



Original / Valoración nutricional

Contenido de ácidos grasos *trans* en alimentos comercializados en la Comunidad de Madrid (España)

Santiago Moreno Alcalde¹, Baltasar Ruiz-Roso², Lourdes Pérez-Olleros³ y Susana Belmonte Cortés³

¹Instituto Madrileño de Investigación y Desarrollo Rural, Agrario y Alimentario (IMIDRA). ²Consejería de Medio Ambiente y Ordenación del Territorio. Comunidad de Madrid. ³Departamento de Nutrición y Bromatología I. Facultad de Farmacia. Universidad Complutense de Madrid. ³Unidad de Nutrición. Dirección General de Atención Primaria. Consejería de Sanidad de la Comunidad de Madrid.

Resumen

Introducción: Como consecuencia de las evidencias científicas que indican que la ingesta elevada de ácidos grasos *trans* es un factor de riesgo de algunas enfermedades, las autoridades sanitarias recomiendan consumos de ácidos grasos *trans* menores del 1% de la ingesta energética total. Por otra parte, la Comisión Europea deberá presentar, antes del mes de diciembre del año 2014, un informe sobre la presencia de grasas *trans* en los alimentos y en la dieta de la población de la unión, por lo que este trabajo puede aportar información útil para conseguir ese objetivo.

Objetivos: Conocer los contenidos de ácidos grasos *trans* en algunos grupos de alimentos de la Comunidad de Madrid.

Métodos: Se han seleccionado y analizado 170 muestras de diferentes alimentos de consumo habitual entre niños y adolescentes, que fueron adquiridas durante el mes de febrero de 2010 en centros comerciales de la Comunidad de Madrid. Los resultados se han expresado como porcentaje de cada uno de los ácidos grasos frente al total de los que contiene el alimento.

Resultados: Únicamente en 33 alimentos (un 19,4%) se ha constatado la presencia de ácidos grasos *trans* por encima del límite de detección de la técnica ($\geq 0,1$ g por 100 g), encontrándose las cifras más elevadas en el grupo de los derivados lácteos, con un contenido medio de un 0,4%.

Discusión/conclusiones: El contenido en ácidos grasos *trans* en los productos analizados puede considerarse bajo, en comparación con las cantidades que refieren diferentes autores en alimentos comercializados tanto en España como en otros países a lo largo de los últimos años. Es preciso continuar este tipo de estudios para controlar la calidad y seguridad nutricional de la ingesta de grasa por parte de la población española en general y, en particular, niños y jóvenes.

(Nutr Hosp. 2014;29:180-186)

DOI: 10.3305/nh.2014.29.1.6980

Palabras clave: Ácidos grasos *trans*. Grasas. Alimentos. Salud.

TRANS FATTY ACID CONTENT IN FOODS MARKETED IN THE COMMUNITY OF MADRID (SPAIN)

Abstract

Introduction: As a consequence of the scientific evidence which show that the high consumption of trans fatty acids is a risk factor of certain illnesses, sanitary authorities recommend less than 1% intake of trans fatty acids of the total energy intake. Moreover, the European Commission must present, by December 2014, a report about the presence of trans fatty acids in the aliments as well as in the diet of the European Union population. Thus, this study can provide useful information to reach this objective.

Objectives: To determine trans fatty acid presence in some types of foods in the Community of Madrid.

Methods: 170 samples of different foods commonly consumed by children and adolescents were selected and analyzed. All foods had been purchased in big shopping centers in the Community of Madrid during february of 2010. Results are shown as the percentage of each fatty acid compared to the total amount of fat in the aliment.

Results: Only 33 products (19.4%) showed the presence of trans fatty acids over the method detection limit (≥ 0.1 g per 100g). The highest levels were found in dairy products, with an average content of 0.4%.

Discusión/conclusiones: The trans fatty acid content of the analyzed foods can be considered low, compared with the amount reported by other authors in food products marketed in Spain and other countries in the past few years. Further studies should be undertaken to control nutrition security and diet quality of fat intake in the Spanish population, particularly among children and adolescents.

(Nutr Hosp. 2014;29:180-186)

DOI: 10.3305/nh.2014.29.1.6980

Key words: Trans fatty acids. Fats. Foods. Health.

Correspondencia: Santiago Moreno Alcalde.
Centro de Selección y Reproducción Animal.
Ctra. Guadalix de la Sierra, km. 1,3.
28770 Colmenar Viejo. Madrid
E-mail: smorenoa59@gmail.com

Recibido: 17-IX-2013.

Aceptado: 30-IX-2013.

Abreviaturas

AGM: Ácidos grasos monoinsaturados.
AGP: Ácidos grasos poliinsaturados.
AGS: Ácidos grasos saturados.
AGt : Ácidos grasos *trans*.
Tr: Trazas.

Introducción

La elevada ingesta de grasa en la dieta juega un papel importante en el rápido incremento de la obesidad que se viene apreciando en España y en otros países de nuestro entorno en las últimas décadas^{1,2} y se relaciona con el aumento de la prevalencia de varias enfermedades degenerativas^{3,4}. El panel de expertos de la Agencia Europea de Seguridad Alimentaria expuso, entre sus conclusiones en respuesta a la solicitud de informe de la Comisión Europea en el año 2010, que el rango de referencia para la ingesta de grasa total para la población adulta europea debía estar entre el 20% y el 35% de la energía y la ingesta de ácidos grasos *trans* tan baja como fuese posible en el contexto de una dieta adecuada desde el punto de vista nutricional, además debe considerarse fijar un límite de ingesta recomendable⁵. Por su parte, la Sociedad Española de Nutrición Comunitaria (SENC) alcanzó en 2011 un consenso sobre los objetivos nutricionales para la población española analizando la situación actual sobre datos de consumo de alimentos y nutrientes a partir de encuestas nutricionales y mediante la revisión del conocimiento científico actual. Dicha propuesta contempla como objetivos finales, en cuanto a los ácidos grasos *trans* (AGt) se refiere, que deben limitarse a cantidades menores del 1% de la energía total⁶.

Con estos mismos objetivos básicos, son numerosos los autores que en los últimos años han defendido la dieta mediterránea como un modelo a seguir, asociada siempre a la idea de salud y calidad de vida⁷⁻¹², remarcando la idea de que su seguimiento reduce la mortalidad por enfermedad cardiovascular y la incidencia de otras enfermedades degenerativas¹³, y lo que caracteriza esa dieta es, entre otros muchos factores, la moderada ingesta de lácteos, baja presencia de carnes, abundante presencia de frutas y verduras, consumo de pescado y utilización abundante de aceite de oliva¹⁴; en definitiva, adecuada relación de ácidos grasos saturados, mono y poliinsaturados en la dieta^{15,16}. Además, una característica del consumo de grasa en la dieta mediterránea es que, aproximadamente el 50% del consumo de grasa es culinaria y se utiliza en la fritura, de la cual, aproximadamente el 20% se desecha una vez reutilizada y, por tanto, no se consume¹⁷. Pero el seguimiento de esa dieta mediterránea también difiere, no solo en función de la zona geográfica de residencia, sino también del nivel socioeconómico y cultural de las familias, lo que puede abrir un importante abanico de posibilidades de intervención¹⁸. Algunas revisiones de

la relación existente entre la dieta y la incidencia de enfermedad cardiovascular, realizando una valoración basada en cuatro criterios (fuerza, consistencia, temporalidad y coherencia), han puesto de nuevo en evidencia el efecto protector que supone una dieta rica en vegetales, frutos secos y otros alimentos característicos de esa dieta mediterránea, contrario a los efectos del consumo elevado de ácidos grasos *trans*¹⁹.

En consecuencia, y como se refleja entre las conclusiones de numerosos estudios científicos, parece conveniente profundizar en el conocimiento sobre el origen de esos compuestos en la dieta y sus efectos sobre el desarrollo de los niños²⁰ y en la composición de los principales alimentos consumidos por la población infantil y juvenil, de modo que sirvan de base para realizar recomendaciones sobre composición de menús y dietas, reduciendo la presencia en ellas de ácidos grasos saturados y ácidos grasos *trans*, toda vez que estos isómeros se localizan en mayor proporción en alimentos destinados a estos grupos etarios sobre los que se recomienda realizar intervenciones de información y formación, al tratarse de una población especialmente sensible²¹. La necesidad de contar con esta información se recoge en el recientemente publicado *Reglamento 1169/2011 del Parlamento Europeo y del Consejo, sobre la información alimentaria facilitada al consumidor*, en el que se contempla que antes del 13 de diciembre del año 2014 la Comisión presentará un informe sobre la presencia de ácidos grasos *trans* en los alimentos y en la dieta general de la población de la Unión, valorando, entre otros aspectos, la información a aportar a los consumidores sobre los *trans* o las restricciones para su utilización. Junto con dicho informe, la Comisión deberá presentar una propuesta legislativa al respecto, si fuera procedente²².

Objetivo

Con este trabajo se pretende contribuir al conocimiento de la composición en ácidos grasos *trans*, de alimentos de consumo habitual entre niños y adolescentes de la Comunidad de Madrid.

Método

Se seleccionaron 170 muestras de alimentos de diferentes marcas comerciales que se estimaban de consumo habitual entre niños y adolescentes, utilizando para establecer ese criterio los resultados del estudio transversal sobre ingesta de alimentos, energía y nutrientes realizado en la población de 5 a 12 años de la Comunidad de Madrid en los años 2001 y 2002^{23,24}. Los productos que han sido elegidos en el presente trabajo eran consumidos diariamente por un importante porcentaje de niños y adolescentes de nuestra comunidad, destacando los embutidos (consumidos diariamente por el 87,0%), yogures (70,1%), otros derivados

y postres lácteos (55,5%), salsas (52,5%), y alimentos precocinados (20,7%). En base a esta información, se eligieron los productos que se indican en la tabla I.

Estos alimentos se encuentran entre los que aportan grasa a la dieta de los madrileños, destacando el chorizo (1,98 g/persona/día), salchichón (1,04 g/persona/día), queso en porciones (0,73 g/persona/día), mayonesa (0,60 g/persona/día), tomate frito (0,51 g/persona/día), paté (0,45 g/persona/día), salchichas tipo frankfurt (0,42 g/persona/día), helado (0,37 g/persona/día) o chocolate con leche (0,21 g/persona/día)²⁵.

Las muestras fueron adquiridas durante el mes de febrero de 2010 en once centros comerciales diferentes pertenecientes a distribuidoras de alimentos de amplia implantación en la Comunidad de Madrid, seleccionando en cada uno de ellos los productos que se correspondían con las tipologías especificadas anteriormente, hasta completar el número fijado previamente.

Los análisis de la composición en ácidos grasos *cis* y *trans* de los lípidos totales de los alimentos objeto de este trabajo fueron realizados siguiendo el método de Folch y col. (1957)²⁶, conforme a la Norma ISO 5508:1990: Aceites y grasas de origen animal y vegetal. Análisis por cromatografía en fase gaseosa de los ésteres metílicos de ácidos grasos. (UNE EN ISO 5508. 1990)²⁷. Dichas determinaciones se realizaron mediante extracción, metilación y cromatografía de gas-líquido con detector de ionización en llama (GC/FID), expresándose los resultados como porcentaje de cada uno de los ácidos grasos frente al total de los que componen la muestra.

Tabla I
Distribución del número de muestras diferentes por tipo de alimento

Tipo	Producto	Número de muestras
Salsas	Tomate frito	10 muestras
	Mayonesa	10 muestras
	Ketchup	10 muestras
Productos cárnicos	Paté de hígado de cerdo	10 muestras
	Salchicha	10 muestras
	Salchichón	10 muestras
	Chorizo	10 muestras
Derivados lácteos	Helado (chocolate)	10 muestras
	Queso en porciones	10 muestras
	Petit: fresa	10 muestras
	Natillas	10 muestras
Chocolates	Tableta de chocolate	10 muestras
	Crema de cacao	10 muestras
Alimentos precocinados	Croquetas	
	Empanadillas	10 muestras
	Varitas de merluza	10 muestras
	Nuggets de pollo	10 muestras

Resultados

Únicamente en 30 de los 170 productos diferentes analizados se ha detectado la presencia de AGt por encima del límite de detección de la técnica (0,1 g / 100 g de ácidos grasos), como se recoge en la tabla II, en la que también se muestra la Media de AGt hallada para cada tipo de alimento considerando exclusivamente las muestras en las que sí se han encontrado ácidos grasos *trans*.

En la tabla III se muestran los resultados medios obtenidos para cada tipo de producto analizado. En la mayor parte de los alimentos no se ha detectado la presencia de AGt por encima del límite de detección de la técnica, por lo que se refieren como trazas (Tr). En los que sí se han apreciado cantidades superiores, se recoge el porcentaje medio obtenido. En algunos casos se contempla ese porcentaje, aunque sea inferior a 0,1% (límite de detección de la técnica empleada), ya que se ha considerado para obtenerlo el valor de trazas como cero, para hacer el promedio con las cantidades superiores detectadas en algunas muestras.

Discusión

Como puede verse en la tabla II, de las 170 muestras analizadas únicamente se ha detectado la presencia de AGt en 33 de ellas, lo que representa el 19,4%, cifra mucho menor que el 88% hallado por Burdaspal y cols. (2005)²⁸ sobre 99 muestras de productos también comercializados en España. Se ha detectado la presencia de AGt (Tabla III) en alguna marca comercial de cada una de las categorías de los alimentos analizados (salsas, productos cárnicos, derivados lácteos, chocolates y alimentos precocinados), pero con importantes diferencias según el producto de que se trate; la menor presencia de AGt la tienen los productos cárnicos (solo aparecen en una de las 39 analizadas, concretamente en una muestra de chorizo) y los chocolates (una muestra de las 20 analizadas, una de crema de cacao). Por el contrario, el mayor porcentaje se ha detectado en los derivados lácteos, apareciendo los AGt en 20 muestras de las 41 analizadas, lo que representa un 48,78% de las estudiadas. Es además en este grupo de los derivados lácteos donde se han encontrado las cifras más elevadas, destacando las muestras de natillas, en las que siete de cada diez tienen cantidades superiores al 1%, y las de queso en porciones, una de cuyas muestras, con 1,2 g de AGt por cada 100 g de ácidos grasos, es la única de entre todas las estudiadas en la que se han determinado cantidades superiores al 1%. Esos mismos autores encontraron porcentajes de ácidos grasos *trans* superiores al 1% en relación al total de ácidos grasos en el 6% de los productos analizados²⁸. Estos porcentajes presentes en los derivados lácteos se explican en parte por la biohidrogenación microbiana producida en el rumen de los animales de los que se obtiene la leche, materia prima

Tabla II

Número de muestras diferentes en las que se ha detectado la presencia de AGt en relación a las analizadas y porcentajes detectados en relación al total de ácidos grasos

	N.º de muestras analizadas	Número de muestras con presencia detectada de AGt y % sobre n.º de muestras analizadas	Media de AGt en las muestras positivas expresado en % sobre total de ácidos grasos
Tomate frito	10	3 (30,0%)	0,5
Mayonesa	10	1 (10,0%)	0,6
Ketchup	10	0	–
Paté hígado cerdo	10	0	–
Salchicha	10	0	–
Salchichón	10	0	–
Chorizo	9	1 (11,1%)	0,3
Helado de chocolate	11	4 (36,4%)	0,3
Quesitos porciones	10	5 (50,0%)	0,8
Petit fresa	10	4 (40,0%)	0,5
Natillas	10	7 (70,0%)	0,4
Tableta chocolate	10	0	–
Crema de cacao	10	1 (10,0%)	0,2
Croquetas	10	1 (10,0%)	0,2
Empanadillas	10	1 (10,0%)	0,3
Varitas de merluza	10	1 (10,0%)	0,3
Nuggets de pollo	10	4 (40,0%)	0,4
TOTAL:	170	33 (19,4%)	0,4

Tabla III

Contenido medio (% en peso) de los ácidos grasos trans detectados (ácido elaidico y ácido linolelaídico) en relación al total de ácidos grasos de la muestra, para cada uno de los alimentos estudiados

Producto analizado	% de ácido elaidico (C18:1n9t)	% de ácido linolelaídico (C18:2n6t)
Salsas	Tomate frito	Tr
	Mayonesa	Tr
	Ketchup	Tr
Productos cárnicos	Paté de hígado de cerdo	Tr
	Salchicha	Tr
	Salchichón	Tr
	Chorizo	Tr
Derivados lácteos	Helado de chocolate	Tr
	Queso en porciones	Tr
	Petit de fresa	Tr
	Natillas	0,12
Chocolates	Tableta de chocolate	Tr
	Crema de cacao	Tr
Alimentos precocinados	Croquetas	Tr
	Empanadillas	Tr
	Varitas de merluza	Tr
	Nuggets de pollo	Tr

de estos productos^{29,30}, lo que no ocurre en el caso de los productos cárnicos, al estar elaborados con carne de ganado porcino, y no proceder de rumiantes.

Como se muestra en la figura 1, en cinco tipos de productos (Ketchup, paté de hígado de cerdo, salchichas, salchichón y tabletas de chocolate) no se ha encontrado AGt en ninguna muestra. En seis de las categorías estudiadas se ha detectado la presencia de AGt tan solo en una sola de las muestras, es decir en un 10% de los alimentos muestreados: mayonesa, chorizo (en este caso en un 11,11%, al haberse analizado únicamente 9 muestras), crema de cacao, croquetas, empanadillas y varitas de merluza.

En general, salvo en las muestras analizadas de natillas en las que se ha detectado un valor medio apreciable de ácido elaídico (C18:1n9t), en el resto de productos estudiados los únicos niveles medios detectables de AGt han sido de ácido linolelaídico (C18:2n6t) (Tabla III). Incluso en las mismas muestras de natillas, el porcentaje medio sobre el total de ácidos grasos era mayor de este ácido linolelaídico (0,18% de valor medio) que de ácido elaídico (0,12%). Estos resultados son diferentes de los expuestos por otros autores que detectaron en mayor porcentaje el ácido elaídico, concluyendo por ello que habían sido utilizados aceites vegetales parcialmente hidrogenados en la producción de los alimentos analizados³¹.

Si se valora la proporción de número de muestras en las que se ha detectado AGt en relación a las analizadas por tipo de alimento, como se representa en la figura 1, los porcentajes más elevados se han encontrado en las natillas (en las que se ha determinado su presencia en siete productos con un porcentaje medio en relación al total de ácidos grasos de 0,4%), queso en porciones (determinado en cinco productos con un porcentaje medio de 0,8%, el más elevado de los analizados) y en nuggets de pollo, petit de fresa y helados (con cuatro productos en cada uno de ellos y porcentajes medios de 0,4%, 0,5% y 0,3% respectivamente) (Tabla II).

Podemos considerar de forma global y a la vista de estos resultados que el contenido en ácidos grasos *trans* en los productos analizados en este trabajo es bajo, menor que el hallado por otros autores que también han analizado productos comercializados en España^{25,28}. Además, en los productos españoles suelen encontrarse contenidos más bajos de estos isómeros que en productos similares comercializados en otros países. Por ejemplo, en el caso de algunos alimentos analizados en Canadá se alcanzaban contenidos medios de AGt en relación a la grasa total superiores al 40%, en picatostes o galletas saladas, o próximas al 30% en bollos tipo donuts, patatas fritas o margarinas³². En alimentos consumidos habitualmente en una comunidad de Estados Unidos de mayoría afroamericana, los niveles de AGt detectados en 23 muestras analizadas oscilaban entre el 0% y el 19,13%. Únicamente en siete de esas 23 muestras no se detectó la presencia de AGt³³.

A la vista de estos resultados, se puede coincidir con lo afirmado por Carbajal y cols. (2000)³⁴, en el sentido de que, en base a los alimentos estudiados, las cantidades ingeridas por la población no parecen suponer un problema de salud, pero hay que tener en cuenta la mayor exposición a este riesgo de sectores específicos de población particularmente hiperconsumidores de aquellos productos con mayor presencia de estos compuestos, así como la tendencia creciente de consumo de esos productos dada la amplia y diversificada oferta a través de numerosos establecimientos con amplios horarios comerciales y cercanos a amplios sectores de población, por sus precios reducidos y ofertas específicas.

Parece que la situación actual es bastante más favorable que la expresada a partir de los cálculos referidos a España en los años ochenta y noventa para población general^{25,35} de ingestas de AGt de 2,4 g/persona/día e incluso de 2,1 g/persona/día para el conjunto Nacional y de 1,8 g/persona/día en el caso de Madrid, por detrás de Galicia (2,1 g/persona/día) pero más elevado que el

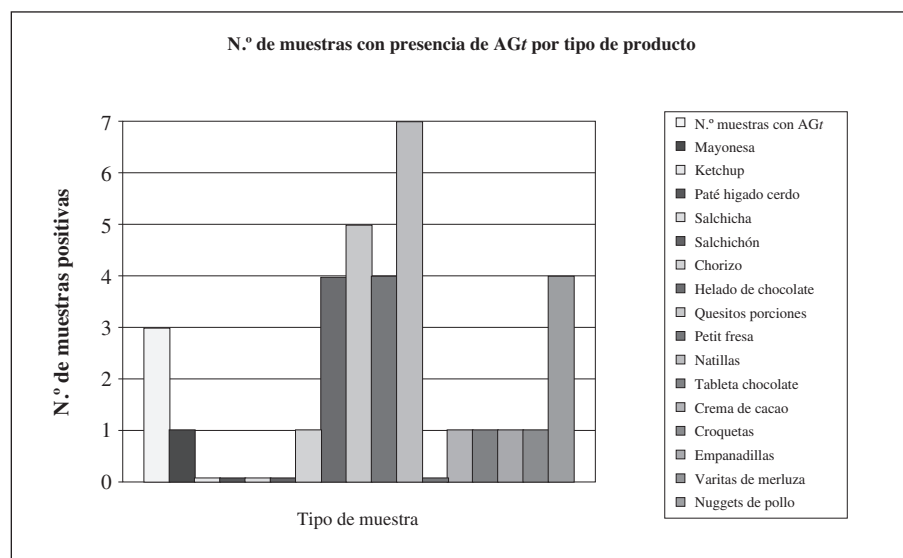


Fig. 1.—Número de muestras diferentes en las que se ha detectado presencia de ácidos grasos *trans*, por tipo de alimento analizado.

calculado para Andalucía (1,7 g/persona/día) y Valencia (1,5 g/persona/día). Si consideramos además que, partiendo de esos mismos datos, a mediados de la década de los noventa algunos autores³⁶ ya expresaban que la ingesta de AGt por la población española podía considerarse baja en relación con otros países, parece que la situación actual en nuestro país es, con respecto a la presencia de estos isómeros en el conjunto de alimentos analizados, cuanto menos tranquilizadora.

Comparando los resultados obtenidos en el presente trabajo investigando la presencia de ácidos grasos *trans* en los alimentos estudiados, con la información aportada en estos últimos años por los diversos autores^{25,35,36}, se puede concluir que, en términos generales, la presencia de ácidos grasos *trans* en los alimentos estudiados comercializados en nuestro país es menor que la obtenida con anterioridad en estudios desarrollados en España²⁸ y en otros estudios publicados a partir de análisis realizados en otros países del mundo^{37,38}, lo que corrobora lo expuesto ya por Craig-Schmith (2006)³⁹, aconsejando mantener una vigilancia activa para detectar posibles inflexiones y elaborar consecuentemente adecuadas recomendaciones dietéticas. Estudiando únicamente margarinas, otros autores⁴⁰ llegaban a la misma conclusión de que, posiblemente debido a los estudios publicados sobre los efectos adversos para la salud de este tipo de grasas, la industria ha reducido drásticamente su presencia en los alimentos en las últimas décadas, con algunas excepciones. Cuando se ha estudiado la composición de alimentos en países más alejados de nuestro entorno mediterráneo, como Corea, también se observa que han sufrido una marcada reducción de AGt en su composición durante el periodo 2005-2008 como consecuencia del general reconocimiento de sus efectos adversos sobre la salud, recomendando mantener una vigilancia activa sobre la composición de los alimentos consumidos a través tanto de la distribución como de la restauración colectiva³¹.

Referencias

1. Kratz M, Baars T, Guyenet S. The relationship between high-fat dairy consumption and obesity, cardiovascular, and metabolic disease. *Eur J Nutr* 2013;1:1-24.
2. Guyenet SJ, Schwartz MW. Clinical review: Regulation of food intake, energy balance, and body fat mass: implications for the pathogenesis and treatment of obesity. *J Clin Endocrinol Metab* 2012;3:745-55.
3. Bondia-Pons I, Ryan L, Martinez JA. Oxidative stress and inflammation interactions in human obesity. *J Physiol Biochem* 2012; 68;4:701-11.
4. Flegal KM, Kit BK, Orpana H, Graubard BI. Association of all-cause mortality with overweight and obesity using standard body mass index categories: a systematic review and meta-analysis. *JAMA* 2013; 309;1:71-82.
5. European Food Safety Authority (EFSA). Panel on Dietetic Products, Nutrition, and Allergies. 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.

6. Aranceta J, Serra-Majem L, Arijia V, Gil A, Martínez de Vitoria E, Ortega R y cols. Objetivos nutricionales para la población española. Consenso de la Sociedad Española de Nutrición Comunitaria 2011. *Rev Esp Nutr Comunitaria* 2011;17(4):178-99.
7. Ruiz-Roso B, Varela-Mosquera G. Health issues. En: *Frying Improving Quality*. Woodhead Publ. Ltd. Cambridge. UK. 2001. p. 59-80.
8. Carbajal A, Ortega R. La dieta mediterránea como modelo de dieta prudente y saludable. *Rev Chil Nutr* 2001;28(2):224-36.
9. Serra-Majem L, Ribas L, García A, Pérez-Rodrigo C, Aranceta J. Nutrient adequacy and Mediterranean Diet in Spanish school children and adolescents. *Eur J Clin Nutr* 2003;57(Supl. 1):S35-S39.
10. Pérez-Jiménez F, Pérez-Martínez P, López-Miranda J. Dieta pobre en grasa y riesgo cardiovascular. En: Román Martínez J, Iglesias Rosado C, coordinadores. *Actualización en nutrición 2005. Evidencias en nutrición*. Madrid: Ed. Sanitaria 2000; 2005. p. 53-69.
11. Márquez-Sandoval F, Bulló M, Vizmanos B, Casas-Agustench P, Salas-Salvadó J. Un patrón de alimentación saludable: La dieta mediterránea tradicional. *Antropo* 2008;16:11-22.
12. Rubio MA. Dieta y prevención de enfermedad coronaria. *Clin Invest Arterioscl*. 2010; 22(Supl 2): 58-69.
13. Sofi F, Cesari F, Abbate R, Gensini GF, Casini A. Adherence to Mediterranean diet and health status: meta-analysis. *BMJ* 2008; 337: a1344. doi:10.1136/bmj.a1344.
14. Varela G, Ruiz-Roso B. Some nutritional aspects of olive oil. In: *Handbook of Olive Oil: Analysis and Properties*. Harwood J & Aparicio R, eds. Gaithersburg, MD: Aspen Publishers; 2000, pp. 565-80.
15. Grundy SM. What is the desirable ratio of saturated, polyunsaturated, and monounsaturated fatty acids in the diet? *Am J Clin Nutr* 1997;66(Supl.): 988S-90S.
16. Buckland G, González CA, Agudo A, Vilardell M, Berenguer A, Amiano P, y col. Adherence to the mediterranean diet and risk of coronary heart disease in the Spanish EPIC cohorte study. *Am J Epidemiol* 2009;170:1518-29.
17. Varela G, Ruiz-Roso B. Some effects of deep frying on dietary fat intake. *Nutrition Reviews* 1992;50(9): 256-62.
18. Serra-Majem L, Ribas L, Ngo J, Ortega RM, García A, Pérez-Rodrigo C, Aranceta J. Food, youth and the Mediterranean diet in Spain. Development of KIDMED, Mediterranean Diet Quality Index in children and adolescents. *Public Health Nutrition* 2004;7(7):931-5.
19. Mente A, Koning L, Shannon HS, Anand SS. A systematic review of the evidence supporting a causal link between dietary factors and coronary disease. *Arch Intern Med* 2009;169(7): 659-69.
20. Leal Orozco A. Ácidos grasos *trans*, *cops* y *lops*: evidencia actual de su influencia sobre la salud infantil. *Acta Pediatr Esp* 2005;63:22-6.
21. Bauer RL, Waldrop J. *Trans* fat intake in children: risks and recommendations. *Pediatr Nurs* 2009;35(6):346-51.
22. Reglamento (UE) 1169/2011, del Parlamento Europeo y del Consejo, de 15 de octubre de 2011, sobre la información alimentaria facilitada al consumidor. *Diario Oficial de la Unión Europea L-304*; 18-62.
23. Díez-Gañán L, Galán I, León CM, Gandarillas A, Zorrilla B, Alcaraz F. Ingesta de alimentos, energía y nutrientes en la población de 5 a 12 años de la Comunidad de Madrid: resultados de la encuesta de nutrición infantil 2001-2002. *Rev Esp Salud Pública* 2007;81:543-58.
24. Díez-Gañán L, Galán I, León CM, Zorrilla B. Encuesta de nutrición infantil de la Comunidad de Madrid: Consejería de Sanidad de la Comunidad de Madrid; 2008.
25. Toledano G. Ingesta de ácidos grasos “*trans*” vía dieta total del conjunto de la población española y de cuatro Comunidades Autónomas: Andalucía, Galicia, Madrid y Valencia. (Tesis Doctoral). Madrid: Departamento de Nutrición, Universidad Complutense de Madrid; 2001.
26. Folch J, Lees M, Sloane Stanley H. A simple method for the isolation and purification of total lipids from animal tissues. *J Biol Chem* 1957;226:497-509.

27. UNE EN ISO 5508. 1996. Aceites y grasas de origen animal y vegetal: Análisis por cromatografía en fase gaseosa de los ésteres metílicos de ácidos grasos. Madrid: AENOR, 1996. 14 p.
28. Burdaspal PA, Ledgarda TM, Corrales ML, Delgado P, Marcos V. Análisis de la composición grasa de diversos alimentos comercializados en España. *Revista del Comité Científico de la AESAN*. 2005;11:69-80.
29. Or-Rashid MM, Odongo NE, McBride BW. Fatty acid composition of ruminal bacteria and protozoa, with emphasis on conjugated linoleic acid, vaccenic acid, and odd-chain and branched-chain fatty acids. *J Anim Sci* 2007;85:1228-34.
30. Fernández Michel SG, García Díaz CL, Alanís Guzmán MG, Ramos Clamont MG. Ácidos grasos *trans*: consumo e implicaciones en la salud en niños. *Cienc Tecnol Aliment* 2008;6:1:71-80.
31. Lee JH, Adhikari P, Kim S, Yoon T, Kim I, Lee K. *Trans* fatty acids content and fatty acid profiles in the selected food products from Korea between 2005 and 2008. *J Food Sci* 2010;75(7): 647-52.
32. Innis SM, Green TJ, Halsey TK. Variability in the *trans* acid content of foods within a food category: Implications for estimation of dietary *trans* fatty acid intakes. *J Am Coll Nutr* 1999; 18;3:255-60.
33. Huang Z, Wang B, Pace RD, Oh J. *Trans* fatty acid content of selected foods in an African-American community. *J Food Sci* 2006;71(6):322-7.
34. Carbajal A, Cuadrado C, Núñez C, Benrán B, Toledano G, Moreiras O. Estudio TRANSFAIR. (II). Ingesta de ácidos grasos *cis* y *trans* con la dieta total en España. *Clin Invest Arterioscl* 2000;12(5):252-62.
35. Boatella J, Rafecas M, Codony R. Isomeric *trans* fatty acids in the Spanish diet and their relationships with changes in fat intake patterns. *Eur J Clin Nutr* 1993;47(1):S62-S5.
36. Fernández PM. Study of isomeric *trans*-fatty acids content in the commercial Spanish foods. *Int J Food Sci Nutr* 1996;47:399-403.
37. Aro A, Antoine JM, Pizzoferrato L, Reykdal O, Van Poppel G. *Trans* fatty acids in dairy and meat products from 14 European Countries: The *Transfair* Study. *J Food Comp Anal* 1998a;11(2):150-60.
38. Aro A, Amaral E, Kesteloot H, Rimestad A, Thamm M, Van Poppel G. Transfatty acids in French fries, soups and snacks from 14 european countries: The TRANSFAIR Study. *J Food Comp Anal* 1998b;11(2):170 -7.
39. Craig-Schmidt MC. World-wide consumption of *trans* fatty acids. *Atherosclerosis Supplements* 2006;7:1-4.
40. Griguol V, León-Camacho M, Vicario IM. Contenido en ácidos grasos *trans* de las margarinas: evolución en las últimas décadas y tendencias actuales. 2005;ALAN 55:367-73.