AG insaturados de la dieta en los rumiantes.
Fuente: Bauman et al., (2006)⁴

¹AESAN (2010) Informe del Comité Científico de la Agencia Española de Seguridad Alimentaria y Nutrición sobre el riesgo asociado a la presencia de AGt en alimentos. Revista del Comité Científico AESAN 2010; 12:95-114.

²OMS 2004, Programa conjunto FAO/OMS sobre normas alimentarias Comité del Codex sobre nutrición y alimentos para regímenes especiales. 2004.

³EFSA (2004) Opinion of the Scientific Panel on Dietetic Products, Nutrition and Allergies on a request from the Commission related to the presence of trans fatty acids and the effect on human health of the consumption of trans fatty acids, The EFSA Journal. 81, pp. 1-49.

⁴Bauman DE, Mather IH, Wall RJ, Lock AL. Major advances associated with the biosynthesis of milk. J Dairy Sci 2006; 89:1235-43.

Los niveles de AGt de origen animal oscilan entre 2-6% del total de ácidos grasos, siendo el trans-11 C18:1 ó ácido vacénico (en adelante, VA) el isómero cuantitativamente más importante. En menor proporción están los isómeros 9-trans a 16-trans C18:1⁵.

Los perfiles de los AGt en las grasas de las especies de animales rumiantes y en los aceites vegetales parcialmente hidrogenados guardan considerables similitudes e isómeros trans comunes; pero en diferentes proporciones⁶ (ver Figura 3).

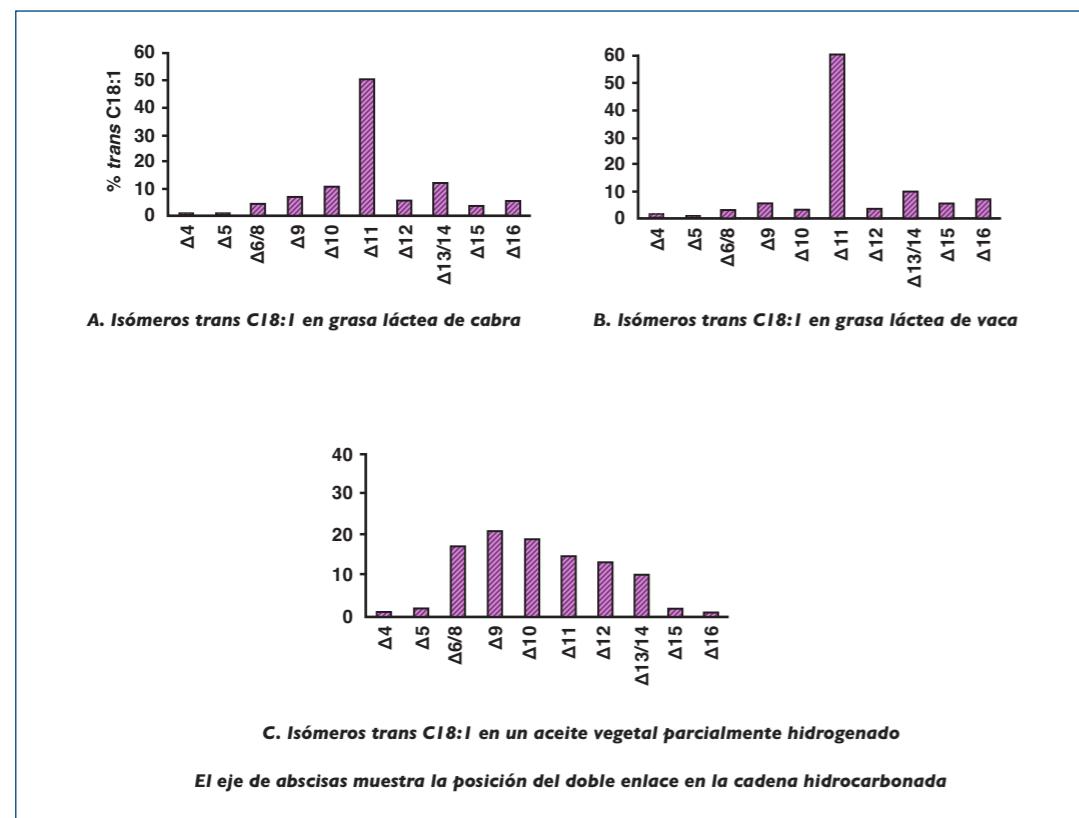


Figura 3. Distribución de los isómeros trans C18:1 en grasa láctea de(A) cabra, (B) vaca, y (C) vegetal parcialmente hidrogenada. Figura adaptada de Shingfield et al. (2008).

El contenido de AGt de origen natural en los productos lácteos varía con la alimentación del ganado. Dado que la leche contiene pequeñas cantidades de grasa, el contenido de AGt naturales en la leche entera es muy bajo (sólo alrededor de 0,1-0,2 g por 100ml). Por su parte, los productos lácteos reducidos en grasas contienen menos AGt; y en el caso de la leche desnatada contiene solo trazas.

3.2 AGt DE ORIGEN INDUSTRIAL

Los ácidos grasos trans de origen industrial son aquellos que se originan mediante los procesos de **hidrogenación parcial, refinación y fritura**.

Seguidamente se explica en qué consisten estos procesos:

HIDROGENACIÓN DE ACEITES Y GRASAS

La hidrogenación como proceso industrial comenzó a utilizarse en los inicios del siglo XX a partir del trabajo del químico alemán Wilhelm Normann, quien obtuvo una patente en 1903 para convertir ácidos grasos insaturados en compuestos saturados. En 1906 se inició la producción de aceites hidrogenados en Europa.

En 1911, Procter &Gamble obtuvo los derechos de la patente desarrollando el primer producto de hidrogenación de aceites de soja en EEUU.

La **hidrogenación** se considera un proceso de transformación de aceites y grasas en condiciones de baja presión y temperatura y en presencia de un catalizador metálico (generalmente, níquel) al que se añade un borboteo de hidrógeno. Durante éste proceso de hidrogenación se producen una serie de reacciones consecutivas (ver Figura 4).

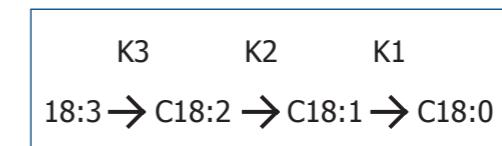


Figura 4. Constantes de velocidad de reacción (K3, K2 y K1) de los ácidos linolénico, linoleico y oleico respectivamente.

En estas condiciones, los dobles enlaces de los ácidos grasos insaturados experimentan varias modificaciones estructurales:

- El doble enlace puede ser hidrogenado y transformado en un enlace simple (saturado)
- La localización del doble enlace puede ser modificada (formación de isómeros posicionales)..
- El doble enlace puede cambiar su configuración espacial, dando origen a isómeros trans (formación de isómeros geométricos).

De esta manera, en este proceso se originan cambios en la composición y características físicas de los aceites y grasas aumentando su punto de fusión y su estabilidad oxidativa.

Los contenidos de AGt y de isómeros formados son variables y dependen del tipo de ácidos grasos insaturados contenidos en los aceites, de la naturaleza del catalizador utilizado y de las condiciones de hidrogenación.

Los isómeros formados son principalmente geométricos y posicionales del ácido oleico, cis-9 C18:1. Su perfil isomérico sigue una distribución tipo gaussiana con los contenidos más elevados para los isómeros *trans*-9, *trans*-10, *trans*-11 y *trans*-12 C18:1. El isómero más abundante es el ácido eládico *trans*-9 C18:1.

Actualmente, existe la posibilidad de controlar el proceso de hidrogenación de las grasas de manera que se generen niveles bajos de AGt.

⁵EFSA (2004) Opinion of the Scientific Panel on Dietetic Products, Nutrition and Allergies on a request from the Commission related to the presence of trans fatty acids and the effect on human health of the consumption of trans fatty acids, The EFSA Journal. 81, pp. 1-49.

⁶Shingfield KJ, Ahvenjärvi V, Toivonen A, Vanhatalo P, Huhtanen, Griniari JM. Effect of incremental levels of sunflower-seed oil in the diet on ruminal lipid metabolism in lactating cows. Br. J. Nutr. 2008; 99:971-83.

Según el grado de saturación que presenten los ácidos grasos obtenidos, se distinguen dos tipos de hidrogenación:

- **Hidrogenación total o a saturación**

Con la hidrogenación total o a saturación se obtiene un producto completamente saturado y de alto punto de fusión, que no presenta niveles significativos de ácidos grasos *cis* ni *trans*.

- **Hidrogenación parcial**

Cuando la hidrogenación se realiza bajo condiciones controladas de presión de hidrógeno y temperatura (hidrogenación parcial) se obtiene una mezcla de ácidos grasos saturados; así como de ácidos grasos insaturados *cis* y *trans*, principalmente monoinsaturados.



Figura 5. Comparativa del contenido en AGt en función del tipo de hidrogenación.

● PROCESOS DE REFINACION

Los procesos de refinación tienen como finalidad que ciertos aceites sean aptos para el consumo humano y también mejorar las características organolépticas de los aceites y grasas. Estos procesos incluyen una desodorización a alta temperatura (entre 200-250°C) bajo vacío en la que se forman los AGt.

Durante el proceso de refinado son necesarias altas temperaturas; especialmente durante el proceso de desodorización (a estas temperaturas principalmente eliminamos componentes que dan olor y sabor no neutro al aceite). En estas condiciones algunos de los enlaces *cis* se isomerizan a *trans*.

En los aceites parcialmente hidrogenados la mayoría de los isómeros *trans* son monoinsaturados; mientras que en los obtenidos por desodorización y refinación física a elevadas temperaturas son en mayoría *trans* poliinsaturados los que se isomerizan.

● FRITURA

La fritura a altas temperaturas (como mínimo a 180 °C) durante largo tiempo constituye otra fuente de formación de AGt a partir de grasas insaturadas y en mayor medida, cuando los aceites que se utilizan son relativamente poliinsaturados.

El tipo de aceite escogido y las condiciones de la fritura (temperatura, tiempo y cantidad) influyen en el proceso de degradación del aceite y en la formación de compuestos de oxidación, como los compuestos polares y AGt.

La identificación y cuantificación del perfil de ácidos grasos, incluidos todos los isómeros *trans* y otros ácidos grasos con actividades biológicas de interés (p.ej., el CLA presente en la grasa de leche) resulta cada vez más importante para poder determinar el potencial impacto que el consumo de AGt pudiera tener en la salud. Por ello, paralelamente a la investigación dirigida a mejorar la composición en ácidos grasos de determinadas grasas y aceites, la atención prestada a los aspectos analíticos se ha incrementado notablemente en los últimos años.

La etapa de extracción de la grasa es básica para garantizar ausencia de modificaciones que puedan afectar al resultado analítico. Las primeras técnicas utilizadas para la separación de la grasa se basaban en la utilización de disolventes orgánicos como cloroformo y metanol en distintas proporciones. Posteriormente se sustituyó alguno de estos reactivos por otros de menor toxicidad.

Actualmente el procedimiento más utilizado para determinar el perfil de ácidos grasos es la **cromatografía de gases** (en adelante, CG) con detector de ionización de llama (CG-FID) de los esterílicos de los ácidos grasos (en adelante, FAME). Este método produce una separación de los ácidos grasos en columnas capilares de 30-100 metros dotadas de alta capacidad de resolución, siendo la fase estacionaria 100% cianopropil polisiloxano una de las más recomendadas para resolver gran cantidad de ácidos grasos, por su elevada polaridad. La identificación de los FAME está basada en la comparación de los tiempos de retención de los distintos picos con patrones inyectados en idénticas condiciones cromatográficas.

Respecto a la cuantificación, debido al amplio intervalo de puntos de ebullición del conjunto de los ácidos grasos y a la elevada volatilidad de alguno de los FAME de cadena corta, se precisa el empleo de factores de respuesta, que suelen determinarse además de con mezclas de patrones individuales con grasas con composición en ácidos grasos certificada. Para poder superar todas estas limitaciones y determinar de forma más completa el perfil lipídico se utilizan otras técnicas cromatográficas complementarias.

Para la determinación rutinaria del perfil de ácidos grasos, incluidos los AGt de grasas en general, la CG en las condiciones indicadas permite separar los AGt mayoritarios.

En la Figura 6 se muestra un chromatograma parcial de la región de los ácidos grasos mono, di y Triinsaturados con 18 átomos de carbono en grasa de leche que es más compleja que otras grasas, en la que se identifican distintos isómeros de AGt.

5.1

IMPORTANCIA DE LAS GRASAS EN LA ALIMENTACIÓN

La relación entre las grasas y la salud es uno de los temas más controvertidos y estudiados en la ciencia de la nutrición. Tradicionalmente se han catalogado como nutrientes energéticos ya que aportan 9 Kcal/g, más del doble de lo que aportan hidratos de carbono y proteínas. Esto les permite ser el medio por el cual los mamíferos almacenan la energía sobrante y la utilizan en caso de escasez alimentaria.

Sin embargo, en las últimas décadas se ha avanzado mucho más en el estudio y conocimiento de los diferentes tipos de ácidos grasos, desde su metabolismo hasta sus efectos sobre la salud, pasando por un posible papel modulador de la expresión génica; de forma que **hoy en día, las grasas son consideradas como algo mucho más que un mero combustible para nuestras células**.

Desde el punto de vista alimentario, los componentes más importantes de las grasas tanto desde un punto de vista cualitativo como cuantitativo son los **triglicéridos**. Se trata de ésteres de tres ácidos grasos y glicerol, con gran contenido calórico. La población general suele identificar a los triglicéridos como la "grasa" del alimento propiamente dicha. Pero además de triglicéridos, las grasas o aceites aportan otros tipos de componentes con funciones estructurales y funcionales, como pueden ser los fosfolípidos/esfingolípidos, el colesterol o los fitosteroles y las vitaminas liposolubles (A, D y E).

La mayoría de aceites y grasas comestibles son el resultado de la combinación de diferentes tipos de ácidos grasos. Los ácidos grasos más frecuentemente encontrados en los alimentos son el **laúrico, palmítico, esteárico, oleico, linoleico y linolénico**.

Las recomendaciones actuales de consumo de grasas para la población española se encuentran en un **30% del valor energético total de la dieta** (en adelante, VET), pudiéndose llegar a un 35% cuando esta diferencia proviene de grasas monoinsaturadas.

No se aconseja consumir más de un 10% de grasas en forma de ácidos grasos saturados y en cuanto a los ácidos grasos insaturados, las recomendaciones son concretas tanto para monoinsaturados (15-20% del VET), como para poliinsaturados (5% del VET), siendo el aporte diario recomendado de ácido alfa-linolénico de 2 gramos y el de EPA+DHA de 250mg⁷. Tampoco conviene sobrepasar los 300 mg/día de colesterol alimentario.

Respecto a las grasas trans, no se recomienda consumir más de un 1% del VET de la dieta. De acuerdo con el Informe del Comité Científico de la Agencia Española de Seguridad Alimentaria Consumo y Nutrición, **los AGt no constituyen un problema de salud pública en España dado la ingesta de AGt está por debajo del 1% del valor energético diario⁸**.

La industria alimentaria española ha llevado a cabo importantes esfuerzos en la disminución del contenido de AGt de sus productos. Esto, en gran medida se ha logrado en base a la mejora de los procesos industriales y a la estrategia NAOS (2004).

Por otro lado, la disminución del contenido de AGt ya se contempla en el entorno internacional y europeo como un objetivo de las políticas de salud actuales. Así, la OMS- Europa en la **Declaración de Viena** (2013)⁹ considera necesario reducir el contenido de AGt como un elemento más en la lucha contra la obesidad. De igual manera, en la Estrategia de la OMS para la Prevención y Control de las Enfermedades No Transmisibles 2013-2020¹⁰ propone la eliminación de los AGt en los alimentos y sustituirlos por ácidos grasos insaturados.

⁷ OMS. *Fats and Fatty Acids in human nutrition. Dietary Fat and Coronary Heart Disease. Global Strategy on Diet, Physical Activity and Health*. 2004.

⁸ Revista del Comité Científico de la AESAN nº 12, 2010 Informe del Comité Científico de la Agencia Española de Seguridad Alimentaria y Nutrición sobre el riesgo asociado a la presencia de AGt en alimentos.

⁹ OMS, 2013; WHO European Ministerial Conference on Nutrition and Non-communicable Diseases in the Context of Health 2020, 4-5 July 2013 Vienna, Austria

¹⁰ OMS, 2013; Global action plan for the prevention and control of non-communicable diseases 2013-2020. www.who.int/ncd. ISBN 978 92 4 150623 6

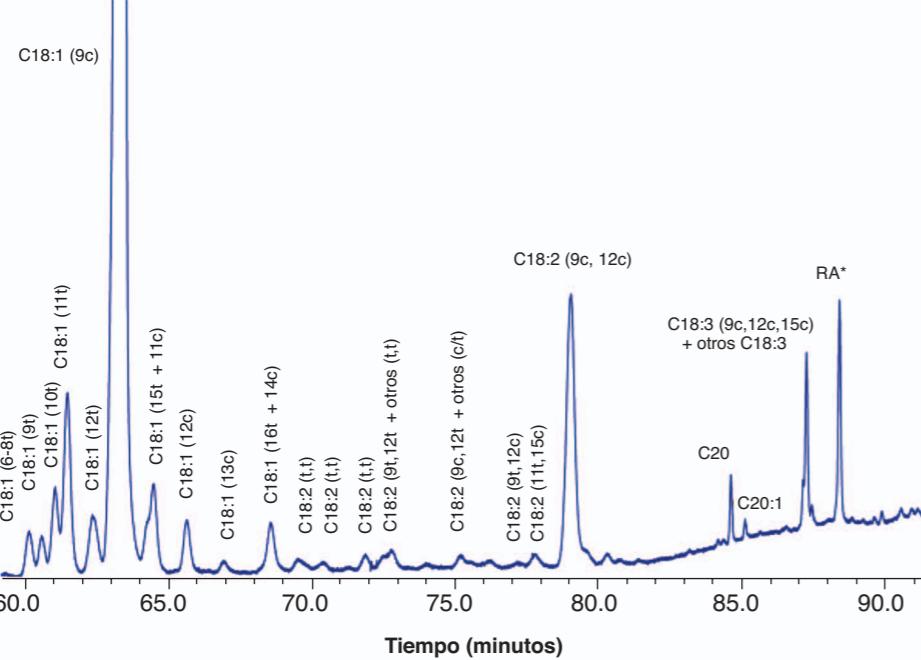


Figura 6. Cromatograma parcial de la región de los ácidos grasos mono, di y triinsaturados con 18 átomos de carbono (C18:1, C18:2-incluido el CLA y C18:3) de grasa de leche
*RA: Ácido Ruménico, Isómero mayoritario del CLA, cis-9trans-11C18:2

Seguidamente se muestra un ejemplo de cromatografía de un aceite vegetal isomerizado.

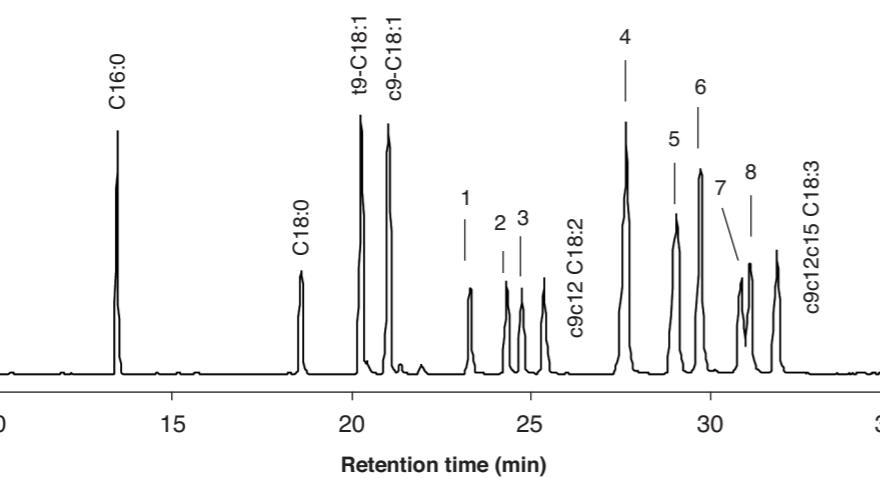


Figura 7. Cromatograma parcial de aceite de lino isomerizado.
(Identificación de los picos: 1: t9t12 C18: 2; 2: c9t12 C18: 2; 3: t9c12 C18: 2; 4: t9t12t15 C18: 3 + C20: 0; 5: t9c12t15 + c9t12t15 C18: 3; 6: c9c12t15 + t9t12c15 C18: 3; 7: c9t12c15 C18: 3; 8: t9c12c15 C18: 3).

6

SITUACIÓN ACTUAL DE LOS AGt: NIVELES DE INGESTA Y ASPECTOS LEGALES

Independientemente de lo anterior es importante insistir en la importancia que tienen las grasas en nuestra alimentación y la clave es equilibrar el tipo de grasas ingeridas.

5.2

EFFECTOS DE LOS AGt SOBRE LOS NIVELES DE COLESTEROL

El proceso de hidrogenación fue descubierto por primera vez a principios del siglo XX y sufrió diferentes modificaciones hasta la mitad del siglo pasado. Fue la hidrogenación parcial de las grasas la que introdujo los AGt (o grasas trans) en las grasas de origen vegetal.

El uso de las grasas parcialmente hidrogenadas se aceleró durante los años 60 a 80 como respuesta de la industria para reducir el contenido de grasas saturadas; en aquel momento, las grasas parcialmente hidrogenadas parecieron una buena alternativa, particularmente por su estabilidad, coste, disponibilidad y funcionalidad.

Antes de los años 90, existían muy pocos datos sobre los efectos en la salud de las grasas trans, siendo la gran mayoría de ellos contradictorios. En 1990, Mensik y Katan compararon los efectos de una dieta rica en ácido oleico, grasas saturadas y grasas trans. Observaron que, en comparación con una dieta rica en ácido oleico, **una dieta rica en grasas saturadas o grasas trans** aumentaban los niveles de colesterol total y LDL-colesterol. En contraste, al comparar una dieta rica en trans con una rica en ácido oleico o grasas saturadas, las HDL fueron más altas ante el consumo de las dos últimas dietas que ante la primera.

En 1999 un estudio realizado por Lichtenstein y colaboradores¹¹ encontró que la hidrogenación parcial tenía una correlación lineal positiva con los niveles de LDL-colesterol en aquellas dietas con ingestas elevadas de grasas trans. Por el contrario, las HDL-colesterol permanecían relativamente constantes y sólo a niveles muy elevados de consumo de grasas hidrogenadas disminuían, resultando en una relación HDL/colesterol total desfavorable.

5.3

EFFECTOS DE LOS AGt EN LAS ENFERMEDADES CARDIOVASCULARES

El riesgo asociado al consumo de AGt depende de los alimentos que forman la dieta y del contenido de esta en AGt. Actualmente se admite que los efectos adversos debidos a la ingesta de AGt se inicien mediante cambios en el perfil de las lipoproteínas séricas; aunque, también pueden afectar en la respuesta inflamatoria y la función endotelial.

No se ha llegado a conclusiones definitivas respecto a la concentración umbral de AGt por encima de la cual se producen efectos adversos (AESAN, 2010). Desde que Mensink y Katan (1990) reportaron que los AGt no pueden considerarse lípidos bioactivos en sentido positivo por su efecto en riesgos cardiovasculares, se han realizado multitud de estudios dirigidos a conocer la incidencia en esas enfermedades, dependiendo del origen de los AGt.

La reciente opinión de la OMS sobre los AGt declara que "el actual creciente conjunto de evidencias procedente de ensayos controlados y estudios observacionales indica que el consumo de AGt de grasas parcialmente hidrogenadas afecta de manera perjudicial a múltiples factores de riesgo cardiovascular y contribuye de manera importante al incremento del riesgo de casos de enfermedades cardiovasculares".

Aunque los AGt de animales rumiantes no pueden ser eliminados totalmente de la dieta, su ingesta es baja en la mayoría de las poblaciones y hasta la fecha no hay evidencias concluyentes que apoyen una asociación con el riesgo de enfermedad cardiovascular en las cantidades ingeridas usualmente.

Posteriores trabajos confirmaron que para los factores de riesgo cardiovascular, los efectos del consumo de AGt que se observan con más consistencia, tanto en estudios controlados como observacionales incluyen efectos adversos sobre los lípidos sanguíneos; incluyendo aumento del LDL-colesterol, reducción del HDL-colesterol y un aumento de la relación colesterol total/HDL-colesterol.

6.1

NIVELES DE INGESTA

Existen diferencias entre las cantidades de ingesta de AGt de origen industrial y los de origen natural entre los distintos países de la Unión Europea. Los AGt de origen industrial han disminuido en base a la sustitución de las grasas parcialmente hidrogenadas por grasas totalmente hidrogenadas o por la mejora de los procesos tecnológicos que posteriormente se detallan. Por su parte, la ingesta de AGt de origen natural también ha disminuido debido a los cambios de hábito de consumo con mayores ingestas de productos con contenido reducido en grasas.

En 1995 la Unión Europea financió un proyecto sobre la ingesta de AGt ("TRANSFAIR study: Intake of trans fatty acids in Western Europe with emphasis on trans fatty acids") cuyos resultados ponen de manifiesto que los niveles no eran altos y oscilaban en total en los diferentes países entre 1,5 y 5,4 g/día (ver Figura 8).

PAÍS	EDADES	AGt % Energía	AGt g/día
Alemania	19-64	0.8	2.2
Bélgica	18-63	1.4	4.1
Dinamarca	19-64	1.0	2.6
España	0-70	0.7	2.1
Finlandia	25-64	0.9	2.1
Francia	19-64	1.2	2.3
Grecia	23-64	0.6	1.4
Islandia	19-64	2.0	5.4
Holanda	19-64	1.6	4.3
Italia	1-80	0.5	1.6
Noruega	19-64	1.5	4.0
Portugal	38	0.6	1.6
Reino Unido	0-75	1.3	2.8
Suecia	19-64	1.1	2.6

Figura 8. Ingesta media de AGt en 14 países europeos. Fuente: Proyecto TRANSFAIR

¹¹ Lichtenstein AH, Ausman LM, Jalbert SM, Schaefer EJ. Effects of different forms of dietary hydrogenated fats on serum lipoprotein cholesterol levels. *N Engl J Med.* 1999 Jun 24; 340(25):1933-40.

De los datos del Estudio TRANSFAIR se determinó que **en el caso de España la ingesta de AGt se situó en 2.1 g/día, menor del 1% de la ingesta energética, tal y como recomienda la OMS**¹².

En base a ello, se puede afirmar que la ingesta de AGt en España, en los niveles en los que normalmente los consumimos, es conforme a las recomendaciones de ingesta establecidas.

La OMS recientemente indica que no hay evidencia científica de que la ingesta de AGt naturales en los niveles usuales de consumo tenga ningún efecto negativo en la salud cardiovascular¹³.

La reformulación de productos ha reducido el contenido de AGt industriales en los alimentos; de ahí, que se haya disminuido la ingesta total de AGt.

6.2 ASPECTOS LEGALES

En España, a excepción de las fórmulas infantiles, no hay una limitación de carácter general al contenido de ácidos AGt. En el caso de las **fórmulas infantiles** se exige que el contenido de AGt sea inferior al 3% del total de los ácidos grasos presentes en el alimento y ello de acuerdo con la normativa comunitaria específica de este sector¹⁴.

Si bien, en la Ley 17/2011, de 5 de julio, de Seguridad Alimentaria y Nutrición sí se contempla la obligación de los operadores de establecer las condiciones adecuadas que permitan minimizar su contenido:

Artículo 43.

1. En los procesos industriales en los que se puedan generar ácidos grasos trans, los operadores responsables establecerán las condiciones adecuadas que permitan minimizar la formación de los mismos, cuando se destinen a la alimentación, bien de forma individual o formando parte de la composición de alimentos.
2. Los operadores exigirán a sus proveedores la información sobre el contenido de ácidos grasos trans de los alimentos o materias primas que les proporcionen y tendrán a disposición de la administración la información relativa al contenido de ácidos grasos trans en sus productos.
3. Estos requisitos no se aplicarán a los productos de origen animal que contengan, de manera natural, ácidos grasos trans.

En otros países, como **EEUU desde el 2006 es obligatorio indicar en el etiquetado el contenido de AGt**, conforme a lo dispuesto en la "Food Labeling: Trans fatty Acids Nutrition Labeling". Además, se permite etiquetar los alimentos con un contenido inferior de 0,5 g de AGt por ración como "0 g". En el entorno americano existen distintas recomendaciones que en algunos casos limitan el contenido de estos ácidos.

A nivel europeo, existen distintos enfoques legales en cuanto al contenido de AGt y su indicación. A modo de ejemplo, en **Dinamarca** desde 2006 se ha prohibido la presencia de AGt de origen industrial por encima de 2% del total de las grasas en todos los productos alimenticios y comidas. Otros países, como **Hungría y Noruega** también han presentado en 2013 proyectos de reglamentos en los que se establece un contenido máximo admisible de AGt de origen industrial que prohíben la comercialización de productos alimenticios en los cuales la cantidad de AGt supere los 2 g/100 g del contenido total en materia grasa de los mismos (ver Figura 9).

Recientemente el **Reglamento (UE) nº 1169/2011 sobre información Alimentaria facilitada al Consumidor** establece que la Comisión Europea a más tardar el 13 de diciembre de 2014 presente un informe sobre la presencia de grasas trans en los alimentos y en la dieta general de la población de la Unión (art. 30.7). Informe, que se llevará a cabo teniendo en cuenta las pruebas científicas existentes y la experiencia de los EM, con el objetivo de buscar la manera más adecuada para que el consumidor adopte decisiones más saludables respecto a los alimentos y a la dieta en general.

Este informe, analizará entre otras, la posibilidad de limitar el contenido de AGt de origen industrial y la posibilidad de establecer su etiquetado con carácter obligatorio.

Además, es necesario recordar que el Reglamento (UE) nº 1169/2011 en su Anexo VII, Parte A, en sus apartados 8 y 9 establece disposiciones específicas sobre la indicación de los aceites refinados de origen vegetal y de las grasas refinadas de origen vegetal.

RELACIÓN DE LOS DISTINTOS ENFOQUES SOBRE AGt EN EL ENTORNO

Limitaciones Legales	Dinamarca, Austria, Hungría, Suiza, Islandia, Noruega, Sudáfrica, Singapur, Chile, Brasil, Argentina, Colombia, India, Arabia Saudí, Emiratos Árabes Unidos, Estados Unidos, Columbia, Unión Europea (en alimentos infantiles y fórmulas de continuación).
Indicación obligatoria del contenido AGt	EEUU, Canadá, Hong-Kong, Taiwán, Corea del Sur, Paraguay, Chile, Argentina, Uruguay, Brasil, Colombia, India, Arabia Saudí, Emiratos Árabes Unidos.
Disposiciones de información al consumidor de carácter voluntario sobre AGt	Australia, Nueva Zelanda, Israel, China, Cuba, Malasia.
Declaraciones nutricionales autorizadas sobre AGt	EEUU, Canadá, Australia, Nueva Zelanda, Arabia Saudí.
Auto-regulación	Países Bajos
Acuerdos voluntarios	Alemania, Reino Unido, Canadá, Costa Rica, Argentina, Corea del Sur.

Figura 9. Panorámica de la situación de los AGt en el entorno internacional y europeo

¹² Downset al. 2013. The effectiveness of policies for reducing dietary trans fat: a systematic review of the evidence. Bull World Health Organ 2013; 91:262-269H.

¹³ Nestel P. Trans Fatty Acids: Are Its Cardiovascular Risks Fully Appreciated?. Clinical Therapeutics, 36, 315-321 (2014). Ji-Na Lim et al. Trans -11 18:1 vaccenic acid has a direct anti-carcinogenic effect on MCF- 7 human mammary adenocarcinoma cells. Nutrients , 6 (2) 627-636 (2014)

¹⁴ Directiva 2006/141/CE de 22 de diciembre de 2006 relativa a los preparados para lactantes y preparados de continuación y por la que se modifica la Directiva 1999/21/CE y Real Decreto 867/2008, de 23 de mayo, por el que se aprueba la reglamentación técnico-sanitaria específica de los preparados para lactantes y de los preparados de continuación.

ALTERNATIVAS PARA DISMINUIR LOS NIVELES DE AGt DE ORIGEN INDUSTRIAL EN LOS ALIMENTOS

Hoy en día, se puede disminuir el contenido de AGt de origen industrial en los alimentos. Desde que se inició la Estrategia NAOS, han sido numerosas las iniciativas voluntarias que ha tenido la industria alimentaria española para reducir el contenido de AGt de sus productos.

Las alternativas que permiten reducir el contenido de AGt de origen industrial son la modificación del proceso de hidrogenación, la interesterificación y el fraccionamiento (ver Figura 10).

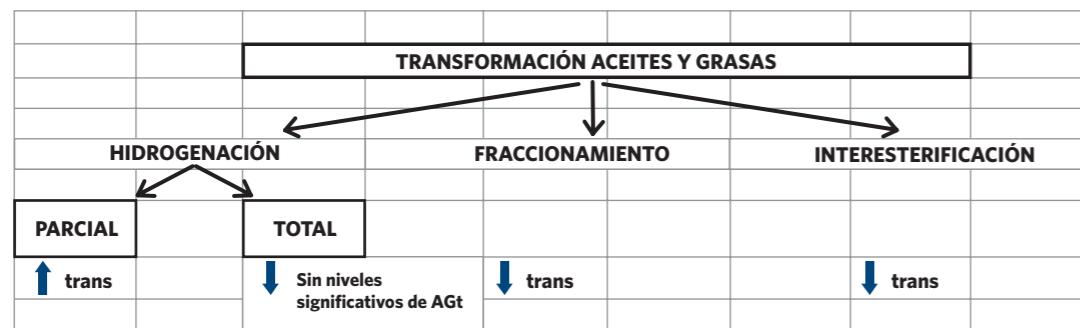


Figura 10. Tipo de procesos en aceites y grasas y su contenido de ácidos grasos trans.

Cada vez se han ido desarrollando nuevos perfiles de curvas de fusión determinadas por el contenido de triglicéridos sólidos (SFC: Solid Fat Content) a diferentes temperaturas y variaciones en el perfil de ácidos grasos para mejorar el comportamiento físico y uniformidad de la composición de los triglicéridos.

7.1

MODIFICACIÓN DEL PROCESO DE HIDROGENACIÓN PARCIAL

Actualmente, se han conseguido productos con curvas de fusión con bajos contenidos en AGt trabajando bajo diferentes condiciones de trabajo (presión y temperaturas), agitación y con diferentes tipos de catalizador.

7.2

INTERESTERIFICACIÓN

La interesterificación genera una modificación de la estructura glicérica de las grasas por reordenamiento molecular de los ácidos grasos sobre la glicerina, produciendo nuevos triglicéridos que no existían en la grasa original. **Es una técnica de transformación, cada vez más importante, cuya finalidad consiste en modificar el comportamiento o curva de fusión de un aceite o una grasa sin modificar la composición de los ácidos grasos; es decir, permitiendo mantener sus propiedades nutricionales.**

Esta técnica se puede generar por una reacción química o enzimática. En el proceso químico la interesterificación se produce mediante el uso de catalizadores alcalinos, consiguiendo una reordenación de los triglicéridos en las 3 posiciones. En el proceso enzimático se utilizan lipasas microbianas o pancreáticas, como biocatalizadoras para producir la reorganización de los ácidos grasos de una forma controlada (ver Figuras 11 y 12).

SFC* DIFERENTES TEMPERATURAS	Palma refinada	Palma Interesterificadapor procedimiento químico
20 Cº	25.5	35.2
25 Cº	15.6	24.9
30 Cº	10	17.4
35 Cº	6.1	11.1
40 Cº	3.1	5.3

*SFC (Solid Fat Content)

Figura 11. Comparativa de Valores de SFC a distintas temperaturas de palma refinada y palma interesterificada por vía química

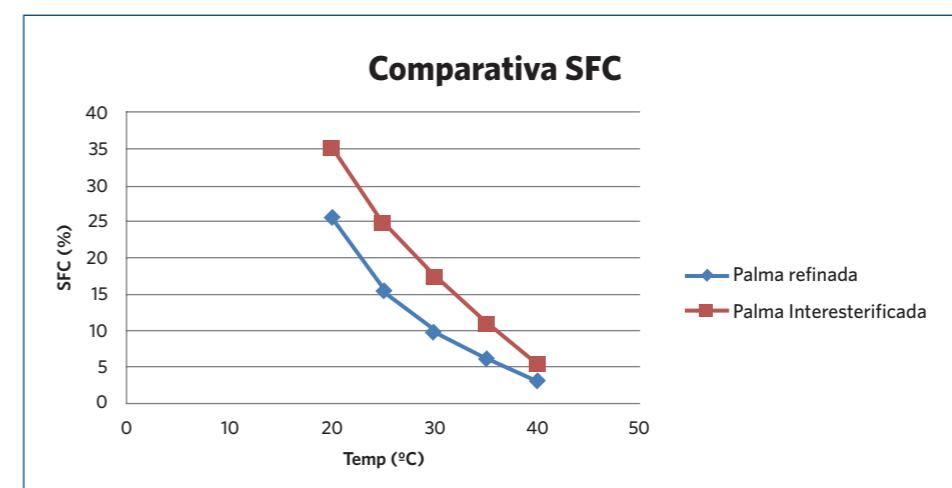


Figura 12. Curvas comparativas SFC Palma refinada frente a Palma Interesterificada

La interesterificación no altera los ácidos grasos por lo que no da lugar a la aparición de formas trans; de ahí que hoy en día, sea una de las alternativas tecnológicas a la hidrogenación industrial más empleadas cuando se quiere dotar de una consistencia sólida a los aceites vegetales.

Se puede interesterificar aceites de semillas o de grasas o bien mezclas de ellos en proporciones variables, tanto hidrogenados a saturación como no hidrogenados, dependiendo de las características que deba cumplir en la aplicación a la que vaya destinada.

FRACCIONAMIENTO DE ACEITES Y GRASAS

Este proceso consiste en la separación física de los componentes líquidos (oleína) que forman una grasa o un aceite de los componentes sólidos (estearina) cristalizados (ver Figuras 13 y 14).

SFC a diferentes temperaturas	Palma refinada	Oleína de palma (56*)	Super-oleína (64*)	Estearina palma (34*)	Estearina palma (20*)
20°C	25.5	7.8	0	63	69
25°C	15.6	3.7	0	53	60
30°C	10	1	0	42	56
35°C	6.1	0	0	33	42
40°C	3.1	0	0	25	34

*Índice de Iodo

Figura 13. Valores de SFC a distintas temperaturas de palma refinada, y fracciones (oleína, super-oleína y estearina)

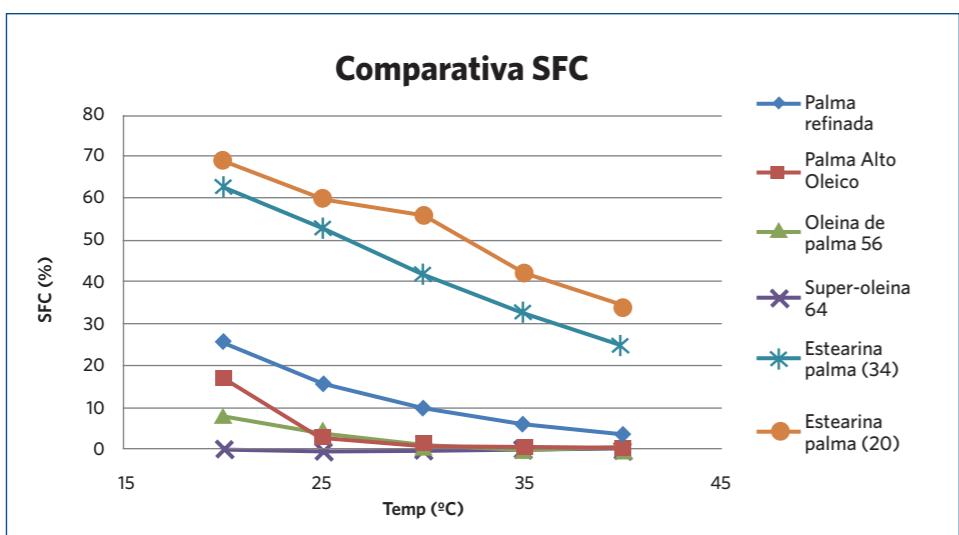


Figura 14. Curvas comparativa SFC Palma frente a las fracciones de palma (oleína, super-oleína y estearina)

La separación de la fracción líquida de la sólida depende de la temperatura a que se realiza la cristalización y el número de fracciones obtenidas dependerá del número de etapas de fraccionamiento.

Las principales características de este procedimiento son las siguientes:

- Producir productos con una funcionalidad nueva o mejorada para la industria alimentaria.
- Separación en dos o más fracciones de mayor valor y de espectro de aplicación más amplio que la grasa original.
- Cambio de propiedades físicas (p.ej., modificación de textura, propiedades reológicas) para suministrar productos para uso en cremas untables, en horneado, en galletería y en bollería industrial.
- Enriquecimiento en componentes específicos por razones de salud/nutricionales.
- El uso de fraccionamiento como una alternativa a la hidrogenación (ver gráficos de proceso)

EJEMPLOS DE GRÁFICOS DE PROCESOS DE REDUCCIÓN DEL CONTENIDO DE AGt Y SU APLICACIÓN

• Ejemplo de PALMA PARCIALMENTE HIDROGENADA CON UN PUNTO DE FUSIÓN DE 50°C

En este caso, la palma parcialmente hidrogenada es sustituida por fracción dura de palma y permite su aplicación en diferentes productos (ver Figuras 15, 16 y 17).

*SFC a diferentes temperaturas	PALMA PARCIALMENTE HIDROGENADA 50	FRACCION DURA DE PALMA (ESTEARINA DE PALMA)
20°C	83 %	77 %
30°C	60 %	57 %
40°C	32 %	38 %
TRANS	19 %	<1 %

*SFC: Solid Fat Content

Figura 15. Valores de SFC a distintas temperaturas de palma parcialmente hidrogenada frente a grasa vegetal interestificada.

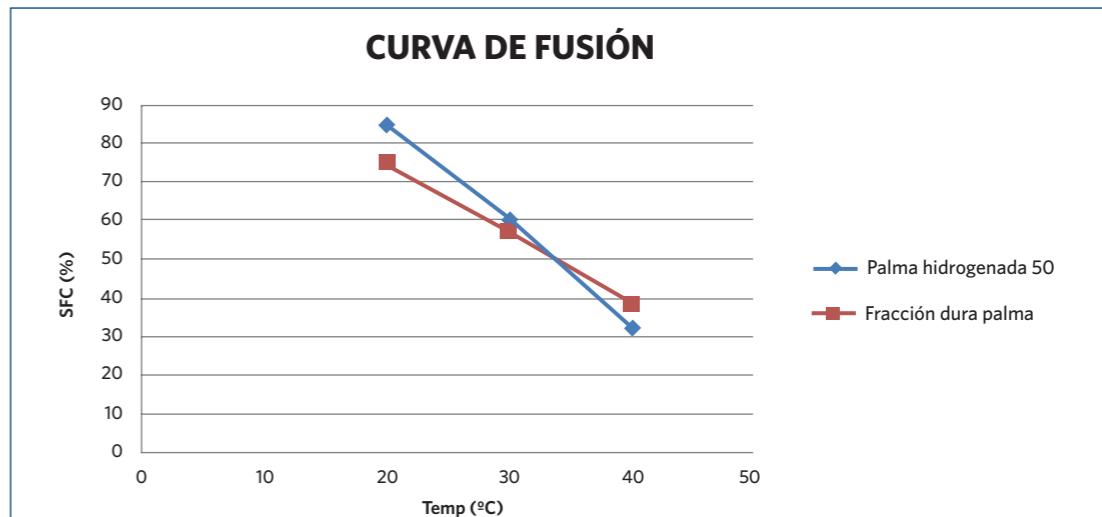


Figura 16. Curvas comparativas SFC palma parcialmente hidrogenada frente a fracción dura de palma

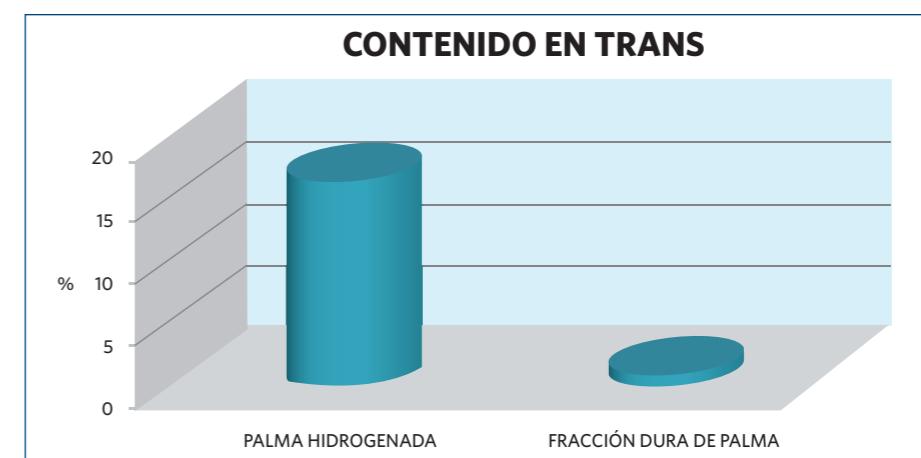


Figura 17. Comparativa del contenido de AGt en palma hidrogenada y fracción dura de palma

• Ejemplo de PALMA PARCIALMENTE HIDROGENADA CON UN PUNTO DE FUSIÓN DE 45°C

La palma parcialmente hidrogenada es sustituida por grasa vegetal interesterificada, permitiendo su utilización en distintos productos, (ver Figuras 18 y 19).

*SFC a diferentes temperaturas	PALMA PARCIALMENTE HIDROGENADA 45	GRASA VEGETAL INTERESTERIFICADA
20°C	63 %	63 %
30°C	36 %	37 %
40°C	14%	13 %
TRANS	15 %	<1.5 %

*SFC: Solid Fat Content

Figura 18. Valores de SFC a distintas temperaturas de palma parcialmente hidrogenada frente a grasa vegetal interesterificada.

• Ejemplo de COCO HIDROGENADO

En este caso el coco hidrogenado se ha sustituido por fracciones duras de palma y palmiste interesterificados y fracciones especiales de palma, (ver Figuras 20 y 21).

*SFC a diferentes temperaturas	COCO HIDROGENADO	INTERESTERIFICADOS PALMA Y PALMISTE	FRACCIONES ESPECIALES DE PALMA
20°C	55 %	53 %	48 %
30°C	6 %	25 %	8 %
40°C	0 %	0 %	0 %
TRANS (%)	<1 %	<1 %	<1 %

*SFC: Solid Fat Content

Figura 20. Valores de SFC a distintas temperaturas de coco hidrogenado frente a palma y palmiste interesterificado y fracciones especiales de palma.

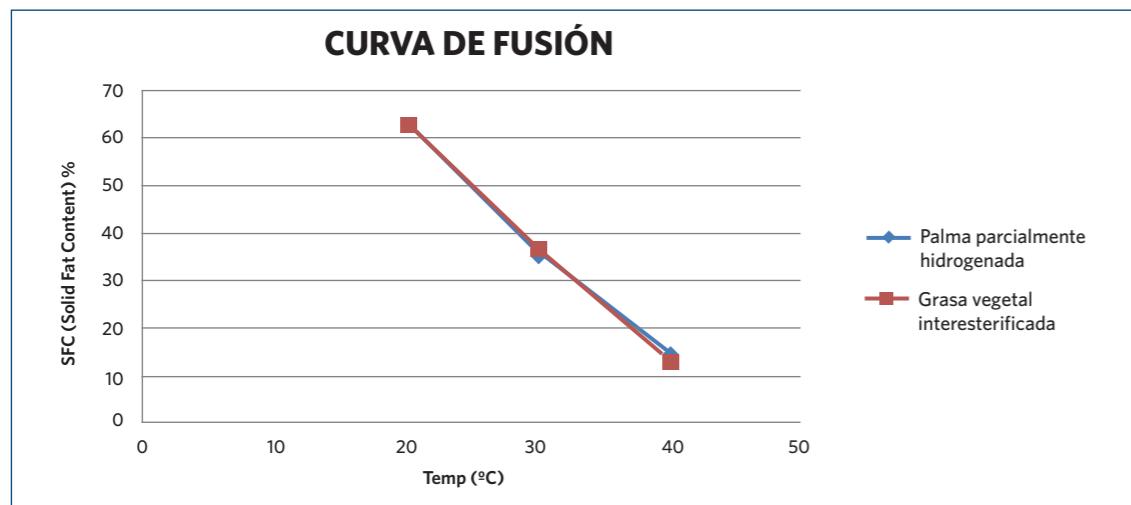


Figura 19. Curvas comparativas SFC palma parcialmente hidrogenada frente a grasa vegetal interesterificada

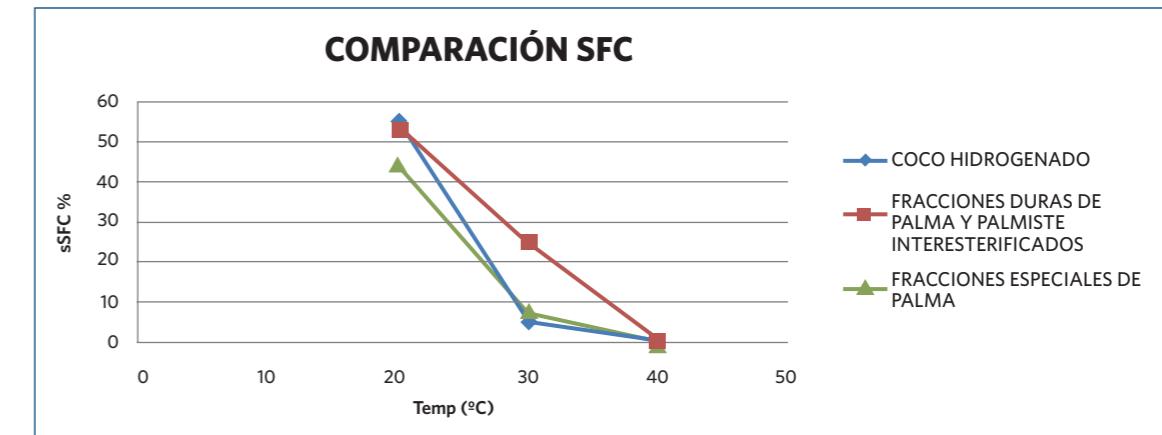


Figura 21. Curvas comparativas SFC de coco hidrogenado, fracciones duras de palma y palmiste interesterificados y fracciones especiales de palma.

• Ejemplo de PALMISTE PARCIALMENTE HIDROGENADO

En este caso el palmiste parcialmente hidrogenado es sustituido por fracciones duras de palma y palmiste (ver Figuras 22 y 23), puede emplearse en variedad de productos.

SFC* a diferentes temperaturas	PALMISTE HIDROGENADO	FRACCIONES DURAS DE PALMA Y PALMISTE
20°C	85 %	80 %
30°C	35 %	28 %
40°C	6 %	5 %
TRANS	2 - 4 %	<1 %

*SFC: Solid Fat Content

Figura 22. Valores de SFC a distintas temperaturas de palmiste hidrogenado frente a fracciones duras de palma y palmiste.

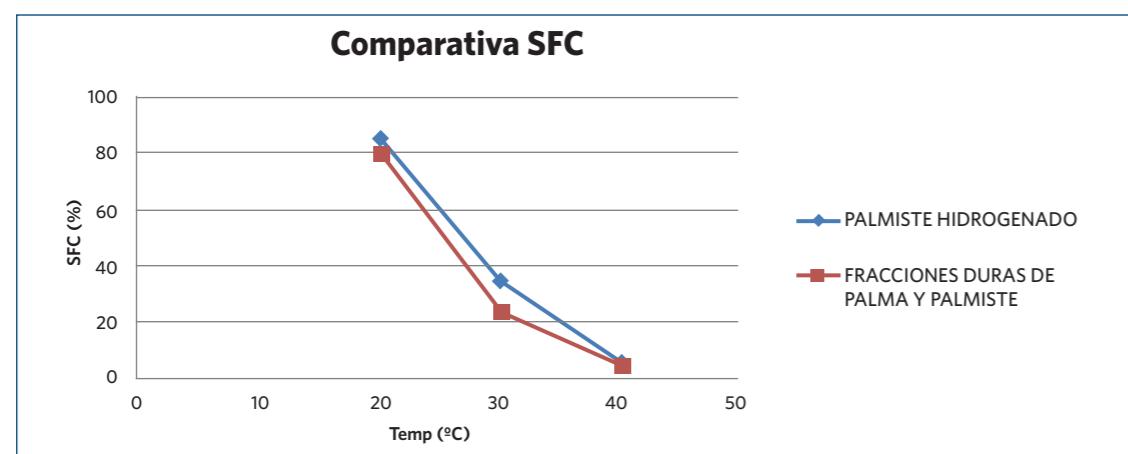


Figura 23. Curvas comparativas SFC de palmiste hidrogenado frente a fracciones duras de palma y palmiste.

7.5

TABLA RESUMEN DE LOS PROCESOS DE REDUCCIÓN DEL CONTENIDO DE AGt

Seguidamente, se presenta una tabla resumen con las principales alternativas al uso de grasas parcialmente hidrogenadas; incluyendo una breve descripción de sus ventajas.

Alternativa	Descripción	Ventajas
Mezclas líquidas de aceites blandos con componentes duros	Mezclas de grasas totalmente hidrogenadas con aceites insaturados, o mezclas de grasas tropicales con aceites vegetales.	Fórmulas individualizadas que permiten aportar composiciones variadas de ácidos grasos y perfiles con diferentes puntos de fusión.
Modificación del proceso de hidrogenación parcial	Aumento de la presión, descenso de la temperatura, y/o cambios en los catalizadores o en su concentración para disminuir el contenido de AGt	Se puede reducir de forma selectiva el contenido de AGt producidos durante la hidrogenación. En algunos casos la formación de AGt se ha reducido hasta un 80%
Fraccionamiento de aceites tropicales	Separación de las fracciones duras del aceite de palma para ser utilizadas como grasas estructurales en alimentos.	Fracciones con diferentes perfiles de sólidos así como distintas curvas de punto de fusión para permitir versatilidad en la formulación.
Interestificación	Interestificación de monocomponentes o mezcla de una materia prima líquida y otra dura (ej., aceite de palmiste y fracción sólida de palma) son mezcladas conjuntamente e interestificadas en presencia de un catalizador químico o enzimático.	No cambia el grado de insaturación de los ácidos grasos. No convierte los isómeros cis en trans. Si se utiliza un catalizador enzimático, el proceso de interestificación resultante es continuo y específico.

Figura 24. Tabla resumen las principales alternativas al uso de grasas parcialmente hidrogenadas incluyendo una breve descripción de las ventajas (adaptada de: Eckel et al.2007)¹⁵

¹⁵ Eckel, R.H. et al. Understanding the Complexity of Trans Fatty Acid Reduction in the American Diet: American Heart Association Trans Fat Conference 2006: Report of the Trans Fat Conference Planning Group. Circulation 2007 Apr 24; 115(16):2231-46.

8

ORIENTACIONES PARA LOS OPERADORES Y CONCLUSIONES

8.1

ORIENTACIONES A TENER EN CUENTA POR LOS OPERADORES

Antes de emplear alternativas destinadas a reducir el contenido de AGt se ha de tener en cuenta las siguientes consideraciones:

Consideraciones generales:

- Existen numerosas alternativas a las grasas parcialmente hidrogenadas. Al existir numerosas necesidades, las soluciones serán igualmente distintas dependiendo del tipo de producto y aplicación concreta a la que vaya destinada la grasa.
- Cada operador habrá de elegir aquellas opciones que se adapten mejor a sus productos, procesos, etc., teniendo en cuenta las necesidades sensoriales, el nivel de beneficio nutricional deseado y la funcionalidad en el producto final.
- La disponibilidad y los costes son elementos importantes a la hora de que se realice el cambio.
- Cada empresa tiene unas instalaciones determinadas y se deberán adaptar al nuevo ingrediente para poder obtener el mismo producto final.

Consideraciones para el proceso de fabricación:

- Se han de valorar las diferencias de cristalización entre una grasa parcialmente hidrogenada y una grasa totalmente hidrogenada; ya que en este último tipo de grasa la cristalización no es tan efectiva.
- Se han de tener en cuenta los valores temperatura, de tiempo y cambio de los aceites empleados en alimentos sometidos a fritura (p.ej., snacks,...) y utilizar aceites más saturados o ricos en monoinsaturadas, con el fin de reducir la formación de AGt.

Consideraciones para la Gestión de proveedores:

- Se debe revisar las implicaciones de cualquier cambio de proveedor de materia prima.
- Se debe tener en cuenta que los cambios derivados de la sustitución de los aceites o grasas empleados pueden conllevar cambios en el etiquetado.

8.2

CONCLUSIONES

La mejora de la composición nutricional de los productos alimenticios no ha de verse como una actuación novedosa de la industria alimentaria; sino que es una de las actividades más importantes de los Departamentos de I+D de las últimas décadas.

En los últimos años son muchos los países que han disminuido la ingesta de AGt gracias en gran parte a los avances en los procesos tecnológicos.

Los AGt no constituyen un problema de salud pública en España dado la ingesta de AGt está por debajo del 1% del valor energético diario.

El contenido de AGt naturales, está relacionado con los niveles de grasa presentes en los distintos productos alimenticios de origen animal y los conocimientos científicos disponibles indican que consumidos en las cantidades habituales no tienen ningún efecto negativo en la salud.

En cuanto a los AGt de origen industrial, **actualmente se han reducido debido al empleo de procesos alternativos como son la interesterificación, el fraccionamiento y la hidrogenación total. Incluso se han modificado las condiciones de la hidrogenación parcial para reducir la formación de AGt.**

A medida que se va avanzando en el conocimiento científico sobre los AGt de origen industrial y las alternativas tecnológicas para su reducción, la industria alimentaria ha ido empleándolas y perfeccionándolas. Aunque técnicamente las grasas parcialmente hidrogenadas ofrecían unos beneficios estructurales y una mejora de cristalización en los productos finales, a lo largo de los últimos años se han ido sustituyendo estas grasas por productos totalmente hidrogenados o grasas no hidrogenadas, reduciendo al máximo la presencia de AGt.

MITOS Y REALIDADES EN RELACIÓN A LOS AGt

9.1

¿ES POSIBLE DISTINGUIR LAS DIFERENTES FUENTES DE AGt EN LOS ALIMENTOS?

Sí, es posible distinguir las diferentes fuentes de AGt en los alimentos, cuando los alimentos sólo tienen un tipo de grasa. Por otra parte, ciertos ácidos grasos saturados (p.ej., el butírico, caproico y ácidos metil-ramificados) se encuentran sólo en las grasas animales y no en las industriales provenientes de aceites vegetales. Estos ácidos grasos se pueden utilizar para identificar analíticamente una fuente de AGt de rumiantes.

Una diferencia destacada entre los AGt de origen natural e industrial es el perfil isomérico. Como se ha citado, en la grasa de leche el isómero trans-11 C18:1 o ácido vacénico (VA) es el cuantitativamente más importante constituyendo del 30 al 50% de los trans-18:1 totales. En menor proporción están el resto de isómeros (EFSA, 2010)¹⁶. Por el contrario, las grasas de origen industrial presentan contenidos similares de los isómeros trans-11, trans-10 y trans-9 C18:1 (ver Figura 25).

Posición del doble enlace	Grasa de leche	Grasas hidrogenadas industriales
16	6-8	1
15	4-6	2
14	8	-
13	6-7	9-12 ^a
12	6-10	8-13
11	30-50	10-20
10	6-13	10-20
9	5-10	20-30
6-8	2-9	14-18
5	<1	2
4	<1	1

^a= suma de isómeros 13 y 14

Figura 25. Proporciones de isómeros trans 18:1 (% del total) en grasa de leche y en grasas hidrogenadas industrialmente
(Fuente: EFSA, 2010)

¹⁶ EFSA (2010). Panel on Dietetic Products, Nutrition, and Allergies (NDA); Scientific Opinion on Dietary Reference Values for fats, including saturated fatty acids, polyunsaturated fatty acids, monounsaturated fatty acids, trans fatty acids, and cholesterol. EFSA Journal 2010; 8(3):1461. [107 pp.]. doi:10.2903/j.efsa.2010.1461

9.2

¿ES POSIBLE REEMPLAZAR LOS AGt INDUSTRIALES?

Para los AGt industriales es posible su reemplazo mediante alternativas de reformulación para reducir su contenido en aquellos alimentos que los contengan. Las alternativas que permiten esta reducción de AGt de origen industrial son la sustitución de grasas y aceites parcialmente hidrogenados por totalmente hidrogenados, interestificados o el fraccionamiento de las grasas y aceites. Cuando la ingesta absoluta de AGt industriales desciende debido a la reformulación de productos, la ingesta absoluta de AGt decrece.

Los AGt naturales no pueden ser reemplazados ya que se producen de forma natural en la digestión de los rumiantes. Sin embargo, la ingesta absoluta de grasa trans en la dieta en España es baja, y se ofrecen cada vez más productos lácteos bajos en grasa. Por lo que los AGt de acuerdo al consumo global en España no tienen ningún efecto negativo para la salud.

Como se ha indicado, los productos lácteos con un contenido reducido en grasa, automáticamente contienen menos AGt de rumiantes. Sin embargo, para los AGt industriales es posible la reformulación, y por tanto, se puede reducir su contenido en aquellos alimentos que los contengan.

9.3

¿EN QUÉ TIPO DE GRASAS ENCONTRAMOS UN MAYOR CONTENIDO DE AGt?

Encontramos un mayor contenido de AGt en las grasas parcialmente hidrogenadas que se pueden incorporar a distintos alimentos. No obstante, los cambios tecnológicos citados han dado lugar a grasas con niveles muy bajos de AGt.

9.4

GRASAS HIDROGENADAS PARCIALMENTE Y GRASAS TOTALMENTE HIDROGENADAS, ¿CUÁL ES SU CONTENIDO EN AGt?

La grasa totalmente hidrogenada no tiene dobles enlaces y por ello no contiene ácidos grasos trans.

En la grasa parcialmente hidrogenada parte de los ácidos grasos insaturados se convierten en saturados; sin embargo quedan presentes otros ácidos grasos insaturados que pueden cambiar su configuración a trans. En base a ello las grasas parcialmente hidrogenadas contienen trans y las totalmente hidrogenadas no.



LISTADO ACRÓNIMOS

- **AGt:** Ácidos Grasos Trans.
- **CG:** Cromatografía de Gases.
- **CLA:** Ácido Linoleico Conjugado.
- **EFSA:** Autoridad Europea de Seguridad Alimentaria (European Food and Safety Authority)
- **FAME:** Ésteres Metílicos de los Ácidos Grasos.
- **FAO:** Organización de las Naciones Unidas para la Alientación y la Agricultura (Food and Agriculture Organization of the United Nations)
- **OMS:** Organización Mundial de la Salud
- **SFC:** Solid Fat Content (Contenido de Triglicéridos Sólidos)
- **RA:** Ácido Ruménico
- **VA:** Ácido Vacénico.
- **VET:** Valor Energético Total de la dieta



BIBLIOGRAFÍA

- AESAN. Informe del Comité Científico de la Agencia Española de Seguridad Alimentaria y Nutrición sobre el riesgo asociado a la presencia de AGt en alimentos. Revista del Comité Científico AESAN 2010; 12:95-114.
- Bauman DE, Mather IH, Wall RJ, Lock AL. Major advances associated with the biosynthesis of milk. *J Dairy Sci* 2006; 89:1235-43.
- Chardigny JM, Destaillats F, Malpuech-Brugère C, Moulin J, Bauman DE, Lock AL, Barbano DM, Mensink RP, Bezelgues JB, Chaumont P, Combe N, Cristiani I, Joffre F, German JB, Dionisi F, Boirie Y, Sébédio JL. Do trans fatty acids from industrially produced sources and from natural sources have the same effect on cardiovascular disease risk factors in healthy subjects? Results of the trans Fatty Acids Collaboration (TRANSFACT) study. *Am J ClinNutr.* 2008 Mar; 87(3):558-66.
- Corl BA, Barbano DM, Bauman DE, Ip C. cis-9, trans-11. CLA derived endogenously from trans-11 18:1 reduces cancer risk in rats. *J Nutr.* 2003 Sep; 133(9):2893-900.
- Craig-Schmidt MC. World-wide consumption of trans fatty acids. *Atheroscler Suppl.* 2006 May; 7(2):1-4.
- Downs SM, Thowa AM, Leedera RS. The effectiveness of policies for reducing dietary trans fat: a systematic review of the evidence. *Bull World Health Organ* 2013; 91:262-269H.
- Eckel, R.H. et al. Understanding the Complexity of Trans Fatty Acid Reduction in the American Diet: American Heart Association Trans Fat Conference 2006: Report of the Trans Fat Conference Planning Group. *Circulation* 2007 Apr 24;115(16):2231-46.
- EFSA (2010). Panel on Dietetic Products, Nutrition, and Allergies (NDA); Scientific Opinion on Dietary Reference Values for fats, including saturated fatty acids, polyunsaturated fatty acids, monounsaturated fatty acids, trans fatty acids, and cholesterol. *EFSA Journal* 2010; 8(3):1461. [107 pp.]. doi:10.2903/j.efsa.2010.1461. Available online: www.efsa.europa.eu
- EFSA (2008). Opinion on the setting of nutrient profiles for foods bearing nutrition and health claims pursuant to Article 4 of the Regulation (EC) No 1924/2006, *EFSA Journal* (2008) 644, 1-44.
- EFSA (2005). Opinion of the Scientific Panel on Dietetic Products, Nutrition and Allergies on a request from the Commission related to nutrition claims concerning omega-3 fatty acids, monounsaturated fat, polyunsaturated fat and unsaturated fat. *EFSA Journal* 2005;253:1-29.
- EFSA (2004). Opinion of the Scientific Panel on Dietetic Products, Nutrition and Allergies on a request from the Commission related to the presence of trans fatty acids and the effect on human health of the consumption of trans fatty acids. *EFSA Journal*. 81, 1-49.
- ISO-IDF. 2002. Milk fat-Preparation of fatty acid methyl esters. International Standard ISO 15884-IDF 182:2002
- ISO-IDF. 2001. Milk and milk products-Extraction methods for lipids and liposoluble compounds. International Standard ISO 14156-IDF 172:2001.
- Jakobsen MU, Bysted A, Andersen NL, Heitmann BL, Hartkopp HB, Leth T, Overvad K, Dyerberg J. Intake of ruminant trans fatty acids in the Danish population aged 1-80 years. *Eur J ClinNutr.* 2006 Mar;60(3):312-8.

- Ji-Na Lim et al. Trans -11 18:1 vaccenic acid has a direct anti-carcinogenic effect on MCF- 7 human mmamary adenocarcinoma cells. Nutrients , 6 (2) 627-636 (2014)
- Kuhnt K. Jahreis G. Stellungnahme zu wiederkehrenden spezifischen trans-Fettsäuren – trans-Fettsäuren natürlicher und industrieller Genese, Friedrich-Schiller-Universität Jena, 25. January 2011 (in German)
- L'Abbé MR, Stender S, Skeaff CM, Ghafoorunissa, Tavella M. Approaches to removing trans fats from the food supply in industrialized and developing countries. Eur J ClinNutr (2009) 63, S50-S67; doi:10.1038/ejcn.2009.14.
- Lock AL, Corl BA, Barbano DM, BaumanDE, Ip C. The anticarcinogenic effect of trans-11 18:1 is dependent on its conversion to cis-9, trans-11 CLA by delta9-desaturase in rats. J Nutr. 2004 Oct;134(10):2698-704.
- Lock AL, Parodi PW, BaumanDE. The biology of trans fatty acids: implications for human health and the dairy industry. Austr J Dairy Techn 2005; 60:134-42.
- Motard-Bélanger A, Charest A, Grenier G, Paquin P, Chouinard Y, Lemieux S, Couture P, Lamarche B. Study of the effect of trans fatty acids from ruminants on blood lipids and other risk factors for cardiovascular disease. Am J ClinNutr. 2008 Mar;87(3):593-9.
- Mozaffarian D, Katan MB, Ascherio A, Stampfer MJ, Willett WC. Trans fatty acids and cardiovascular disease. N Engl J Med. 2006 Apr 13; 354(15):1601-13.
- Mozaffarian D, Cao H, King IB, Lemaitre RN, Song X, Siscovich DS, Hotamisligil GS. Trans-palmitoleic acid, metabolic risk factors, and new-onset diabetes in U.S. adults: a cohort study. Ann Intern Med. 2010 Dec 21.
- Nestel P. Trans Fatty Acids: Are Its Cardiovascular Risks Fully Appreciated?. Clinical Therapeutics, 36, 315-321 (2014)
- OMS.WHO European Ministerial, Conference on Nutrition and Non-communicable Diseases in the Context of Health 2020. 4-5 July 2013Vienna, Austria.
- OMS. Global action plan for the prevention and control of noncommunicable diseases 2013-2020. (WHO 2013). www.who.int/ncd. ISBN 978 92 4 150623 6.
- OMS. Fats and Fatty Acids in human nutrition. Dietary Fat and Coronary Heart Disease. Global Strategy on Diet, Physical Activity and Health. 2004.
- OMS, Programa conjunto FAO/OMS sobre normas alimentarias Comité del Codex sobre nutrición y alimentos para regímenes especiales. 2004.
- OMS. Diet, Nutrition and the Prevention of Chronic Diseases. Report of a Joint WHO/FAO Expert Consultation. WHO Technical Report Series No. 916. World Health Organization: Geneva, 2003.
- Parodi PW. Anti-cancer agents in milkfat. Austr J Dairy Techn 2003; 58:114-8.
- Shingfield KJ, Ahvenjärvi V, Toivonen A, Vanhatalo P, Huhtanen, Griinari JM. Effect of incremental levels of sunflower-seed oil in the diet on ruminal lipid metabolism in lactating cows. Br. J. Nutr 2008; 99:971-83.
- Stender S, Astrup A, Dyerberg J.: Ruminant and industrially produced trans fatty acids: health aspects. Food & Nutrition Research 2008, DOI: 10.3402/fnr.v52i0.1651
- Stender S, Dyerberg J, Astrup A. Consumer protection through a legislative ban on industrially produced trans fatty acids in foods in Denmark. Scandinavian Journal of Food and Nutrition 2006; 50 (4): 155 - 160
- Stender S, Dyerberg J, Bysted A, Leth T, Astrup A. A trans world journey. Atheroscler Suppl. 2006 May;7(2):47-52
- Turpeinen AM, Mutanen M, Aro A, Salminen I, Basu S, Palmquist DL, Griinari JM. Bioconversion of vaccenic acid to conjugated linoleic acid in humans. Am J ClinNutr. 2002 Sep; 76(3):504-10.
- Uauy et al. WHO Scientific Update on trans fatty acids: summary and conclusions. EJCN (2009) 63, S68-S75; doi:10.1038/ejcn.2009.15.



2020

C/ Velázquez, 64 - 3º
28001 Madrid
T 91 411 72 11
F 91 411 73 44
fiab@fiab.es

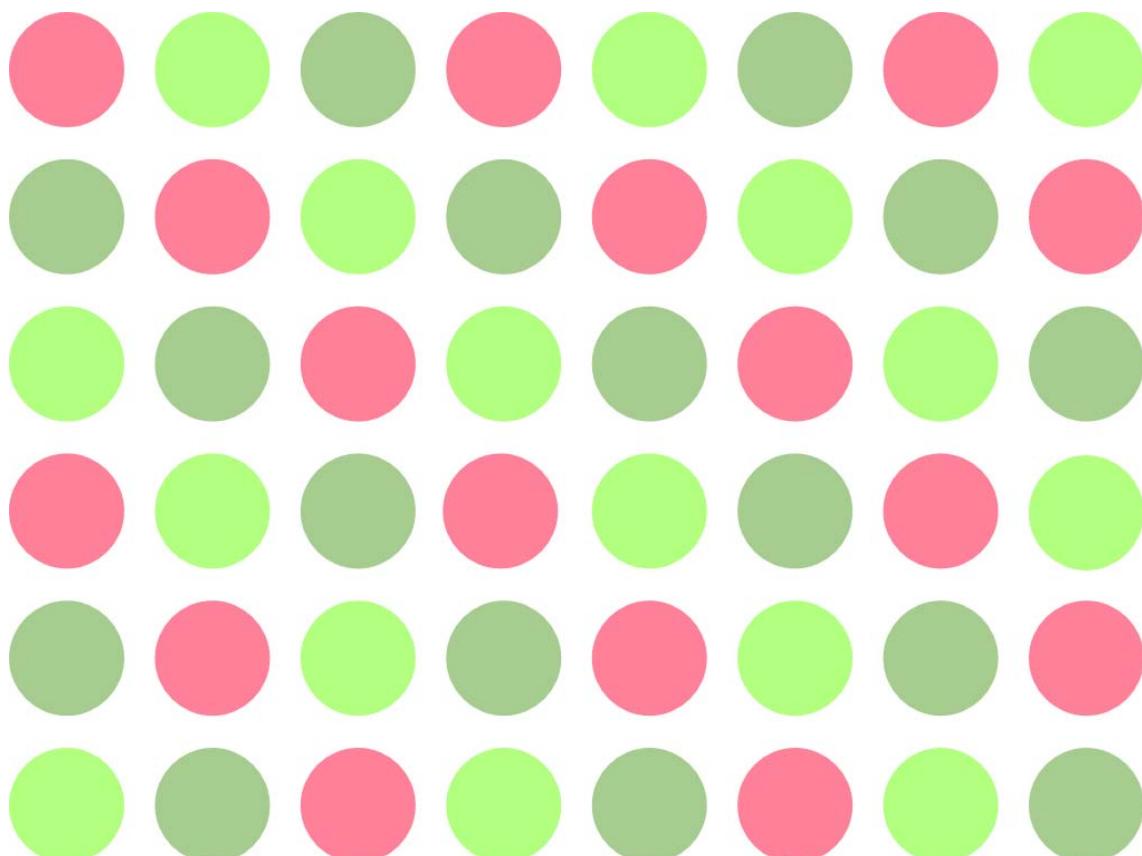
www.fiab.es

Con la colaboración de:



MAGRAMA es colaborador Estratégico para la Industria de Alimentación y Bebidas 2020

CONTENIDO DE ÁCIDOS GRASOS TRANS EN LOS ALIMENTOS EN ESPAÑA. 2010



La Estrategia NAOS, acrónimo que corresponde a las iniciales de Nutrición, Actividad Física, y Prevención de la Obesidad, es la respuesta del Ministerio de Sanidad, Servicios Sociales e Igualdad del Gobierno de España frente al problema de la obesidad. Coordinada por la Agencia Española de Consumo, Seguridad Alimentaria y Nutrición (AECOSAN), la Estrategia NAOS tiene como objetivos sensibilizar a la población del problema que la obesidad representa para la salud, la promoción de la salud a través de los hábitos alimentarios saludables, y de actividad física, y reunir e impulsar aquellas iniciativas, tanto públicas como privadas, que contribuyan a lograr que los ciudadanos, y especialmente los niños y jóvenes, adopten dichos hábitos saludables a lo largo de toda la vida.

Si quiere obtener más información sobre la Estrategia NAOS, el Observatorio de la Nutrición de Estudio de la Obesidad y las actividades de la AECOSAN consulte nuestra página web:

www.naos.aesan.msssi.gob.es

www.observatorio.naos.aesan.msssi.gob.es



Edita:

© Ministerio de Sanidad, Servicios Sociales e Igualdad

Agencia Española de Consumo, Seguridad Alimentaria y Nutrición, 2014

NIPO: 690-14-012-5

Contenido de ácidos grasos trans en los alimentos en España.

2010

Autores

Teresa Robledo de Dios

M^a Ángeles Dal Re Saavedra

Napoleón Pérez-Farinós

Carmen Villar Villaba

Estefanía Labrado Mendo

Estrategia NAOS. Agencia Española de Consumo, Seguridad Alimentaria y Nutrición (AECOSAN). Ministerio de Sanidad, Servicios Sociales e Igualdad.

Cita recomendada:

Contenido de ácidos grasos trans en los alimentos en España. 2010. Agencia Española de Consumo, Seguridad Alimentaria y Nutrición. Ministerio de Sanidad, Servicios Sociales e Igualdad. Madrid, 2014.

ÍNDICE

PRÓLOGO	9
RESUMEN Y CONCLUSIONES.....	11
INTRODUCCIÓN.....	13
Ácidos grasos trans	13
Ácidos grasos trans y salud.....	13
Ácidos grasos trans en los alimentos	13
OBJETIVOS	15
METODOLOGÍA.....	17
RESULTADOS	19
DISCUSIÓN.....	23
BIBLIOGRAFÍA	25

PRÓLOGO

La reformulación de la composición de los alimentos es una de las principales líneas de trabajo de la Estrategia NAOS dentro de las actuaciones de protección de la salud que se realizan desde la Agencia Española de Consumo, Seguridad Alimentaria y Nutrición (AECOSAN).

La distribución de los nutrientes en la dieta diaria es un elemento fundamental para llevar a cabo una alimentación saludable, y un desequilibrio en esa distribución es un factor determinante en las diferentes formas de malnutrición, como la obesidad, y también en la presentación de otras enfermedades no transmisibles, como las enfermedades cardiovasculares, y la enfermedad cerebrovascular.

Hace ya años que surgió la alerta de que el consumo de ácidos grasos trans podía tener una asociación negativa con la salud, y especialmente con las enfermedades antes mencionadas. Desde que los estudios científicos comenzaron a confirmar esa asociación, tanto las instituciones como los fabricantes de alimentos se pusieron a trabajar para tratar de paliar ese riesgo. En España, el artículo 43 de la Ley de Seguridad Alimentaria y Nutrición del año 2011 está dedicado a los ácidos grasos trans, con el objetivo de minimizar su contenido en los alimentos en España.

Por otra parte, los sectores de la fabricación y distribución de alimentos, y la restauración, también entendieron que la presencia de ácidos grasos trans de forma no natural en los alimentos no tenía justificación cuando su relación con la salud era tan evidente, y también comenzaron a actuar en consecuencia.

Este informe pone de manifiesto la gran disminución de la presencia de ácidos grasos trans en nuestros alimentos, y por lo tanto, la convergencia en el objetivo de mejorar la salud de las personas por parte de los distintos actores sociales.

Ángela López de Sá Fernández
Directora Ejecutiva de la Agencia Española de
Consumo, Seguridad Alimentaria y Nutrición

RESUMEN Y CONCLUSIONES

Los ácidos grasos trans, presentes en los alimentos principalmente por motivos tecnológicos, están asociados con diversos problemas de salud, como enfermedad coronaria o diabetes.

Desde hace años se vienen estableciendo políticas de reducción del consumo de AGT, basadas en medidas legislativas, campañas de información, y reformulación de alimentos.

Se estudió el contenido en ácidos grasos en 443 alimentos adquiridos en España en el año 2010. Se calculó el porcentaje de AGT con respecto a la grasa total.

La gran mayoría de los grupos de alimentos presentan un porcentaje de AGT inferior al 2 % con respectos a la grasa total. Los pocos alimentos que lo superan pertenecen al grupo de los lácteos, que contienen AGT de forma natural.

Estos resultados son coherentes con los hallados en otros estudios realizados en España y en otros países.

Las políticas de reducción de consumo de AGT, y la implicación de la industria alimentaria en la reformulación de sus productos, parecen piezas clave en la disminución del contenido de AGT en los alimentos.

A la vista de los resultados, el contenido de AGT en los alimentos no representa en la actualidad en España un problema de salud pública.

No obstante, es necesario mantener las actividades de evaluación para monitorizar de forma periódica el contenido de AGT en los alimentos, a través del Observatorio de la Nutrición y de Estudio de la Obesidad.

INTRODUCCIÓN

Ácidos grasos trans

Los ácidos grasos trans (AGT) son ácidos grasos insaturados (AGMI o AGPI) con uno o más dobles enlaces en la configuración trans. Esta configuración puede producirse tanto por procesos naturales (lo que explica la presencia natural de AGT en algunos alimentos, como lácteos o carne) como mediante determinados procesos de hidrogenación catalítica de los aceites vegetales llevados a cabo en la industria alimentaria¹. Otros procesos, tras el refinado de aceites vegetales o de pescado, o el calentamiento y fritura de los aceites a altas temperaturas, generan también AGT².

Los AGT obtenidos por un proceso industrial a partir de aceites vegetales parcialmente hidrogenados están asociados con múltiples patologías y ejercen efectos adversos sobre el metabolismo de los ácidos grasos, la inflamación, la función endotelial y los lípidos sanguíneos: aumento de la concentración de colesterol LDL y reducción de colesterol HDL en la sangre, en mayor medida que las grasas saturadas^{1, 3}. El Comité de Expertos de la FAO/OMS ha concluido que existen evidencias convincentes de que dichos ácidos grasos son nocivos para la salud, pues implican múltiples factores de riesgo cardiovascular y contribuyen de forma considerable a aumentar el riesgo de cardiopatías coronarias⁴.

Ácidos grasos trans y salud

A través de múltiples estudios se ha descrito que la ingesta de AGT está relacionada con un aumento de la enfermedad coronaria, muerte súbita por causas cardíacas, y diabetes, entre otros trastornos. Estas asociaciones están mediadas por los efectos que los TFA llevan a cabo en el organismo, a través de la modificación del metabolismo lipídico, de promoción de la inflamación sistémica, de resistencia a la insulina, o de disfunción endotelial^{1, 3, 5-7}.

Ácidos grasos trans en los alimentos

Una vez conocido el potencial riesgo que suponía la ingesta de AGT a través de los alimentos, se comenzó, por un lado a tratar de cuantificar la cantidad de AGT que estos contenían, y por otro, a tratar de buscar modos de reducir la ingesta. Algunos países introdujeron medidas legislativas estrictas dirigidas a la reducción del contenido de AGT en los alimentos, como por ejemplo Dinamarca⁸. En esa misma sintonía, en España, la Ley de Seguridad Alimentaria y Nutrición, de 2011, introdujo un artículo específico encaminado a minimizar la presencia de AGT no naturales en los alimentos⁹.

Y también, a partir de entonces se han sucedido iniciativas tanto institucionales, informativas, como procedentes del sector de la fabricación y distribución de alimentos, encaminadas a la reducción del contenido de AGT en los mismos.

Es importante evaluar si el contenido de AGT en los alimentos sigue siendo un problema importante, o por el contrario todas esas iniciativas han dado sus resultados. La evaluación y seguimiento es un eje fundamental dentro de la Estrategia NAOS, y por supuesto, dentro del Observatorio de la Nutrición y de Estudio de la Obesidad. Por ello, este estudio realizado a partir de la información disponible en 2010 debe servir para ayudar a determinar la situación.

OBJETIVOS

Los objetivos principales de este estudio son:

1. Conocer la cantidad de AGT en los alimentos en España, en el año 2010.
2. Conocer el porcentaje que los AGT representan, con respecto al total de los ácidos grasos contenidos en los alimentos en España.
3. Evaluar la tendencia en el contenido de AGT en los alimentos en España.

METODOLOGÍA

En el año 2010, la Agencia Española de Consumo, Seguridad Alimentaria y Nutrición (AECOSAN) realizó un estudio de contenido de grasas y azúcares en España. La totalidad de dicho estudio no fue publicada, puesto que su objetivo era el del uso como herramienta de evaluación, y no el de la divulgación. Los resultados del estudio han servido como base para establecer objetivos de reformulación en alimentos, y para establecer convenios con determinados sectores de la industria alimentaria.

El estudio incluye los perfiles lipídicos de los alimentos analizados, y, por lo tanto, el contenido de ácidos grasos totales, ácidos grasos insaturados, saturados, y AGT.

En el estudio se adquirieron y analizaron 605 productos de marca propia, y de marca de distribución, clasificados en grupos o familias. Se obtuvieron datos sobre grasas en 443 de esos productos. La elección de los productos y su posterior adquisición se realizó en función de criterios de mercado, tras consulta en fuentes fiables (Nielsen España y Alimarket). La adquisición de los productos se llevó a cabo en hipermercados y supermercados de implantación en todo el territorio nacional.

Las determinaciones analíticas de grasas fueron hechas por un laboratorio independiente, mediante un procedimiento de cromatografía de gases con detector de ionización de llama en muestras de alimentos, acreditado por ENAC.

Se calcularon estimadores de tendencia central (media y mediana) y dispersión (desviación estándar, mínimo y máximo) de la cantidad de AGT en cada grupo de alimentos, medidos en g de AGT / 100 g de producto. Se calculó, para cada producto, el porcentaje de AGT con respecto a las grasas totales. Todos los cálculos se realizaron también para los diferentes grupos o familias de alimentos.

RESULTADOS

El número y los grupos de productos en los que analizó el contenido en grasas pueden verse en la tabla 1.

Tabla 1. Alimentos analizados.

Tipo de alimento	Cantidad
Palomitas de microondas	10
Snacks de maíz	13
Natillas	9
Postres lácteos (copas)	9
Flanes	3
Postres lácteos tipo Petit (cremoso)	8
Yogures sabores	10
Pizza y bases de pizza	26
Canelones	9
Lasaña	10
Sopas deshidratadas	10
Cacao soluble	9
Grageas de chocolate	3
Barritas con chocolate	4
Huevos sorpresa	4
Tabletas de chocolate	10
Cereales de desayuno con chocolate	8
Chorizo curado	9
Chopped	8
Mortadela	8
Salchichas	9
Alimentos infantiles	17
Queso untable entero	10
Quesos fundidos	10
Patatas fritas artesanas/caseras	10
Patatas fritas normales	10
Postres y repostería para elaborar	18
Comida rápida (bocadillería)	7
Comida rápida (hamburguesería)	8
Comida rápida (pizzería)	5
Croissant	9
Magdalenas	9
Pastelería y bollería infantil	7
Galletas tipo María	10
Galletas tostadas	9
Galletas rellenas	9
Pan industrial	20
Tomate frito	17
Mantequilla	10
Margarina	10
Helados	39
Mayonesa	10
Total	443

En la tabla 2 pueden verse las cantidades de AGT, expresadas en g de AGT por cada 100 g de producto, en los diferentes grupos.

Tabla 2. Cantidad de AGT (g/100 g de producto) en los alimentos.

Tipo de alimento	N	Media	DE	Mediana	Mínimo	Máximo
Natillas	9	0,02	0,00	0,02	0,02	0,02
Sopas deshidratadas	10	0,02	0,00	0,02	0,02	0,02
Grageas de chocolate	3	0,02	0,00	0,02	0,02	0,02
Cereales de desayuno con chocolate	8	0,02	0,00	0,02	0,02	0,02
Alimentos infantiles	17	0,02	0,00	0,02	0,02	0,02
Tomate frito	17	0,02	0,00	0,02	0,02	0,02
Pan industrial	20	0,02	0,01	0,02	0,02	0,04
Helados	39	0,03	0,01	0,02	0,02	0,05
Flanes	3	0,03	0,02	0,02	0,02	0,05
Lasaña	10	0,03	0,01	0,03	0,02	0,04
Pizza y bases de pizza	26	0,03	0,01	0,02	0,02	0,07
Mortadela	8	0,04	0,02	0,04	0,02	0,06
Comida rápida (bocadillería)	7	0,04	0,03	0,02	0,02	0,11
Galletas tostadas	9	0,04	0,02	0,04	0,02	0,07
Chopped	8	0,05	0,01	0,05	0,02	0,07
Patatas fritas artesanas/caseras	10	0,05	0,02	0,05	0,02	0,08
Palomitas de microondas	10	0,05	0,01	0,05	0,04	0,07
Canelones	9	0,05	0,02	0,05	0,02	0,08
Yogures sabores	10	0,05	0,02	0,06	0,02	0,08
Galletas tipo María	10	0,05	0,03	0,06	0,02	0,09
Cacao soluble	9	0,06	0,01	0,06	0,04	0,08
Magdalenas	9	0,06	0,04	0,06	0,02	0,12
Tabletas de chocolate	10	0,07	0,01	0,07	0,05	0,09
Salchichas	9	0,07	0,02	0,07	0,04	0,09
Galletas rellenas	9	0,08	0,02	0,07	0,05	0,11
Snacks de maíz	13	0,08	0,06	0,10	0,02	0,20
Chorizo curado	9	0,09	0,03	0,08	0,05	0,13
Postres lácteos tipo Petit (cremoso)	8	0,09	0,06	0,08	0,05	0,25
Huevos sorpresa	4	0,10	0,02	0,09	0,08	0,12
Postres y repostería para elaborar	18	0,10	0,13	0,08	0,02	0,62
Postres lácteos (copas)	9	0,11	0,03	0,11	0,05	0,14
Patatas fritas normales	10	0,11	0,03	0,11	0,07	0,15
Croissant	9	0,12	0,02	0,12	0,09	0,14
Pastelería y bollería infantil	7	0,21	0,26	0,11	0,07	0,80
Comida rápida (hamburguesería)	8	0,23	0,13	0,26	0,04	0,41
Margarina	10	0,25	0,13	0,26	0,08	0,44
Barritas con chocolate	4	0,26	0,06	0,27	0,17	0,31
Comida rápida (pizzería)	5	0,27	0,23	0,19	0,10	0,67
Mayonesa	10	0,44	0,16	0,41	0,27	0,72
Quesos fundidos	10	0,45	0,11	0,47	0,24	0,59
Queso untable entero	10	0,54	0,12	0,53	0,38	0,74
Mantequilla	10	1,84	0,30	1,88	1,22	2,28

AGT, ácidos grasos trans

DE, desviación estándar

La proporción de AGT con respecto a los ácidos grasos totales, en cada grupo de alimentos, está reflejada en la tabla 3.

Tabla 3. Proporción AGT/Grasas totales.

Tipo de alimento	N	Porcentaje
Grageas de chocolate	3	0,09
Patatas fritas artesanas/caseras	10	0,14
Mortadela	8	0,17
Palomitas de microondas	10	0,22
Tabletas de chocolate	10	0,22
Magdalenas	9	0,25
Helados	39	0,26
Huevos sorpresa	4	0,30
Chorizo curado	9	0,31
Patatas fritas normales	10	0,32
Chopped	8	0,32
Salchichas	9	0,34
Snacks de maíz	13	0,35
Galletas rellenas	9	0,37
Lasaña	10	0,39
Margarina	10	0,41
Pizza y bases de pizza	26	0,42
Galletas tostadas	9	0,43
Galletas tipo María	10	0,43
Croissant	9	0,44
Sopas deshidratadas	10	0,50
Natillas	9	0,55
Tomate frito	17	0,59
Comida rápida (bocadillería)	7	0,60
Canelones	9	0,63
Mayonesa	10	0,66
Pan industrial	20	0,66
Cereales de desayuno con chocolate	8	0,67
Alimentos infantiles	17	0,70
Barritas con chocolate	4	0,95
Pastelería y bollería infantil	7	1,03
Comida rápida (hamburguesería)	8	1,67
Postres y repostería para elaborar	18	1,71
Cacao soluble	9	1,82
Flanes	3	1,83
Postres lácteos (copas)	9	2,14
Mantequilla	10	2,27
Postres lácteos tipo Petit (cremoso)	8	2,48
Queso untable entero	10	2,52
Comida rápida (pizzería)	5	2,57
Yogures sabores	10	2,67
<u>Quesos fundidos</u>	<u>10</u>	<u>2,72</u>

AGT, ácidos grasos trans

DISCUSIÓN

La preocupación social y sanitaria producida por el conocimiento de asociación entre su consumo y efectos negativos para la salud fue importante, y desencadenó una serie de estudios y de intervenciones en diferentes ámbitos.

El hecho de que la mayoría de AGT en los alimentos se encontrara en ellos por motivos tecnológicos (grasas parcialmente hidrogenadas), y no naturales ni nutricionales, también hizo que no hubiera ninguna objeción a su reducción en los productos. De ese modo, a las iniciativas legislativas nacionales para reducir el contenido de AGT en alimentos, se sumaban otras desde los EE.UU., en California y Nueva York, de gran impacto mediático.

Los primeros estudios sobre contenido de AGT en alimentos que se realizaron después de que se conocieran mejor sus efectos nocivos para la salud, mostraban niveles elevados en algunos grupos. El contenido de AGT en los alimentos no es homogéneo. Algunos de los grupos con contenidos tradicionalmente altos en AGT eran las margarinas, la bollería industrial, hamburguesas o patatas fritas¹⁰.

En España, en un estudio publicado en el año 2009 sobre investigaciones anteriores, se hallaban porcentajes de AGT con respecto a la grasa total muy elevados en algunos grupos, como el 36 % en palomitas de microondas, o el 20,9 % en patatas fritas de hamburgueserías, y valores superiores al 3 % en un número muy significativo de grupos¹¹.

Posteriormente, un estudio realizado por el Centro Nacional de Alimentación (CNA) sobre un total de 99 productos, mostró que los porcentajes de AGT parecían haber disminuido con respecto a datos anteriores¹².

Los resultados de nuestro estudio parecen corroborar lo hallado en el estudio del CNA. Casi la totalidad de los grupos analizados presentan un porcentaje de AGT (con respecto a la grasa total) inferior al 2 %. Y es muy importante resaltar que aquellos que superan el 2 % son casi todos productos lácteos, que son, junto con la carne, los que contienen de forma natural una mayor cantidad de AGT.

También es importante destacar que en aquellos grupos de alimentos tradicionalmente relacionados con un alto contenido de AGT, el contenido de los mismos era mínimo. Así, el porcentaje de AGT (con respecto a la grasa total) era de un 0,41 % en margarinas, un 0,22 en palomitas de microondas, un 1,03 % en pastelería y bollería infantil, o un 1,67 % en menús de hamburgueserías.

En general, en nuestros resultados se observa que las cantidades de AGT totales por cada 100 g de producto son mínimas, en la práctica totalidad de los alimentos analizados, y en algunos grupos de alimentos, casi inexistentes.

Los resultados son coherentes, como ya se ha dicho, con lo hallado en el estudio del CNA, y también con otros estudios realizados sobre grupos concretos de alimentos, y en determinadas comunidades autónomas^{13, 14}

Los resultados hallados son coherentes con la corriente imperante desde hace ya varios años, de disminución de AGT en los alimentos, y siguiendo la cual las empresas de fabricantes y distribuidores de alimentos y bebidas en España realizaron importantes esfuerzos para hacer real esa necesidad de reducción. La industria alimentaria en este caso fue consciente desde el primer momento de esa demanda social y sanitaria, y ha respondido de modo efectivo y contundente, sorteando los problemas tecnológicos que planteaba el reto. Y también hay que destacar el esfuerzo en difundir esas reducciones de AGT a través del etiquetado nutricional.

Las políticas de reducción de consumo de AGT han sido un pilar indispensable en la visibilización del problema de salud derivado del mismo, así como en el impulso para encabezar las iniciativas de reducción llevadas a cabo¹⁵⁻²⁰.

Nuestro estudio presenta una gran fortaleza en el rigor metodológico con que se realizó, y en el amplio tamaño muestral de productos analizados. La clasificación o desagregación de los productos en grupos lo más homogéneos posibles es siempre una dificultad, pero en este caso, y dado que no se ha de realizar ninguna comparación directa con otros resultados, se prefirió mantener más subcategorías incluso aunque sus tamaños muestrales fueran algo más pequeños. Los resultados avalan esta decisión, y refuerzan su validez.

La principal conclusión que se puede extraer de nuestro estudio, que además es coherente con otras fuentes de información, es que la presencia de AGT en nuestros alimentos ha dejado de representar un problema de salud pública, puesto que sus cantidades son muy bajas.

Es necesario mantener la evaluación periódica del contenido de AGT en los alimentos, aunque con la tranquilidad de saber que el estado actual permite intuir que es muy poco probable que se produzcan cambios negativos. El Observatorio de la Nutrición y de Estudio de la Obesidad es una herramienta idónea para llevar a cabo esta evaluación.

Haber alcanzado esta situación es un hecho que debe de congratular a todas las instituciones y sectores implicados en la nutrición y en la salud, puesto que es un ejemplo de cómo la colaboración intersectorial puede dar importantes resultados que se traducen en mejoras en la salud de la población.

BIBLIOGRAFÍA

1. Mozaffarian D, Katan MB, Ascherio A, Stampfer MJ, Willett WC. Trans fatty acids and cardiovascular disease. *N Engl J Med* 2006;354(15):1601-1613.
2. Marcos Sánchez A, Lorente Toledano F, Martí del Moral A et al. Informe del Comité Científico de la Agencia Española de Consumo, Seguridad Alimentaria y Nutrición (AECOSAN) sobre objetivos y recomendaciones nutricionales y de actividad física frente a la obesidad en el marco de la Estrategia NAOS. Madrid: AECOSAN, 2014. Revista del Comité Científico de la AECOSAN, 19.
3. Nishida C, Uauy R. WHO Scientific Update on health consequences of trans fatty acids: introduction. *Eur J Clin Nutr* 2009;63 Suppl 2:S1-S4.
4. FAO. Fats and fatty acids in human nutrition. Report of an expert consultation. Roma: 2010. FAO Food and Nutrition Paper, 91.
5. Teegala SM, Willett WC, Mozaffarian D. Consumption and health effects of trans fatty acids: a review. *J AOAC Int* 2009;92(5):1250-1257.
6. Iqbal MP. Trans fatty acids - A risk factor for cardiovascular disease. *Pak J Med Sci* 2014;30(1):194-197.
7. Papantoniou K, Fito M, Covas MI, Munoz D, Schroder H. trans Fatty acid consumption, lifestyle and type 2 diabetes prevalence in a Spanish population. *Eur J Nutr* 2010;49(6):357-364.
8. Leth T, Jensen HG, Mikkelsen AA, Bysted A. The effect of the regulation on trans fatty acid content in Danish food. *Atheroscler Suppl* 2006;7(2):53-56.
9. Ley 17/2011, de 5 de julio, de seguridad alimentaria y nutrición. BOE. 6-7-2011.
10. Riobó P, Bretón I. Informe FESNAD sobre la ingesta de ácidos grasos trans y su importancia en la salud en España. FESNAD, 2013.
11. Fernandez-San Juan PM. Trans fatty acids (tFA): sources and intake levels, biological effects and content in commercial Spanish food. *Nutr Hosp* 2009;24(5):515-520.
12. Burdaspal PA, Legarda TM, Corrales ML, Delgado P, Marcos V. Análisis de la composición grasa de diversos alimentos comercializados en España. Madrid: AECOSAN, 2010. Revista del Comité Científico de la AECOSAN, 11.
13. Ansorena D, Echarte A, Olle R, Astiasaran I. 2012: no trans fatty acids in Spanish bakery products. *Food Chem* 2013;138(1):422-429.
14. Moreno Alcalde S., Ruiz-Roso B, Perez-Olleros L, Belmonte Cortes S. Contenido de ácidos grasos *trans* en alimentos comercializados en la Comunidad de Madrid (España). *Nutr Hosp* 2014;29(1):180-186.

15. Downs SM, Thow AM, Leeder SR. The effectiveness of policies for reducing dietary trans fat: a systematic review of the evidence. *Bull World Health Organ* 2013;91(4):262-29H.
16. Temme EH, Millenaar IL, Van DG, Westenbrink S. Impact of fatty acid food reformulations on intake of Dutch young adults. *Acta Cardiol* 2011;66(6):721-728.
17. Monge-Rojas R, Colon-Ramos U, Jacoby E, Mozaffarian D. Voluntary reduction of trans-fatty acids in Latin America and the Caribbean: current situation. *Rev Panam Salud Publica* 2011;29(2):126-129.
18. Colon-Ramos U, Monge-Rojas R, Campos H. Impact of WHO recommendations to eliminate industrial trans-fatty acids from the food supply in Latin America and the Caribbean. *Health Policy Plan* 2014;29(5):529-541.
19. Van Camp D., Hooker NH, Lin CT. Changes in fat contents of US snack foods in response to mandatory trans fat labelling. *Public Health Nutr* 2012;15(6):1130-1137.
20. Downs SM, Thow AM, Ghosh-Jerath S, McNab J, Reddy KS, Leeder SR. From Denmark to Delhi: the multisectoral challenge of regulating trans fats in India. *Public Health Nutr* 2013;16(12):2273-2280.

